FORTSCHRITTE

DER

TECHNIK DES DEUTSCHEN EISENBAHNWESENS

IN DEN LETZTEN JAHREN.

SIEBENTE ABTEILUNG.

NACH DEN BESCHLÜSSEN
DER AM 10., 11. u. 12. MÄRZ 1903 IN TRIEST ABGEHALTENEN XVII. TECHNIKERVERSAMMLUNG
DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

MIT 162 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1903.

Vorwort.

Die von Zeit zu Zeit erfolgende Aufstellung und Beantwortung technischer Fragen im Kreise der deutschen Eisenbahnverwaltungen bildet seit der Gründung des Vereines eine seiner wertvollsten Einrichtungen, bestimmt, aus den zahlreichen, zerstreuten Einzelerfahrungen die entscheidende Summe zu ziehen und diese Erfahrungen zum Nutzen der Gesamtheit zu verwerten.

So hat auch die Technikerversammlung zu Budapest im Jahre 1900 die erneute Aufstellung technischer Fragen beschlossen. Der Ausschuß für technische Angelegenheiten hat sich daher im Jahre 1901 in seinen Sitzungen zu Bozen und Amsterdam, dann im Vorjahre in seiner Sitzung zu Lübeck — von einem Unterausschusse aufs kräftigste unterstützt — mit der Sichtung der Fragen und mit der Behandlung der eingelaufenen Antworten beschäftigt, eine Arbeit, deren Ergebnis nunmehr der Technikerversammlung zur endgültigen Genehmigung vorliegt.

Die oft bewährte Gründlichkeit, mit welcher zahlreiche Verwaltungen auch diesmal die gestellten Fragen beantworteten und durch welche einzelne Antworten selbst zu einem umfassenden Berichte wurden, hat diese Arbeit zu einer Fundgrube verläßlicher Erfahrungen gemacht und sie zu einem Beweisstück gestempelt für die Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in dem letzten Jahrzehnt. Ein flüchtiger Blick auf die hervorragendsten Erfahrungen, welche in den Beantwortungen zu Tage getreten sind, möge die Berechtigung dieses Ausspruches erweisen.

Auf dem Gebiete des Schienenmaterials sehen wir die Erkenntnis von der Unzulänglichkeit der heutigen Güteproben und Abnahmeverfahren Platz greifen und ein Streben nach Aufstellung neuer Prüfungsweisen hervortreten, welches vereinzelt auch die Beziehungen zwischen dem Herstellungsverfahren und der Materialbeschaffenheit zur Geltung bringen möchte.

Das Flußeisen, das heute im Brückenbau zur ausschließlichen Herrschaft gelangt ist, umsomehr, als die Erzeugung des Schweißeisens ganz zurückgetreten ist, wird in seiner Bewährung allgemein anerkannt; doch fehlt es nicht an vereinzelten Stimmen, die den völligen Einklang zwischen den Vorschriften und dem Verhalten der Hüttenerzeugnisse vermissen. Auch im Lokomotivbau findet das Flußeisen für Kessel, Siederohre, im Wagenbau auch für Kupplungsteile, immer ausgedehntere und fast allgemein befriedigende Verwendung, wenn auch die Anerkennung an gewisse Vorbehalte bezüglich Bearbeitung und Behandlung geknüpft wird. Der Stahlguß hat sich immer weitere Verwendungsgebiete

erobert, während die Erfahrungen mit Nickelstahl nicht allen Erwartungen entsprochen haben, welche an sein erstes Auftreten geknüpft worden sind.

Über die Einführung der Elektrizität zur Betätigung der Stellwerke, der Drehscheiben, Schiebebühnen und Krane, sowie der Werkzeugmaschinen werden nicht nur äußerst eingehende technische Berichte erstattet, sondern es lassen die gegebenen Erfahrungen auch jene wirtschaftlichen Grenzen erkennen, jenseits welcher andere Energieformen empfehlenswerter werden. In diesem Sinne erhalten auch die Erfahrungen mit Preßluft für Werkzeugmaschinen besonderen Wert.

Die reichhaltigen Angaben über den wirtschaftlichen Vorteil, der mit der Steigerung des Dampfdrucks in Lokomotiven bis zu 17 Atmosphären, ferner mit der Verwendung überhitzten Dampfes erzielt wurde, die interessanten Mitteilungen über die neuen Bauarten von Lokomotivkesseln und das abschließende Bild über die Fortschritte in der Rauchverminderung und in der Vermeidung des Funkenfluges — werden gewiß nicht verfehlen, auf den Lokomotivbau im allgemeinen befruchtend einzuwirken. Die Mitteilungen über Wagenbeleuchtung mit Mischgas und mittelst Elektrizität, jene über die Beleuchtung der Stationen mit Acetylen, mit Petroleum- und Spiritusglühlicht werden bei vielen Verwaltungen den Übergang zu neuen und besseren Beleuchtungsarten erleichtern.

Über den Selbstfahrwagenbetrieb konnten bereits drei Verwaltungen eigene Erfahrungen zur Verfügung stellen, die so aufklärend und auch so weit befriedigend sind, daß sie vielleicht den Anstoß zu einer bedeutsamen Ausgestaltung unseres Verkehrswesens geben werden.

Neben dem weiten Ausblicke, welchen uns diese Mitteilungen eröffnen, verkennen wir aber auch nicht die Bedeutung jener vielen nützlichen Winke, die uns über den Bau von Weichen und Kreuzungen, über die Verschubbahnhöfe und Bremsvorrichtungen, über die Verwendung von Preßluft für Sandstreuer und zum Reinigen von Heizrohren, über die Bestrebungen zur Reinigung des Kesselspeisewassers, über die Erprobung von neuen Geschwindigkeitsmessern und neuartiger Verbindung der Faltenbälge oder über die neuen Arten Zeit und Geld sparender Wagenlackierung geboten werden.

Die selbsttätige Blockung hat auch im verflossenen Jahrzehnt auf den Vereinsbahnen keinen festen Fuß gefaßt. Dagegen ist die schon weit verbreitete neuartige Ausbildung der Blockwerke in dem Sinne, daß die Bedienung durch den Wärter auch von der Mitwirkung des Zuges abhängig gemacht wird, wohl geeignet, selbst den strengsten Forderungen auf Sicherheit des Verkehrs zu entsprechen. Auch die selbsttätigen Warnungsläutewerke bei Wegeübergängen scheinen über den Versuch nicht weit hinauskommen zu wollen, während die zwangläufigen und selbsttätigen Vor- und Rückläutewerke als wertvolle und verbreitete Verbesserung an Wegschranken begrüßt werden dürfen.

Für eine lange Reihe baulicher und betriebstechnischer Einrichtungen, die, strenge genommen, nicht mehr Neuerungen des letzten Zeitabschnittes sind, werden durch neue Erfahrungen und durch die steigende Verbreitung weitere Beweise ihrer Berechtigung

erbracht. Hierher gehören vornehmlich die Beton- und Betoneisenbrücken, die Verbundlokomotiven und ihre Anfahrvorrichtungen, die wechselnde Lokomotivbedienung, die vollständige Trennung des Nah- und Fernverkehrs im Güterzugdienst und die Benutzung der Fernsprecher im Verkehr zwischen den Stationen und den Streckenbediensteten und Zugmannschaften.

Wie viele sichere wertvolle Erfahrungen wir aber auch in den Beantwortungen begrüßen, so fehlt es doch auch nicht an solchen, aus denen selbst wieder eine Frage herausklingt. Die Erfahrungen mit den Rostschutzmitteln, mit der Sicherung gegen das Wandern der Schienen und gegen das vorzeitige Umstellen der Weichen, mit der Dampfheizung der Wagen und hinsichtlich der Verläßlichkeit der Prüfungen des Schienenstahles — sie alle weisen versteckt oder offen auf das Bedürfnis nach kommenden Fortschritten hin.

Mögen die Erfolge der nächsten Zukunft diese Bedürfnisse voll befriedigen! —

Namens der XVII. Technikerversammlung des Vereins
Deutscher Eisenbahnen

Ast,

K. K. Regierungsrat der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Inhaltsverzeichnis.

Gruppe I. Bau der freien Strecke.

Frage		Seite
1.	Schienenmaterial	2
2.	Form des Schienenquerschnitts	8
3.	Schwellentränkung	11
4.	Schienenbefestigung	15
5.	Schwellenschrauben	16
6.	Wandern der Schienen	18
7.	Auffüllung vor den Schwellenköpfen	21
8.	Material eiserner Brücken	24
9.	Beanspruchuug eiserner Brücken	28
10.	Unterhaltung eiserner Brücken	44
11.	Oberbau auf eisernen Brücken	48
12.	Schalldämpfende Vorrichtungen bei Eisenbahnbrücken	49
13.	Durchlässe und Brücken aus Beton	52
14.	Gewölbeabdeckungen	55
15.	Oberbau in Tunneln	57
16.	Lüftung der Tunnel	59
17.	Beleuchtung von Baustellen	60
18.	Wegeübergänge in Schienenhöhe	61
19.	Wegeschranken	66

Gruppe II. Bahnhofsanlagen.

Frage		Seite
1.	Weichen, die aus überhöhten Gleisen abzweigen	76
2.	Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen	79
3.	Weichen und Kreuzungen	80
4.	Eingepflasterte Gleise und Weichen	83
5.	Drehscheiben	86
6.	Bahnsteighöhe	91
7.	Rauchabzug in Lokomotivschuppen	92
8.	Beleuchtung	93

Gruppe III. Lokomotiven und Tender.

Frage		Seite
1.	Leistungsfähigkeit	102
2.	Dampfspannung	106
3.	Verbundlokomotiven	112
4.	Überhitzter Dampf	134
5.	Feuerkisten	137
6.	Kessel	146
7.	Siederohre	153
8.	Rauchverminderung	157
9.	Funkenfänger	165
10.	Dampfschieber	174
11.	Schmiervorrichtungen	179
12.	Metallpackungen für Stopfbüchsen	186
13.	Sandstreuer	187
14.	Drehgestellbremsen	190
15.	Freie Lenkachsen	191
16.	Stahlguß	193
17.	Nickelstahl	195
18.	Wärmeschutz	197
19.	Windbrecher	199

Gruppe IV. Wagen.

Frage	Seite	Frage	Seite
1. Bauart der Personenwagen	200	7. Drehgestelle	227
2. Dampfheizung der Personenwagen	206	8. Bremsen der Mittelachse	230
3. Beleuchtung der Personenwagen	211	9. Bauart der Güterwagen	231
4. Wasserleitung	219	10. Flußeisen	233
5. Faltenbälge	221	11. Stahlguß	236
6. Einteilige Achsbüchsen	225	12. Schalengußräder	240

Gruppe V. Werkstätten.

Frage	Seite	Frage	Seite
1. Wagenwerkstätten	244	5. Aufziehen der Radreifen	268
2. Elektrischer Antrieb	247	6. Holztrocknung	271
3. Druckluftantrieb	260	7. Lackierung	273
4. Hebevorrichtungen	265	8. Prämien	277

Gruppe VI. Bahndienst.

Frage	Seite	Frage	Seite
1. Bahnbewachungsdienst	280	3. Bremsschuhe	297
2. Verschubbahnhöfe	295	4. Gleisbremsen	299

Gruppe VII. Fahrdienst.

Frage	Seite	Frage	Seite
1. Abschluß der Stumpfgleise	302	9. Einteilung der Güterzüge	354
2. Vorkehrungen gegen das Überfahren von Stationen	306	10. Zugwiderstand	356
3. Geschwindigkeitsmesser	307	11. Zugförderung auf Steilrampen	357
4. Schmiermittel	314	12. Selbstfahrwagenbetrieb	361
5. Speisewasser	325	13. Rollschemel	367
6. Reinigung der Lokomotivkessel	331	14. Mechanischer Betrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen	370
7. Wechselnde Lokomotivbedienung	338	15. Betrieb sägeförmiger Ladebühnen	373
8. Bekohlungsanlagen	352		

Gruppe VIII. Signalwesen.

Frage	Seite	Frage	Seite
1. Leitungslängen fernbedienter Weichen	376	7. Stellwerke mit Kraftbetrieb	395
2. Kuppelung von Weichen	383	8. Streckenblock	397
3. Signaldrahtzüge	385	9. Verständigungseinrichtungen	400
4. Sicherung gegen unzeitiges Weichenumstellen	387	10. Warnungsläutewerke an Wegübergängen	407
5. Kuppelung des Vorsignals mit dem Hauptsignal	391	11. Signale des Zugpersonals	409
6. Signalbeleuchtung	393		

Gruppe I.

Bau der freien Strecke.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 1.

Schienenmaterial.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 1b der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Welche Anforderungen werden seitens der Bahnverwaltungen derzeit hinsichtlich der Stoffbeschaffenheit und Herstellungsart der Schienen gestellt?

b) Bieten dieselben nach den vorliegenden Erfahrungen genügende Gewähr für ein gutes Verhalten der Schienen im Betriebe?

c) Welche Güteproben und welche Abnahmeverfahren sind zu empfehlen, um die Übernahme eines möglichst bruchsicheren und gegen Abnutzung möglichst widerstandsfähigen Schienenmateriales zu gewährleisten?

d) Welche Erfahrungen liegen vor über das Verhalten der Schienen aus den verschiedenen Stahlgattungen (Bessemer-, Martin- und Thomasstahl)?

e) Welche dieser Stahlgattungen hat sich im Betriebe bezüglich der Erhaltung, Dauer und Bruchsicherheit der Schienen als die geeignetste erwiesen?

f) An welchen Querschnittsteilen pflegen die den Vollbrüchen der Schienen gewöhnlich vorausgehenden Anbrüche des Materials zumeist vorzukommen?

g) Sind Anbrüche bei gewissen Materialgattungen (Eisenschienen, Bessemer-, Thomas-, Martinstahlschienen) häufiger beobachtet worden?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Diese Frage ist von 40 Verwaltungen beantwortet worden.

Aus den Fragebeantwortungen ist hervorzuheben:

Zu a. 1) Bezüglich der Stahlgattungen, welche gegenwärtig für Schienen verwendet werden, melden 25 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Königl. Preußische Militär-Eisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster, K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft), daß sie bezüglich der Stoffbeschaffenheit der Schienen keine bestimmten Vorschriften machen, sondern nur reinen gleichmäßigen Flußstahl verlangen, dessen Herstellungsart jedoch dem liefernden Hüttenwerke überlassen bleibt;

6 Verwaltungen (Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) verwenden gegenwärtig nur Bessemerstahl;

4 Verwaltungen (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Pfälzische Eisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft) verwenden gegenwärtig nur Thomasstahl;

2 Verwaltungen (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) verwenden derzeit nur basischen Martinstahl; wobei die erstgenannte Verwaltung außerdem fordert, daß das Schienenmaterial mit Silicium gedichtet ist, einen Mangangehalt von 0,7 bis 1,5% besitzt, und an Silicium und Phosphor nicht mehr als je 0,1% enthält, während der Kohlenstoffgehalt des Stahles der bedungenen Festigkeit von mindestens 65 kg/mm² entsprechend zu bemessen ist.

2) Behufs Prüfung der Stoffbeschaffenheit der Schienen werden von sämtlichen berichtenden Verwaltungen sowohl Zerreißproben (als Maßstab für die Festigkeit) als auch Schlagproben (als Maßstab für die Zähigkeit der fertigen Schienen) vorgenommen.

10 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb Niederländischer Staatseisenbahnen) nehmen außer Zerreiß- und Schlagproben auch Belastungsproben vor;

4 Verwaltungen (K. E. D. Breslau, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz) berichten, daß sie außer den Zerreiß- und Schlagproben auch Druckproben vornehmen; diese letzteren sind in neuester Zeit bei den Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen eingeführt worden.

α) Was zunächst die Zerreißproben anbelangt, so verlangen derzeit:

Eine Zugfestigkeit von mindestens 50 kg/qmm:

3 Verwaltungen (K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen für leichtere Schienen).

Eine Zugfestigkeit von mindestens 60 kg/qmm:

14 Verwaltungen (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., K. K. Eisenbahn-Ministerium. Eine Mindestfestigkeit von 60 kg/qmm ist bei den Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen vorgeschrieben).

Eine Zugfestigkeit von mindestens 60 kg/qmm und eine Längendehnung von mindestens 10 %:

2 Verwaltungen (K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn).

Eine Zugfestigkeit von mindestens 60 kg/qmm und eine Längendehnung von mindestens 11 %:

1 Verwaltung (K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft). Ist eine größere Festigkeit vorhanden, so muß die Längendehnung bei 70 kg/qmm mindestens 9 % und bei 80 kg/qmm mindestens 7 % betragen.

Eine Zugfestigkeit von mindestens 60 kg/qmm und eine Längendehnung von mindestens 15 %:

1 Verwaltung (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen).

Eine Zugfestigkeit von mindestens 60 kg/qmm und eine Querschnittverminderung v. mindestens 20 %:

2 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft). Die erstgenannte Verwaltung hat eine Querschnittverminderung von mindestens 20 % oder eine Längendehnung von mindestens 12 % festgesetzt.

Eine Zugfestigkeit von 56—63 kg/qmm und eine Längendehnung von mindestens 15 %:

1 Verwaltung (Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen).

Eine Zugfestigkeit von 60—65 kg/qmm:

1 Verwaltung (Holländische Eisenbahn-Gesellschaft).

Eine Zugfestigkeit von mindestens 65 kg/qmm:

1 Verwaltung (Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) für Hauptbahnschienen.

Eine Zugfestigkeit von mindestens 65 kg/qmm und ein Produkt aus dem Quadrate der Festigkeit und der Längendehnung von mindestens 40 000:

1 Verwaltung (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn). Bei $^1/_{10}$ der Lieferung kann der Mindestwert des oben angegebenen Produktes 35 000 betragen.

β) Bei der Schlagprobe verlangen die meisten Verwaltungen, daß ein mit 1 m Stützweite und mit dem Fuße frei aufliegendes Schienenstück durch Schläge eines Fallbärs auf die Mitte des Kopfes der Schiene nach derselben Richtung hin auf ein bestimmtes Maß durchgebogen werden könne, ohne zu brechen oder sonstige Mängel zu zeigen.

Eine Durchbiegung von 50 mm verlangt:

1 Verwaltung (Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) für Hauptbahnschienen.

Eine Durchbiegung von 100 mm verlangen:

18 Verwaltungen (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, wie überhaupt alle Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Grossherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn).

Über die Größe des hierbei anzuwendenden Schlagmomentes machen 5 Verwaltungen Mitteilung. Dasselbe beträgt:

Bei den Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen . . . . . 1500 kgm
„ der Großherzogl. General-Eisenbahn-Direktion zu Schwerin i. M. . . . . 5000 „
„ der K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft beim ersten Schlag $100 \left(\frac{J}{e^2} \text{ in cm}\right)$ kgm bei den weiteren Schlägen die Hälfte.

Beim K. K. Eisenbahn-Ministerium:

	für Hauptbahn-Schienen beim ersten Schlag
bei + 20° C. Luftwärme	$140 \left(\frac{J}{e^2} \text{ in cm}\right)$ kgm = 3000 kgm
„ 0° bis 20° C. „	105 („) „ = 2250 „
„ unter 0° C. „	70 („) „ = 1500 „

(J = Trägheitsmoment des Schienenquerschnitts in Bezug auf die wagerechte Schwerpunktsachse; e = der größere Abstand der äußersten Faser von der neutralen Achse), bei den weiteren Schlägen: 0,4 des Schlagmomentes des ersten Schlages.

Bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn:

	beim 1. Schlag	bei den weiteren Schlägen
bei + 20° C. Luftwärme	2900 kgm	1160 kgm
„ 0° bis 20° C. „	2200 „	880 „
„ unter 0° C. „	1450 „	580 „

Bei sämtlichen Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen ist ein Schlagmoment von 1500 kgm vorgeschrieben.

Eine Durchbiegung von 110 mm verlangen:

3 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen bei Querschnitt Va, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft). Die letztgenannte Verwaltung verwendet dabei ein Schlagmoment von 1500 kgm.

Eine Durchbiegung von $\frac{12800}{\text{Schienenhöhe}}$ mm bei über 0° C. Luftwärme und eine solche von $\frac{10400}{\text{Schienenhöhe}}$ mm bei unter 0° C. Luftwärme verlangen:

3 Verwaltungen (K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen bei leichteren Schienen). Bei der erstgenannten Verwaltung beträgt das Schlagmoment $95 \left(\frac{J}{e^{\frac{2}{3}}} \text{ in cm}\right)$ kgm.

1 Verwaltung (Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) verlangt, daß das Schienenstück bei 1 m Freilager einem Schlage eines 1000 kg schweren Fallbärs aus 8 m Höhe auf den Kopf oder Fuß Widerstand leisten soll, und daß die Durchbiegung hierbei höchstens 100 mm und mindestens 60 mm beträgt.

1 Verwaltung (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) fordert, daß das Schienenstück bei 1 m Freilager drei Schläge aushalten soll, ohne zu brechen oder rissig zu werden. Für Hauptbahnschienen beträgt hierbei das Moment für den ersten Schlag 2700 kgm, für die beiden weiteren Schläge 1000 kgm.

γ) Bei der Belastungs- oder Biegeprobe ist zumeist vorgeschrieben, daß das Schienenstück bei 1 m freier Stützweite durch 5 Minuten in der Mitte eine bestimmte Belastung P aushalten soll, ohne eine bleibende Einbiegung zu zeigen, — und daß es weder brechen noch rissig werden darf, wenn die Belastung bis zu einem bestimmten Gewicht P_1 gesteigert wird.

Nach den vorliegenden Fragebeantwortungen fordern:

$$P = 110 \left(\frac{J}{e} \text{ in cm}\right) \text{ kg und } P_1 = 250 \left(\frac{J}{e} \text{ in cm}\right) \text{ kg}$$

3 Verwaltungen (Szamostalbahn, Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft),

$$P = 150 \left(\frac{J}{e} \text{ in cm}\right) \text{ kg und } P_1 = 250 \left(\frac{J}{e} \text{ in cm}\right) \text{ kg}$$

1 Verwaltung (K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft),

$$P = 16\,700 \text{ kg und } P_1 = 30\,000 \text{ kg}$$

2 Verwaltungen (K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn),

$$P = 17\,000 \text{ kg und } P_1 = 35\,000 \text{ kg}$$

1 Verwaltung (K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft),

$$P = 24\,000 \text{ kg und } P_1 = 41\,000 \text{ kg}$$

1 Verwaltung (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) für Hauptbahnschienen,

$$P = 25\,000 \text{ kg und } P_1 = 50\,000 \text{ kg}$$

1 Verwaltung (Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen).

Eine Verwaltung (K. K. Eisenbahn-Ministerium) schreibt vor, daß das zu prüfende Schienenstück bei einer Biegungspannung von 30 kg/cm² keine bleibende Durchbiegung zeigen darf.

δ) Bei der Druckprobe wird eine harte Stahlkugel von 19 mm Durchmesser in die unbearbeitete Fahrfläche der Schiene eingedrückt. Die Eindruckstiefe dieser Kugel bei 50 Tonnen Druck bildet das Maß für die Druckfestigkeit (K. E. D. Essen a. R.).

ε) Über den Umfang, in welchem die vorstehenden Güteproben vorgenommen werden, wurde folgendes berichtet:

2 Verwaltungen (K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) prüfen von je 100 fertigen Schienen eine.

7 Verwaltungen (Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahn-Ministerium, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) prüfen von je 200 fertigen Schienen eine: ein Vorgang der auch bei sämtlichen Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen üblich ist.

1 Verwaltung (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) erprobt das Schienenmaterial satz- und gruppenweise. Von jedem Satz (Schmelzung) wird ein Probestück vom Kopfende eines Walzstückes, unmittelbar nach erfolgter Abschopfung abgetrennt und der Schlagprobe unterzogen. Ferner werden von je 70 Tonnen fertiger Schienen aus einem jener Walzstücke, von deren Kopfenden die Schlagprobestücke abgetrennt wurden, am Fußende ein Stück für die Biegeprobe, und sodann vom Kopf- und Fußende je ein Stück für die beiden Zerreißproben entnommen.

ζ) Über Vornahme von Ätzproben berichten nur 2 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn), die Ergebnisse dieser Proben sind jedoch für die Abnahme der Schienen derzeit nicht verbindlich.

3) Von einigen Verwaltungen werden noch weitere Mitteilungen über den Vorgang bei der Abnahme und über die Behandlung fertiger Schienen sowie bezüglich der Überwachung der Herstellung gemacht. Das wesentlichste dieser angeführten Angaben ist folgendes:

3 Verwaltungen (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) legen Wert auf ein möglichst großes Gewicht der Gußblöcke, indem die Schienen desto dichter und fester werden, aus je größeren Blöcken sie gewalzt worden sind;

2 Verwaltungen (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) verlangen eine hinreichende Abschopfung der Walzstücke, damit die Schienen keine Überwalzungen und Lunger enthalten, welche zu Brüchen Veranlassung geben.

Zu b. Die Frage, ob die gegenwärtig an das Schienenmaterial gestellten Anforderungen nach den vorliegenden Erfahrungen eine genügende Gewähr für ein gutes Verhalten der Schienen im Betriebe bieten, beantworten 16 Verwaltungen bejahend (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Großh. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft).

1 Verwaltung (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen) macht den Zusatz: „bei gewissenhafter Übernahme und dauernder Überwachung der Erzeugung."

1 Verwaltung (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft) macht den Zusatz „bei genügender Zugfestigkeit" und bemerkt, daß Schienen von nur 50 bis 52 kg/mm² Festigkeit wegen des nicht genügend widerstandsfähigen Kopfes bereits nach 9 Jahre langem Gebrauch ausgewechselt werden mußten.

1 Verwaltung (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) teilt mit, daß die den gegenwärtigen Vorschriften entsprechenden Schienen sich seit 1897 in jährlich mit 10,8 Millionen Tonnen Bruttolast befahrenen Strecken sehr gut bewähren, indem sie sich in beiden Strängen der Bogengleise nahezu gleich stark abnutzen, selbst an den Stößen nicht merkbar breitfahren, und auch bei starken Frösten keine Brüche zeigten.

7 Verwaltungen (Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) berichten, daß sie ihre bisherigen Anforderungen auch weiterhin beibehalten werden, bezw. keine Abänderung derselben beabsichtigen.

3 Verwaltungen bejahen die Frage nur bedingungsweise, u. zw.:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, welche mitteilen, daß die Schienen eine genügende Gewähr für ein gutes Verhalten im Betriebe bieten, wenn sie aus vollkommen fehlerfreien, festen und dichten Gußblöcken, welche beim Anwärmen vor dem Auswalzen nicht verbrannt worden sind, erzeugt werden; — daß dagegen eine solche Gewähr durch die bisher üblichen Güteproben nicht gegeben ist;

K. E. D. Altona, welche berichtet, daß in Bezug auf Bruchsicherheit die Schlagprobe als ausreichend angesehen werden könne, daß es dagegen an Güteproben fehlt, aus welchen auf die Widerstandsfähigkeit der Schienen gegen Abnutzung geschlossen werden könnte; — und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, nach deren Erfahrungen die derzeitigen Anforderungen wohl gegen Brüche und vorzeitige senkrechte Abnutzung genügende Gewähr bieten, nicht aber im vollen Maße gegen die seitliche Abnutzung des Schienenkopfes in Krümmungen von 350 m Halbmesser und weniger.

5 Verwaltungen (K. E. D. Breslau, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) beantworten die Frage verneinend.

Die K. E. D. Breslau berichtet, daß die in neuerer Zeit gelieferten Schienen vielfach einen zu raschen Verschleiß zeigen, was auf zu weiches Material schließen läßt.

Die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft teilt mit, daß die nach ihren derzeitigen Vorschriften übernommenen Schienen sich bisher gut verhalten haben und auch ein weiteres gutes Verhalten im Betriebe erhoffen lassen, — daß jedoch das Abnahmeverfahren im Hinblick auf die großen Unterschiede in den Festigkeitswerten und auf die stichweise Durchführung der Proben, doch keine volle Gewähr für die Bruchsicherheit und dauernde Widerstandsfähigkeit der Schienen bietet.

Zu c. Vorschläge für Anforderungen, welche die Übernahme möglichst bruchsicherer und widerstandsfähiger Schienen gewährleisten würden, machen nur folgende 8 Verwaltungen:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Bei der Zerreißprobe wäre mehr auf die Streckgrenze, bei der Biegeprobe mehr auf die Fließgrenze Rücksicht zu nehmen. Richtig durchgeführte Biegeproben scheinen am besten zum Ziele zu führen.

Ebenso weist die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft darauf hin, daß genau durchgeführte Biegeproben unter Abnahme der Arbeitsbilder und Gegenüberstellung mit der chemischen Zusammensetzung, weitere Aufschlüsse über den Zusammenhang zwischen Güteproben und Verhalten der Schienen im Betriebe ergeben werden.

Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Es empfiehlt sich außer der Festigkeit von 60 kg/qmm noch eine Querschnittverminderung von 20 % und eine Längendehnung von 12 % zu fordern, um ein bruchsicheres Material zu erhalten. — Die Abnahme von Schienen unter 60 kg/qmm Zugfestigkeit zu einem ermäßigten Preise ist unzweckmäßig, weil durch die Verlegung solcher weicheren Schienen zwischen härtere Nachbarschienen, störende Ungleichmäßigkeiten im Gleis entstehen. — Die etwa 2000 kg wiegenden Gußblöcke sollen nicht unmittelbar zu Schienen ausgewalzt, sondern vorher auf etwa 1/3 ihres Querschnittes vorgeblockt werden, worauf die schlechten Enden auf mindestens 1 m Länge abgeschnitten werden sollen. — Bei der Übernahme ist

jede einzelne Schiene genau auf etwaige Fehler zu untersuchen. — Die Bolzenlöcher müssen unbedingt gebohrt werden. — Die Warmbetten, auf welchen die Schienen erkalten, müssen gegen jedes Eindringen von Nässe geschützt sein, damit keine örtlichen Härtungen entstehen, die zu Brüchen Veranlassung geben.

K. E. D. Frankfurt a. M. Um einen Stahl zu erhalten, der sowohl die nötige Härte und Zähigkeit, als auch die erforderliche Gleichmäßigkeit in Zusammensetzung und Gefüge besitzt, ist es am besten, die Schienen in Rotglut zu walzen, wobei die fertige Schiene die Walze bei beginnender Dunkelglut verläßt.

K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Bei der wünschenswerten Ausbildung und Vervollkommnung der Güteproben wären insbesondere auch vergleichende Erprobungen von Schienen des vollen Querschnittes und von Schienen mit einem künstlich auf das zuläßige Maß verminderten Querschnitt in Erwägung zu ziehen.

K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Wenn die Wahl des Stahlbereitungsverfahrens und die chemische Beschaffenheit des Materials dem Lieferanten überlassen bleibt, so wären folgende Prüfungsverfahren erforderlich:

1) Ätzversuche in Verbindung mit Rotbruchproben des Kernstahls oder Zerreißproben mit Vorschreibung der Mindest-Zähigkeitswerte, welche Untersuchungen an beiden Enden einzelner Walzstücke vorzunehmen sind, um den Gleichmäßigkeitsgrad des Materials kennen zu lernen.

2) Schlagproben mit Schienenstücken, welche den Kopfenden der Walzstücke zu entnehmen sind, wobei die unter 1 angegebenen Fallmomente vollkommen ausreichend sind. Bei stärker verunreinigten und auch bei harten Stahlsorten hat auf jeden Satz mindestens eine Schlagprobe zu entfallen.

3) Vorschreibung einer Mindest-Zerreißfestigkeit, welche bei gleichmäßigen Stahlsorten mindestens 65 kg/qmm betragen kann.

K. K. Eisenbahn-Ministerium. Es wird empfohlen, statt der bisherigen Stichproben (auf je 200 Schienen eine) Erprobungen jeder Ofenschmelzung vorzunehmen.

Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Es wird empfohlen, eine möglichst lange Haftzeit vom Lieferanten zu verlangen.

Zu d und e. Seitens derjenigen Verwaltungen, welche Schienen verschiedener Stahlgattungen in Verwendung haben, sind über das Verhalten derselben, bezw. über die in Bezug auf Erhaltung, Dauer und Bruchsicherheit geeignetste Stahlgattung folgende Erfahrungen berichtet worden:

Bei 4 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld) zeigten Schienen aus Bessemer- und Martinstahl ein günstigeres Verhalten, als jene aus Thomasstahl. — Die erstgenannten 2 Verwaltungen fügen jedoch bei, daß bei genügender Härte auch der Thomasstahl sich günstig verhält.

Bei 2 Verwaltungen (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft) verhielten sich in Bezug auf Abnutzung Bessemer- und Thomasstahlschienen im allgemeinen besser als Martinstahlschienen. Die harten Martinstahlschienen der erstgenannten Verwaltung sind jedoch den Bessemerstahlschienen mindestens gleichwertig; in Bezug auf Bruchsicherheit verhielt sich der Martinstahl am besten.

Bei 3 Verwaltungen (K. E. D. Erfurt, K. K. Eisenbahn-Ministerium, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) verhielt sich in Bezug auf Abnutzung der Bessemerstahl besser als Martin- und Thomasstahl; in Bezug auf Bruchsicherheit wurde das Entgegengesetzte beobachtet.

Bei 2 Verwaltungen (K. E. D. Essen a. R., Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) war das Verhalten aller drei Stahlgattungen nahezu das gleiche. — Die letztgenannte Verwaltung teilt ferner mit, daß Thomasstahl mit 0,25 % Kohlenstoff und 0,2 % Silicium gegen seitliche Abnutzung widerstandsfähiger war, als ein solcher mit 0,4 % Kohlenstoff und 0,02 % Silicium; — sowie, daß die früheren Stahlkopfschienen gegen senkrechte und seitliche Abnutzung widerstandsfähiger waren, als die gegenwärtigen Ganzstahlschienen.

Bei 3 Verwaltungen (K. E. D. Cassel, K. E. D. Stettin, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) wird dem Bessemerstahl im allgemeinen der Vorzug gegeben. — Die K. E. D. Stettin bezeichnet die im Jahre 1897 angelieferten Schienen (aus Martin- und Thomasstahl) als etwas zu weich, indem dieselben breitgefahrene Stellen an den Köpfen und Längsrisse auf den Fahrkanten zeigen und schon mehrfache Auswechslungen nötig machten.

Bei 4 Verwaltungen (K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz) verhielten sich Schienen aus Bessemerstahl besser als solche aus Thomasstahl. Nach Angabe der K. E. D. Breslau zeigen die in neuerer Zeit gelieferten Schienen vielfach einen zu raschen Verschleiß, was auf zu weiches Material schließen läßt.

Bei 3 Verwaltungen (K. E. D. Frankfurt a. M., K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) verhält sich in Bezug auf Abnutzung der Bessemerstahl besser als der Thomasstahl; in Bezug auf Bruchsicherheit dagegen war das Umgekehrte der Fall.

Bei 1 Verwaltung (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen) zeigte sich zwischen dem Verhalten der Bessemer- und Thomasstahlschienen kein Unterschied.

Bei 1 Verwaltung (K. E. D. Danzig) wurde von 1895 bis 1901 beobachtet, daß das Material der Stahl-

schienen der Formen 6b, 6d und 10a zu weich ist und daß Verbiegungen, rascher Verschleiß in scharfen Krümmungen und vorzeitiges Breitfahren der Schienenköpfe auftraten.

Was diejenigen Verwaltungen betrifft, welche nur eine Stahlgattung in Verwendung haben, so berichten durchwegs zufriedenstellende Erfahrungen mit Bessemerstahl: 2 Verwaltungen (Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M.), mit Thomasstahl: 2 Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft), mit basischem Martinstahl: 1 Verwaltung (K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft).

Zu f. Die den Vollbrüchen der Schienen gewöhnlich vorangehenden Anbrüche erfolgten:

zumeist am Fuß bei 10 Verwaltungen (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Cassel, K. E. D. Kattowitz, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft bei Bessemerstahlschienen, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostalbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen);

zumeist durch die Schraubenlöcher bei 8 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cöln, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Stettin und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen);

am Fuß oder durch die Schraubenlöcher bei 8 Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Halle, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn);

zumeist am Kopf bei 6 Verwaltungen (Königl. Preußische Militäreisenbahn, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Posen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, bei Martinstahl).

Die K. E. D. Cöln berichtet außerdem, daß sich bei Blattstoßschienen die Anbrüche an der Blattwurzel zeigen, und die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, daß bei Stahlkopfschienen den Vollbrüchen Risse zwischen Kopf und Steg oder durch die Schraubenlöcher vorangehen.

Zu g. Mit Bezug auf die verschiedenen Materialgattungen wurden die Anbrüche beobachtet:

Zumeist bei Bessemerstahlschienen von 7 Verwaltungen (K. E. D. Frankfurt a. M., K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft);

bei Thomasstahl häufiger als bei Bessemerstahl: von 3 Verwaltungen (K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Kattowitz).

Außerdem berichten über häufige Anbrüche die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen bei Bessemerstahlkopf- und Thomasstahlschienen, und die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen bei Stahlkopfschienen und Bessemerstahlschienen mit nur 11 mm Stegdicke.

Die K. E. D. Halle berichtet, daß bei den im Jahre 1891 auf 2 km Länge eingebauten 9 m langen Bessemerstahlschienen Schienenbrüche nicht vorgekommen sind.

Aus den vorliegenden Beantwortungen ist ersichtlich, daß die Vereinsverwaltungen eine wesentliche Verbesserung der Stoffbeschaffenheit der Schienen anstreben. Dies erscheint vollkommen begründet, wenn man in Erwägung zieht, daß nach den letzten vorliegenden „Statistischen Nachrichten“, welche das Rechnungsjahr 1899 umfassen, die Schienen noch immer einen hohen Grad von Brüchigkeit zeigen, indem

bei den Deutschen Eisenbahnen . .	10 821	Stück
„ „ Österr.-Ungar. „ . .	3 077	„
„ „ anderen Vereinsbahnen . .	736	„
zusammen	14 634	Stück

Schienen gebrochen sind, so daß auf 1 Million Brutto-Tonnenkilometer (ausschließlich der Lokomotiven und Tender)

bei den Deutschen Eisenbahnen .	0,099
„ „ Österr.-Ungar. „ .	0,064
„ „ anderen Vereinsbahnen .	0,077
im Durchschnitt	0,088

Schienenbrüche entfallen; während andererseits auch der Widerstand des Materials gegen Abnutzung viel zu wünschen übrig läßt, da einzelne Gleisstrecken mitunter schon nach kaum vierjähriger Verwendungszeit bis an die Grenze der zulässigen Abnutzung abgefahren waren. Diese Tatsachen lassen zur Genüge erkennen, daß die Stoffbeschaffenheit der derzeit in Verwendung stehenden Schienen keinesfalls allgemein genügt, um eine Fahrbahn herzustellen, welche für stark befahrene Strecken dauernd gebrauchsfähig ist, ohne dabei ungewöhnlich hohe Unterhaltungskosten zu erfordern.

Die fortgesetzte Steigerung der Fahrgeschwindigkeiten und Achsdrücke sowie der Verkehrsstärke, lassen eine weitere Verschlimmerung der bestehenden ungünstigen Verhältnisse gewärtigen und fordern dringend Abhilfe.

Schlußfolgerung.

Zu a bis c. Von der grossen Mehrzahl der Verwaltungen werden zur Feststellung der Stoffbeschaffenheit Zerreiß- und Schlagproben, zum Teil auch Belastungsproben, unter Vorschreibung von Grenzwerten für die Ergebnisse dieser Proben, vorgenommen, während die Herstellungsart und die Einzelnheiten in der Durchführung derselben, dem Lieferanten überlassen bleiben.

Nachdem dieser Vorgang, wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, vielfach zu entsprechenden Ergebnissen nicht geführt hat, ist man neuestens bestrebt, die bestehenden Prüfungsverfahren weiter auszugestalten und zum Teil durch neue zu ersetzen; so z. B. werden derzeit anstatt eines Teils der Zerreißproben, Druckproben vorgenommen. Doch scheinen auch diese Verbesserungen keinen sicheren Erfolg zu versprechen und dürfte es von Vorteil sein, der Materialerzeugung mehr Aufmerksamkeit zu schenken, und die Durchführung der Übernahmen und Proben den besonderen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Herstellungsarten mehr anzupassen, indem z. B. bei unreineren Stahlsorten auch Rotbruchproben des Kernstahls vorzunehmen wären, welche, wenn das Material rein ist, entbehrlich sind. — Durch die Wahl eines entsprechenden Herstellungsverfahrens, insoweit eine solche tunlich ist, sowie durch die Beeinflussung gewisser Abschnitte der einzelnen Herstellungsarten, können Materialfehler vermieden werden, welche durch die heute gebräuchlichen Arten der Erprobung zumeist gar nicht zu erkennen sind; während durch die Prüfung jeder Schmelzung und durch eine geeignete Auswahl der Probestücke bezüglich ihrer Lage im Walzstücke und im Schienenquerschnitte, eine größere Sicherheit in der Beurteilung der Materialeigenschaften zu erreichen ist.

Die Ausgestaltung der Lieferungsvorschriften in diesem Sinne, würde allerdings die Beaufsichtigung der Erzeugung durch Beamte erfordern, welche mit allen Einzelheiten der Hüttenverfahren und mit der Einflußnahme dieser Einzelheiten auf die Materialbeschaffenheit vertraut sind; doch würden die Vorteile welche von einer solchen Einrichtung des Übernahmsdienstes zu erwarten sind, die aufgewendete Mehrarbeit reichlich aufwiegen.

Abgesehen von den obigen Ausführungen werden für die Ausbildung der bisherigen Bestimmungen noch ferner empfohlen: Vorschreibung eines Mindestgewichtes der Gußblöcke; Fertigwalzen der Schienen bei nicht zu hohem Wärmegrade; hinreichende Abschopfung der Walzstücke; Ausführung von Biegeproben unter Ermittelung der Streckgrenze und Aufnahme des Arbeitsbildes; Vornahme von Ätzproben in Verbindung mit Rotbruchproben des Kernstahls bei unreineren Stahlsorten.

Zu d und e. Mit Bezug auf Abnutzung verhielten sich nach den bisherigen Erfahrungen der meisten Verwaltungen die Bessemerstahlschienen günstiger als Schienen aus Martin- und Thomasstahl; doch kommen auch harte Martin- und Thomasstahlschienen den Bessemerstahlschienen mindestens gleich. Hinsichtlich der Bruchsicherheit zeigte der Martinstahl das günstigste, der Bessemerstahl das ungünstigste Verhalten.

Zu f. Die den Vollbrüchen der Stahlschienen gewöhnlich vorangehenden Anbrüche pflegen in den meisten Fällen vom Fuße oder von den Schraubenlöchern auszugehen; es kommen aber auch häufig Anbrüche vor, welche vom Schienenkopfe ausgehen.

Zu g. Bei Schienen aus Bessemerstahl sind Anbrüche häufiger als bei solchen aus Thomas- oder Martinstahl beobachtet worden.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 2.

Form des Schienenquerschnitts.

Welche Form des Schienenquerschnitts für Hauptbahnen empfiehlt sich nach den bisherigen Erfahrungen sowohl für Vignoles- als auch für Stuhlschienen-Oberbau auf Querschwellen?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Beantwortungen dieser Frage wurden von 36 Verwaltungen eingesendet. Dieselben beziehen sich fast ausschließlich auf breitfüßige Schienen und zwar empfehlen die meisten Verwaltungen bestimmte, auf ihren Hauptbahnstrecken in Verwendung stehende Schienenquerschnitte, welche sich nach den bisherigen Erfahrungen gut bewährt haben.

Die Mitteilungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Name der Bahnverwaltungen	Nähere Bezeichnung der Hauptbahnstrecken, für welche die Querschnittsform empfohlen wird.	Bez. des empf. Querschnittes	Schienenhöhe	Größte Kopfbreite	Stegdicke in der Mitte	Fußbreite	Verh. zwisch. Fußbreite u. Schienenhöhe	Neigung der Laschenanlagen	Trägh.-Moment in Bezug auf die wagerechte Schwerp.-Achse	Widerstandsmoment	Gewicht für 1 m Länge	Anmerkung
			in mm						(cm^4)	(cm^3)	kg	
Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	—	—	140	65	14	125	0,9	1 : 3	1485	206,3	44,0	Diejenigen Angaben dieser Zusammenstellung, welche in den gegenwärtigen Fragebeantwortungen bezw. in deren Beilagen nicht enthalten sind, wurden aus den im Jahre 1899 anläßlich der Behandlung der Frage des Schienenstoßes eingesendeten Beilagen entnommen.
Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen	—	XIa	132	67 (trapezförm. Kopf)	14	101	0,77	1 : 2	1108	167,6	37,8	
		Wird demnächst zu Gunsten eines etwa 41 kg/m schweren Profils mit gleichmäßiger Kopfbreite von 72 mm für Hauptverkehrsstrecken aufgegeben.										
Pfälzische Eisenbahnen	—	a	134	58	13	105	0,78	1 : 4	1058	157	34,12	
		b	140	65	14	125	0,9	1 : 3	1464,5	202	43,5	
Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft Kgl. Preußische Staatsbahnen Großh. General-Eisenbahn-Direktion zu Schwerin i. M.	mit geringerem Verkehr	6	134	58	11	105	0,78	1 : 4	1036,6	154,0	33,4	
Kgl. Preußische Staatsbahnen	desgl.	7 (Blattstoß)	134	58	18	105	0,78	1 : 4	1063	157,2	37,24	
Kgl. Preußische Staatsbahnen	mit starkem Verkehr	8	138	72	14	110	0,8	1 : 4	1351,6	193,1	41,0	
Kgl. Preußische Staatsbahnen	desgl.	9 (Blattstoß)	138	72	18	110	0,8	1 : 4	1362,5	197,0	43,43	
Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen	—	Va	130	58	14	105	0,8	1 : 2,5	1006	156	35,84	
		VI	147	66	14	130	0,9	1 : 4	1700	230	46,0	
Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen	—	D^1	130	58	13	104	0,8	1 : 3	978	149	33,8	
		E	140	65	14	125	0,9	1 : 3	1457	202	43,5	
K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	—	—	125	57 (trapezförmig)	12	104	0,83	1 : 2,5	860	133,5	33,0	
Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft	—	—	125	59	14	105	0,84	1 : 2,8	863	134,8	33,0	
Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	140	66 (trapezförmig)	15	130	0,93	1 : 1,75	1487	208	47,0	
Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	—	—	138,7	60	13	102	0,74	1 : 1,75	1252	175	40,0	

4 Verwaltungen (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) haben Schienen mit sogenannten „trapezförmigen“ Köpfen in Verwendung.

4 Verwaltungen empfehlen kein bestimmtes Schienenprofil, sondern nur die Gesichtspunkte, welche bei der Wahl eines für Hauptbahnen bestimmten breitfüßigen Schienenquerschnittes beobachtet werden sollen und zwar:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

1. Abrundung der Fahrfläche mit nicht unter 200 mm und der Fahrkante mit nicht über 15 mm Halbmesser;
2. Kopfbreite nicht unter 65 mm;
3. Ausnutzungshöhe des Kopfes 5 bis 8 mm;
4. Neigung der Laschenanlagen nicht unter 1 : 3;
5. Stegstärke in der Mitte nicht unter 13 mm;
6. Fußbreite nicht unter 0,9 der Schienenhöhe;
7. Die neutrale Achse soll auch beim abgenutzten Querschnitt nicht über die Mitte der Schienenhöhe hinaufrücken;
8. Abrundung aller scharfen Kanten mit mindestens 3 mm Halbmesser.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hält es mit Rücksicht auf die gegenwärtig in Verwendung gelangenden härteren, gegen Abnutzung widerstandsfähigeren Schienen von vorteilhafter chemischer Beschaffenheit nicht mehr für notwendig, den Kopf behufs Vermeidung einer frühzeitigen Querschnittsschwächung zu überhöhen, wodurch schädliche Ungleichmäßigkeiten des Wärmegrades der Schienen beim Verlassen der Walzen begünstigt werden.

Es ist daher in erster Linie auf eine solche Verteilung der Massen Rücksicht zu nehmen, bei welcher eine Gleichmäßigkeit in der Materialbeschaffenheit aller Querschnittsteile begünstigt wird.

Die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft empfiehlt eine Kopfbreite von 65 bis 70 mm, eine Stegdicke von 15 mm, und eine der Befestigungsart entsprechende Stärke des Schienenfußes.

Wenn die Schiene im Hinblick auf die Dauer der Befestigungsmittel ausnutzbar erscheint, so kann auch die Kopfhöhe vergrößert werden.

Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen halten es für vorteilhaft, wenn der verhältnismäßig schwache Kopf ziemlich breit ist und die Fußbreite mindestens 0,87 der Schienenhöhe beträgt.

Aus den Fragebeantwortungen ist zu entnehmen, daß die Kopfbreite bei den älteren Schienenprofilen (dem §. 5 der Technischen Vereinbarungen entsprechend, nach welchem der Kopf der Schienen nicht weniger als 57 mm breit sein soll) zumeist 58 mm beträgt.

Bei den neueren Schienenprofilen ist ein Streben nach Erbreiterung des Schienenkopfes wahrnehmbar, um den spezifischen Druck der Räder auf die Schienenoberfläche herabzumindern und dadurch die Schienen zu schonen. Mit der Erbreiterung des Kopfes wurde bei den Königl. Preußischen Staatsbahnen bis zu 72 mm gegangen.

Bei Bestimmung der Form des Schienenquerschnittes ist ferner darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Materialbeschaffenheit eines Walzstückes durch seine Querschnittsform beeinflußt wird, wobei die Härte und die Reinheit des Materials eine bedeutende Rolle spielen.

Querschnittsteile, welche in ihren Abmessungen schwächer gehalten sind, verlassen die Fertigwalze bei einem geringeren Wärmegrade, als dies bei massigen Querschnittsteilen der Fall ist, und hängt der Einfluß dieser Wärmeunterschiede auf das Material erfahrungsgemäß von der Härte desselben ab. Die folgenden zwei Beispiele, welche eine starkköpfige Schiene aus dem Fußende des Gußblockes betreffen, zeigen dies in auffallender Weise:

Nr. der Schmelzung	Probeentnahme aus dem	Streckgrenze S kg/qmm	Bruchfestigkeit F kg/qmm	„Zustandszahl“ $\frac{S}{F}$
424	Kopf	28,0	55,0	0,51
	Steg	31,0	55,2	0,56
5154	Kopf	42,5	87,2	0,49
	Steg	62,7	91,3	0,69

Der Einfluß des geringeren Wärmegrades, mit welchem der Steg im Vergleich zum Kopfe die Fertigwalze verläßt, zeigt sich also vornehmlich beim harten Schienenstahl (Schmelzung 5154) und besteht in einer erheblichen Steigerung der Streckgrenze. Dieser Einfluß muß sich im verstärkten Maße am Rande des Schienenfußes geltend machen, weil dieser Teil am wenigsten warm, nicht selten schon dunkel fertiggewalzt wird. Zudem besitzen die kälter fertiggewalzten Querschnittsteile ein viel feineres Korn, was nach allen Erfahrungen von Vorteil für den Widerstand gegen Abnutzung ist.

Die Vorteile einer höheren Streckgrenze bezw. „Zustandszahl“*) und eines feineren Materialkornes wären vornehmlich im Schienenkopfe anzustreben, und dies spricht für eine flache Form desselben, welcher Forderung bei Verwendung eines harten, wenig abnutzbaren Schienenstahls, wie derselbe für stark beanspruchte Strecken unerläßlich erscheint, anstandslos entsprochen werden kann. Um die Wärmeunterschiede der einzelnen Querschnittsteile gelegentlich der Fertig-

*) Zustandszahl $= \frac{\text{Streckgrenze}}{\text{Bruchfestigkeit.}}$

walzung möglichst gering zu machen, d. h. ein von diesen Unterschieden in seiner Gleichförmigkeit möglichst wenig beeinflußtes Material zu erhalten, sind die Steg- und Fußstärken entsprechend groß zu bemessen.

Die vorteilhafteste Ausgestaltung des Schienenquerschnittes mit Rücksicht auf die Materialbeschaffenheit verlangt daher, besonders bei hartem Stahl, einen flachen Kopf und einen kräftigen Steg und Fuß. So geformte Schienen können bei einem Wärmegrade fertiggewalzt werden, welcher auch für den Kopf eine gute Materialbeschaffenheit sichert, sind nach dem Erkalten ausreichend gerade und erfordern daher nur ein geringes Richten, was auch für die Materialgüte von Vorteil ist.

Das oben Gesagte gilt in vollem Maße nur für reinen Schienenstahl; im Material unreine Schienenköpfe haben eine geringere Querfestigkeit und neigen zu Kopfspaltungen, weshalb sie nicht zu flach gehalten werden sollen. Hat bei schwacher Randstahlschicht eine größere Anhäufung von Verunreinigungen in der Nähe der Blockoberfläche stattgefunden, was vorzugsweise bei silicierten Schmelzungen vorzukommen pflegt, so neigen die Ränder des Schienenfußes, welcher zuerst und zumeist schon während der Walzung den Wärmegrad des Rotbruches erreicht, zu feinen, gegen die Längsachse der Schienen senkrecht gerichteten Anrissen, welche während des Betriebes zu Schienenbrüchen Veranlassung geben. Um solche Materialfehler zu vermeiden, soll der Schienenfuß nicht zu schwach gehalten werden.

Schlußfolgerung.

Bei Beurteilung eines Schienenquerschnittes kommen in Betracht:

a) Die Rücksicht auf Tragfähigkeit,
b) „ „ „ die Form der Radreifen,
c) „ „ „ die Walzbarkeit, beziehungsweise auf die Stoffbeschaffenheit.

Zu a) Die angestrebte Einführung von Fahrzeugen mit hohen Raddrücken ließ eine Erhöhung des Trägheitsmomentes, des Widerstandsmomentes und des Einheitsgewichtes als erforderlich erscheinen.

Zu b) Von der im §. 5 der Technischen Vereinbarungen angegebenen Mindestabmessung der Schienenkopfbreite absehend, wird derzeit eine Verbreiterung des Schienenkopfes auf das im §. 5 empfohlene Höchstmaß von 70 mm angestrebt.

Zu c) Die Beschaffenheit des Materials soll in den einzelnen Querschnittsteilen der Schiene tunlichst die gleiche sein. Um dies zu erreichen, sind Fuß und Steg in allen Fällen kräftig auszugestalten, während der Kopf bei hartem und reinem Material flach, bei unreinem Material dagegen etwas höher zu halten ist.

Die Ausgestaltung des Schienenquerschnitts behufs Erzielung der entsprechendsten Materialbeschaffenheit bietet so erhebliche Vorteile, **daß hierbei von einem allzu ängstlichen Festhalten an ausschließlich statischen Grundsätzen abgesehen werden sollte.**

Über Stuhlschienen wurden keine Erfahrungen mitgeteilt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 3.

Schwellentränkung.

Welche Erfahrungen liegen über die verschiedenen Arten der Schwellentränkung bei den einzelnen Holzgattungen und im besonderen bei Buchenschwellen mit sogenanntem „roten Kern“ vor, und zwar in Bezug auf die Kosten der Tränkung und auf die Dauer der Schwellen? Bei neueren Tränkungsverfahren sind die Einzelheiten derselben anzugeben.

Welche Mittel wurden angewendet, um das Reißen der getränkten Buchenschwellen zu verhüten und wie bewähren sich dieselben?

Berichterstatter: K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Diese Frage ist von 34 Verwaltungen beantwortet worden.

Aus den Fragebeantwortungen geht folgendes hervor:

In Anwendung ist die Tränkung der Schwellen

a)	mit Quecksilbersublimat	bei 2	Verwaltungen
b)	„ Kupfervitriol	„ 2	„
c)	„ Zinkchlorid	„ 13	„
d)	„ Zinkchlorid unter Beigabe von karbolsäurehaltigem Teeröle	bei 28	„
e)	mit Kreosot	„ 1	„
f)	„ Teeröldämpfen	„ 1	„
g)	„ mit erhitztem karbolsäurehaltigem Teeröle	bei 18	„

von welchen der Mehrzahl nach gute, jedoch auch widersprechende Erfahrungen berichtet werden.

Bezüglich der Verwendung dieser Tränkungsarten bei den verschiedenen in Betracht kommenden Holzsorten ergibt sich, daß

	Eichen,	Lärchen,	Kiefern,	Föhren,	Buchen
ad a) bei:	—	—	—	1	—
„ b) „	—	—	—	1	1
„ c) „	6	2	8	4	6
„ d) „	4	—	21	3	10
„ e) „	—	—	—	—	1
„ f) „	—	—	1	—	—
„ g) „	14	—	—	—	12

Bahnverwaltungen getränkt werden.

Hinsichtlich der Tränkungskosten zeigen die Angaben bedeutende Schwankungen. Bei der Tränkung mit Zinkchlorid der Kiefern und Föhren von 25— 65 Pf.
„ „ „ Buchen „ 35— 80 „
„ Zinkchlorid und Teeröl der Eichen „ 62—120 „
„ „ „ „ „ Kiefern und Föhren „ 59— 88 „
„ Zinkchlorid und Teeröl der Buchen „ 43— 96 „
„ erhitztem Teeröl der Eichen und Lärchen „ 75—120 „
„ „ „ „ Buchen „ 150—255 „

Da die angegebenen Tränkungsverfahren meist neueren Datums sind, konnten bezüglich der Dauer der Schwellen wenige bestimmte Angaben erhalten werden, und wurden dieselben in die angeschlossene Tabelle über die angewendeten Tränkungsmittel und deren Kosten aufgenommen.

Einer näheren Betrachtung zu unterziehen sind die Tränkungen mit einer reinen Lösung von Zinkchlorid und mit einer Mischung derselben mit karbolsäurehaltigem Teeröle, welch letzteres Verfahren aus dem erstgenannten hervorgegangen ist.

Der Schwellentränkung mit einer reinen Lösung von Zinkchlorid wird der Vorwurf gemacht, daß einerseits das in der Pflanzenfaser niedergeschlagene Salz von den atmosphärischen Niederschlägen rasch ausgelaugt wird, andererseits das Zinkchlorid mit dem Eisen unter Mitwirkung der Atmosphäre und des Wassers einen chemischen Vorgang hervorruft, welcher ein rasches Rosten der Befestigungsmittel und das Vermodern des Holzes in deren Umgebung begünstigt.

Über die erstgenannte Erfahrung sprechen sich aus: Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Frankfurt a. M., K. K. Eisenbahn-Ministerium, während über die zweite Beobachtung von der K. E. D. Frankfurt a. M. und K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft berichtet wird.

Die Tatsache, daß 28 Verwaltungen zu einem Zusatze von Teeröl zu der Zinkchloridlauge übergegangen sind, spricht dafür, daß die genannten Erfahrungen über das gemeldete Maß hinausgehen.

Bezüglich der Verwendung von Zinkchloridlösung mit karbolsäurehaltigem Teeröle machen 4 Verwaltungen, und zwar die Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, Königl. Sächsische Staatsbahnen und K. K. Eisenbahn-Ministerium besonders darauf aufmerksam, daß auf die Durchführung der Mischung des Teeröles mit der Zinkchloridlauge ein besonderes Augenmerk zu richten ist, indem sonst der Zweck, das Teeröl in fein verteiltem Zustande in die Pflanzenfaser zu bringen, nicht erreicht wird.

Über den Wert der Beigabe von Teeröl zur Zinklauge spricht sich die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn dahin aus, dass bei ihr mit reiner Zinkchloridlauge getränkte Buchenschwellen nach 16 Jahren erst eine Auswechselung von 32% ergaben und daß der Zusatz von Teeröl zur Tränkungsflüssigkeit keinen wahrnehmbaren Erfolg aufwies.

Von den 18 Verwaltungen, welche über die Anwendung von reinem erhitztem karbolsäurehaltigem Teeröle als Tränkungsflüssigkeit berichten, sprechen sich die Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, sowie die K. E. D. Berlin dahin aus, daß sowohl Eichen-, als auch Buchenschwellen hierdurch in Bezug auf den Widerstand gegen Fäulnis eine fast unbegrenzte Dauer erhalten.

Immerhin kann jedoch angenommen werden, daß den genannten Verwaltungen die Kosten dieser gewiß erfolgreichen Tränkungsart auch zu hoch erscheinen, indem von denselben über Versuche berichtet wird, das Teeröl in geringeren Mengen, d. i. als feine Emulsion entweder auf dem Wege einer Lösung von gereinigtem Fichtenharze in Natronlauge oder in einer Seifenlösung in die Holzfaser zu bringen, um so bei guter Wirkung den Verbrauch an dem so kostspieligen Teeröle zu verringern. Erfahrungen liegen hierüber nicht vor.

Von neueren Tränkungsarten sei noch das Hasselmann'sche Verfahren erwähnt, worüber die Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Stettin und die Königl. Württembergischen Staats-Eisenbahnen berichten. Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen haben das Verfahren im Jahre 1900 wieder eingestellt. Die anderen Verwaltungen sprechen sich im ungünstigen Sinne aus.

Über die Verwendung von Buchenschwellen überhaupt berichten 30 Verwaltungen, von welchen sich die Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Stettin, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen und Königl. Ungarische Staatsbahnen in günstigem Sinne aussprechen.

Erfahrungen über das Verhalten des sogenannten „roten Kernes“ bei Buchenschwellen liefern nur die Königl. Bayerischen Staatsbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen und K. E. D. Berlin, welche 3 Verwaltungen übereinstimmend berichten, daß der rote Kern keinerlei Tränkungsflüssigkeit aufnimmt, daß jedoch bei sonst gut getränkter Schwelle durch das Vor-

händensein eines roten Kernes von 4—5 cm Stärke die Dauer der Schwelle nicht beeinträchtigt wird.

Über die in Anwendung stehenden Mittel zur Verhütung des Reißens der Buchenschwellen berichten 17 Verwaltungen, und zwar: Königl. Bayerische Staatsbahnen, K. E. D. Danzig, K. E. D. Stettin, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, welche ausschließlich nur die bekannten S - förmigen Schwellenklammern verwenden, während die Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cassel, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Münster i. W., Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. außer diesen Klammern auch an beiden Enden quer durch die Schwelle gezogene Schrauben gebrauchen. Nur Schrauben werden verwendet von: K. E. D. Cöln, K. E. D. Erfurt, Württembergische Staatsbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen, Holzdübel und Schrauben von den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen.

Nach den Berichten der Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der K. E. D. Berlin kommt bei Teerölträukung das Reißen der Buchenschwellen auf den Lagerplätzen überhaupt nur spärlich vor, es werden daher in neuerer Zeit, nicht mehr wie früher, alle Buchenschwellen, sondern nur jene mit Schrauben versehen, welche auf den Lagerplätzen kleine Risse erhalten haben. Die Risse werden sodann mit der Schraubenpresse zusammengezogen.

Eine Übersicht über die bei den berichtenden Eisenbahn-Verwaltungen geübten Tränkungsverfahren, deren Kosten und Ergebnisse gibt die nachstehende, nach Holzarten getrennte Zusammenstellung.

Zusammenstellung zum Berichte über die Beantwortungen der Frage Gruppe I, Nr. 3 Schwellentränkung.

Bezeichnung der Bahnverwaltung	Die Tränkung der normalen Schwellen (2,4—2,7 m lang) erfolgte mit														
	Quecksilbersublimat		Kupfervitriol		Zinkchlorid			Zinkchlorid mit karbolsäurehaltigem Teeröl			Kreosot	Teeröldämpfe	erhitztem karbolsäurehaltigem Teeröl		
	kostet für ein Stück ..... Pfennige (die darunter eingeklammerte Zahl bedeutet die in Jahren ausgedrückte Verwendungsdauer).														
	Eichen Lärchen	Kiefern Föhren	Kiefern Föhren	Buchen	Eichen Lärchen	Kiefern Föhren	Buchen	Eichen Lärchen	Kiefern Föhren	Buchen	Buchen	Kiefern Föhren	Eichen und Lärchen	Kiefern Föhren	Buchen
Badische Staatseisenbahnen	zufriedenstellend	zufriedenstellend	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bayer. Staatseisenbahnen	—	55 (13)	45 (12)	—	—	30 (11)	35 (7)	—	80	80	140 (gut)	—	noch keine Erfahrung	—	noch keine Erfahrung
Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen	—	—	—	—	—	—	—	—	88	—	—	—	110 (25)	—	255
Lübeck-Büchener Eisenb.	—	—	—	—	—	45 (16-30)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oldenburgische Eisenb.	—	—	—	—	—	noch keine Erfahrung	—	—	noch keine Erfahrung	—	—	—	—	—	—
Pfälzische Eisenbahnen	—	—	—	—	(20)	(15)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Königl. E.-D. Altona	—	—	—	—	—	—	—	—	gut bewährt	—	—	—	—	—	—
„ „ Berlin	—	—	—	—	—	—	—	—	85 (15-16)	69	—	—	120	—	247
„ „ Breslau	—	—	—	—	—	—	—	—	in Verwendg.	—	—	—	in Verwendg.	—	—
„ „ Bromberg	—	—	—	—	—	—	—	120	85	—	—	—	—	—	—
„ „ Cassel	—	—	—	—	—	—	—	—	49	43	—	—	75	—	195
„ „ Cöln	—	—	—	—	—	—	—	—	85	—	—	—	120	—	247
„ „ Danzig	—	—	—	—	—	—	—	—	77	77	—	—	86	—	—
„ „ Elberfeld	—	—	—	—	—	—	—	—	85	—	—	—	120	—	247
„ „ Erfurt	—	—	—	—	—	—	—	—	in Verwendg.	in Verwendg.	—	—	in Verwendg.	—	in Verwendg.

Bezeichnung der Bahnverwaltung	Die Tränkung der normalen Schwellen (2,4—2,7 m lang) erfolgte mit														
	Quecksilbersublimat		Kupfervitriol		Zinkchlorid			Zinkchlorid mit karbolsäurehaltigem Teeröl			Kreosot	Teerölddämpfe	erhitztem karbolsäurehaltigem Teeröl		
	kostet für ein Stück ... Pfennige (die darunter eingeklammerte Zahl bedeutet die in Jahren ausgedrückte Verwendungsdauer)														
	Eichen Lärchen	Kiefern Föhren	Kiefern Föhren	Buchen	Eichen Lärchen	Kiefern Föhren	Buchen	Eichen Lärchen	Kiefern Föhren	Buchen	Buchen	Kiefern Föhren	Eichen und Lärchen	Kiefern Föhren	Buchen
Königl. E.-D. Frankfurt a. M.	—	—	—	—	—	nicht bewährt	nicht bewährt	—	85 (14-18)	—	—	—	120 (20)	—	247
„ „ Hannover	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ Kattowitz	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—	120	—	—
„ „ Mainz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ergebnisseungünstig	—	—	—	—	—
„ „ Münster i.W.	—	—	—	—	—	noch keine ausreichenden Ergebnisse vorlieg.	—	—	noch keine ausreichenden Ergebnisse vorlieg.	—	—	—	noch keine ausreichende Ergebnisse vorlieg.	—	—
„ „ St. Johann-Saarbrücken	—	—	—	—	—	—	—	—	noch keine ausreichenden Ergebnisse vorlieg.	—	—	—	noch keine ausreichenden Ergebnisse vorlieg.	—	—
„ „ Stettin	—	—	—	—	—	—	—	67 (20)	83 (15)	in Verwendg.	—	—	120	233	—
Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen	—	—	—	—	—	—	—	—	72 (17-20)	—	—	—	—	—	—
Großh. G.-D. Schwerin	—	—	—	—	50	65	70	65	80	85	—	—	—	—	—
Württemberg. Staatseisenbahnen	—	—	—	—	—	47,5 (10-20)	—	—	88	—	—	—	—	—	versuchsweise
Aussig-Teplitzer E.-G. .	—	—	—	—	—	—	--	in Verwendg. mit gutem Erfolge	in Verwendg. mit gutem Erfolge	—	—	—	—	—	—
Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	—	—	44 (17)	54 (17)	Versuche nicht abgeschloss.	Versuche nicht abgeschloss.	—	—	—	—	—	—	Versuche nicht abgeschloss.
Kaschau-Oderberg. E.-G.	Jede Tränkung der Schwellen 1895 aufgelassen, da Ergebnisse allgemein ungünstig waren.														
K.K. Eisenb.-Ministerium	—	—	—	—	33	42	42	62	72	74	—	—	—	—	—
Österr. Nordwestbahn und Süd-Nordd. Verb.-Bahn	—	—	—	—	46 (17)	—	—	—	58	—	—	60 (13)	—	—	—
K. K. priv. Südbahn-Ges.	—	—	—	32 nach 10 Jahren 50% Auswechslg	Versuche nicht abgeschlossen		80	—	—	96	—	—	—	—	—
Ungarische Staatsbahnen	—	—	—	—	—	—	38 (7)	—	—	92	—	—	—	—	versuchsweise
Holländische E.-G. . .	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niederländische E.-G. .	—	—	—	—	—	—	—	—	86	—	—	—	—	—	150

Schlußfolgerung.

Von den in Verwendung stehenden Mitteln zur Schwellentränkung, als: Quecksilbersublimat, Kupfervitriol, Zinkchlorid, Kreosot, karbolsäurehaltiges Teeröl usw., wird die Chlorzinklösung am meisten angewendet, wobei jedoch das Streben in den Vordergrund tritt, durch Beimischung von karbolsäurehaltigem Teeröle die der Tränkung mit reiner Zinklauge anhaftenden Mängel zu beseitigen.

Die Tränkung der Schwellen jedweder Holzgattung mit reinem überhitztem karbolsäure-

haltigem Teeröle hat sich vorzüglich bewährt; doch werden der bedeutenden Kosten wegen Mittel gesucht, um den genannten Stoff in geringerer Menge in fein verteiltem Zustande in die Holzfaser zu bringen.

Über die Kosten der einzelnen Tränkungsverfahren sowie über die gemachten Erfahrungen betreffs der Dauer giebt die beiliegende Zusammenstellung Aufschluß.

Bei getränkten Buchenschwellen sind zur Verhütung des Reißens am meisten an der Stirnseite derselben eingeschlagene kräftige S-förmige Klammern, sowie an beiden Enden eingezogene Schrauben mit breiten Unterlagscheiben unter Kopf und Mutter mit gutem Erfolge in Verwendung.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 4.

Schienenbefestigung.

Wie bewähren sich die Schienenbefestigungen, bei welchen die Unterlagsplatten mit den Schienen durch Haken bezw. Schrauben unabhängig von der Befestigung auf den Schwellen verbunden sind?

Berichterstatter: K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Mit dem eigentlichen Gegenstand der Frage, d. i. mit der Befestigung der Schienen auf den Unterlagsplatten durch Haken und Schrauben, unabhängig von der Befestigung auf den Schwellen, befaßten sich die nachfolgenden 9 Verwaltungen: K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Stettin, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen wie folgt:

1. K. E. D. Essen. Schienenbefestigungen, bei welchen die Unterlagsplatten mit den Schienen durch Schrauben unabhängig von der Befestigung, auf den Schwellen verbunden sind, haben sich bewährt.

Ein Anlaß zur Einführung dieser kostspieligen Befestigung liegt indessen nicht vor.

2. K. E. D. Magdeburg. Schienenbefestigungen, bei welchen die Unterlagsplatten mit den Schienen durch Haken bezw. Schrauben unabhängig von der Befestigung auf den Schwellen verbunden sind, haben sich, abgesehen von den höheren Kosten, bewährt.

3. K. E. D. Stettin. Die bezeichneten Schienenbefestigungen haben sich sehr gut bewährt, da der Verschleiß der Befestigungsmittel ein geringer ist, und die Schienen mehr als bisher gegen seitliche Verschiebungen gesichert sind.

4. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. In der Absicht, das Schwellenmaterial vor den unmittelbaren Wirkungen der Schienenbewegungen zu schützen, wurde bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eine Anordnung mit sogenannten „Stuhlplatten“ aus Schweißeisen in Anwendung gebracht, bei welcher die eigentliche Schienenbefestigung von der Befestigung auf der Schwelle getrennt ist.

Diese Stuhlplatten werden mittelst je 4 Stück Hakennägel auf der ungedexelten Schwelle befestigt; zwischen Schiene und Stuhlplatte wird eine keilförmige Unterlagsplatte eingelegt und die Schiene mit der Stuhlplatte durch je 2 Fußschrauben und Klemmplatten mit Beilagen (nach der Bauart Heindl) verbunden. Alle Schrauben sind mit Grover'schen Federringen versehen.

Durch diese Anordnungen wurden nicht nur die lotrechten, sondern auch die seitlichen Schienenbewegungen vermindert; die Spurveränderungen sind viel geringer als beim gewöhnlichen Oberbau und lassen sich durch Umtausch der Beilagen rasch beseitigen.

5. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Diese Art der Befestigung wurde bei den breitfüßigen Schienen nur vereinzelt in scharfen Bögen in zwei verschiedenen Formen angewendet, und zwar:

a. Als Stuhlplatte ähnlich der im „Berichte des vom Ausschusse für technische Angelegenheiten des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingesetzten Unterausschusses über die Abgabe eines Gutachtens, betreffend die Frage der Anordnung des Schienenstoßes“, (Zwölfter Ergänzungsband zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1900) auf Seite 135 dargestellten Konstruktion und

b. als Hoheneggers Unterlagspannplatte (siehe obgenannten Bericht Seite 136).

Beide Bauarten haben sich in Beziehung auf die Erhaltung der Spurweite sehr gut bewährt.

6 und 7. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die auf den hierseitigen Strecken, in Bögen mit Radien von 600 m abwärts zur Anwendung gelangenden Unterlagspannplatten, Bauart „Hohenegger“, bei welchen die Unterlagsplatten mit den Schienen durch Schrauben und Klemmplatten unverrückbar verbunden sind, haben sich, abgesehen von der durch sie erzielten Schonung der Schwellen, derart günstig bewährt, daß in den Hauptstrecken selbst in Bögen mit dem Halbmesser von 280 m seit vielen Jahren keine Nachbesserungen und Regelungen an den Spurweiten vorgenommen werden mußten.

Es empfiehlt sich diese Befestigungsart der Schienen, welche — bei geringeren Kosten —, jener des Stuhl-

schienenoberbaues vollkommen ebenbürtig ist, zur gesicherten Erhaltung der Schienenneigung und der Spurweite nicht nur in Bögen, sondern auch in Geraden einzuführen.

Fig. 1.

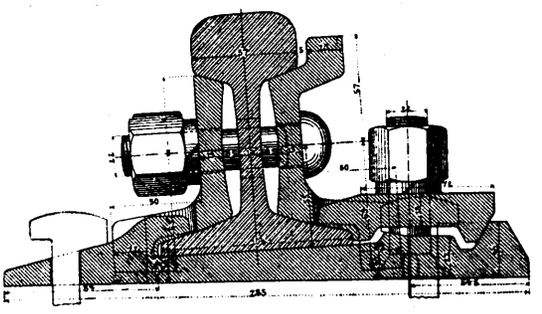
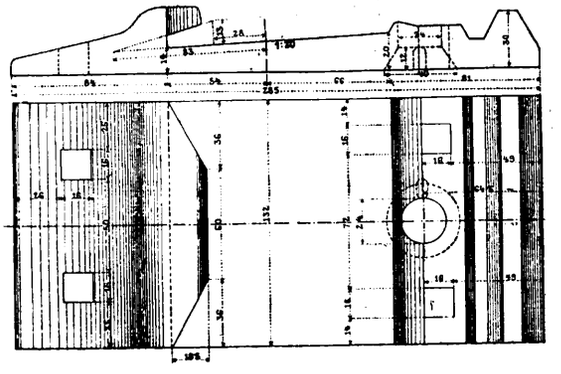


Fig. 2.



8. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Schienenbefestigung mit Spannplatte, Klemmplättchen und Spannschraube steht auf den hierseitigen Linien seit dem Jahre 1897 in Verwendung. Sie wird in Bögen mit Halbmessern von 300 m und darunter auf sämtlichen Schwellen, — in wagrechten oder nur sanft geneigten Geraden nur auf den Stoßschwellen, — bei stärkeren Gefällen auch auf einer entsprechenden Zahl von Mittelschwellen angeordnet.

Diese Schienenbefestigung hat sich bisher sehr gut bewährt, doch kann wegen der verhältnismäßig kurzen Verwendungsdauer ein abschließendes Urteil nicht abgegeben werden.

Die bisher erkannten Vorteile sind folgende:

a. Die Form der Krempe (Haken) im Zusammenhange mit dem gegen eine schiefe Fläche der Platte sich stemmenden Klemmplättchen sichert eine feste Einspannung der Schiene in der Platte.

b. Die Platte gewährt den Vorteil der wagrechten Einspannung an den Befestigungstellen, welche insbesondere die Verlaschung an den Schienenstößen wesentlich unterstützt.

c. Da die Schiene mit der verhältnismäßig langen Platte unmittelbar fest verbunden ist und somit der Hebelarm für den Widerstand gegen das Umkippen der Schiene sehr vergrößert erscheint, hat die Nagelung vorwiegend nur gegen seitliche Verschiebung zu wirken, während die senkrechte Haltkraft der Nägel keine so bedeutende Rolle mehr spielt.

d. Durch die Anwendung von vier Nägeln bei jeder Platte, welche sämtlich gegen seitliche Stöße zur Wirkung kommen, ist die Gefahr des Eintrittes einer Spurerweiterung wesentlich verringert.

e. Die spezifische Inanspruchnahme der Holzschwellen ist wegen der Größe und Steifigkeit der Platte abgemindert, womit eine Schonung der Schwellen erreicht wird.

f. Die vermehrte Anzahl der mit den Schienen unmittelbar fest verbundenen langen Spannplatten bietet ein einfaches, aber sehr wirksames Mittel zur Verhinderung der Schienenwanderung.

9. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen. Diese Befestigung hat wenig Verwendung gefunden, hat sich aber sehr gut bewährt.

Aus den vorstehenden Beantwortungen ist zu entnehmen, daß die fragliche Schienenbefestigung sich bestens bewährt hat und eine Reihe von Vorteilen, wie geringer Verschleiß der Befestigungsmittel, Sicherung der Spurweite, Schonung der Schwellen, Schutz gegen das Kippen der Schienen, Verhinderung der Schienenwanderung usw., mit sich bringt.

Schlußfolgerung.

Schienenbefestigungen, bei welchen die Unterlagsplatten mit den Schienen durch Haken bezw. Schrauben unabhängig von der Befestigung auf den Schwellen verbunden sind, bieten eine Reihe von Vorteilen für die sichere Lagerung des Gleises und haben sich nach den bisherigen Erfahrungen bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 5.

Schwellenschrauben.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 6 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Erfahrungen wurden mit Schwellenschrauben gemacht?

Hat die in neuerer Zeit vermehrte Beanspruchung der Gleise zu einer allgemeinen Anwendung der Schwellenholzschrauben geführt?

Bieten dieselben von diesem Gesichtspunkte aus wesentliche Vorteile gegenüber den Hakennägeln?

Ist — in Verbindung mit Unterlagsplatten — ihre Anwendung nicht auch an der Außenseite der Schienen derjenigen der Hakennägel vorzuziehen?

Berichterstatter: Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Von den 33 Verwaltungen, welche über die Verwendung der Schwellenschrauben Mitteilung gemacht haben, und zwar: Königl. Bayerische Staatsbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn, Königl. Preußische Militärbahn, Großherzogl. Eisenbahn-Direktion Oldenburg, Pfälzische Eisenbahn, K.E.D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Mainz, K. E. D. Münster, K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatsbahn, Großherzogl. General-Eisenbahn-Direktion Schwerin, Württembergische Staatsbahn, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Kaschau-Oderberger Eisenbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österr.-Ungar. Staatsbahn-Gesellschaft, Königl. Ungar. Staats-Eisenbahn und Gesellschaft für den Betrieb der Niederländischen Staatsbahnen, sprechen sich nur zwei Bahnen ungünstig aus und zwar: die Großherzogl. Direktion Schwerin und die Kaschau-Oderberger Bahn; bei den Bayerischen und Württembergischen Staatsbahnen sind die Schwellenschrauben erst seit kurzer Zeit in Verwendung.

Von den übrigen Verwaltungen verwenden die Sächsischen Staatsbahnen die Schwellenschraube nur ausnahmsweise; die Oldenburgische Staatsbahn verwendet die Hakennägel nur bei eichenen, die Schwellenschrauben nur bei weichen Holzschwellen.

Nach den Mitteilungen der Königl. Eisenbahn-Direktion Magdeburg und der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen haben sich die Schwellenschrauben bei weichem Holze nicht bewährt, während sie bei Eichen- und Buchenholz den Hakennägeln vorzuziehen sind.

Die Anwendung der Schwellenschrauben nur an der inneren und der billigeren Hakennägel an der äußeren Seite der Schiene, findet wenn auch nur teilweise, bei 6 Bahnen statt und zwar bei den Lübeck-Büchener und Pfälzischen Bahnen, dem K. K. Eisenbahn-Ministerium, der Österr.-Ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und den Königl. Ungar. Staats-Eisenbahnen; doch auch diese Bahnen anerkennen in vieler Beziehung die Vorteile der Schwellenschraube gegenüber dem Hakennagel.

Bei den Preußischen Staatsbahnen sind auf Grund der gemachten günstigen Erfahrungen seit 1. April 1899 auf den Hauptbahnen allgemein und ausschließlich die Schwellenschrauben an der Innen- und Aussenseite der Schiene in Verwendung. 17 Bahnverwaltungen sprechen sich günstig für die allgemeine Anwendung der Schwellenschrauben aus und zwar die Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Königl. Preußische Militärbahn, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin.

Zur Erhaltung der Schwellenschraube gegen die Verdrückung in weichen Hölzern werden in neuerer Zeit von verschiedenen Bahnverwaltungen Versuche mit eingeschraubten Hartholzdübeln (System Collet) gemacht. (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen und Königl. Ungarische Staatsbahnen.)

Die Schwellen sollen für die Schwellenschraube ganz durchbohrt werden; die Anwendung von Unterlagsplatten ist unbedingt nötig. (K. E. D. Münster, Königl. Sächs. Staatsbahn.) Auch ist es angezeigt, um das seitliche Abdrücken der Schwellenschrauben zu verhüren, die Unterlagsplatten mit Ansätzen zu versehen, auf welchen der Schwellenschraubenkopf eine gleiche Stütze findet, wie auf dem gegenüberliegenden Schienenfuße. (K. E. D. Posen.)

Schlußfolgerung.

Nach den gemachten Erfahrungen erweisen sich die Schwellenschrauben an der Innenseite des Schienenfußes in allen stark befahrenen Gleisen zweckmäßiger als die Hakennägel.

Die Schwellenschrauben werden von vielen Verwaltungen auch auf der Außenseite der Schiene mit Erfolg angewendet.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 6.

Wandern der Schienen.

Welche Vorkehrungen sind gegen das Wandern der Schienen angewendet und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Essen.

Die Äußerungen von 39 Bahnverwaltungen liegen vor.

1. Großherzoglich Badische Staatseisenbahnen. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen. Die Erfahrungen sind zufriedenstellend.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Stemmlaschen (Laschen-Abschnitte) werden neuerdings innen und außen an den Schienen angeordnet. Der Erfolg ist im allgemeinen zufriedenstellend. In einzelnen Strecken hat eine diagonale Verbindung der Schwellen dem Zwecke entsprochen.

3. Großherzoglich Oldenburgische Staatseisenbahnen. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen. Der Erfolg ist im allgemeinen befriedigend.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Stemmlaschen (Laschen-Abschnitte), bei 10 m Schienen an 3 Schwellen auf der inneren Seite der Schienen.

Die Wirkung ist eine sehr günstige.

5. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen; die Bewährung ist gut. Bei starken Neigungen werden außerdem Stemmlaschen mit gutem Erfolge verwendet. Als sehr wirksam gegen das Wandern der Gleise hat sich die Verwendung von scharfkantigem Bettungsmaterial, namentlich Kleinschlag, erwiesen.

6. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Die Schenkel der Laschen legen sich gegen die Schienenunterlagsplatten, dies hat sich als wirksam erwiesen. Langhölzer aus Schwellen, an jedem 4.—5. Stoße mit den Stoßschwellen und den beiden benachbarten Schwellen verblattet und verschraubt, haben ebenfalls das Wandern vermindert.

7. Königl. Preußische Militär-Eisenbahn. Da die Strecke eingleisig ist und in beiden Richtungen gleichmäßig befahren wird, tritt ein Wandern nicht ein.

8. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen; dies verhindert im allgemeinen das Wandern bei Schienen bis zu 9 m Länge. Beim Holzschwellenoberbau mit 12 m langen Schienen wird ein stärkeres Wandern beobachtet als beim Oberbau mit eisernen Querschwellen. Die Anwendung von Stemmlaschen und zwar 2 Stück an jeder Schiene ist beabsichtigt.

9. K. E. D. Altona. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen. Dies hat sich nicht als vollständig ausreichend bewährt. Stemmlaschen, welche je 2 Mittelschwellen fassen, haben sich gut bewährt. Von 1902 ab gelangen dieselben in größerem Umfange zur Anwendung.

10. K. E. D. Berlin. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen. Dies hat sich nicht als erfolgreich erwiesen, da die Stoßschwellen am ehesten gelockert werden und am wenigsten fest in der Bettung liegen. Die ferner vielfach angewendete Verbindung von 4 Schwellen am Stoße durch Winkeleisen oder die Aussteifung dieser 4 Schwellen durch hölzerne Streben haben keinen ausreichenden Erfolg gehabt, wenngleich diesen Mitteln eine wesentliche Herabminderung des Wanderns nicht abzusprechen ist. Die neuerdings angewendeten Stemmlaschen (2 an jeder Schiene) scheinen einen besseren Erfolg zu versprechen.

11. K. E. D. Breslau. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen. Hinreichende Erfahrungen über die Wirksamkeit liegen noch nicht vor. Von 1902 ab werden außerdem Stemmlaschen (1—2 an jeder Schiene) angebracht.

12. K. E. D. Bromberg. Flacheisen von 50×10 mm, an jedem 2.—5. Stoße an 2 Laschenschrauben befestigt und über 4 Schwellen gezogen, haben das Wandern zum Stillstand gebracht.

13. K. E. D. Cassel. Flacheisen von 50×10 mm, durch die bei jedem 2. Stoße die beiden Stoßschwellen und 2 zurückliegende Schwellen verbunden wurden, sind mit Erfolg verwendet. Ganz beseitigt wird hierdurch aber das Wandern nicht. Holzspreizen aus Schwellenstücken, welche unter den Schienen zwischen einer Stoßschwelle und den beiden nächsten Schwellen eingespannt wurden, hatten gleiches Ergebnis. Über die in neuerer Zeit angebrachten Stemmlaschen (2 an jeder Schiene) liegen hinreichende Erfahrungen noch nicht vor. Recht gute Erfolge dürften bei 4 statt 2 Stemmlaschen erzielt werden.

14. K. E. D. Cöln. Flacheisen von 50×10 mm, durch welche bei jedem 5. Schienenpaar die Schwellen diagonal und an der Außenseite der Schienen einer- oder beiderseits verbunden wurden, haben sich gut bewährt. Ebenso gewirkt hat auch die Verbindung der Stoßschwellen mit 4—6 rückwärts gelegenen Schwellen auf der inneren Seite unter Benutzung der Hakenschrauben. Von 1902 ab werden Stemmlaschen allgemein eingeführt.

15. K. E. D. Danzig. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen; Einrichtung hat sich nicht bewährt. Über die in neuerer Zeit angewendeten Stemmlaschen liegt noch kein Urteil vor.

16. K. E. D. Elberfeld. Flacheisen, an jedem 2. Stoß auf der Außen- oder Innenseite der Schienen gleichlaufend oder kreuzweise zwischen den Schienen über 1 Stoßschwelle und 3—4 zurückliegende Schwellen oder beide Stoßschwellen und 2 zurückliegende Schwellen gezogen, haben sich im allgemeinen gut bewährt. Das Wandern konnte jedoch auf Strecken mit starken Gefällen nicht immer vollständig beseitigt werden. Stemmlaschen (2 an jeder Schiene) sind seit etwa 2 Jahren verwendet und haben sich bisher gut bewährt.

17. K. E. D. Erfurt. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen; dies hat das Wandern ermäßigt. Stemmlaschen sind auf stärker geneigten Strecken verwendet, längere Erfahrungen liegen noch nicht vor. Flacheisen, an jedem 3. Stoss an den Laschenschrauben befestigt und über mindestens 3 Schwellen gezogen, haben sich ebenfalls gut bewährt. Senkrecht vor die Stoßschwellen eingesetzte 1,5 m lange Stücke von alten eichenen Schwellen — in geraden Strecken an jedem 3., in Krümmungen von 350 m an jedem 2. Stoße — haben auch das Wandern bedeutend vermindert. Ihre Nachteile sind: Die eisernen Schwellen bohren sich in die Pfähle ein; das Ausheben der Stöße wird dadurch sehr erschwert. Die Stoßschwellen werden ferner leicht locker.

18. K. E. D. Essen. Stemmlaschen, welche je 2 Mittelschwellen fassen, haben sich vollkommen bewährt, (s. auch Centralblatt der Bauverwaltung 1897 Seite 400 und 1899 Seite 4).

19. K. E. D. Frankfurt a. M. Über Stemmlaschen liegen noch keine Erfahrungen vor. Flacheisen, außerhalb des Gleises über 1 Stoßschwelle und 5—6 zurückliegende Schwellen gezogen, hatten guten Erfolg. Hölzerne Streben zwischen den 3 Schwellenfeldern am Stoße haben sich auch bewährt.

20. K. E. D. Halle a. S. Auf einigen Strecken hat eine Verbindung der Mittelschwellen mit den Stoßschwellen durch Flacheisen, wobei auf gutes Festsitzen aller Befestigungsmittel gehalten wurde, das Wandern fast ganz verhindert.

21. K. E. D. Hannover. Winkeleisen, an jedem 2. Stoße zu beiden Seiten des Gleises über die Stoßschwellen und 3—4 zurückliegende Schwellen gezogen, hatten guten Erfolg. Wirksam wird das Wandern auch durch Stemmlaschen bekämpft.

22. K. E. D. Kattowitz. Flacheisen von 65×10 mm, an den Laschenschrauben befestigt und über 3—4 zurückliegende Schwellen oder über die Stoßschwellen und 2—3 zurückliegende Schwellen gezogen, haben sich gut bewährt. Über Stemmlaschen liegen Erfahrungen nicht vor. Das Bettungsmaterial muß auch reichlich und in guter Beschaffenheit verwendet werden. Reiner Steinschlag oder grobkörniger Kies und eine gute Entwässerung ist zu empfehlen.

23. K. E. D. Magdeburg. Über die in letzter Zeit verwendeten Stemmlaschen läßt sich ein abschließendes Urteil noch nicht abgeben. Flach- oder Winkeleisen, an die Laschen geschraubt und schräg über 2—3 Schwellen gezogen, hatten keinen gleichmäßigen Erfolg.

24. K. E. D. Mainz. Holzstreben zwischen den Schwellen haben sich als vorteilhaft erwiesen. Bei Stemmlaschen ist ein Nachlassen des Wanderns beobachtet worden.

25. K. E. D. Münster i. W. Flacheisen von 60×5 mm, über bis zu 6 Schwellen gezogen, haben das Wandern wesentlich eingeschränkt; ein vollständiges Aufhören des letzteren konnte jedoch nicht erzielt werden. Stemmlaschen (2 an jeder Schiene) sind in neuerer Zeit angebracht. Außerdem haben die Gleise eine Bettung von Steinschlag erhalten. Hierbei ist die Wirkung der Stemmlaschen sehr gut, sodaß das Wandern anscheinend fast zum Stillstand gebracht ist.

26. K. E. D. Posen. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen; dies genügt nicht allein. Flacheisen von 4 m Länge, welche außerdem an den Laschenschrauben befestigt und über mehrere zurückliegende Schwellen gezogen wurden, haben sich als wirksam erwiesen. Über Stemmlaschen kann noch kein abschließendes Urteil gefällt werden. Künftig wird eine vermehrte Anwendung derselben erfolgen.

27. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen. Außerdem werden in neuerer Zeit Stemmlaschen mit gutem Erfolge verwendet. Ob und welchen Einfluß die Vermehrung der Laschenschrauben von 4 auf 6 hat, ist noch nicht festgestellt.

28. K. E. D. Stettin. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen.

29. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen; dies hat das Wandern ermäßigt, aber nicht verhindert.

30. Pfälzische Eisenbahnen. Senkrecht vor den Schwellen eingesetzte Pfähle haben nur geringe Wirkung. Wagerechte Verstrebungen der Schwellenenden haben sich gut bewährt, ebenso Winkeleisen, beiderseits innerhalb an den Laschenschrauben befestigt und schräg über 5 zurückliegende Schwellen gezogen.

31. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Die unteren Schenkel der Laschen legen sich gegen die

Schwellen. Teilweise sitzen die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen auch in Ausklinkungen der Laschen oder der Schienen mit bestem Erfolge; das Wandern wird aber nicht völlig verhütet.

32. Gesellschaft für den Betrieb der Niederländischen Staatsbahnen. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen. Außerdem Langhölzer aus alten Schwellen über die Stoßschwellen und mehrere Schwellen gezogen. Ferner gußeiserne Stühle, mit dem Schienensteg verschraubt und auf den Schwellen durch 2 Schwellenschrauben befestigt, je nach Umständen bei 12 m Schienen 4, 8 oder 12 Stühle auf 16 Schwellen; sie haben sich am besten bewährt.

33. K. K. Eisenbahn-Ministerium. 1. Flacheisen über die Stoßschwellen und 4 zurückliegende Schwellen. 2. Streben zwischen den Stoßschwellen und den benachbarten Schwellen. 3. Plättchen oder Bügel, welche an dem Schienenfuß befestigt sind und sich gegen die Unterlagsplatten oder Schwellen stemmen. 4. Stemmlaschen, welche je 2 Mittelschwellen fassen. Alle diese Mittel haben sich bewährt; welches von ihnen den Vorzug verdient, kann jetzt noch nicht angegeben werden.

34. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Winkellaschen; dies hat sich bei den in Grubenschotter gebetteten Schienen, besonders den von 12,5 m Länge, nicht immer als ausreichend erwiesen. Bei den neueren Gleisen umfassen die Laschen die Unterlagsplatten in ihrer ganzen Breite und erfolgt die Bettung in Basaltschlägelschotter; hierdurch scheint das Wandern bisher wirksam verhindert.

35. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. 1. Stemmlaschen (Laschen-Abschnitte) 2. Diagonalverbindungen mehrerer oder sämtlicher Schwellen in jedem 2., 3. oder 6. Schienenfelde durch Flach- oder Winkeleisen. 3. Paral'sche Anstoßplatten (unter dem Schienenfuß befestigte Platten, welche sich gegen die Unterlagsplatten legen), erst im August 1901 angebracht.

Nach den bisherigen Erfahrungen wurde die Wanderbewegung sowohl durch Stemmlaschen wie auch durch Diagonalverbindungen sehr erheblich herabgemindert. Bezüglich der Vor- und Nachteile dieser Vorkehrungen hat sich ergeben, daß die bei Anbringung der Stemmlaschen notwendig werdenden Schienenbohrungen auf das Verhalten der Schienen gegen Brüche keinen nachteiligen Einfluß ausgeübt haben. Dagegen ist bei der Befestigung der Diagonalverbindungen mittelst Schwellenschrauben beim Oberbau mit schwebender Stoßverbindung der Nachteil hervorgetreten, daß sich die Schwellenschrauben in den der Einwirkung der Wanderbewegung unmittelbar ausgesetzten Stoßschwellen in das Holz eindrücken und schief stellen, was befürchten läßt, daß die Stoßschwellen dadurch vorzeitig unbrauchbar werden. Es wird versucht werden, diesem Nachteile durch Anordnung von Stemmlaschen zu begegnen.

Ein endgültiges Urteil darüber, welche Vorkehrung die geeignetste ist, kann daher vorläufig noch nicht abgegeben werden. Obwohl demnach die Beobachtungen noch nicht als abgeschlossen anzusehen sind, so ist doch aus den bisherigen Erfahrungen zu schließen, daß es kaum gelingen wird, durch die beim Oberbau angewendeten Mittel allein die Wanderung in stark und stets nach einer Richtung befahrenen Gefällstrecken dauernd unschädlich zu erhalten. Aus diesem Grunde gewinnt die in neuerer Zeit mehrfach vertretene Ansicht an Bedeutung, daß die Wanderbewegung nicht allein durch Maßnahmen am Oberbau, sondern auch durch gewisse Abänderungen in der bisherigen Bauart der Lokomotiven herabgemindert werden sollte. So wäre es z. B. von besonderem Vorteil, wenn die Ausgleichung der geradlinig bewegten Massen durch Gegengewichte gänzlich unterlassen würde, weil die senkrechten Teilkräfte der zu diesem Ausgleich bestimmten Gegengewichtsteile im unteren Halbkreise ihres Weges die Beanspruchung der Schienen sehr bedeutend vermehren und deshalb zur Schienenwanderung beitragen, im oberen Halbkreise ihres Weges dagegen das Schlingern und dessen Wirkung auf das Voreilen des einen Schienenstranges fördern.

Es muß demnach als erwünscht bezeichnet werden, daß sich auch die Maschinen-Ingenieure an der Bekämpfung der Wanderbewegung beteiligen, indem sie Mittel ersinnen, durch welche die dynamischen Zuschläge zu den Raddrücken und insbesondere auch die Schlingerbewegungen der Lokomotiven auf das möglichst geringste Maß herabgemindert werden.

36. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die Schienenbefestigungsmittel der Stoßschwellen sitzen in Ausklinkungen der Laschen. Außerdem sind durch Flacheisenkreuze in jedem 4. bis 10. Schienenfelde die Schwellen verbunden; das Wandern wurde durch sie nahezu gänzlich verhindert.

37. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. 1. Stemmlaschen (Laschen-Abschnitte). 2. Streben aus Rundholz zwischen den Stoßschwellen und den nächsten vorliegenden Schwellen. 3. Unterzüge mit den Stoßschwellen und den anliegenden 2 Schwellen verkämmt. 3. Flacheisenkreuze, in jedem 5. Schienenfeld über die Stoßschwellen und sämtliche Schwellen gezogen. 4. Winkeleisen, an jedem 4. Stoße außerhalb der Schienen gleichlaufend mit denselben über die Schwellen bis zur Schienenmitte gezogen. 5. Langhölzer aus alten Schwellen, mit den Köpfen der Stoßschwellen und den anliegenden 2 Schwellen verkämmt. 6. Spannplatten, außer den Stoßschwellen auch auf den übrigen Schwellen. Die Vorkehrung unter 1 wird ganz aufgelassen. Die Vor-

kehrungen unter 2—5 werden nicht mehr erneuert. Mit den Spannplatten wurde voller Erfolg erzielt, indem das Wandern fast ganz beseitigt wurde. Diese Vorkehrung ist die einzige, welche der vom Unterausschusse für das Studium der Schienenstoßfrage gegebenen Äußerung: „Es sei die Stoßverbindung von der Aufgabe der Behebung der Schienenwanderung zu befreien" vollkommen Rechnung trägt.

Selbstverständlich ist auch die Güte des Bettungsstoffes von wesentlichstem Einflusse.

38. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. 1. Flacheisenkreuze, alle 200 m über 7 Schwellen gezogen, ergeben wohl Verminderung des Wanderns, doch war das letztere immer noch beträchtlich. 2. Winkeleisenkreuze, alle 200 m über 5 Schwellen gezogen, hatten gleiche Wirkung. Bei ihnen war der Schub durch das einseitige Schienenwandern bei eingleisiger Bahn so groß, daß die eine Schiene seitlich ausgebogen wurde. 3. Stemmlaschen (Laschen-Abschnitte), noch keine Erfahrungen.

39. Szamostaler Eisenbahn. Keine Vorkehrungen.

Aus diesen Beantwortungen ergiebt sich:

Als Mittel gegen das Wandern der Schienen werden von den meisten Verwaltungen die Lascheneinklinkungen benutzt. Es wird indessen wie schon bei den Beantwortungen der gleichen Frage im Jahre 1893 vielfach hervorgehoben, daß die Schienenbefestigung durch die Stoßlaschen allein nicht ausreicht. Auch Laschen, deren Schenkel sich gegen die Schwelle legen, kommen noch zur Verwendung. Ebenso sind Verankerungen der zunächst des Schienenstoßes gelegenen Schwellen untereinander und mit einer Anzahl der übrigen Schwellen durch Flacheisen, Winkeleisen, Langhölzer oder Verstrebungen mit mehr oder weniger Erfolg in Gebrauch.

Die Verbindung einer größeren Anzahl von Mittelschwellen mit den Schienen scheint als bestes Mittel allgemeiner angestrebt zu werden. Hierzu sind mit bestem Erfolge in Verwendung Hohenegger's Spannplatten bei der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, mit dem Schienensteg verschraubte Stühle bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Stemmlaschen oder Stemmwinkel wurden von 22 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) angebracht. Zwölf dieser Verwaltungen stellen bereits den günstigen Erfolg fest.

Unter dem Schienenfuß befestigte Plättchen, welche sich gegen die Unterlagsplatten legen, sind bei dem K. K. Eisenbahn-Ministerium und der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn vorhanden. Bei der ersteren Verwaltung haben sie sich bewährt, die letztere vermag noch kein Urteil abzugeben.

Auf den günstigen Einfluß der Bettung wird von 5 Verwaltungen, (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft), hingewiesen.

Den nachteiligen Einfluß der Lokomotiven hebt die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hervor.

Schlußfolgerung.

Gegenüber den Antworten auf die gleiche Frage im Jahre 1893 macht sich im allgemeinen das Bestreben bemerkbar, die Mittelschwellen durch ausgedehntere Verwendung von Stemmlaschen oder Stemmwinkeln und besonderen Verschraubungen als Mittel gegen das Wandern heranzuziehen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 7.

Auffüllung vor den Schwellenköpfen.

Welche geringste Anfüllung der Bettungs- und Verfüllstoffe vor den Schwellenköpfen bei Querschwellenoberbau in Höhe der Schwellenoberfläche hat sich je nach Art jener Stoffe

a) in gerader Linie,

b) in Krümmungen

und zwar bei Haupt- und bei Nebengleisen, erfahrungsgemäß als notwendig herausgestellt?

Berichterstatter: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Diese Frage wurde von 39 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

Bezeichnung der Verwaltung	Hauptbahnen		Nebenbahnen		Bemerkungen
	in Geraden cm	in Bögen cm	in Geraden cm	in Bögen cm	
1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	55	55	45	45	Bei Verwendung von Steinschlag.
2. Königl. Bayer. Staatseisenbahnen	40 25	45 35	30 15	35 25	Bei Sand und sandigem Kies. Bei Steinschlag.
3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	30	30	25	25	Bei allen Bettungstoffen und Querschwellenarten.
4. Lübeck-Büchener Bahn	50	50	—	—	Bei 2,70 m langen Holzquerschwellen genügend, bei leichten eisernen Schwellen (35 kg) ungenügend.
5. Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn	20	25	—	—	
6. Großherzogl. Eisenbahndirektion Oldenburg	30	30	—	—	
7. Pfälzische Eisenbahnen	25	30	25	30	Bei Kies- und Sandsteinbettung.
8. K. E. D. Altona	30	30	30	30	
9. K. E. D. Berlin	35	45	20—25	30—35	
10. K. E. D. Breslau	25	25	25	25	
11. K. E. D. Bromberg	30	30	30	30	
12. K. E. D. Cassel	25 20	30 25	15	20	Bei Kies. Bei Steinschlag. Bei eisernen Querschwellen mit Steinschlag werden nebenstehende Maße noch verringert.
13. K. E. D. Danzig	30	50	25	45	Verwendung von ungesiebtem Kies.
14. K. E. D. Elberfeld	30	30	30	30	Ohne Unterschied auf die Art des Bettungstoffes und der Querschwellen.
15. K. E. D. Erfurt	25	30	25	30	
16. K. E. D. Frankfurt a. M.	20—25	30—35	20	30	
17. K. E. D. Hannover	35	45	25	35	Bei Kies und Steinschlag.
18. K. E. D. Kattowitz	30	—	30	—	Ohne Unterschied auf den Bettungstoff. In Bögen hat eine entsprechende Verbreiterung der Verfüllung je nach den Krümmungshalbmessern und den Zuggeschwindigkeiten vorgenommen werden müssen. Nähere Angaben können nicht gemacht werden.
19. K. E. D. Cöln	30	40 †)	15	15	†) Bei Halbmessern von weniger als 600 m. Bei Verwendung von Steinschlag können die Maße für Hauptbahnen nötigenfalls um 5 cm verringert werden.
20. K. E. D. Magdeburg	35	35	25	25	
21. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	50	70	50	50—70	
22. K. E. D. Münster i. W.	40 50	50 60	30	40	Bei Kies Bei Steinschlag } und eisernen Querschwellen. Bei hölzernen Querschwellen 10 cm weniger.
23. K. E. D. Posen	30	40	30	40	
24. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	25	30	20	25	
25. K. E. D. Stettin	25	35	20	30	Bei Verwendung von gesiebtem Kies oder Steinschlag; bei feinkörnigem Bettungstoff sind nebenstehende Maße um 10 cm zu vergrößern.

Bezeichnung der Verwaltung	Hauptbahnen		Nebenbahnen		Bemerkungen
	in Geraden cm	in Bögen cm	in Geraden cm	in Bögen cm	
26. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	25	30	20	30	
27. Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin	35	50	25	40	
28. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	30 20	35 25	30 20	35 25	
29. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	40	40	40	40	
30. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	45	45	45	45	Bei Lokalbahnen 35 cm. Auf Lokalbahnen und Strecken mit geringem Verkehre wird als Bettungstoff ungesiebter Fluß- oder Grubenkies, im übrigen gesiebter Kies und Steinschlag aus Grauwacke und Kalkstein verwendet.
31. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	20	20	15	15	
32. K. K. Eisenbahnministerium	40—45 50—55	40—45 50—55	30—35 35—40	30—35 35—40	Bei Steinschlag und Grubenkies. Bei gesiebtem Flußkies.
33. 34. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	40	50	25	30	Bei gutem Steinschlag und reinem Flußkies; bei Sand und solchem Bettungstoff, welcher den Schwellenauflageflächen wenig Reibung darbietet, tritt eine Vergrößerung der nebenstehenden Breiten um 10—20 cm ein.
35. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft	50	60	30	40	Bei Gruben- und Steinschlagschotter.
36. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	—	—	—	—	Die Entfernung der oberen Böschungskante des Schotterbettes von Gleismitte beträgt stets — horizontal gemessen — 1,75 m, und zwar bei 2,40 m langen Querschwellen. Auf die Art der Verfüllstoffe wird keine Rücksicht genommen.
37. Szamostaler Eisenbahn	30	30	30	30	
38. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	50	60	30	45	Es wurden 3 Versuchstrecken von je 1 km Länge mit 3,0, 3,5 und 4,0 m Kronenbreite in Schwellenoberkante hergestellt. Die Seitenbewegungen der Gleise betrugen unter einem mit 72 km Geschwindigkeit fahrenden Zuge: Bei 3,0 m Schotterbreite 4,0 mm vorübergehend und 1,0 mm bleibend; bei 3,5 m Schotterbreite 1,5—2,0 mm vorübergehend und die bleibende Verschiebung kaum meßbar; bei 4,0 m Schotterbreite 0,5 mm vorübergehend und 0,0 mm bleibend. Hiernach ist die Anfüllung des Bettungstoffes vor den Schwellenköpfen für die Erhaltung des Gleises von großem Einflusse und soll deshalb in Geraden der Hauptbahnen nicht weniger als 50 cm betragen, in Bögen 60 cm. Auf Nebenbahnen genügen erfahrungsgemäß 30 cm bezw. 45 cm.
39. Holländ. Eisenbahn-Gesellschaft	95	95	70	70	Ausfüllung bis ungefähr zur Schienenoberkante. Das Bettungsmaterial besteht aus gut wasserdurchlässigem Sande.

Aus vorstehendem geht hervor, daß für die geringste Anfüllung der Bettungs- und Verfüllstoffe vor den Köpfen der Querschwellen in Höhe der Schwellenoberfläche sehr verschiedene Maße als genügend angesehen werden.

Nach den Mitteilungen einzelner Verwaltungen kann bei Kleinschlag die Anfüllung schmäler sein, als bei Kies. Jedoch sind auch gegenteilige Ergebnisse erzielt worden.

Von der Mehrzahl der vorgenannten Verwaltungen wird ohne Unterschied der Art des Bettungstoffes bei Hauptbahnen eine Anfüllung von 25 bis 30 cm in der Geraden und von 35 bis 45 cm in Krümmungen, bei Nebenbahnen eine solche von 15 bis 25 cm bezw. von 25 bis 35 cm für ausreichend erachtet.

Schlußfolgerung.

Aus den Mitteilungen läßt sich kein abschließendes Urteil darüber gewinnen, welches Kleinstmaß unbedingt für die Anfüllung vor den Schwellenköpfen erforderlich und ob letztere für Kleinschlag und Kies gleich anzunehmen ist. Es bleibt außerdem noch festzustellen, ob das Material und die Abmessungen der Querschwellen von wesentlichem Einfluß auf die Bettungsbreite vor den Schwellenköpfen sind.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 8.

Material eiserner Brücken.

a) Welche Erfahrungen liegen nach der bisherigen Verwendung des Flußeisens vor hinsichtlich der Güteproben, des Verhaltens während der Bearbeitung und der Bewährung im Betriebe, und welche Unterschiede zeigen dabei die Materialgattungen (Bessemer-, Thomas-, Martin-Flußeisen)?

Ist es nach den vorliegenden Erfahrungen mit Stahl und Flußeisen überhaupt noch empfehlenswert, Brücken in Schweißeisen auszuführen?

b) Sind bei Brückenanordnungen aus Schweiß- und Flußeisen Brüche bezw. Anbrüche beobachtet worden und auf welche Ursachen wären solche Erscheinungen zurückzuführen?

Sind solche Brüche bei gewissen Materialgattungen (Schweiß-, Bessemer-, Thomas-, Martineisen) häufiger beobachtet worden?

c) Sind bei Brückenanordnungen aus Schweiß- und Flußeisen größere Verrostungserscheinungen beobachtet worden?

Auf welche Ursachen wären dieselben zurückzuführen?

Sind solche Erscheinungen bei gewissen Materialgattungen (Schweiß-, Bessemer-, Thomas-, Martin-Flußeisen) häufiger beobachtet worden?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Äusserungen zu diesen Fragen liefen von 37 Verwaltungen ein.

Von diesen vermochten 5 die gestellten Fragen nicht zu beantworten bezw. neuere Erfahrungen nicht mitzuteilen.

Beantwortet wurden die Fragen 8a, 8b, 8c durch die nachbenannten 32 Verwaltungen wie folgt: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Kgl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. Ruhr, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österr.-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Direktion der Szamostalbahn Aktien-Gesellschaft, Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Zu Frage 8a Abs. 1. Güteproben:

Die bei den sämtlichen benannten 32 Verwaltungen hinsichtlich der Güteproben bestehenden Vorschriften haben sich als zweckmäßig und ausreichend erwiesen, obgleich die Biegeproben nicht immer entsprechen (Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahnen) und auch die festgesetzten Mindest- und Höchstwerte der Zugfestigkeit 36 bezw. 45 kg/qmm zuweilen um 1 bis 2 kg/qmm unter- bezw. überschritten werden (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen und Königl. Bayerische Staatseisenbahnen). Die K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn empfiehlt die Festigkeitsgrenze des im Brückenbau zu verwendenden Flußeisens mit 42 kg/qmm festzusetzen und härteres Eisen nicht zuzulassen.

Die deutschen Verwaltungen verwenden fast alle vorwiegend Thomasflußeisen oder Thomas- und Martinflußeisen. Nur bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Breslau, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Kattowitz wird lediglich oder vorwiegend Martinflußeisen verwendet.

Die österreichischen, ungarischen und holländischen Verwaltungen (K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österr.-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Direktion der Szamostalbahn Aktien-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) verwenden lediglich basisches Martinflußeisen.

Die Königl. Bayerische Staatseisenbahn hält bei Biegeproben die vorherige Erwärmung und Abkühlung für unnötig und fand, daß die Verletzungsprobe oft bei weichem Material ein ungünstiges, bei hartem Material ein günstiges Ergebnis liefert; letzterer Probe kann daher zur Beurteilung des Materials nur eine untergeordnete Bedeutung beigemessen werden, da deren Ergebnis zu sehr von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängig ist, die Königl. Sächsische Staatseisenbahn fand, daß Biege- und Schmiedeproben wesentlich von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängig sind.

Verhalten während der Bearbeitung.

18 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) bezeichnen das Verhalten des Flußeisens während der Bearbeitung als gut.

Die Anwendung von Kröpfungen wird bei Flußeisen grundsätzlich vermieden oder als bedenklich angesehen von den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft.

Das Bohren der Löcher für Niet- und Schrauben-Verbindungen wird vorgeschrieben bezw. das Stanzen dieser Löcher verboten von den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und dem K. K. Eisenbahn-Ministerium.

Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und die K. E. D. Kattowitz fanden, daß die Schweißfähigkeit des Flußeisens weniger zuverlässig ist, als jene des Schweißeisens.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und das K. K. Eisenbahn-Ministerium schließen bei Flußeisen die Anwendung des Schrotmeißels aus und schreiben das Hobeln bezw. Fraisen der Schnittflächen vor; die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn fand, daß das Thomaseisen bei der Bearbeitung empfindlicher ist als das Martineisen.

Die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft betont die außerordentliche Empfindlichkeit des basischen Martinflußeisens, auch des besten Materials, bei Bearbeitung im kalten Zustande. Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen hebt die bei einzelnen Flußeisenstäben beobachtete Sprödigkeit hervor, obgleich diese aus Schmelzungen gewalzt waren, welche bei der Prüfung in jeder Hinsicht als gut befunden wurden.

Bewährung im Betriebe.

21 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) fanden, daß sich das Flußeisen im Betriebe gut bewährt hat.

Unterschiede der Materialgattungen.

7 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) geben an, daß Martin- und Thomasflußeisen sich gleich gut bewährt haben.

Die K. E. D. Berlin ist der Ansicht, daß Martinflußeisen besser ist als Thomasflußeisen, aber teuerer als letzteres.

Die Königl. Württembergische Staatseisenbahn läßt für Nieten und Schrauben nur Schweißeisen zu.

Die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft hält die Anwendung von Bessemerstahl nicht für empfehlenswert.

Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft fand, daß sich Bessemerstahl nicht bewährt hat.

Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen führt aus, daß Bessemer-

stahl früher vielfach angewendet wurde, sich jedoch schlecht bewährt hat. Die Ende der 70 er Jahre angestellten Proben mit fertig genieteten Trägern zeigten, daß diese zusammenbrachen bei einer Belastung, welche viel geringer war, als die Belastung, bei der sie mit Rücksicht auf die bei den Zerreißversuchen gefundene Zugfestigkeit zusammenbrechen sollten. Das Einschlagen der Niete schien die Haltbarkeit des Materials bedeutend beeinträchtigt zu haben.

Zu Frage 8a Abs. 2. Ist die Verwendung des Schweißeisens noch empfehlenswert?

6 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) verwenden Schweißeisen nicht mehr. Für Nieten und Schrauben schreibt jedoch die Königl. Württembergische Staatseisenbahn Schweißeisen ausdrücklich vor.

11 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahn, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M., K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) halten die Verwendung des Schweißeisens nicht mehr für empfehlenswert.

K. E. D. Erfurt, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Über die Ausschließung des Schweißeisens kann jetzt noch nicht entschieden werden, da die Erfahrungen mit dem Flußeisen noch zu keinem sicheren Urteil berechtigen.

K. E. D. Essen a. R., K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die Erzeugung des Schweißeisens ist gegenüber dem Flußeisen so zurückgegangen, daß ersteres für Brückenkonstruktionen kaum noch in Betracht kommt.

Die K. E. D. Frankfurt a. M. bevorzugt Schweißeisen für Brückenteile, welche stark gebogen werden müssen.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und die Direktion der Szamostalbahn Aktien-Gesellschaft würden Schweißeisen dem Flußeisen vorziehen, wenn ersteres in entsprechender Güte noch erhältlich wäre.

Das K. K. Eisenbahnministerium unp die K. K. priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft empfehlen die Anwendung von Schweißeisen dann noch für Brückenzwecke, wenn ein vorzügliches Material vorliegt.

Zu Frage 8b. Beobachtung von Anbrüchen bei Brückenkonstruktionen.

13 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahnen — ohne Begründung —), (K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Kattowitz, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) haben Anbrüche nur bei älteren schweißeisernen Brücken, insbesondere an Konstruktionsteilen beobachtet, welche der unmittelbaren Stoßwirkung der Fahrzeuge ausgesetzt waren, Schweißfehler aufwiesen oder mangelhaft angeordnet waren.

Die K. E. D. Breslau führt das Entstehen dieser Anbrüche auf größere Beanspruchung der fraglichen Teile durch erhöhte Belastungen zurück.

Die K. E. D. Berlin, K. E. D. Elberfeld und K. E. D. Frankfurt a. M. fanden Anbrüche am Anschluß von Längsträgern (I-Eisen) an Querträgern und zwar an jener Stelle, wo der Flantsch gewaltsam und unsachgemäß entfernt wurde. Die Materialgattung ist nicht benannt. Das gleiche Verhalten fand die Königl. Bayerische Staatseisenbahn besonders bei Flußeisen.

Die K. E. D. Essen a. R. hat bei Schweiß- und Flußeisen Anbrüche beobachtet, welche entweder gewaltsam oder durch unmittelbare Wirkung der Stöße der Fahrzeuge hervorgerufen waren.

Die K. E. D. Kattowitz und die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen fanden in je einem Falle auch bei Flußeisen Anbrüche. Die K. E. D. Kattowitz giebt die Ursache nicht an, die Königl. Sächsische Staatseisenbahn führt den Anbruch auf Kaltbrüchigkeit zurück.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn fand Anbrüche nur in einzelnen seltenen Fällen bei Brücken aus Schweiß- und Flußeisen und konnte die Ursache teils auf ein ursprünglich fehlerhaftes Material, Verletzungen desselben und auf konstruktive Mängel zurückführen.

Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft fand Anbrüche bei Vollwand-Trägern aus Bessemerstahl, insbesondere bei Quer- und Längsträgern, welche früher aus Gewichtsersparnis zu gering bemessen wurden.

Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen fand Anbrüche in Teilen aus hartem Bessemerstahl und glaubt, daß die Haltbarkeit des Materials durch das Einschlagen der Niete bedeutend beeinträchtigt wurde.

Zu Frage 8c. Beobachtung von Verrostungserscheinungen.

8 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Kgl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R., K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) haben größere Ver-

rostungserscheinungen beobachtet, insbesondere bei Brückenkonstruktionen, welche über viel befahrenen Gleisen liegen und daher dem schädlichen Einfluß der aus der Lokomotive entweichenden, schweflige Säure enthaltenden Verbrennungsgasen und Dämpfen ausgesetzt sind.

Die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft fand solche Erscheinungen nur bei Brückenteilen, die im Mauerwerk lagen, die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn bei solchen Brücken, welche sehr nahe am Wasserspiegel lagen; K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft bei Brücken, welche Abfallwässer von Kohlenwerken oder chemischen Fabriken übersetzen oder nicht hoch über dem Erdboden oder in feuchten Niederungen liegen

Das K. K. Eisenbahn-Ministerium fand auch größere Verrostungen bei Brücken, welche in der Nähe des Meeres gelegen sind.

Solche Verrostungserscheinungen sind bisher beobachtet worden besonders bei Schweißeisenbrücken von den Kgl. Bayerischen Staatseisenbahnen, den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, bei Schweiß- und Flußeisenbrücken von der K. E. D. Essen a. R. und dem K. K. Eisenbahnministerium, besonders bei Flußeisenbrücken von der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die Direktion der Szamostalbahn Aktien-Gesellschaft giebt an, daß Verrostungserscheinungen in höherem Maße bei Brücken aus Flußeisen, als bei jenen aus Schweißeisen, auftreten.

Die Königl. Sächsische Staatseisenbahn fand stärkere Verrostungen besonders an jenen Flächen der Eisenteile, wo der Rost vor der Herstellung des Anstriches nicht oder nur mangelhaft beseitigt war; außerdem besonders an den Enden von Trägern, deren Auflager durch eingerollten Kies und Sand stark verschmutzt waren.

Schlußfolgerung.

a) Sowohl die nach den Vorschriften des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute als nach jenen der Deutschen Normalbedingungen vom Jahre 1893 oder den Österreichischen Vorschriften vom Jahre 1892 ausgeführten Güteproben haben sich als zweckmäßig und ausreichend erwiesen. Es kommt jedoch nicht selten vor, daß der in Deutschland festgesetzte Mindest- und Höchstwert der Zugfestigkeit, 37 bezw. 44 kg/qmm, um 1 bis 2 kg/qmm unter- bezw. überschritten wird. Der hierbei vorgeschriebene Mindestbetrag der Dehnung (20 % bei 200 mm Meßlänge) wird nur in vereinzelten Fällen nicht erreicht, gewöhnlich aber bedeutend, bis zu 35 %, überschritten.

Thomas- und Martineisen haben sich als gleich gut erwiesen. Bessemereisen wird nicht angewendet.

Wesentliche Unterschiede zeigen die beiden Gattungen des Flußeisens nicht. Erfahrungen werden in dieser Hinsicht noch zu sammeln sein.

Das Verhalten des Thomas- und Martin-Flußeisens während der Bearbeitung gab in den letzten Jahren im allgemeinen zu Bedenken keinen Anlaß; doch erscheint es nötig, daß die Bearbeitung vorsichtig erfolgt, die Lochungen nicht durch Stanzen, sondern durch Bohren hergestellt werden und beim Richten das Hämmern möglichst ausgeschlossen bleibt.

Über die Bewährung des Flußeisens im Betrieb ist nachteiliges nicht bekannt geworden.

Die Verwendung des Schweißeisens ist zur Zeit nicht mehr tunlich, da es in großen Mengen und tadelloser Güte nur schwer preiswert zu erhalten ist.

b) Brüche bezw. Anbrüche sind bisher nicht oder in den weitaus meisten Fällen nur bei Brückenanordnungen aus Schweißeisen beobachtet worden. Das Entstehen dieser Brüche oder Risse konnte in allen Fällen entweder auf äußere Kraftwirkungen (unvermittelte Einwirkung der Stöße der Fahrzeuge) oder mangelhafte Schweißung oder Bearbeitung, oder auf konstruktive Mängel zurückgeführt werden.

c) Größere Verrostungen traten besonders bei Brückenteilen auf, die der Einwirkung der schweflige Säure enthaltenden Verbrennungsgase der Lokomotiven ausgesetzt sind, also besonders bei Brücken, die über viel befahrenen Gleisen liegen. Solche Erscheinungen wurden jedoch auch beobachtet bei Brücken, die nahe über dem Wasserspiegel oder dem Erdboden, in feuchten Niederungen liegen. Wassersäcke und ungenügende Verbindung der Eisenteile befördern die Verrostung.

Außergewöhnlich umfangreiche Verrostungen sind bisher vorzugsweise bei älteren Schweißeisenkonstruktionen beobachtet worden.

Ein Unterschied zwischen den einzelnen Materialgattungen hinsichtlich der Neigung zur Rostbildung wurde im allgemeinen nicht festgestellt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 9.

Beanspruchung eiserner Brücken.

a) Welche Beanspruchungen des Brückenmaterials werden unter Berücksichtigung der dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge, für neu zu bauende Brücken, und unter Berücksichtigung des zunehmenden Gewichts der neuen Betriebsmittel, bei alten eisernen Brücken, noch als zulässig erachtet?

b) Wird bei Berechnung eiserner Brücken für Bahnen untergeordneter Bedeutung der geringeren Zuggeschwindigkeit durch Ermäßigung der Sicherheitsziffern oder durch Erhöhung der zulässigen Materialspannungen Rechnung getragen und in welchem Maße?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Bromberg.

Diese Frage wurde von 38 Verwaltungen beantwortet, der Hauptinhalt der Beantwortungen folgt nachstehend.

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Zu a. Die Beanspruchung k für Zug und Druck in kg für den qcm soll höchstens betragen:

$$k = \frac{1000}{1 + \frac{2}{3}\left(\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max}}\right)}$$

Bei Anwendung von Flußeisen

$$k = \frac{1200}{1 + \frac{2}{3}\left(\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max}}\right)}$$

Hierbei sind die Vorzeichen von S_{max} (größte Stabkraft) und S_{min} (kleinste Stabkraft) zu berücksichtigen.

Für vollwandige Träger sind für die Stabkräfte die größten und kleinsten Momente der äußeren Kräfte einzuführen.

Für gegliederte Fahrbahnträger sind — sofern das Schotterbett nicht überführt ist — die zulässigen Beanspruchungen um 10 % zu ermäßigen.

Zu b. Die Brücken der normalspurigen Nebenbahnen werden nach den gleichen Grundsätzen wie diejenigen der Hauptbahnen berechnet.

Für alte eiserne Brücken werden nur die schwersten derzeit die Strecke befahrenden Lastzüge in Betracht gezogen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zu a. Für neu zu bauende Brücken.

a) Spannung aus dem Eigengewicht (tote Last) der Brücke

1200 kg/qcm.

b) Spannung aus der ruhenden Verkehrslast

800 kg/qcm.

c) Grenzspannung aus Eigengewicht und Verkehrslast b.

$$a + 1{,}5\,b$$

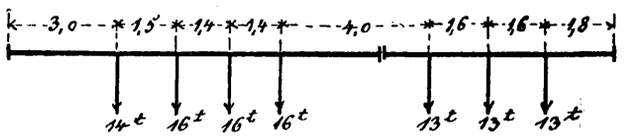
1200 kg/qcm.

Für bestehende Brücken höchstens 1/4 mehr als für neue Brücken.

Zu b. Nein.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Zu a. Für neu zu bauende und umzubauende Brücken werden unter Zugrundelegung des vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen festgesetzten Belastungsschemas (Fig. 3)

Fig. 3.



mit einem Zuschlag von 12 1/2 % für die Achslasten bei Anwendung von Flußeisen folgende Beanspruchungen zugelassen:

a) Fahrbahnträger (Quer- und Längsträger) sowie Hauptträger von Brücken ohne Querträger.

Tabelle I.

Bauart der Fahrbahn	Zulässige Beanspruchung der Längs-, Quer- und Hauptträger kg/qcm
1. Schienen unmittelbar od. mittelst Unterlagsplatten auf Längs-, Quer- od. Hauptträgern	600
2. Schienen mittelst Querschwellen auf Längs- oder Querträgern	650
3. Durchführung des Schotterbettes über die Brücke ohne unmittelbare Berührung des Oberbaues mit den Trägern . .	700

b) Vollwandige Hauptträger von Brücken mit Querträgern
(ohne Rücksicht auf Winddruck und sonstige Kräfte).

Tabelle II.

Stützweite	Zulässige Beanspruchung kg/qcm
bis 10 m	700
über 10 m	750
über 20 m	850

c) Gegliederte Hauptträger von Brücken mit Querträgern.

Tabelle III.

Stützweite über	10 m	20 m	40 m	80 m	120 m	150 m
Zulässige Beanspruchung für die Zug- und Druckglieder in kg/qcm						
1. Ohne Rücksicht auf Winddruck und sonstliche Kräfte . . .	750	850	900	950	1000	1050
2. Mit Rücksicht auf Winddruck und sonstige Kräfte	950	1050	1100	1150	1200	1300

Bei etwaiger Verwendung von Schweißeisen sind die Werte der Tabellen I—III um 10 % zu ermäßigen.

Druckglieder müssen wenigstens 5fache Knicksicherheit nach der Euler'schen Formel und Druckgurte offener Brücken eine 5fache Sicherheit gegen seitliches Ausknicken nach Engesser aufweisen.

In allen Fällen ist für die gezogenen, sowie für die gedrückten Teile die Verschwächung durch Niete und andere Befestigungsmittel zu berücksichtigen.

Für die Niete beträgt die zulässige Scherspannung höchstens $^4/_5$ und der zulässige Lochlaibungsdruck höchstens $^8/_5$ der in den Tabellen I—III angegebenen Werte.

Bei bestehenden Brücken werden unter Zugrundelegung der im Betriebe befindlichen schwersten Lokomotiven die vorstehend zugelassenen Spannungswerte überschritten. Die Größe der noch zulässigen Überschreitung ist nicht allgemein bestimmt, wird vielmehr von Fall zu Fall unter Berücksichtigung des Zustandes der Brücke, der Ergebnisse der Materialprüfung und der periodischen Probebelastungen und der Unterhaltungskosten festgesetzt.

Zu b. Nein.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn, Großherzoglich Oldenburgische Staatseisenbahnen, Pfälzische Eisenbahn und fast sämtliche preußische Eisenbahn-Direktionen.

Zu a. Die durch preußische ministerielle Vorschriften (Vorschriften vom Jahre 1895, Erlasse vom 1. Mai 1900—I D 3598, 1. August 1900 — I D 6789 und vom 5. April 1901—I. D. 2539) festgesetzten und nachfolgend angegebenen Beanspruchungen werden noch als zulässig erachtet.

1. Beanspruchungen für neu zu erbauende Brücken bei Annahme der hierunter bezeichneten Verkehrslast.

a) für größere Brücken (über 10 m Spannweite):
Ein Zug aus zwei Lokomotiven in ungünstigster Stellung nebst einer unbeschränkten Zahl einseitig angehängter Güterwagen mit den in Fig. 4 und 5 angegebenen Radständen und Achsbelastungen.

Fig. 4.
Lokomotive.

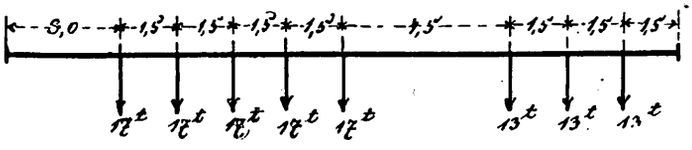
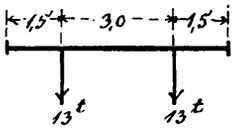


Fig. 5.
Wagen.

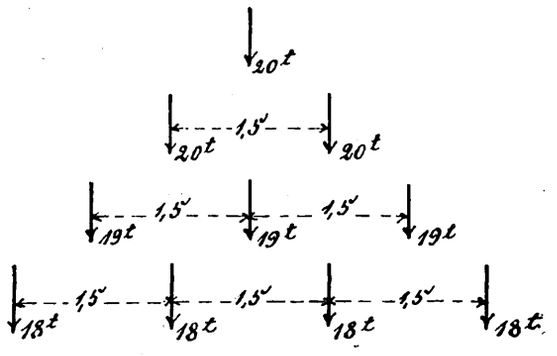


b) für kleinere Brücken (unter 10 m Spannweite), sowie für Quer- und Längsträger, soweit sich hierdurch größere Beanspruchungen ergeben, als durch die oben gezeichnete Lokomotive:

	Vollwandige Fahrbahnträger						Vollwandige Hauptträger Stützweite bis 10 m		Glieder der Hauptträger											
	Fahrbahn								Stützweite über											
	auf Schotterbett über die Brücke geführt		mittels Querschwellen auf Quer- oder Längsträger		unmittelbar oder mittels Unterlagsplatte auf Quer- oder Längsträger				10 m		20 m		40 m		80 m		120 m		150 m	
	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-
	Eisen																			
	kg/qcm.																			
	Beanspruchung auf Zug								Zugglieder											
Ohne Rücksicht auf Winddruck .	800	700	750	650	700	600	800	700	850	720	900	765	950	810	1000	855	1050	900	1100	945
Mit Rücksicht auf Winddruck . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	900	1060	954	1120	1008	1180	962	1240	1116	1300	1170
	Beanspruchung auf Druck								Druckglieder											
Ohne Rücksicht auf Winddruck .	800	700	750	650	700	600	800	700	800	720	850	765	900	810	950	855	1000	900	1050	945
Mit Rücksicht auf Winddruck . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	900	1060	954	1120	1008	1180	962	1240	1116	1300	1170

Eine Achse mit 20 t Belastung, oder zwei Achsen mit je 20 t Belastung oder drei Achsen mit je 19 t Belastung oder vier Achsen mit je 18 t Belastung. (Siehe Fig. 6).

Fig. 6.



Außerdem müssen die Druckglieder eine fünffache Sicherheit gegen Knicken nach der Euler'schen Formel besitzen.

2. Beanspruchung für alle Brücken bei Annahme der hierunter bezeichneten Verkehrslast:

a) Für größere Brücken (über 10 m Spannweite):

Ein Zug aus 2 Lokomotiven in ungünstigster Stellung mit einer unbeschränkten Anzahl einseitig angehängter Güterwagen mit in Fig. 7 u. 8 angegebenen Radständen und Achsbelastungen.

Fig. 7.
Lokomotive.

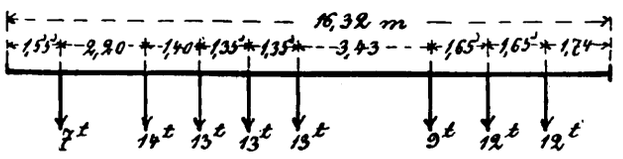
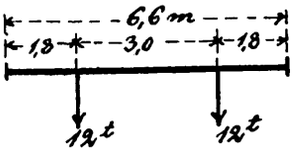


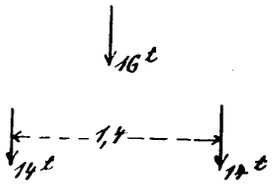
Fig. 8.
Wagen.



b) Für kleinere Brücken (unter 10 m Spannweite) sowie für Quer- und Schwellenträger, soweit sich größere Beanspruchungen als durch die oben bezeichneten Lokomotiven ergeben:

Eine Achse mit 16 t Belastung, oder zwei Achsen mit je 14 t Belastung und einer gegenseitigen Entfernung von 1,4 m. Siehe Fig. 9.

Fig. 9.



	Vollwandige Fahrbahnträger						Vollwandige Hauptträger Stützweite bis 10 m		Glieder der Hauptträger											
	Fahrbahn								Stützweite über											
	auf Schotterbett über die Brücke geführt		mittels Querschwellen auf Quer- oder Längsträger		unmittelbar oder mittels Unterlagsplatte auf Quer- oder Längsträger				10 m		20 m		40 m		80 m		120 m		150 m	
	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-	Fluß-	Schweiß-
	Eisen																			
	kg/qcm.																			
	Die nachfolgend angegebenen Zahlen beziehen sich sowohl auf Zugspannungen als auch auf Druckspannungen.																			
Ohne Rücksicht auf Winddruck .	750	700	700	650	650	600	750	700	800	720	850	765	900	810	950	855	1000	900	1050	945
Mit Rücksicht auf Winddruck . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	900	1060	954	1120	1008	1180	1062	1240	1116	1300	1170
	Werden **nachfolgend angegebene Beanspruchungen** überschritten, so wird auf eine Verstärkung oder Erneuerung der unzulässig beanspruchten Teile Bedacht genommen.																			
Ohne Rücksicht auf Winddruck .	900	840	840	780	780	720	900	840	960	864	1020	918	1080	972	1140	1026	1200	1080	1260	1134
Mit Rücksicht auf Winddruck . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1200	1080	1272	1145	1344	1210	1416	1274	1488	1339	1560	1404

Außerdem wird die Verstärkung derjenigen Teile in Aussicht genommen, welche bei Einführung einer ermäßigten Knicklänge — der freien Länge zwischen den letzten Anschlußnieten entsprechend — nicht mindestens eine vierfache Knicksicherheit aufweisen.

Eine fünffache Knicksicherheit wird als ausreichend angesehen.

Zu b. Nein.

Für die Niete ist der in vorstehenden Tabellen für die betreffende Anordnung angegebene Wert als

Scherspannung, das Doppelte dieses Wertes als Lochlaibungsdruck zulässig.

5. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a. Für neue Brücken gelten die nachfolgenden Bestimmungen (I R, alt = Nr. 417 neu):

Besondere Bestimmungen in Betreff der Bemessung der Querschnitte der einzelnen Konstruktionsteile und deren Inanspruchnahme. (Absatz 21—27.)

(21.) Bedeutet:

F = die Querschnittfläche in qcm;

P_0 = die Kraft in kg, herkommend vom Eigengewicht allein;

P_1 = die Kraft in kg, herkommend von der Betriebslast allein, bei Dachkonstruktion vom Winddrucke, mit gleichem Vorzeichen wie P_0;

P_2 = die Kraft in kg, herkommend von der Betriebslast allein, bei Dachkonstruktionen vom Winddrucke, aber mit entgegengesetztem Vorzeichen wie P_0;

A_1 = die größte im Konstruktionsteile auftretende Beanspruchung für das qcm;

A_2 = die kleinste im Konstruktionsteile auftretende Beanspruchung für das qcm, beide absolut genommen, also ohne Rücksicht auf das Vorzeichen;

so ist

für		unter Annahme einer größten zulässigen Beanspruchung von	unter Annahme eines Stoßkoëfficienten von		Konstruktionsteile, welche nur auf Zug oder nur auf Druck beansprucht werden, für welche daher:	Konstruktionsteile, welche abwechselnd auf Zug und Druck beansprucht werden, für welche also:	
I	Schweißeisen	1050	0,50	$F=$	$P_2 < \frac{2}{3} P_0$	$P_2 > \frac{2}{3} P_0$, wenn	
					$\frac{P_0}{1050} + \frac{P_1}{700}$	$P_2 < \frac{4}{3} P_0 + P_1$	$P_2 > \frac{4}{3} P_0 + P_1$
						$\frac{P_0}{1575} + \frac{P_1}{700} + \frac{P_2}{2100}$	$\frac{-P_0}{1515} + \frac{P_1}{2100} + \frac{P_2}{700}$
II	Flußeisen	1530	0,80	$F=$	$P_2 < \frac{5}{9} P_0$	$P_2 > \frac{5}{9} P_0$, wenn	
					$\frac{P_0}{1530} + \frac{P_1}{850}$	$P_2 < \frac{10}{9} P_0 + P_1$	$P_2 > \frac{10}{9} P_0 + P_1$
						$\frac{P_0}{2295} + \frac{P_1}{850} + \frac{P_2}{2550}$	$\frac{-P_0}{2295} + \frac{P_1}{2550} + \frac{P_2}{850}$
jeden Konstruktionsteil				$A_1=$	$\frac{P_0 + P_1}{F}$	$\frac{P_0 + P_1}{F}$	
				$A_2=$	$\frac{P_0}{F}$	$\frac{P_2 - P_0}{F}$	

(22.) Für vollwandige Träger tritt an Stelle:

der Fläche F das Widerstandsmoment W in kg/cm;

der Kraft P_0 das Biegungsmoment M_0 in kg/cm, herkommend vom Eigengewicht allein;

der Kraft P_1 das Biegungsmoment M_1 in kg/cm, herkommend von der Betriebslast allein, bei Dachkonstruktionen vom Winddrucke, mit gleichem Vorzeichen wie M_0;

der Kraft P_2 das Biegungsmoment M_2 in kg/cm, herkommend von der Betriebslast allein, bei Dachkonstruktionen vom Winddrucke, mit entgegengesetztem Vorzeichen wie M_0.

(23.) Die Beanspruchung auf Abscheren darf nur $^4/_5$ der für Zug und Druck zulässigen Inanspruchnahme erreichen; für in nur einer Richtung gewalztes Schweißeisen muß eine noch weitergehende Abminderung auf $^2/_3$ dann eintreten, wenn die wirkenden Kräfte eine Trennung der Fasern erstreben.

(24.) Die Gesamtbeanspruchung von Eigengewicht, Betriebslast, Winddruck und Centrifugalkraft darf höchstens betragen für das qcm:

1050 kg für Schweißeisen
1530 „ „ Flußeisen
1980 „ „ Flußstahl
} auf Zug und Druck

250 „ „ Gußeisen auf Zug (gleichzeitig maßgebend für die Biegung),

750 „ „ Gußeisen auf Druck.

(25.) Zusatzspannungen vom Winde und von der Centrifugalkraft sind bei der Rechnung zu berücksichtigen.

(26.) Nebenspannungen sind für gewöhnlich nicht in Betracht zu ziehen, da die für die Ermittlung der

Querschnitte und Widerstandsmomente vorgeschriebene Berechnungsweise ihrem Eintreten bereits Rechnung trägt. Nur in solchen Fällen, in denen außergewöhnlich hohe Nebenspannungen erwartet werden müssen, (excentrischer Kraftangriff, Temperatureinflüsse bei Bogenbrücken, bei kontinuierlichen Trägern auf hohen eisernen Pfeilern, sowie bei größeren Dachkonstruktionen) sind die zulässigen Beanspruchungen entsprechend zu erniedrigen.

(27.) Konstruktionsteile, welche ausschließlich zur Aufnahme wagerechter Seitenkräfte dienen, dürfen mit der größten zulässigen Inanspruchnahme berechnet werden.

Die Verstärkungsbedürftigkeit älterer, schweißeisener Brücken wird nach folgenden Grundsätzen beurteilt:

1. Die Längs- und Querträger der Fahrbahnen, sowie die unter der Fahrbahn gelegenen Hauptträger kleiner Brücken — bis zu etwa 15 m Stützweite —, welche den Verkehrstößen unmittelbar ausgesetzt sind, sollen im allgemeinen durch die Betriebslast mit nicht mehr als 700 kg auf das qcm Nettoquerschnitt beansprucht werden.

Zu verstärken oder auszuwechseln sind zunächst alle diejenigen Überbaue, bei denen die Summe aus der Beanspruchung vom Eigengewichte, vom Winde, von der Centrifugalkraft und von der in Berücksichtigung der Stöße um 50% vergrößerten Betriebslast die Zahl 1400 (Mindestwert der Elastizitätsgrenze für Schweißeisen) für das qcm übersteigt, während diejenigen Träger, bei denen die vorbezeichnete Summe die Zahl 1400 nicht erreicht, bei gutem Zustande vorläufig auch dann belassen werden können, wenn die Betriebslast eine größere Beanspruchung als 700 kg für das qcm hervorruft.

2. Die Hauptträger der Brücken mit zwischenliegender Fahrbahn, sowie die unter der Fahrbahn gelegenen Träger sind bei Spannweiten über 15 bis zu etwa 30 m in der Regel zu verstärken, sobald die Gesamtbeanspruchung von Eigengewicht, Betriebslast, Centrifugalkraft und Wind 1050 kg für das qcm Nettoquerschnitt überschreitet.

Unter Umständen kann bei sonst zweckmäßig konstruirten und gut erhaltenen Trägern eine höhere Beanspruchnng als 1050 kg noch als unbedenklich erscheinen, doch darf die Gesamtinanspruchnahme aus Eigenlast, Centrifugalkraft, Wind und der um 25% vergrößerten Betriebslast keinesfalls mehr als 1400 kg für das qcm betragen.

Bei der Beurteilung der durch den Wind erzeugten Spannung ist die örtliche Lage des Überbaues entsprechend in Betracht zu ziehen.

3. Für alle Brücken über 30 m Spannweite ist in jedem Einzelfalle besondere Untersuchung über die Höhe der zulässigen Beanspruchung zu führen. Die größte eintretende Spannung soll zwar auch hier in der Regel 1050 kg für das qcm nicht überschreiten, doch kann bei zweckmäßig konstruierten neueren Brücken eine unter dem Einfluß des Windes eintretende höhere Inanspruchnahme bei der geringeren Wirkung der von der Betriebslast verursachten Stöße vielfach als unbedenklich erachtet werden.

Die Entscheidung über etwaige Verstärkung wird noch abhängig gemacht von dem Ausfall der in umfassendem Maße vorzunehmenden Spannungsmessungen.

Zu b. Ein Unterschied zwischen eisernen Brücken für Hauptbahnen und solchen für Bahnen untergeordneter Bedeutung wird nicht gemacht.

6. Großherzogliche General-Eisenbahndirektion Schwerin. Zu a.

a) Neu zu bauende Brücken.

750 kg/qcm.

b) Alte eiserne Brücken.

800—1000 kg.

Zu b. Nein.

7. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zu a.

A. Neu zu bauende Brücken.

(Bei kleinen Brücken bis zu 15 m Spannweite, sowie bei Quer- und Längsträgern wird eine Erhöhung und Abstufung der Achslasten ähnlich wie in den neuen preußischen Vorschriften vorgesehen.)

$(600 + 10\,l)$ kg/qcm.

wobei l die Stützweite ist.

B. Alte eiserne Brücken.

Hauptträger bis zu 15 m Stützweite.

$0{,}9\ (600 + 10\,l)$ kg/qcm.

über 15 m „

$$700\left(1 + \frac{S_{min}}{2\,S_{max}}\right) \text{ kg/qcm.}$$

unter Beschränkung auf höchstens 800 kg/qcm.

Etwaige Überschreitungen dieser Grenzwerte, welche in Folge des zunehmenden Gewichts der Betriebsmittel eintreten, werden falls die Konstruktion und der äußere Zustand der Brücke gut sind, bis zu 30 % zugelassen.

Zu b. Nein.

8. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a.

A. Seit 1887 gebaute Brücken.

Inanspruchnahmen, die Werte, die insbesondere im §. 4 der österreichischen Brückenverordnung vom Jahre 1887 festgesetzt sind.

B. Alte, vor 1887 hergestellte eiserne Brücken.

Grenzen der Inanspruchnahmen, die Werte, welche im §. 18 der vorbezeichneten Verordnung festgesetzt sind.

9. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zu a.

A. Neu zu bauende Brücken.

1. Für Brücken von sehr kleiner Stützweite sowie Fahrbahnträger:
   800 kg/qcm.
2. Für die Hauptträger von Brücken von 10—150 m: mit der Stützweite anwachsend
   von 850 bis 1200 kg/qcm.
3. Für Nieten auf Abscherung in nur
   einer Richtung 700 kg/qcm
   in mehreren Richtungen 650 „ „
   für Leibungsdruck der Nieten 1500 „ „

Unter Berücksichtigung der Winddruckes wird eine Beanspruchung
zu 1 u. 2 von 900 bezw. 1300 kg/qcm
zu 3 von 800, 750 bezw. 1600 „ „
als zulässig erachtet.

B. Bestehende alte Brücken.
(meist aus Schweißeisen hergestellt.)

1. Für Brücken von sehr kleiner Stützweite sowie Fahrbahnträger usw. 1000 kg/qcm
2. Für Hauptträger von Brücken von 10 m bis 150 m zulässige Inanspruchnahme, welche mit der Stützweite anwächst von
   1000 bis 1300 kg/qcm
3. Für Nieten auf Abscherung in nur
   einer Richtung . . . . . 800 kg/qcm
   in mehreren Richtungen . . . . 750 „ „
   für Leibungsdruck der Nieten . . 1600 „ „

Unter Berücksichtigung der Winddruckes wird eine Beanspruchung
zu 1 und 2 bis 1100 bezw. 1400 kg/qcm
zu 3 bis 900 bezw. 800 bezw. 1700 „ „
als zulässig erachtet.

Zu b. Bei Berechnung eiserner Brücken für Bahnen untergeordneter Bedeutung mit geringer Zuggeschwindigkeit ist eine Erhöhung der zulässigen Inanspruchnahme des Materials (Ermäßigung der Sicherheitsziffern) gegenüber solchen von Hauptbahnen nicht zur Anwendung gekommen, weil dies die hierortigen behördlichen Vorschriften nicht gestatten.

Ohne Rücksichtnahme auf behördliche Vorschriften, welche bei Beantwortung der Frage 9 bisher außer Betracht blieben, wird jedoch für Brücken untergeordneter Bahnen in Hinsicht auf die wesentlich geringeren dynamischen Wirkungen eine Erhöhung der unter 1 und 2 angegebenen unteren Grenzen auf 900 kg/qcm bei neuen Brücken, bezw. auf 1100 kg/qcm bei alten Brücken als zulässig angesehen. Eine Erhöhung der oberen Grenzen, das ist für größere Brücken, erscheint uns nicht gerechtfertigt.

10. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn. Zu a. (Auf der österreichischen Strecke ist die österreichische Brückenverordnung vom 15. September 1887 maßgebend.)

Neu zu bauende Brücken
auf ungarischen Strecken:
800 kg/qcm.

Alte eiserne Brücken
auf ungarischen Strecken:
900 kg/qcm.

wobei bei Brücken bis 15 m die rollende Last mit dem dynamischen Coëfficienten $\left(2 \cdot \frac{15-l}{100} + 1\right)$ in Rechnung genommen wird.

Zu b. Der dynamische Coëfficient ist in diesem Falle =

$$\left(1{,}5 \cdot \frac{15-l}{100} + 1\right)$$

11. K. K. Eisenbahn-Ministerium in Wien. Zu a.

A. Neu zu bauende Brücken.

a) Fahrbahn- und Hauptträger unter 10 m Stützweite ohne Rücksicht auf Winddruck:

Flußeisen	Schweißeisen
750 kg	700 kg
nebst 5 „	nebst 2 „

Zuschlag
für jedes Meter Stützweite.

b) Glieder der Hauptträger von 10 m Stützweite aufwärts.

m Stützweite	kg Flußeisen	kg Schweißeisen
10	800	720
20	840	740
40	880	780
80	920	840
120	960	880
160 und darüber	1000	900

Bei Teilen des Überbaues, welche den Stößen ohne Vermittelung eines elastischen Zwischenteiles ausgesetzt sind, ist eine um 10 % vergrößerte Einwirkung der Verkehrslast in Rechnung zu bringen.

Die Höchstinanspruchnahme, welche aus den Einwirkungen des Windes und der übrigen auf die Konstruktionsteile einwirkenden Kräfte sich ergeben, darf bei Anwendung von Flußeisen 1200 kg/qcm
„ Schweißeisen 1000 „ „
nicht überschreiten.

B. Alte eiserne Brücken.

Mit Rücksicht auf Winddruck usw. bei
Flußeisen 1250 kg/qcm
Schweißeisen 1050 „ „

Bei Verstärkungen bestehender Brücken sind die gleichen Höchstinanspruchnahmen anzunehmen wie bei neu zu bauenden Brücken.

Zu b. Nein.

12. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Zu a. Für neu zu bauende und alte eiserne Brücken bei Schweiß- und

Flußeisen unter Einbeziehung aller Arten von Belastungen.

1000 kg/qcm.

Zu b. Nein.

13. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Hierfür gelten die Vorschriften der Verordnung des K. K. Handelsministeriums vom 15. September 1887, wonach bei neu zu erbauenden Brücken eine Inanspruchnahme von 700 kg + 2 l per 1 qcm (l = der Stützweite), bei alten eisernen Brücken eine solche von 950 kg pro 1 qcm zulässig ist.

Zu b. Es findet keine Erhöhung der zulässigen Materialinanspruchnahme statt.

14. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Zu a. Die zulässigen Inanspruchnahmen für neu zu erbauende und bestehende Brücken auf Haupt- und Nebenbahnen sind durch die Brückenverordnung vom 15. September 1887, Reichsgesetzblatt Nr. 109 festgesetzt.

Das Bestreben der Maschinentechniker, die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven zu erhöhen, sowie das weitere Bestreben, die Tragfähigkeit der Wagen zu vergrößern, lassen es jedoch, soll diesen Bestrebungen nicht hemmend in den Weg getreten werden, als eine unabweisliche Notwendigkeit erscheinen, die Brückenverordnung vom Jahre 1887 abzuändern und schwerere Betriebsmittel den Berechnungen der statischen Verhältnisse zu Grunde zu legen.

Da diesbezüglich eine gesetzliche Regelung noch nicht besteht, wurde auf den gesellschaftlichen Linien den zu Tage tretenden Bedürfnissen in der Weise entsprochen, daß seit dem Jahre 1899 insbesondere in den Strecken, welche von schwereren Maschinen befahren werden, sowohl Neuherstellungen, als auch Umgestaltungen von Brücken unter Zugrundelegung von Belastungsziffern berechnet werden, welche um 15—20 % höher sind, als die in der Verordnung vom Jahre 1887 vorgeschriebenen. An der durch diese Verordnung festgesetzten zulässigen Inanspruchnahme wurde jedoch festgehalten.

Durch diese Rechnungsweise ist den Bedürfnissen gewiß auf eine ansehnliche Reihe von Jahren Rechnung getragen, und dies umsomehr, als die in der Verordnung vom Jahre 1887 festgesetzten, für Schweiß- und Flußeisen gleich gehaltenen zulässigen Inanspruchnahmen bei basischem Martinflußeisen ohne weiteres um circa 10 % erhöht werden könnten.

Zu b. Die eingangs angeführte Verordnung nimmt auch auf Bahnen untergeordneter Bedeutung durch Ermäßigung der Belastungsziffern für Hauptbahnen Rücksicht und unterscheidet zwei Belastungstufen, welche 80 bezw. 60 % der Belastung für Hauptbahnen entsprechen.

15. Szamostaler Eisenbahn. Zu a.

Neu zu bauende Brücken.

Sowohl bei Schweiß- als auch bei Flußeisen unter Annahme größter Zugbelastung Beanspruchung der Haupt-, Lang- und Querträger

800 kg/qcm,

der Chairs

1000 kg/qcm,

der Nieten

600 kg/qcm.

Die dynamische Wirkung der rollenden Last wird bei Brücken mit kleineren Öffnungen als $2l = 15$ m derart in Rechnung gezogen, dass das Maximalmoment der ruhenden Zuglast noch mit $\alpha = 1{,}5 \times \frac{15 - 2l}{100}$ multiplizirt wird, wobei $2l$ die Brückenöffnung bedeutet.

Bei eisernen Brücken mit größeren Öffnungen als $2l = 15$ m fällt die dynamische Wirkung des rollenden Zuges außer Rechnung.

16. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zu a.

Neu zu bauende Brücken.

800 kg/qcm.

Bei Quer-, Längs- und Hauptträgern bis 15 m Spannweite wird wegen der dynamischen Wirkung der Züge die Belastung mit 2 $(15 - l)$ % größer genommen (l bedeutet Spannweite).

Niete.

Scherspannung

bei einseitiger Inanspruchnahme: 600 kg/qcm

„ mehrseitiger „ 500 „

Alte eiserne Brücken.

800 kg/qcm.

Bis die etwa erforderlichen Verstärkungen durchgeführt sein werden, bei Quer-, Längs- und Hauptträgern von kleineren Spannweiten:

900—950 kg/qcm

und zwar unter Berücksichtigung der dynamischen Wirkung der Züge. Bei Gliedern der Hauptträger von größeren Stützweiten:

1000 kg/qcm.

Bei der Bestimmung der zulässigen Beanspruchung wird in jedem Falle auch die Güte des Materials und die Bauweise der Brücke in Betracht gezogen.

Zu b. Bei Bahnen untergeordneter Bedeutung werden geringere Beanspruchungen als bei den Hauptbahnen nicht zulässig erachtet. Nur wird die dynamische Wirkung der Züge nach der Formel 1,5 $(15 - l)$ in Rechnung gezogen.

17. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Neu zu bauende Brücken aus Flußeisen.

800 kg/qcm

(640 kg/qcm für Schubsp.)

Alte eiserne Brücken:

700 kg/qcm

(550 kg/qcm für Schubsp.)

Zu b. Nein.

18. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Zu a. Beanspruchungen, welche in der Verordnung, betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken und Dachkonstruktionen auf Schweizerischen Bahnen vom 19. August 1892 angegeben sind.

Zu b. Nein.

36 Eisenbahn-Verwaltungen bezeichnen die noch zulässigen Beanspruchungen ohne die Wege anzudeuten, auf welchen sie zu ihren Angaben gekommen sind.

Nur eine Eisenbahnverwaltung — die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn — macht Angaben, welche sich auf die aus Erfahrungen gezogenen Folgerungen und auf die Ergebnisse der Wöhler'schen Versuche stützen.

Demzufolge läßt sich nicht ermitteln, inwieweit den erheblich von einander abweichenden Angaben Gewicht beizulegen ist.

Die von 21 Verwaltungen — die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, die Großherzogl. Oldenburgischen Staatsbahnen, die Pfälzischen Eisenbahnen, 16 Königl. preußische Eisenbahndirektionen, die K. K. priv. Kaiser Ferdinands - Nordbahn und die Reichseisenbahnen in Elsaß - Lothringen — angegebenen Grenzspannungen stimmen nahezu miteinander überein.

Die beiden nachstehenden Zusammenstellungen geben einen Überblick über die von den Verwaltungen des Vereins zulässig erachteten Beanspruchungen bei alten sowie neu zu erbauenden Brücken.

Zusammenstellung

Tabelle I.

Zusammenstellung

der von den Verwaltungen des

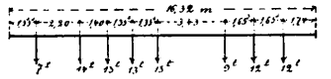
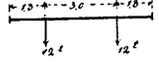
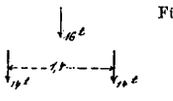
Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen

zulässig erachteten Beanspruchungen bei

alten eisernen Brücken.

Beanspruchungen bei alten Brücken.

*) Die unterstrichenen Zahlen geben die zulässige Beanspruchung mit Rücksicht auf Winddruck an.

Bezeichnung der Eisenbahn-Verwaltungen.	Knicksicherheit der Druck-Glieder nach der Euler'schen Formel n	Knicksicherheit der Druck-Gurtungen nach Engesser n_1	Vollwandige Fahrbahnträger. Fahrbahn: auf Schotterbett über die Brücke geführt	Vollwandige Fahrbahnträger. Fahrbahn: mittels Querschwellen auf Quer- oder Längsträgern	Vollwandige Fahrbahnträger. Fahrbahn: unmittelbar oder mittels Unterlagsplatten auf Quer- oder Längsträgern	Vollwandige Hauptträger. Stützweite bis 10 m	Vollwandige Hauptträger. Stützweite über 10 m	Vollwandige Hauptträger. Stützweite über 20 m	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 10 m	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 20 m	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 40 m	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 80 m	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 120 m	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 150 m	Belastungsannahmen.
			Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	Eisen.	
			Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	Fluß- / Schweiß-	
			kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	
1. Großherzogl. Badische Staats-Eisenbahnen	—	—	Bei gegliederten Fahrbahnträgern sind die Beanspruchungen um 10 % zu ermäßigen, sofern das Schotterbett nicht überführt ist.			$K = \frac{1000}{1 + \frac{2}{3}\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max}}}$ bei Anwendung von Schweißeisen $K = \frac{1200}{1 + \frac{2}{3}\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max}}}$ bei Anwendung von Flußeisen.									—
2. Königl. Bayerische Staats-Eisenbahnen	—	—	a) $K = 1500$ aus Eigengewicht, b) $K = 1000$ aus ruhender Last, c) $K = 1500 = a + 1{,}5\,b$ Grenzspannung aus Eigengewicht und Verkehrslast.													—
3a. Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen	5	—	700 / —	630 / —	650 / —	595 / —	600 / —	540 / —	700 / —	640 / —	750 / —	675 / —	850 / —	765 / —	750 / 950 *)	675 / 855	850 / 1050	765 / 945	900 / 1100	810 / 990	950 / 1150	855 / 1035	1000 / 1200	900 / 1080	1050 / 1300	945 / 1170	Die im Betriebe befindlichen schwersten Lokomotiven.
			Die Größe der noch zulässigen Ueberschreitung der vorstehend angegebenen Spannungswerte hängt ab von dem Zustande der Brücke, den Ergebnissen der Materialprüfung und der periodischen Probebelastung, sowie von den Unterhaltungskosten.													
3b. Lübeck-Büchener Eisenbahn, Oldenburgische Staatseisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen und vierzehn Königl. Preußische Eisenbahndirektionen	5	—	750 / —	700 / —	700 / —	650 / —	650 / —	600 / —	750 / —	700 / —	— / —	— / —	— / —	— / —	800 / 1000	720 / 900	850 / 1060	765 / 954	900 / 1120	810 / 1008	950 / 1180	855 / 1062	1000 / 1240	900 / 1116	1050 / 1300	945 / 1170	**Lokomotive.** **Tender.**  **Wagen.**  Ein Zug aus 2 Lokomotiven in ungünstigster Stellung mit einer unbeschränkten Anzahl einseitig angehängter Güterwagen mit vorstehend angegebenen Radständen und Achsbelastungen.
			Werden **nachfolgend** angegebene Beanspruchungen überschritten, so wird auf eine Verstärkung oder Erneuerung der unzulässig beanspruchten Teile Bedacht genommen.													
	4	—	900 / —	840 / —	840 / —	780 / —	780 / —	720 / —	900 / —	840 / —	960 / —	864 / —	1020 / —	918 / —	960 / 1200	864 / 1080	1020 / 1272	918 / 1145	1080 / 1344	972 / 1210	1140 / 1416	1026 / 1274	1200 / 1488	1080 / 1339	1260 / 1560	1134 / 1404	 Für kleinere Brücken (unter 10 m) sowie für Quer- und Längsträger 1 Achse mit 16 t Belastung, 2 Achsen je mit 14 t Belastung.
	Bei einer ermäßigten Knicklänge der freien Länge zwischen den letzten Anschlußnieten.															
4. Königl. Sächsische Staats-Eisenbahnen	—	—	700 kg/qcm. Zu verstärken oder auszuwechseln sind alle diejenigen Überbaue, bei denen die Summe aus der Beanspruchung vom Eigengewicht, Winde, von der Centrifugalkraft und von der in Berücksichtigung der Stöße um 50 % vergrößerten Betriebslast die Zahl 1400 für das qcm übersteigt.						1050 kg/qcm. Träger von 15—30 m Stützweite sind in der Regel zu verstärken, wenn die Gesamtbeanspruchung 1050 kg/qcm übersteigt, die Gesamtbeanspruchung aus der um 25 % vergrößerten Betriebslast darf nicht mehr als 1400 kg/qcm betragen. Bei größeren Brücken ist besondere Untersuchung zu führen.							—

5. Großherzogl. G.-E.-D. Schwerin	—	—	800—1000 kg/qcm.	—
6. Königl. Württembergische Staats-Eisenbahnen	—	—	bis 15 m Stützweite 0,9 $(600 + 10\,l)$ kg/qcm; $700\left(1 + \frac{S_{min}}{2\,S_{max}}\right)$ kg/qcm Etwaige Überschreitungen dieser Grenzspannungen werden bis zu 30 % zugelassen.	—
7. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	Nach der österreichischen Brückenverordnung vom 15. September 1887. (§. 18).	—
8. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	— $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1000}{1100}$ — $\frac{1060}{1160}$ — $\frac{1120}{1220}$ — $\frac{1180}{1280}$ — $\frac{1240}{1340}$ — $\frac{1300}{1400}$ Niete auf Abscherung in nur einer Richtung: 800 kg/qcm bei Berücksichtigung des Winddruckes: 900 kg/qcm. „ „ „ in mehreren Richtungen: 750 „ „ „ „ „ 800 „ Leibungsdruck der Nieten: 1600 „ „ „ „ „ 1700 „	—
9. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	—	—	a) Österreichische Strecken: . . . . Nach der österreichischen Brückenverordnung vom Jahre 1887. b) Ungarische Strecken: 900 kg/qcm. . . . . Bei Brücken bis 15 m wird die rollende Last mit dem dynamischen Coëfficienten $\left(2 \cdot \frac{15 - l}{10} + 1\right)$ in Rechnung genommen.	—
10. K. K. Eisenbahnministerium	—	—	Flußeisen 1250 kg/qcm, Schweißeisen 1050 kg/qcm.	—
11. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn usw.	—	—	1000 kg/qcm bei Schweiß- und Flußeisen.	—
12. Priv. Österreichisch-Ungarische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	950 kg/qcm. Nach der österreichischen Brückenverordnung vom Jahre 1887.	—
13. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	—	—	Wie vor.	—
14. Szamostaler Eisenbahn	—	—	— —	—
15. Königl. Ungarische Staats-Eisenbahnen	—	—	800 kg/qcm. Die Beanspruchung darf bei Quer-, Längs- und Hauptträgern von kleineren Spannweiten unter Berücksichtigung der dynamischen Wirkung der Züge 950 kg/qcm, bei größeren Brücken 1000 kg/qcm erreichen.	—
16. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	700 kg/qcm (550 kg/qcm für Schubspannung).	—
17. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staats-Eisenbahnen	—	—	Keine bestimmten Vorschriften. Nach der Verordnung betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken und Dachkonstruktionen auf schweizerischen Eisenbahnen vom 19. August 1892.	—

Tabelle II.

Zusammenstellung

der von den Verwaltungen des

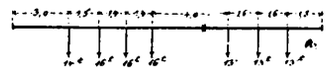
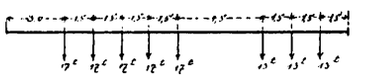
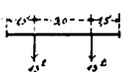
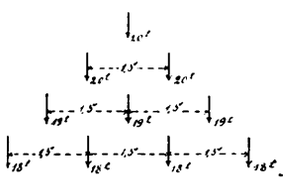
Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen

zulässig erachteten Beanspruchungen für

neu zu bauende Brücken.

Beanspruchungen für neu zu erbauende Brücken.

*) Die unterstrichenen Zahlen geben die zulässige Beanspruchung mit Rücksicht auf Winddruck an.

Bezeichnung der Eisenbahn-Verwaltungen.	Knicksicherheit der Druck-Glieder nach der Euler'schen Formel n	Knicksicherheit der Druck-Gurtungen nach Engesser n_1	Vollwandige Fahrbahnträger. Fahrbahn: auf Schotterbett über die Brücke geführt — Fluß- / Schweiß- Eisen	Vollwandige Fahrbahnträger. Fahrbahn: mittels Querschwellen auf Quer- oder Längsträgern — Fluß- / Schweiß- Eisen	Vollwandige Fahrbahnträger. Fahrbahn: unmittelbar oder mittels Unterlagsplatte auf Quer- od. Längsträgern — Fluß- / Schweiß- Eisen	Vollwandige Hauptträger. Stützweite bis 10 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Vollwandige Hauptträger. Stützweite über 10 m bis 20 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 10 m bis 20 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 20 m bis 40 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 40 m bis 80 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 80 m bis 120 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Gegliederte Hauptträger. Stützweite über 120 m bis 150 m — Fluß- / Schweiß- Eisen	Belastungsannahmen.
			kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	kg/qcm.	
1. Großherzogl. Badische Staats-Eisenbahnen	—	—	Bei gegliederten Fahrbahnträgern sind die Beanspruchungen um 10 % zu ermäßigen, sofern das Schotterbett nicht überführt ist.			$K = \frac{1000}{1 + \frac{2}{3}\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max}}}$ bei Anwendung von Schweißeisen $K = \frac{1200}{1 + \frac{2}{3}\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max}}}$ bei Anwendung von Flußeisen							—
2. Königl. Bayerische Staats-Eisenbahnen	—	—	a) $K = 1200$ aus Eigengewicht b) $K = 800$ aus ruhender Verkehrslast c) $K = 1200 = a + 1{,}5\,b$ Grenzspannung aus Eigengewicht und Verkehrslast.										—
3a. Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen	5	5	700 / —	630 / —	650 / —	595 / —	600 / —	540 / —	700 / —	640 / —	750 / —	675 / —	850 / —	765 / —	750 / 950 *)	675 / 855	850 / 1050	765 / 945	900 / 1100	810 / 990	950 / 1150	855 / 1035	1000 / 1200	900 / 1080	1050 / 1300	945 / 1170	 mit Zuschlag von 12½ % für die Achslasten. Zug aus 2 der vorstehend skizzirten Lokomotiven nebst Tendern und einseitig angereihten Wagen.
	Scherspannung und Lochleibungsdruck der Niete $= \frac{4}{5}$ bezw. $\frac{8}{5}$ der vorstehend angegebenen Spannungen.																										
3b. Lübeck-Büchener Eisenbahn, Oldenburgische Staats-Eisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen und vierzehn Königl. Preussische Eisenbahndirektionen	5	—	Beanspruchung auf Zug und Druck: 800 / 700	700 / 600	750 / 650				800 / 700		— / —		— / —		Beanspruchung der Zugglieder: 850 / 1000 *)	720 / 900	900 / 1060	765 / 954	950 / 1120	810 / 1088	1000 / 1180	855 / 962	1050 / 1240	900 / 1116	1100 / 1300	945 / 1170	 Zug aus 2 der vorstehend skizzirten Lokomotiven nebst Tendern und einseitig angehängten Wagen mit nebenstehend angegebenen Radständen und Achslasten  Beanspruchung der Druckglieder: 800 / 1000 *) — 720 / 900 — 850 / 1060 — 765 / 954 — 900 / 1120 — 810 / 1008 — 950 / 1180 — 855 / 962 — 1000 / 1240 — 900 / 1116 — 1050 / 1300 — 945 / 1170  Für kleinere Brücken (unter 10 m) sowie für Quer- und Längsträger: 1 Achse mit 20 t Belastung, 2 Achsen mit je 20 t Belastung, 3 Achsen mit je 19 t Belastung, 4 Achsen mit je 18 t Belastung.
4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	—	—	Bei Berechnung der Querschnittsfläche des Konstruktionsgliedes wird der Stoß und der Wechsel in der Beanspruchung (Zug und Druck) berücksichtigt			1050 für Schweißeisen 1530 „ Flußeisen 1980 „ Flußstahl 250 „ Gußeisen auf Zug 750 „ „ „ Druck							—

5. Großherzogl. G.-E.-D. Schwerin	—	—	i. M. 750. Bei mehr oder minder gefährdeten Konstruktionsteilen wird die Beanspruchung entsprechend erniedrigt oder erhöht.	—
6. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	—	—	$600 + 10\,l$, wobei l die Stützweite, bei Brücken bis zu 15 m Spannweite, sowie bei Quer- und Längsträgern	Ähnlich wie in den neuen preußischen Belastungsvorschriften
7. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	Nach der österreichischen Brückenverordnung vom 15. September 1887.	—
8. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	800 — 800 — 800 — 800 — — — — — 800 — 850 — 900 — 1000 — 1100 — 1200 — 900 — 900 — 900 — 900 — — — — — 900 — 900 — 1000 — 1100 — 1200 — 1300 — Niete auf Abscherung in einer Richtung: 700 kg/qcm bei Berücksichtigung des Winddruckes 800 kg/qcm „ „ „ in mehreren Richtungen: 650 „ „ „ „ „ „ 750 „ „ Lochlaibungsdruck der Niete: 1500 „ „ „ „ „ „ 1600 „ „	—
9. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	—	—	a) Österreichische Strecken: . . . . . Nach der österreichischen Brückenverordnung vom 15. September 1887. b) Ungarische Strecken: . . . . . 800 kg/qcm. Bei Brücken bis 15 m wird die rollende Last mit dem dynamischen Coëfficienten $\left(2 = \frac{15 - l}{100} + 1\right)$ in Rechnung genommen.	—
10. K. K. Eisenbahnministerium	—	—	Flußeisen: $750 + 5\,l$ — Schweißeisen: $700 + 2\,l$ — l = Stützweite in m 800 | 720 | 840 | 740 | 800 | 720 | 840 | 740 | 880 | 780 | 920 | 840 | 960 | 880 | 1000 | 900 (Höchstbeanspruchung infolge von Wind und der übrigen Kräfte bei Anwendung von Flußeisen 1200 kg/qcm, Schweißeisen 1000 kg/qcm).	Bei Teilen des Überbaues, welche den Stößen ohne Vermittelung eines elastischen Zwischenmittels ausgesetzt sind, kommt eine um 10 % vergrößerte Einwirkung der Verkehrslast in Rechnung.
11. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn usw.	—	—	1000 kg/qcm bei Schweiß- und Flußeisen.	Alle Belastungsarten.
12. Priv. Österreichisch-Ungarische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	Nach der österreichischen Brückenverordnung vom 15. September 1887.	—
13. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	—	—	Wie vor. (Die Beanspruchungen könnten bei Anwendung von Flußeisen 10 % höher angenommen werden).	Die in der Verordnung angegebenen Belastungsziffern + 15 — 20 % dieser Ziffern.
14. Szamostaler Eisenbahn	—	—	800 kg bei Schweiß- und Flußeisen. Die dynamische Wirkung der rollenden Last wird bei Brücken mit kleineren Öffnungen als $2\,l = 15$ m derart in Rechnung gezogen, dass das M_{max} der ruhenden Zuglast noch mit $L = l \cdot 5 \cdot \frac{15 - 2l}{100}$ multipliziert wird, wobei $2\,l$ die Brückenöffnung bedeutet. Bei größeren Brücken kommt die dynamische Wirkung nicht in Rechnung. Beanspruchung der Niete: 600 kg/qcm, der Chairs 1000 kg/qcm.	Größte Zugbelastung.
15. Königl. Ungarische Staats-Eisenbahnen	—	—	800 kg/qcm. Scherspannung der Niete bei einseitiger Inanspruchnahme 600 kg/qcm, „ „ „ „ mehrseitiger „ 500 kg/qcm.	Bei Quer-, Längs- und Hauptträgern bis 15 m Spannweite wird wegen der dynamischen Wirkung der Züge die Belastung mit 2 (15 — l) % größer genommen. (l bedeutet Spannweite in m).
16. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	Für Zug und Druck 800 kg/qcm bei Anwendung von Flußeisen. Für Schub 640 kg/qcm.	—
17. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	—	—	Keine bestimmten Vorschriften. Nach den Verordnungen, betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken und Dachkonstruktionen auf schweizerischen Eisenbahnen vom 19. August 1892.	—

Der dynamischen Wirkung der Fahrzeuge auf die Fahrbahnträger und Hauptträger bis 10 m Stützweite tragen die meisten Verwaltungen dadurch Rechnung, daß sie die Grenzspannungen auf 600 bis 800 kg/qcm herabsetzen und die nach den Bestimmungen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in Rechnung zu ziehende Belastung erhöhen.

Schlußfolgerung.

Aus den Zusammenstellungen der von den einzelnen Verwaltungen als zulässig erachteten Grenzbeanspruchungen bei neu zu erbauenden und bei alten Brücken ergibt sich, daß die in der Zusammenstellung unter 3b angegebenen Grenzspannungen von den meisten Verwaltungen als zulässig erachtet werden.

Der geringeren Zuggeschwindigkeit wird bei der Berechnung eiserner Brücken für Bahnen untergeordneter Bedeutung im allgemeinen z. Zt. nicht Rechnung getragen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 10.

Unterhaltung eiserner Brücken.

a) Welche Mittel sind zur Verminderung der Unterhaltungskosten der Fahrbahnkonstruktionen eiserner Eisenbahnbrücken angewandt worden und wie haben sich dieselben bewährt (tunlichst unter Angabe des Brückenmaterials)?

b) Welche Erfahrungen sind auf Hauptbahnstrecken mit bedeutendem Schnellzugsverkehr mit Zwillingsträgern bei eisernen Überbauten mit beschränkter Konstruktionshöhe in Bezug auf die Haltbarkeit der Querträger gemacht worden und welche Konstruktion der Querträger hat sich am besten bewährt?

Berichterstatter: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Diese Frage ist von 39 Verwaltungen beantwortet worden, wovon vier keine Erfahrungen aufzuweisen haben.

Die Äußerungen der übrigen 35 Verwaltungen sind auszugsweise in folgendem wiedergegeben:

1. Großherzogl. Badische Staatsbahnen. Zu a. Überführung des Schotterbettes bei kleineren Brücken zur Verminderung der Stöße und ausgiebige Konstruktionshöhe der Fahrbahnträger zur Verminderung der Durchbiegungen, sowie kräftige Anschlüsse der Fahrbahnträger unter sich und an die Hauptträger.

Zu b. Genügende Erfahrungen liegen nicht vor, da Zwillingsträger auf Hauptbahnen nur ausnahmsweise vorkommen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zu a. Geschlossene, die Anstricherneuerung leicht ermöglichende Querschnitte; steife Ausbildung der Brückenglieder; kräftige Verbindungen der Längs- und Querträger.

Zu b. Häufiges Losewerden der Niete in den Anschlüssen. Die Verwendung starker $\overline{|}$ förmiger Querstege mit doppelschnittigen Nieten angeschlossen, sowie das Unterlegen von 20 mm dicken Filzplatten unter die Lagerstühle uud Schienenunterlagsplatten haben die Mängel gemildert.

Tunlichste Vermeidung solcher Bauarten wird empfohlen.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Zu a. Bei geschlossenen Brücken im allgemeinen eine konstruktive Trennung der Fahrbahn von dem Haupttragwerke, soweit dies wegen der Wind- und Bremskräfte zulässig ist. Die Fahrbahn wird bei Brücken mit oben aufliegender Fahrbahn als steife Fahrbahntafel derartig ausgebildet, daß sie nur in Mitte der Brücke mit den Hauptträgern fest verbunden und nach beiden Enden hin frei beweglich ist.

Bei versenkter Fahrbahn werden die Längsträger ununterbrochen über die Querträger hinweg oder durch dieselben geführt, und wenn dies nicht möglich, die zwischen die Querträger versenkten Längsträger zur Entlastung der auf Zug beanspruchten Niete unter sich sehr kräftig verlascht und durch kräftige, ungekröpfte Anschlußwinkel angeschlossen.

Bei geschlossenen Brücken mit unten liegender Fahrbahn haben dieselben Anordnungen der Längs- und Querträger bei zentrischer, freier Auflagerung der Querträger in den Knotenpunkten der Hauptträger-Untergurte zur wesentlichen Verminderung der Unterhaltungskosten beigetragen. Bei offenen Brücken werden tunlichst nur die Hauptträger mit den Querträgern und dem Windverbande zu einem starren System ausgebildet.

Ferner hat sich die Verwendung von hölzernen Querschwellen an Stelle der eisernen oder der direkten Schienenbefestigung mittelst Unterlagsplatten auf den Längsträgern, sowie das Einbauen von 18 m langen Schienen bewährt.

Bei Überführung des Schotterbettes bewähren sich verzinkte Buckel- und Hängebleche mit guter Entwässerung am besten. Zoreseisen verteuern erfahrungsgemäß die Unterhaltung der Fahrbahn.

Alle unzugänglichen Hohlräume in den Brückenteilen werden als dauernde Rostquellen vermieden.

Bei den nach vorstehendem seit 1892 ausgeführten Brücken haben sich die Unterhaltungskosten für die Fahrbahnen bis jetzt in der Hauptsache auf die Ausgaben für Erneuerung des Anstrichs beschränkt.

Bei allen Brücken wurden bewegliche Längsträger, konsolartige Unterstützungen derselben, sowie Verlaschungen der Längsträger unter Verstärkung der Winkelanschlüsse und Einlegung von Holzschwellen nachträglich mit Erfolg angewendet.

Die hohe Unterhaltungskosten verursachenden Mängel — Lockern der Niete, Reißen der Anschlußwinkel und Stechbleche der Längsträger — sind naturgemäß bei allen Brücken aus Schweißeisen beobachtet worden.

Zu b. Zwillingsträger mit schwachen ⊤ förmigen Querstegen haben sich nicht bewährt, dagegen liegen günstige Erfahrungen über derartige Brücken mit kräftigen ⊥ förmigen Querstegen vor, welche auf den Untergurten der Hauptträger aufruhen und mit reichlicher Nietzahl angeschlossen sind.

Die Schienenunterlagsplatten werden auf den Querstegen mit vier unversenkten Nieten befestigt.

Wenn irgend möglich, werden die Zwillingsträger mit hölzernen Querschwellen versehen.

4. Pfälzische Eisenbahnen. Zu a. Keine Erfahrungen.

Zu b. Kräftiger Anschluß der Querstege, welche auf den Untergurten der Hauptträger aufruhen, sowie Befestigung der Schienenunterlagsplatten mit vier Nieten.

5. Großherzogliche Eisenbahndirektion zu Oldenburg. Zu a. Einlagen von Filzplatten zwischen den Eisenschwellen und Längsträgern.

Zu b. Derartige Brücken werden auf Hauptstrecken vermieden.

6. K. E. D. Altona. Zu a. Besondere Mittel für diesen Zweck sind nicht angewandt.

Zu b. Ungünstige Erfahrungen. Anwendung von elastischen Platten aus Filz oder Kork zwischen Schienenunterlagsplatten und Querstegen.

7. K. E. D. Berlin. Zu a. Anwendung von Filzplatten von 1,0 bis 1,5 cm Stärke zwischen Schienenunterlagen und Schienenträgern hat sich überall gut bewährt.

Zu b. Ungünstige Erfahrungen: häufiges Lockern der Anschlußniete. Am besten haben sich die Konstruktionen bewährt, bei denen die Querstege auf den Hauptträger-Untergurten aufruhen.

8. K. E. D. Breslau. Zu a. Verwendung hölzerner Querschwellen mit großen Schienenunterlagsplatten, sowie Einlagen von Filzplatten zwischen Längsträgern und Schienenbefestigungsplatten bei Überbauten mit beschränkter Konstruktionshöhe.

Zu b. Ungünstige Erfahrungen: Niete werden lose. Bauweisen mit guten Erfahrungen nicht vorhanden.

9. K. E. D. Bromberg. Zu a. Hölzerne Querschwellen mit Hakenplatten für die Schienenunterlagen.

Zu b. Fortgesetztes Losewerden der Anschlußniete. Verbesserung durch Einlegen von Filzplatten,

10. K. E. D. Cassel. Zu a. Verlegen von Blattstoßschienen auf hölzernen Querschwellen, sowie von Filzplatten an den Auflagerstellen der Querschwellen.

Zu b. Bei den Querstegen aus ⌐ Eisen häufige Brüche der oberen Schenkel, besser bewähren sich genietete ⊥ förmige Querstege.

11. K. E. D. Danzig. Zu a. Anwendung 18 m langer Schienen, sowie Verlegen von Blattstoßschienen. Bei unmittelbarer Lagerung der Schienen auf den Fahrbahnträgern Einlagen von Filz zwischen letztere und den Schienenunterlagsplatten.

Zu b. Häufiges Lockern der Anschlußniete. Bauweisen, die sich bewähren, nicht vorhanden.

12. K. E. D. Elberfeld. Zu a. Verwendung hölzerner Querschwellen.

Zu b. Bei der ganz selten vorkommenden Verwendung solcher Brücken liegen ausreichende Erfahrungen nicht vor.

13. K. E. D. Erfurt. Zu a. Einbauen von 15 und 18 m langen Schienen auf hölzernen Querschwellen mit Schienenunterlagsplatten, welche auf Filzunterlagen ruhen.

Zu b. Bei älteren Brücken mit schwachen Querstegen und Anschlüssen schlechte Erfahrungen: Lockern der Niete und Anbrüche an den Anschlußwinkeln. Neuere Bauarten mit Querstegen aus 2][Eisen, welche durch Winkeleisen mit großen Schenkellängen an die Hauptträger angeschlossen sind, haben sich am besten bewährt.

14. K. E. D. Essen. Zu a. Vermeidung harter Stöße im Betriebe durch Anordnung von Blattstoßschienen und hölzernen Querschwellen, sowie durch Überführung des Schotterbettes, ferner Vermeidung der Überanstrengung des Eisenmaterials durch ausreichende Konstruktionshöhe für die Fahrbahnträger, sowie durch kräftige Anschlußverbindungen mit reichlicher Nietzahl.

Zu b. Losewerden der Niete und Anbrüche an den Querstegen. Tunlichste Vermeidung solcher Bauweisen wird für Hauptstrecken empfohlen.

15. K. E. D. Frankfurt a. M. Zu a. Verwendung von Filzplatten unter den Schienenunterlagsplatten und Verlegung von Blattstoßschienen. Guter Erfolg.

Zu b. Häufiges Lockern der Anschlußniete.

Tunlichste Vermeidung von Zwillingsträgern mit versenkten Querstegen empfehlenswert.

16. K. E. D. Halle a. S. Zu a. Vermeidung von Schienenstößen auf kleinen, Anordnung von Blattstoßschienen auf größeren Brücken. Mit Erfolg.

Zu b. Lockern der Niete.

17. K. E. D. Hannover. Zu a. Mit gutem Erfolge sind Blattstoßschienen und Filzplatten verwendet.

Zu b. Häufiges Auswechseln der lockeren Niete in den Anschlüssen der Querstege.

18. K. E. D. Kattowitz. Zu a. Vermehrung der Brückenschwellen, Verwendung langer Schienen und Blattstoßschienen auf hölzernen Querschwellen mit großen Schienenunterlagshakenplatten, sowie Einlagen von Filzplatten unter den Schienenunterlagsplatten mit Spurwinkeln bei direkter Auflagerung der Schienen auf den Fahrbahnträgern. Sämtliche Mittel haben sich gut bewährt, insbesondere haben die Filzunterlagen das Lockern der Niete eingeschränkt.

Zu b. Fortgesetztes Losewerden der Anschlußniete der Querstege und der versenkten Befestigungsniete der Schienenunterlagsplatten, sowie der Schienenbefestigungsschrauben.

Die Verwendung von Filzplatten dient zur Verminderung der Übelstände.

Am besten bewährt sich die Bauart, bei welcher die Querstege mit tunlichst viel Nieten an die Hauptträger angeschlossen sind.

19. K. E. D. Cöln. Zu a. Eichene Querschwellen mit Schienenunterlagsplatten.

Zu b. Ältere Bauarten mit genieteten ⅂⌜ förmigen Querstegen haben sich nicht bewährt:

Losewerden der Anschlußniete und auch der Niete in den horizontalen Winkeln dieser Stege.

Neuere Brücken werden mit Querstegen aus 2 ⌊ Eisen mit aufgenieteter Kopfplatte hergestellt. Beanspruchung der Niete auf Abscheren nur 300 kg/qcm. Ausreichende Erfahrungen für die neueren Brücken noch nicht vorhanden.

20. K. E. D. Magdeburg. Zu a. Verwendung von langen Schienen und Blattstoßschienen auf hölzernen Querschwellen. Vermeidung unmittelbarer Auflagerung der Schienen auf den Längs- oder Querträgern.

Zu b. Lockerung der Anschlußniete. Ausbildung der Querstege zweckmäßig als vollwandige Blechträger mit möglichst viel Anschlußnieten.

21. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Zu a. Filz- und Korkplatten zwischen Schienenträgern mit Erfolg verwendet.

Zu b. Querstege reißen häufig; ihre Auswechselung ist schwierig.

22. K. E. D. Münster i. W. Zu a. Lange Schienen und Blattstoßschienen auf hölzernen Querschwellen, die sämtlich durch Schrauben mit den Trägern verbunden sind. Guter Erfolg.

Zu b. Lockerung der Niete. Durch Einlegen hölzerner Querschwellen auf die Zwillingsträger ist Mangel gehoben.

23. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Zu a. Mit Erfolg Verwendung von Filzplatten, hölzernen Querschwellen, Blattstoßschienen und 18 m langen Schienen.

Zu b. Losewerden der Niete. Zur Beseitigung des Mangels werden die Querstege mit reichlicher Nietzahl in den Stegen selbst und in den Anschlüssen ausgebildet.

24. Großherzogl. General-Eisenbahn-Direktion Schwerin. Zu a. Eichene Querschwellen mit gepreßten und getränkten Filzplatten unter und über denselben.

Zu b. Nachteilige Erfahrungen nicht wahrgenommen.

25. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a. Hölzerne Querschwellen mit großem Querschnitt (20/23 cm) in kleinen Abständen, Vermeidung des Einkämmens der Schwellen über den Trägergurten. Schutz der Schwellen-Auflagerflächen durch angeschraubte Bleche. Befestigen der Brückenquerschwellen durch je 2 Hakenschrauben. Bei Überführung des Schotterbettes Schutz der Buckel-, Tonnen- und Planbleche durch Abdecken mit Asphaltfilzplatten. Alle Mittel haben sich allenthalben bewährt.

Zu b. Lockerungen der Niete bei alten Brücken mit ⌈| oder |⌊ förmigen Querstegen; bei neueren Brücken mit ⌋[förmigen Querstegen, welche auf den Untergurten der Hauptträger ruhen, ist seit 6—7 Jahren diese Erscheinung nicht aufgetreten.

26. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zu a. Hölzerne Querschwellen mit Filzplatten zwischen diesen und Schienenplatten. Überführung des Schotterbettes bei Brücken bis zu 17 m Stützweite. Zur Vermeidung von Lockerungen der Niete in den Längsträgeranschlüssen werden die Obergurte der Längs- und Querträger in gleicher Höhe angeordnet und die Längsträger mittelst Laschen verbunden; außerdem werden derartige Anschlüsse durch Anordnung von Tragwinkeln verstärkt. Gute Bewährung aller Mittel.

Zu b. Ungünstige Erfahrungen. Die Querstege sind stets als Blechträger in ⌶ Form ausgestattet worden.

27. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Hölzerne getränkte Querschwellen.

Zu b. Zwillingsträger mit genieteten ⅂⌜ förmigen Querstegen und hölzernen Langschwellen haben sich besser bewährt, als diejenigen mit wagerecht angeordneten, ⌐¬ förmigen Querstegen.

28. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zu a. Sorgfältige Untersuchung und Behebung der kleinen Mängel, wodurch das Entstehen größerer Mängel am besten verhütet wird; ferner sorgfältige Ausgestaltung der Längsträgeranschlüsse und Vermeidung von Rostquellen.

Zu b. Zwillingsträger mit wagerecht liegenden ⌐¬ förmigen Querstegen haben sich nicht bewährt: Anbrüche der wagerechten Schenkel der Winkeleisen. Die ⅂⌜ förmigen Querstege haben sich bewährt.

29. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Zu a. Hölzerne Querschwellen. Die Köpfe sämtlicher Schrauben, welche zur Befestigung der Schwellen dienen, werden

durch schwache Eisenplättchen überdeckt, um das Eindringen von Wasser in die Schraubenlöcher zu verhindern.

Zu b. Die Bauart mit wagerechten ⌐¬ förmigen Querstegen hat sich nicht bewährt. Die Winkel brechen in den Wurzeln, dagegen bewähren sich die jetzt üblichen Brücken mit ⌋[⌊ förmigen Querstegen, bei welchen Stegblech und Anschlußbleche aus einem Stücke bestehen.

30. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Zu a. Getränkte Querschwellen und Bedielungen, insbesondere auf größeren Brücken durchlaufende eiserne Unterzüge nach Spannplatten-Oberbauart Hohenegger mit gutem Erfolge. Auch hat ein neuartiger Schienenstoßfang an Stelle der bisherigen Ausgleichvorrichtungen zur Verminderung der Unterhaltungskosten beigetragen.

Zu b. Zwillingsträger mit ⌉[⌈ förmigen Querstegen und elastischen Zwischenlagen zwischen Quersteg und Schienenunterlagsplatte haben sich in Schnellzugslinien bewährt.

31. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Verwendung hölzerner Querschwellen, Verlegung der äußeren Bedielung auf eisernen Längsträgern, welche von den Querträgern oder von Konsolen getragen werden. Gute Bewährung.

Zu b. Die wagerecht liegenden, aus einem Bleche und zwei Anschlußwinkeln bestehenden ⌐¬ förmigen Querstege brechen in den Wurzeln der Winkel. Die Anschlußwinkel wurden durch stärkere Winkel ersetzt und statt des einfachen Blechs ⌐¬ Eisen angeordnet, was sich bei Verwendung von Holzlangschwellen bewährt hat.

32. K. K. pr. Südbahn-Gesellschaft. Zu a. Querschwellen aus reinkantigem, nicht getränktem Lärchenholz, welche auf die Längsträger aufgeschraubt werden. Die Schienen werden nicht direkt auf die Schwellen genagelt, sondern es werden auf jeder Schwelle zwei keilförmige, eiserne Schienenunterlagsplatten verlegt. Verwendung von Sicherheitshölzern oder -Schienen gegen Entgleisen; Sicherheitschienen werden vorgezogen. Gegen Feuersgefahr wird die Bedielung zwischen den Sicherheitschienen mit einer 6 cm starken Lage aus reinem, kleinkörnigem Kies bedeckt; in Entfernungen von 5—6 m werden Querlatten zur Vermeidung des einseitigen Zusammenrüttelns der Kieslage mit Vorteil angewandt.

Zu b. Zwillingsträger mit ⌶ förmigen, aus 4 ineinander geschobenen Winkeln gebildeten, 12 cm hohen Querstegen haben sich nicht bewährt, weil die Anschlußniete lose werden. Bauarten mit 18 cm hohen Querstegen bei Verwendung von 20 mm starken Eisenfilzplatten unter den Schienenunterlagsplatten bewähren sich dagegen.

33. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zu a. Besondere Mittel zur Verminderung der Unterhaltungskosten sind nicht angewendet worden.

Zu b. Es werden nur Zwillingsträger ohne Querstege verwendet; die Schienen werden auf zwischen die Zwillingsträger gelegte Längsschwellen befestigt.

34. Generaldirektion der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Zu a. Verstärkung der Anschlüsse der Längsträger an die Querträger durch kräftigere Anschlußwinkel mit 2 Nietreihen in jedem Schenkel oder durch Auswechseln schwacher Niete durch stärkere. Über die Bewährung dieser Maßnahmen kann ein endgültiges Urteil noch nicht gefällt werden.

Zu b. Ungünstige Erfahrungen. Häufiges Auswechseln loser Niete in den Anschlüssen der Querstege.

Schlußfolgerung.

Zu a. Als Mittel zur Verminderung der Unterhaltungskosten der Fahrbahnkonstruktionen eiserner Eisenbahnbrücken sind im allgemeinen anzusehen:

Verminderung harter Stöße im Betriebe und Vermeidung von hohen Inanspruchnahmen der Fahrbahnträger und deren Verbindungen.

In ersterer Hinsicht haben sich folgende Mittel bewährt:

Anwendung langer Schienen;

Anordnung von Blattstößen und hölzernen Querschwellen;

Einlegen von Filzplatten zwischen Schienenunterlagsplatten bezw. Holzschwellen und Längsträgern, sowie zwischen Unterlagsplatten und Schwellen;

Überführung der Gleisbettung unter Verwendung verzinkter Buckel-, Hänge- oder Planbleche, welche mit einer dichten Asphaltfilzlage abgedeckt werden.

Zur Vermeidung von hohen Inanspruchnahmen der Fahrbahnträger und ihrer Verbindungen wird empfohlen:

Zweckmäßige, unabhängige Anordnung der Fahrbahnkonstruktion von dem Haupttragwerke;

Kräftige Verbindung der Längsträger mit den Querträgern, wobei die auf Zug beanspruchten Niete tunlichst zu entlasten oder zu vermeiden sind;

Ausreichende Konstruktionshöhe für die Fahrbahnträger zur Verhütung größerer Durchbiegungen derselben.

Die hohe Unterhaltungskosten verursachenden Mängel sind bei Brückenflußeisen bis jetzt weniger aufgetreten, als bei Schweißeisen. Weitere Erfahrungen sind abzuwarten.

Zu b. Zwillingsträger mit Querträgern haben nur vereinzelt befriedigende Ergebnisse geliefert.

Da sich die meisten Verwaltungen wegen der hohen Unterhaltungskosten abfällig über die Zwillingsträger mit versenkten Querstegen aussprechen, sind solche Überbauten tunlichst zu vermeiden.

Zur Verminderung der Unterhaltungskosten ist zu empfehlen:

Einlegen von Filzplatten zwischen Schienenunterlagsplatten und Querträgern, sowie Anordnung kräftiger, I förmiger Querstege, welche auf den Untergurten der Hauptträger aufruhen und mit reichlicher Nietzahl an letztere angeschlossen sind.

Zur Beseitigung der beobachteten Mängel dient die Anordnung von hölzernen Querschwellen, wobei auch eine sachgemäße Unterhaltung des Anstrichs ermöglicht wird, was bei Verwendung von Langhölzern zwischen den Zwillingsträgern nicht der Fall ist.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 11.

Oberbau auf eisernen Brücken.

a) Kann die Schwellenentfernung auf eisernen Brücken größer gehalten werden, als auf der freien Strecke und aus welchem Grunde?

b) Ist es notwendig, auf eisernen Brücken alle Querschwellen mit den Trägern zu verschrauben oder genügt blos die Befestigung eines Teiles derselben?

c) Welche Nachteile sind beobachtet worden, wenn nicht alle Brückenschwellen befestigt waren?

d) Welche Erfahrungen liegen über Anwendung von eisernen auf hölzernen Querschwellen gelagerten Längsunterlagen (Langschwellen) bei Eisenbahnbrücken vor, welche Unterlagen einerseits die Unterstützung der Schienen zum Schutze gegen Bruch, andererseits die Schonung und sanfte Befahrung der schwebenden Stoßverbindung bezwecken?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Essen a. R.

Die Frage ist von 41 Bahnverwaltungen beantwortet.

Aus den Beantwortungen ergiebt sich:

Zu a. 8 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. E. D. Posen, Aussig-Teplitzer Eis.-Ges., Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Österreichisch-Ungarische Staats-Eis.-Ges., Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Königl. Ungarische Staats-Eisenbahnen) führen an, daß die Schwellenentfernung auf eisernen Brücken wohl größer gehalten werden könne, wie auf der freien Strecke, weil bei der festen Unterstützung der Schwellen die Fahrschienen geringer beansprucht werden, wie in der nachgiebigen Bettung. Keine dieser oder der übrigen Verwaltungen empfiehlt jedoch die Vergrößerung oder wendet solche an.

Die gleiche Schwellenentfernung wie auf der freien Strecke wird anscheinend von 10 Verwaltungen angewendet. (K. Preußische Militär-Eisenbahn, Lübeck-Büchener Eis.-Ges., Aussig-Teplitzer Eis.-Ges., Pfälzische Eisenbahnen, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Österreich-Ungarische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eis.-Ges., Südbahn-Ges., Königl. Ungarische Staats-Eisenbahnen.)

2 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahn-Ministerium) halten die Schwellenentfernung in der Regel gleich, nehmen sie aber auch kleiner.

29 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Halle a. S., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, Eisenbahndirektion zu Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Holländische Eis.-Ges., Gesellschaft f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, Szamostalbahn) wenden eine geringere Entfernung an.

Als Grund für eine möglichst geringe Schwellenteilung wird zumeist angeführt, daß bei derselben die Gefahr bei etwaigen Unfällen sehr vermindert würde. Betont wird ferner die Ermäßigung der Schienenbeanspruchung, die Erzielung einer ruhigen Lage des Gleises und eines ruhigen Ganges des Fahrzeuges, die Verminderung der Erschütterungen der Brücke sowie die längere Dauer der Holzschwellen und Befestigungsteile.

Bei den vereinigten Preußischen und Hessischen Staatseisenbahnen, sowie bei den Reichs-Eisenbahnen

darf die Schwellenentfernung auf den neuen eisernen Brücken das Maß von 0,7 m nur in besonderen Fällen überschreiten. Die Königl. Bayerischen und die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen halten eine Entfernung von nicht über 0,6 m für ratsam, wobei erstere voraussetzt, daß die Schwellenabstände in geeigneter Weise gesichert sind.

Zu b. Die Befestigung sämtlicher Schwellen wird von 14 Verwaltungen (Großherzoglich Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. Preußische Militär-Eisenbahn, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Halle a. Saale, K. E. D. Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Szamostalbahn) für notwendig,

von 10 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Cassel, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Posen, Lübeck-Büchener Eis.-Ges.) für zweckmäßig gehalten.

12 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogliche Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. E. D. Cöln, Pfälzische Eisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eis.-Ges., Österreichisch-Ungarische Staats-Eis.-Ges., Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Kaschau-Oderberger Eis.-Ges. berichten, daß bei ihnen sämtliche Schwellen befestigt werden.

Eine teilweise Befestigung halten für ausreichend oder wenden an 3 Verwaltungen, und zwar die Kaiser Ferdinands-Nordbahn bei jeder 2. oder 3. Schwelle, K. K. Eisenbahn-Ministerium von $^1/_5$ der Schwellen bei Brücken von mehr als 60 m Stützweite, wenn die übrigen Schwellen gegen seitliche Verschiebungen geschützt sind, außerdem bei dichtem Schwellenbelag die K. E. D. Münster i. W. bei jeder 4. Schwelle.

Für unnötig hält die Befestigung der Schwellen die Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Sie will einen früheren Verschleiß der Schwellen bei der Befestigung beobachtet haben. Die Schwellen werden an den Auflagestellen nur eingeschnitten.

Zu c. Als Nachteile der nicht befestigten Schwellen werden Verschiebungen der Schwellen und Hämmern derselben angeführt von 21 Verwaltungen (Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. Preußische Militär-Eisenbahn, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Halle a. Saale, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, Eisenbahndirektion zu Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Posen, Pfälzische Eisenbahnen, K. K. Eisenbahn-Ministerium, Österreichisch-Ungarische Staatseis.-Ges., Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Südbahn-Ges., Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Szamostalbahn).

Zu d. Eiserne auf hölzerne Querschwellen gelagerte Längsunterlagen (Langschwellen) sind nur von 2 Verwaltungen (Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) angewendet.

Schlußfolgerung.

Die Schwellenentfernung ist auf eisernen Brücken kleiner zu halten als auf der freien Strecke. Es ist zweckmäßig, sämtliche Schwellen zu befestigen. Über die Anwendung von eisernen Längsunterlagen auf hölzernen Querschwellen liegen genügende Erfahrungen nicht vor.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 12.

Schalldämpfende Vorrichtungen bei Eisenbahnbrücken.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 13 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Mittel zur Verminderung der Schläge und zur Schalldämpfung sind bei den Eisenbahnbrücken über stark befahrene Straßen angewendet, wenn die Schienen unmittelbar auf eisernen Trägern und wenn sie auf hölzernen Querschwellen liegen?

Welches ist der Erfolg dieser Mittel?

Welche Anordnungen sind getroffen und welche Erfahrungen sind damit gemacht, wenn das Gleis auf der Brücke in Kiesbettung liegt?

Wie ist dabei die Entwässerung der Fahrbahn bewirkt?

Berichterstatter: Administrationsrat der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft.

Beantwortungen auf diese Frage haben 41 Verwaltungen eingesandt, wovon 1 Verwaltung auf eine nähere Beantwortung nicht eingegangen ist und zwar die Szamostalbahn, weil bei ihr derartige Anordnungen nicht in Anwendung kommen.

Aus den Beantwortungen ergiebt sich das folgende:

A. Anwendung von schalldämpfenden Vorrichtungen bei Eisenbahnbrücken über stark befahrene Straßen.

Vier Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen, Szamostalbahn, Holländische Eis-Ges. und die Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) berichten, daß derartige Vorrichtungen überhaupt nicht angewendet werden.

K. E. D. Cöln meldet, daß die Auflagerung der Schienen unmittelbar auf eisernen Trägern in solchen Fällen nicht angewendet wird.

Bei 2 Verwaltungen (Kaiser Ferdinands-Nordbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) kommen Brücken, bei welchen die Schienen unmittelbar auf eisernen Trägern liegen, nicht vor.

Bei 4 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. E. D. Cöln, K. E. D. Essen a. R. und K. E. D. Hannover) ist, wenn irgend tunlich, die Schotterbettung durchgeführt worden.

Zwei Verwaltungen (Lübeck-Büchener Eis.-Ges. und K. E. D. St. Johann-Saarbrücken) empfehlen ohne weitere Angabe, Durchführung des Kiesbettes als das geeignetste Mittel.

Bei 6 Verwaltungen (K. Preuß. Militär-Eisenbahn, K. E. D. Danzig, Kaschau-Oderberger Eis.-Ges., Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn und Südbahn-Ges.) sind Brücken mit Kiesbettung nicht vorhanden.

Zwei Verwaltungen (K. E. D. Berlin und Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) erachten Verlegen des Oberbaues in Kiesbettung auf der Brücke als die beste Ausführung.

K. E. D. Breslau, K. E. D. Kattowitz und K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn wenden bei hölzernen Querschwellen keine besonderen Vorkehrungen an.

K. E. D. Breslau und K. E. D. Posen berichten, daß bei Durchführung des Kiesbettes besondere Vorkehrungen nicht vorhanden sind.

K. E. D. Essen a. R. teilt mit, daß bei Durchführung des Kiesbettes besondere Vorrichtungen entbehrlich erscheinen.

Bei K. E. D. Magdeburg sind Brücken über lebhaft befahrene Straßen und an anderen Stellen, wo Vermeidung großen Geräusches erwünscht ist, mit durchgehendem Kiesbette konstruiert.

B. Mittel zur Verminderung der Schläge und zur Schalldämpfung.

a) Wenn die Schienen unmittelbar auf eisernen Trägern liegen.

Derartige Mittel sind von 23 Verwaltungen angewendet worden und zwar: Filzplatten von 14 Verwaltungen.

Bei 8 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Posen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Aussig-Teplitzer Eis.-Ges. und Kaschau-Oderberger Eis.-Ges.) haben sich diese Filzplatten gut bewährt; bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen und K. E. D. Danzig ist die Schalldämpfung befriedigend, doch liegen über die Haltbarkeit noch keine Erfahrungen vor. K. E. D. Breslau teilt mit, daß die Schalldämpfung nur gering ist, K. E. D. Halle, die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, daß die Platten nur, insolange als sie elastisch sind, ihrem Zwecke entsprechen und daher öfters ausgewechselt werden müssen.

Filzplatten und Buckelplatten mit Kies gefüllt sind von den Großherzogl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen mit zufriedenstellendem Erfolge angewendet, die Entwässerung erfolgt durch im tiefsten Punkte der Buckelplatten angeordnete Löcher.

Filzplatten und lange Schienen sind von K. E. D. Altona und K. E. D. Berlin angewendet worden und haben sich gut bewährt.

Filzplatten und Blattstoßschienen sind von K. E. D. Berlin mit gutem Erfolge verwendet.

Wellblechdecken, welche gegen das Abtropfen von heißem Wasser und Schmieröl, sowie gegen Abfall von glühenden Kohlen usw. von der Südbahn-Ges. angeordnet sind, wirken mittelst Zwischenlagen von Läuferfilz schalldämpfend.

Lederunterlagen sind neuerdings von den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen angeordnet. Erfahrungen darüber liegen indes noch nicht vor.

Unterlagen von Blei oder von mit Öl getränktem Lindenholz sind bei der Österreichischen Nordwestbahn und der Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn mit vollkommen zufriedenstellendem Erfolge in Verwendung.

Zwischenlagen von Holz, durchgehende hölzerne Langschwellen, hölzerne Einzelunterlagen, Langschwellen mit Zwischenplatten aus Kork, hölzerne Ausgleichplatten haben sich bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen gut bewährt.

Lange Schienen sind von 3 Verwaltungen (K. E. D. Danzig, K. E. D. Essen a. R. und K. E. D. Stettin) mit gutem Erfolge angewendet worden.

Lange Schienen mit Korkplatten sind bei K. E. D. Altona mit gutem Erfolge angewendet worden.

Lange Schienen auf hölzernen Langschwellen haben sich bei K. E. D. Hannover gut bewährt.

Blattstoßschienen werden von den Preußischen Staatsbahnen in größerem Umfange verwendet.

Tonnenbleche mit Kies bedeckt sind von K. E. D. Münster i. W. mit gutem Erfolge angewendet.

b) Wenn die Schienen auf hölzernen Querschwellen liegen.

Derartige Mittel sind von 18 Verwaltungen angewendet worden und zwar: Filzplatten von 14 Verwaltungen. Bei 6 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Posen und Kaschau-Oderberger Eis.-Ges. haben sich diese gut bewährt. Bei K. E. D. Bromberg und K. K. Eisenbahnministerium in Wien ist nur eine geringe Schalldämpfung erreicht worden. Bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, der priv. Österr.-Ungar. Staatseisenbahn-Ges. und der Südbahn-Ges. sind diese Anordnungen nur kurz wirksam, indessen bei 3 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Cöln und K. E. D. Danzig) noch keine Erfahrungen über die Bewährung vorliegen.

Filzplatten und schalldämpfender Boden sind in einem Falle mit gutem Erfolge von K. E. E. Essen angewendet worden.

Filzplatten und lange Schienen, Filzplatten und Blattstoßschienen sind von K. E. D. Berlin verwendet und haben sich gut bewährt.

Holzschutzdecke ist von K. E. D. Münster i. W. zwischen die Holzschwellen angewendet worden. Diese ist mit Pappe abgedeckt und mit Kies beschüttet. Der Schall wird wesentlich gedämpft.

c) Im allgemeinen bei Eisenbrücken, ohne Angabe, ob die Schienen unmittelbar auf eisernen Trägern oder, wenn sie auf hölzernen Querschwellen liegen, sind angewendet worden:

Filzplatten von 3 Verwaltungen; bei K. E. D. Münster i. W. mit gutem Erfolge, bei der Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. ist nur eine geringe Schalldämpfung eingetreten, und bei der K. Preuß. Militär-Eisenbahn liegen noch keine Erfahrungen vor.

Blattstoßschienen mit Filz- und Korkplatten sind bei K. E. D. Hannover eingelegt. Die Erfolge sind zufriedenstellend.

Lange Schienen haben sich bei 4 Verwaltungen (K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Stettin und Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) gut bewährt.

Blattstoßschienen. Nach den Berichten von 3 Verwaltungen (K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz und K. E. D. Münster i. W.) bewähren sich dieselben.

Schalldecken aus Wellblech sind von K. E. D. Hannover angebracht. Die Erfolge sind zufriedenstellend.

Tonnenbleche mit Kiesschicht, Bohlenabdeckung mit Asphaltpappe und Schlackenkies sind bei K. E. D. Berlin angewendet worden. Der Erfolg dieser Mittel ist als gut zu bezeichnen.

Schalldecken nach System Monier, welche sich gut bewährt haben, sind bei K. E. D. Frankfurt a. M. eingespannt.

Blechdecken auf selbständigen von den Konstruktionen unabhängig gelagerten Trägern sind bei kleineren Eisenbrücken mit gutem Erfolge von der Aussig-Teplitzer Eis.-Ges. angewendet worden.

d) Anordnungen der Eisenbahnbrücken, wenn das Gleis auf der Brücke in Kiesbettung liegt und Entwässerung der Fahrbahn.

Vierundzwanzig Verwaltungen haben ihre Erfahrungen mitgeteilt. Schalldämpfung und Verminderung der Schläge ist bei allen mehr oder weniger erreicht worden.

Angewendet sind:

Buckelplatten mit Beton und Asphaltbelag mit Entwässerung nach den Widerlagern von 7 Verwaltungen. Die Erfahrungen der Entwässerung sind bei K. E. D. Kattowitz und den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen genügend, bei K. E. D. Altona schlecht und bei 4 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Frankfurt a. M. und K. E. D. Magdeburg, nicht angegeben.

Buckelplatten, auf welche das Bettungsmaterial unmittelbar aufgebracht ist, mit Entwässerung durch Löcher in den Platten von 20 Verwaltungen. Die Erfahrungen der Entwässerung sind bei 11 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Altona, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, Kaiser Ferdinands-Nordbahn und K. K. Eisenbahn-Ministerium) gut.

Bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen läßt diese zu wünschen übrig und ist neuerdings eine Ausführung mit geschlitzten gußeisernen Drainröhren in der Kiesbettung vorgezogen.

Tonnenbleche mit Entwässerung nach den Widerlagern von den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Diese Anordnung hat sich gut bewährt.

Tonnenbleche mit Entwässerung durch Löcher. 2 Verwaltungen (K. E. D. Cassel und K. E. D. Hannover) melden guten Erfolg.

Brückenträger in Beton mit Entwässerung nach den Widerlagern von 2 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und Holländische Eis.-Ges.). Die Anordnung hat sich gut bewährt.

Blechdecken mit Entwässerung nach den Widerlagern von den Königl. Bayerischen Staats-

eisenbahnen und der Holländischen Eis.-Ges. mit günstigem Erfolge.

Zoreseisen mit Entwässerung durch die Zwischenräume. Die Erfahrungen sind bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn günstige.

Riffelbleche mit Entwässerung durch Löcher von K. E. D. Bromberg. Diese Anordnung hat sich bewährt.

Schlußfolgerung.

Als schalldämpfende Vorrichtungen sind an Eisenbrücken, bei welchen die Schienen unmittelbar auf eisernen Trägern oder auf Holzschwellen liegen, Filz-, Kork-, Blei-, Leder- und Holzunterlagsplatten angewendet.

Lange Schienen und Blattstoßschienen sind zur Verminderung der Schläge als zweckmäßig zu bezeichnen.

Auch besondere Schalldecken haben sich bewährt.

Durchführung der Kiesbettung ist als das geeignetste Mittel zu empfehlen. Besondere Anordnungen zur Schalldämpfung und Verminderung der Schläge sind dabei nicht erforderlich.

Die Entwässerung der Fahrbahn geschieht nach den Widerlagern oder durch Löcher in der Fahrbahn-Abdeckung.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 13.

Durchlässe und Brücken aus Beton.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 15 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Wurden größere Durchlässe und Überbrückungen in Stampfbeton ausgeführt?

Welche Bedingungen waren hierfür maßgebend und wie haben sich diese Herstellungen bewährt?

Wurden bei größeren Spannweiten auch Betoneisenbauten nach Monier, Melan, Hennebique usw. in Anwendung gebracht?

Wie haben sich diese Bauten bewährt?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Über den ersten Teil der Frage, Stampfbeton betreffend, haben sich von 74 Verwaltungen 11 geäußert und zwar:

1. Generaldirektion der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen. In Stampfbeton wurde erstellt eine gewölbte Feldwegbrücke von 14 m Lichtweite. Über die Bewährung liegt noch keine Erfahrung vor.

2. Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen. In Stampfbeton kommen größere gewölbte Durchlässe und zum Teil bedeutende Brücken (Unterfahrten, Tal- und Fluß- wie Bahnüberbrückungen) zur Ausführung.

Besondere Bedingungen wurden hierfür nicht aufgestellt.

Die Bauten haben sich gut bewährt; nur hat sich das Bedürfnis gezeigt, bei größeren Längen der Bauwerke der Ausdehnung und Zusammenziehung bei Temperaturänderungen durch Anordnung von Trennungsfugen Rechnung zu tragen.

3. Pfälzische Eisenbahnen. Größere gewölbte Durchlässe und Brücken wurden im letzten Jahre ausgeführt; bis jetzt haben sich dieselben bewährt.

4. K. E. D. Cassel. Im Jahre 1897/98 ist am Bahnhof Cassel eine schräge Straßenüberführung in Stampfbeton zur Ausführung gekommen. Dieselbe besitzt 3 Öffnungen von je 25,0 m Spannweite und ist 15,0 m breit.

Das aufgehende Mauerwerk im Mischungsverhältnis von 1 : 14 (1 Cement, 7 Kies, 7 Kiessand) mußte eine Druckfestigkeit von mindestens 80 kg und eine Zugfestigkeit von mindestens 10 kg f. d. qcm, das Betonmauerwerk der Gewölbe Mischung 1 : 14 (1 Cement, 6 Kiessand und 8 Steinschlag) eine Druckfestigkeit von mindestens 150 kg und eine Zugfestigkeit von mindestens 20 kg f. d. qcm besitzen.

In den Gewölben sind Scheitel- und Kämpfergelenke eingebaut.

Vor der Verkehrsübergabe am 1. Januar 1900 fand eine Probebelastung statt, derart, daß die Gewölbe mit 600 kg f. d. qm voll belastet wurden. Die bleibende Durchbiegung durfte hierbei nicht mehr als 3 mm betragen. Diese Bedingung wurde bei der Probebelastung erfüllt.

Das Bauwerk hat sich hinsichtlich der Standfestigkeit und den Einflüssen der Befahrung und der Witterung bislang gut bewährt.

5. K. E. D. Essen. Mit Ausnahme von zwei in neuester Zeit ausgeführten Wegbrücken von 10 und 14 m Weite sind Ausführungen in Stampfbeton nicht erfolgt.

Über die Bewährung kann noch kein Urteil abgegeben werden.

6. Königl. Generaldirektion der Sächsischen Staatseisenbahnen. Durchlässe und Bahnbrücken in Stampfbeton sind in Spannweiten bis zu 44,0 m ausgefürt worden. Die Gewölbe haben hierbei bei größeren Lichtweiten meist Kämpfer- und Scheitelgelenke und die Übermauerungen Ausdehnungsfugen erhalten.

Für die einzelnen Ausführungen dieser Betonbauten sind besondere Bedingungen aufgestellt gewesen.

Eine Zusammenstellung solcher Bedingungen auf Grund der gewonnenen Erfahrung wird z. Zt. bearbeitet.

Die sämtlich erst in neuerer Zeit hergestellten Bauten haben bis jetzt zu Anständen keine Veranlassung gegeben.

7. Generaldirektion der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen. Auf den in den letzten Jahren erbauten Bahnlinien wurden eine größere Zahl von Bahndurchlässen mit Weiten bis zu 5,0 m teils halbkreisförmig, teils segmentförmig in Stampfbeton ausgeführt.

Für die Ausführung der Bahndurchlässe und der Brücken aus Stampfbeton wurden nur die für Herstellung eines guten Betons üblichen Bedingungen vorgeschrieben. Bei den Widerlagern wurde in der Regel ein Mischverhältnis von 1 : 10, bei den Gewölben ein solches von 1 : 8 angewendet. Die Bauten haben sich bis jetzt gut gehalten.

Bahnbrücken mit größerer Spannweite sind nicht zur Ausführung gelangt; dagegen sind mehrere Straßenbrücken mit Stützweiten bis zu 16,5 m aus Stampfbeton erstellt worden, die sich erheblich billiger gestellt haben, als eiserne Ueberbauten.

Kunstgemäße Ausführung der Bauten, sowie sorgfältige Abhaltung des Tagwassers von den Betongewölben durch Aufbringen von Asphaltfilzplatten oder Sybel'schen Platten, ist für die gute Erhaltung der Gewölbe dringend geboten.

8. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Bahndurchlässe bis 7,6 m Spannweite und Wegbrücken bis 15,0 m Spannweite wurden in Stampfbeton zur Ausführung gebracht.

Bezüglich der Wahl des Materials und der Herstellung des Stampfbetons sind strenge Bedingungen vorgeschrieben worden.

Das Mischungsverhältnis, ausgedrückt in Raumteilen von Cement, Sand und Schotter, betrug im Allgemeinen

für trockenes Grundmauerwerk . .	1 : 4 : 8
„ Gründungen unter Wasser . . .	1 : 2 : 4
„ Mauerwerk außer dem Grunde .	1 : 3 : 5
„ Gewölbeherstellungen	1 : 2,5 : 4

Die Gründe, warum zum Betonbau gegriffen wurde, sind vorwiegend wirtschaftliche, nämlich leichte Beschaffung der Materialien und billige Ausführungskosten, gewesen.

Die Bauwerke haben sich nach den bisher gemachten Erfahrungen nach jeder Richtung hin gut bewährt.

9. K. K. Eisenbahnministerium. Durchlässe und gewölbte Brücken aus Stampfbeton wurden in geringer Zahl ausgeführt. Stampfbetonbögen, welche durch Asbesteinlagen im Scheitel und an den Kämpfern als Dreigelenkbogen wirkten, zerstörten infolge der Wärmeeinwirkung die Gewölbeabdeckung, worauf der Beton wieder durch die Wirkung des Frostes auf das eingedrungene Wasser zerstört wurde.

10. Verwaltungsrat der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Portlandcement-Stampfbeton wird seit 1890 in ausgedehnterem Maße bei Durchlässen und Brücken verwendet. Die Mischungsverhältnisse wechseln je nach Bedeutung des Bauwerkes und dem angestrebten Zwecke zwischen 1 : 10 und 1 : 3.

Auch zur Ausbesserung von einigen mit Ziegeln ausgemauerten Tunnels wurde Stampfbeton verwendet und zwar zu den Tunnelwandungen bis zu 4,5 m über Schwellenhöhe, in der Mischung 1 : 8, bezw. 1 : 6, zu dem restlichen Teil der Wandungen und zu der Tunnelkappe in der Mischung 1 : 4 als Formsteine.

11. K. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Land- und Mittelpfeiler der Murbrücke an der Zalaer Lokalbahn mit 3 Öffnungen zu 40,0 m sind aus Beton hergestellt worden, und hat sich dieselbe sehr gut bewährt.

Der zweite Teil der Frage, Betoneisenbauten betreffend, wurde von 16 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Großherzogl. Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen. Nach System Monier wurde eine Feldwegbrücke von 18,5 m Lichtweite erstellt. Über die Bewährung dieses Bauwerks liegt noch keine Erfahrung vor.

2. Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen. Eisenrippenbogen sind bei Bahnüberbrückungen (Wegbrücken) über in Betrieb stehenden Bahnen in großer Zahl ausgeführt worden, wobei die Eisenrippen zugleich als Lehrgerüste dienten. Auch gerade Überbauten aus ⊥ Trägern mit Betonausfüllung und -umhüllung sind in bedeutender Zahl hergestellt worden.

Diese Bauten haben sich bis jetzt gut bewährt.

3. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Nach Monier wurden ausgeführt:

Eine gleistragende schräge Wegunterführung von 4,0 m lichter Weite mit 12 cm, im Jahre 1890, und zwei Wegüberführungen von 17,45 m, bezw. 15,5 m Spannweite mit je 25 cm Scheitelstärke, erstere schräg in den Jahren 1897 bezw. 1900.

An den Bauwerken haben sich Nachteile bisher nicht gezeigt.

4. K. E. D. Berlin. Eine nach Monier im Jahre 1899 ausgeführte Straßenüberführung von 26,5 m Lichtweite, 3,03 m Pfeilhöhe, 40 cm Scheitel- und 60 cm Kämpferstärke mit Betonmischung 1 : 3,5 : 4 hat sich bis jetzt gut bewährt.

5. K. E. D. Cassel. Auf der Nebenbahnstrecke Brilon-Wald und Brilon-Stadt wurde im Jahre 1900 eine Wegüberführung von 10 m Spannweite nach Monier ausgeführt.

Die Anlage scheint gut zu sein.

6. K. E. D. Cöln. Zur Überbrückung 2 gleisiger Bahnen in Einschnitten, behufs Überführung von Fahrwegen, sind in den letzten Jahren mehrfach Betoneisenbauten nach Monier, von 18—20 m Spannweite ausgeführt worden.

Diese Bauten haben sich bis jetzt gut bewährt.

Zum Schutze der Gewölbe (Beton mit Drahtgeflechteinlage) gegen den schädlichen Einfluß der Rauchgase der Lokomotiven sind die Gewölbeleibungen mit einem gut deckenden Asphaltanstrich versehen worden, welcher zur Aufhellung noch mit einer hellen Farbe überdeckt wurde.

Ueber die Bewährung des Isolieranstrichs liegen Erfahrungen noch nicht vor.

7. K. E. D. Elberfeld. Es sind 2 gewölbte Wegüberführungen von 16,8, bezw. 16,5 m Spannweite nach System Monier im Jahre 1895 hergestellt worden.

Dieselben haben sich bis jetzt vorzüglich bewährt.

8. K. E. D. Hannover. Seit 1887 sind 2 kleinere Brücken und 3 Wegüberführungen bis zu 5,7 m Lichtweite in Stampfbeton nach System Monier ausgeführt worden.

Größere Ausbesserungen sind bis jetzt nicht erforderlich gewesen.

9. Eisenbahndirektion zu Mainz. Eine Fußwegüberführung nach Monier mit einer Spannweite von 17,2 m kam 1898 zur Ausführung. Das Bauwerk hat sich bis jetzt bewährt.

Nach System Melan wurden in diesem Jahre mehrere Wegüberführungen mit Bögen über 2 Gleise ausgeführt. Erfahrungen über Bewährung liegen nicht vor.

10. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Monierbrücken sind ausgeführt, jedoch nicht in größeren Spannweiten und nicht für schwere Belastung.

Ausstellungen haben sich bei diesen Überführungen nicht ergeben.

11. Königl. Generaldirektion der Sächsischen Staatseisenbahnen. Eine nach System Hennebique hergestellte Straßenüberführung von 14,0 m Lichtweite, sowie die in Monierbauweise bis zu 17,0 m Spannweite ausgeführten Straßen- und Wegüberführungen haben bis jetzt zu keinen Anständen geführt.

12. Aussig-Teplitzer Eis.-Ges. Der Betoneisenbau (System Monier) wurde bisher nur vereinzelt bei Straßenbauwerken — Bahnüberbrückung von 8,7 m lichte Weite, Durchlaß von 3,5 m lichte Weite und 55 m Länge — zur Anwendung gebracht.

Die Widerlager bestehen aus Bruchsteinmauerwerk. Die Herstellungsart hat sich bis jetzt sehr gut bewährt.

13. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Nach Bauart Monier sind in Anwendung gebracht:

Gewölbe für Durchgänge in Stationen von 4,0 m, bezw. 5,0 m Spannweite. Die Gewölbe dienen hierbei nur als Decke und werden bloß von dem Bettungs- und Erdkörper, sowie durch Straßenfuhrwerke belastet.

Dieses System hat sich gut bewährt. Nach Bauart Hennebique wurde 1901 eine Überfahrtsbrücke für einen Feldweg mit 9,0 m Spannweite ausgeführt. Ein Urteil bezüglich der Bewährung kann noch nicht gefällt werden.

14. K. K. Eisenbahnministerium. Straßenbrücken aus Betoneisen nach System Monier wurden in jüngster Zeit bis zu 17,0 m lichter Spannweite ausgeführt. In der kurzen Zeit der Beobachtung dieser Konstruktionen sind Mängel nicht zu Tage getreten.

15. Verwaltungsrat der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Bei einzelnen Betonbauwerken wurde zur Erreichung einer ganz besonderen Steifigkeit und Festigkeit zu Eiseneinlagen gegriffen.

So wurden bei einer hohen Stützmauer eiserne, aus unbrauchbaren Schienen gebildete Gespärre, welche einen Längsverband aus solchen Schienen erhielten, nicht nur in das Betonfundament, sondern auch bis zu $^2/_3$ der Höhe des aufgehenden Teils der Mauer einbetoniert.

In einem andern Falle wurde bei einer Pfeilergründung im unfesten Gelände, wo es behufs günstiger Druckverteilung darauf ankam, eine große, biegungsfeste Grundplatte herzustellen, mit Vorteil eine vollständige Gitterkonstruktion in das Fundament einbetoniert.

Eine diesbezügliche Veröffentlichung findet sich in der Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Jahrgang 1901, Heft 52.

Nach System Monier wurden unter im Betrieb befindlichen Gleisen Durchlässe bis zu 5 m Lichtweite und im Jahre 1890 8 Überfahrtsbrücken von je 9—11 m Weite ausgeführt. Hinsichtlich der letzteren erfolgte eine Veröffentlichung in Nr. 13, Jahrgang 1891 der Wochenschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.

Die Bauwerke haben sich nach jeder Richtung bewährt.

Eine weitere Verwendung der Betoneisenkonstruktion wurde im Jahre 1898 bei der Verlängerung eines Tunnels um 30 m, unter voller Aufrechterhaltung des Betriebs, durchgeführt. Das 8,0 m weite und 50 cm starke Betongewölbe erhielt im Innern in Abständen von 1,28 m eiserne Gespärre (Gitterträger von 0,4 m Höhe), welche den Zweck hatten, ohne weitere Zwischenstütze die Schalung und das noch nicht erhärtete Betongewölbe zu tragen.

Diese vorbeschriebene Tunnelverlängerung entspricht der Bauweise Melan, wenngleich in diesem Falle die Eiseneinlagen hauptsächlich den Zweck verfolgten, eine gesonderte Einrüstung zu sparen.

Die Gesellschaft ist mit den gemachten Erfahrungen zufrieden.

16. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

In Betoneisen wurde eine Wegbrücke mit 25,0 m Spannweite nach System Robert Wünsch gebaut (vergl. Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins vom Jahre 1898, Seite 530).

Nachdem diese Brücke erst 3 Jahre besteht, sind noch keine genügenden Erfahrungen über das Verhalten derselben da.

Aus den vorstehenden Beantwortungen geht für den ersten Teil der Frage, Verwendung des Stampfbetons betreffend, Folgendes hervor:

Größere gewölbte Bahndurchlässe und insbesondere größere gewölbte Wegbrücken wurden mit Lichtweiten bis zu 44 m in Stampfbeton vielfach zur Ausführung gebracht.

Die gewölbten Brücken haben bei größeren Lichtweiten meist Kämpfer- und Scheitelgelenke; ferner ist bei größeren Bauwerken der Ausdehnung und Zusammenziehung bei Temperaturveränderungen durch Anordnung von Trennungsfugen Rechnung getragen.

Das Mischungsverhältnis geht von 1 : 14 bei Fundamenten bis 1 : 3 bei Formsteinen zu Brückengelenken. Es ist durchaus Portlandcement verwendet worden, mittel oder langsam bindend.

Die Bedingungen für Herstellung von Bauwerken aus Stampfbeton sind: Vorzügliche Beschaffenheit der zur Verwendung kommenden Materialien, pünktliche Ausführung der Arbeiten und sorgfältige Abhaltung des Tagwasser durch Aufbringung von Isolierdecken.

Die Bauten haben sich im allgemeinen gut gehalten.

Die Beantwortungen des zweiten Teils der Frage, Verwendung von Betoneisenbauten betreffend, ergeben, daß die Betoneisenbauten in der Hauptsache für gewölbte Wegbrücken bei größeren Spannweiten in ausgedehnterem Maße und vereinzelt auch bei Durchlässen unter der Bahn bis zu 5,0 m Spannweite zur Anwendung gebracht wurden.

Die hierbei gewählte Bauart ist in den meisten Fällen das System Monier, doch sind auch einige Bauwerke in der Bauweise von Hennebique, Melan usw. ausgeführt worden.

Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen haben sich die Betoneisenbauten gut bewährt.

Schlußfolgerung.

Die mit größeren Bahndurchlässen und Wegbrücken aus Stampfbeton nach den vorliegenden neueren Erhebungen erzielten Erfahrungen bezüglich der Kosten, raschen Ausführung, Haltbarkeit und gefälligen Aussehens sind günstig. Die weitere Herstellung solcher Bauten kann empfohlen werden. Voraussetzung für den guten Erfolg ist die Verwendung vorzüglicher Materialien und sorgfältige Ausführung.

Auch die zur Ausführung gebrachten Betoneisenbauten haben sich gut bewährt.

Wenn auch hauptsächlich nur Wegbrücken in dieser Bauart in größeren Spannweiten erstellt worden sind, so sprechen doch die günstigen Urteile über gewölbte Bahnbrücken, welche bis jetzt mit Spannweiten bis zu 5,0 m in Betoneisenbau ausgeführt wurden, dafür, auch Versuche mit größeren Spannweiten zu machen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 14.

Gewölbeabdeckungen.

Welche Gewölbeabdeckungen haben sich in Bezug auf Dauerhaftigkeit und geringe Unterhaltungskosten am besten bewährt?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Bromberg.

Diese Frage wurde von 32 Verwaltungen beantwortet, der Hauptinhalt der Beantwortungen folgt nachstehend.

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Cementabdeckung von 2—3 cm Stärke, darauf doppelte Lage Asphaltfilz mit Asphaltteeranstrich, Lettschlag von 12—15 cm als Schutz gegen Beschädigung des Asphaltfilzes.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Beton, darauf Asphaltfilzplatten.

3. Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Asphaltfilzplatten von 1 cm Stärke oder Bleiplatten von 2 mm Stärke.

Letzt bezeichnete Abdeckung ist etwa 3 mal teurer als die zuerst bezeichnete.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Asphalt. Bei einer 1865 gebauten Brücke scheinen sich jetzt undichte Stellen in der Abdeckung gebildet zu haben.

5. Pfälzische Eisenbahnen. Asphaltfilzplatten.

6. K. E. D. Altona. Ausfüllung des Raumes über den Pfeilern mit Steinen und Magerbeton, darauf Cementbeton, dann Asphaltfilzpappe und schließlich eine Kiesschicht (ausgesiebt) von 10 cm Höhe mit eingelegten Drainröhren.

7. K. E. D. Berlin. Asphaltfilzplatten. Bei Rißbildungen in den Gewölben bleibt, wenn die Risse nicht stärker als 2 cm werden, die Abdeckung unberührt.

8. K. E. D. Breslau. Ziegelflachschicht, darauf Asphaltfilzplatten (Buscher & Hoffmann) mit Asphaltanstrich.

9. K. E. D. Bromberg. Asphaltfilzplatten.

10. K. E. D. Cassel. Asphaltfilzplatten von 10—13 cm Stärke.

11. K. E. D. Cöln. Asphaltfilzplatten, darauf Sandschicht von 10 cm Stärke als Schutz gegen Beschädigung der Filzplatten.

Bedingung für eine gute Bewährung ist eine glatte Unterlage und die Vermeidung scharfer und spitzer Steine in der Überschüttung.

12. K. E. D. Danzig. Asphaltfilzplatten.

13. K. E. D. Elberfeld. Doppelte Ziegelflachschicht in Cementmörtel, darauf Asphaltfilzplatten, darauf Sandschicht oder Ziegelflachschicht.

14. K. E. D. Erfurt. Einfache oder doppelte glatte Ziegelflachschicht mit Cementmörtel vergossen, darauf Sandschicht, auf letztere Ziegelflachschicht, trocken verlegt.

15. K. E. D. Essen. Cementabdeckung von 1,5 cm Stärke, dann doppelte (auch wohl 3 fache) Lage von Asphaltfilz von tunlichst großer Festigkeit und Dehnbarkeit (55—65%) und Deckanstrich von Asphaltteer, darauf Ziegelflachschicht und Überschüttung mit reinem Sand und Kies.

16. K. E. D. Frankfurt a. M. Doppelte Lage von Asphaltfilz.

17. K. E. D. Hannover. Zwei Ziegelflachschichten mit einem 2—3 cm starken Cementputz, darüber Asphaltfilz oder Bleifilz von 1 cm Stärke.

18. K. E. D. Kattowitz. Doppelte Ziegelflachschicht in Cementmörtel, dann Asphaltfilzplatten von 1,2—1,5 cm Stärke (Bezugsfirma: Buscher & Hoffmann).

Großes Gewicht ist auf einen guten abgerundeten Anschluß an die Stirnmauern zu legen. Ein scharfer Knick führt, wie sich an vielen Gewölben zeigt, leicht Undichtigkeiten herbei. Auch hat sich die Durchführung der undurchlässigen Schicht unter den Stirnmauern hierdurch bewährt.

19. Eisenbahn-Direktion zu Mainz. Gewölbeabdeckungen mit Asphaltfilz- und Bleiplatten, wie auch Cementmörtelmäntel mit Asphaltdecken haben sich bewährt.

20. K. E. D. Münster i. W. Asphalt-Filzplatten.

21. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Ziegelflachschicht, darauf Tektolitplatten oder Asphalt-Blei-Isolierplatten.

22. Königl. Sächsische Staats-Eisenbahnen. Mit Cementmörtel glatt geputzte Gewölberücken oder Ziegelflachschicht in Cementmörtel, darauf 1 cm starke Asphaltfilzplatten in einfacher oder doppelter Lage mit 10 cm Überdeckung in der Längs- und Seitenrichtung verlegt oder 2 Lagen Asphaltfilz von 0,4 cm Stärke mit wechselnden Fugen und Anstrich mit einer Masse, bestehend aus 1/3 Klebeasphalt und 2/3 Asphaltteer, oder 2 Lagen 5 mm starker, beiderseits viermal mit Klebeasphalt gestrichener Asphaltfilzplatten mit dazwischen gelegter und ebenfalls beiderseits gestrichener 3 mm starker Dachpappe oder Siebel'sche Isolierplatten mit dreifacher Bleieinlage.

Auf die Abdeckungschicht wurde zum Schutze gegen die Einwirkungen des Überfüllungsmaterials und gegen Beschädigung bei Aufgrabungen ein Lattenrost von 2,5 cm im Quadrat starken, 2 cm von einander abstehenden, oben mit 2 stärkeren Querleisten verbundenen, getränkten kiefernen Latten so aufgelegt, daß die letzteren in Richtung des Wasserlaufes zu liegen kommen, worauf eine 10 cm starke reine Sandschicht, alsdann eine 15 cm starke Flußkieselschicht und darauf Steinpackung oder Schüttung durchlässigen Materials folgte.

23. Großherzogl. Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M. Zwei Flachschichten aus Ziegeln in Cementmörtel, darauf Asphaltplatten oder gegossene Asphaltlage.

24. Königl. Württembergische Staats-Eisenbahnen. Portlandcementschicht mit Glattstrich, darüber Asphaltplatten.

25. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Betonschicht von 10 cm Stärke mit glattem Überzug aus Portlandcement, darüber Asphaltfilzplatten von 1 cm Stärke, welche bis in das Stirnmauerwerk bezw. bei niedrigen Stirnmauern bis unter die Deckplatten reichen.

26. Kaschau-Oderberger Eis.-Ges. Asphaltfilzabdeckung von 5—7 mm Stärke, darüber Betonschicht von 10 cm Stärke oder Betonschicht von 10 cm Stärke, darüber Lehmschlag von 25 cm Stärke.

27. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Betonschicht mit Cementmörtel abgeglichen, darüber Asphaltfilzplatten.

28. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Portlandcementschicht von 2 cm Stärke, darüber Asphalt oder Asphaltfilzplatten, sofern eine Überschüttung aus scharfkantigem Schotter nicht angewendet wird.

Bei Überschüttung des Gewölbes mit scharfkantigem Schotter wie vor, aber über die Asphaltschicht zunächst eine Cementschicht.

29. Priv. Österreichisch-Ungarische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Cementschicht von 3 cm Stärke, darüber Asphaltfilzplatten.

30. Südbahn-Ges. Asphalt-Filzplatten oder Isolierplatten aus Kautschukmasse, darauf Stampfbeton-Schicht von 10—16 cm.

Der Abschluß gegen die Seitenmauern erfolgt entweder durch Einlassen oder Aufbiegen in die Mauer bezw. längs derselben.

Im letzteren Falle, welcher vorzüglicher ist, werden die Platten mit Haken an den Mauern befestigt. Auch die Auflage einer 3 cm starken Sandschicht auf solche Platten und darüberlagernd ein trockenes Bruchstein-

mauerwerk von 30—40 cm ist mit Erfolg angewendet worden.

Gutes Material, solide Ausführung, rasche Ableitung des eindringenden Wassers und hinreichende Höhe zwischen Gewölbe und Schwellenunterkante behufs Einbringung einer ausreichenden Schotterschicht zwischen der Abdeckung und der Bahnkrone sind Vorbedingungen des Erfolges.

31. Szamostalbahn. Schicht aus Portlandcementmörtel im Mischungsverhältnis 1 : 2.

32. Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Bleiplatten (20 kg f. d. qm).

Die älteren Methoden, Gewölbe mit Cementguß und darauf liegendem Lehmschlag oder nur mit Cementbeton abzudecken, haben sich auf die Dauer nicht bewährt.

Fast alle Verwaltungen stimmen darin überein, daß sich Abdeckungen mit Asphaltfilzplatten in Bezug auf Dauerhaftigkeit, geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten am besten bewährt haben.

12 Verwaltungen halten die Lagerung der Asphaltfilzplatten auf eine glatt gestrichene Abdeckung aus Cementmörtel, 7 Verwaltungen dagegen auf eine Ziegelflachschicht in Cementmörtel für zweckmäßig.

Zum Schutz der Asphaltfilzplatten gegen die Einwirkungen des Überfüllungsmaterials und des Wassers, sowie gegen die Beschädigung bei Aufgrabungen hat sich bewährt:

1. ein Lettenschlag von 12—15 cm Stärke,
2. eine Schicht aus reinem Kies oder Sand von etwa 10 cm Stärke,
3. eine Sandschicht mit darauf trocken verlegter Ziegelflachschicht,
4. ein Lattenrost (siehe vorstehende Angabe unter Nr. 22),
5. eine Stampfbetonschicht von 10—16 cm Stärke.

Die Abdeckungen mit Bleiplatten und Asphaltfilzplatten mit Bleieinlagen haben sich ebenfalls gut bewährt. Die Kosten der Herstellung betragen aber das dreifache bezw. das zweifache der Abdeckungen mit gewöhnlichen Asphaltfilzplatten.

Auf einen guten abgerundeten Anschluß des Asphaltfilzes an die Stirnmauer ist großes Gewicht zu legen, weil scharfe Knicke Undichtigkeiten herbeiführen.

Die Durchführung der undurchlässigen Schicht bis in die Stirnmauern, auch unter den Stirnmauern hindurch, bei niedrigen Stirnmauern bis unter die Deckplatten hat sich bewährt.

Schlußfolgerung.

In Bezug auf Dauerhaftigkeit und geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten hat sich die Gewölbeabdeckung durch Asphaltfilzplatten — auf glatter knickfreier Unterlage verlegt — am besten bewährt.

Eine Schutzschicht über den Asphaltfilzplatten ist erforderlich, wenn das Überfüllungsmaterial spitze oder scharfkantige Steine enthält und Beschädigungen bei etwaigen Aufgrabungen nicht ausgeschlossen sind.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 15.

Oberbau in Tunneln.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 18 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Welche Oberbauarten bewähren sich am besten in feuchten Tunneln und welche Schutzmittel bewähren sich daselbst gegen das Rosten der Eisenteile und in welchen Zeiträumen sind diese Schutzmittel zu erneuern?

b) Welche Werkzeuge dienen zur möglichst vollständigen Reinigung der Eisenbestandteile des Oberbaues vom Roste vor dem Anstrich bezw. vor deren Legung?

c) Welchen Einfluß besitzt die Gattung des Schotterbettmaterials auf das Rosten?

Berichterstatter: Direktion der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen.

Diese Frage wurde von 32 Verwaltungen beantwortet, von welchen 8 Verwaltungen keine Erfahrungen aufzuweisen haben.

Aus den Äußerungen der übrigen Verwaltungen ergiebt sich:

Zu a. Am besten bewähren sich 18 m lange schwere Schienen mit Stuhlschienenoberbau und Holzschwellen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen und K. K. Eisenbahn-Ministerium), möglichst starkes Schienenprofil mit enger Schwellenlage (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen), Schiene mit dickem Steg, 18 mm (K. E. D. Essen), eichene, getränkte Schwellen mit Unterlagsplatten (K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken), mit karbolhaltigem Teeröl getränkte Schwellen (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen).

Eiserne Querschwellen sind in feuchten Tunneln des Rostes wegen nicht haltbar; auch Anstrich, sowie Verzinkung schützen nicht gegen deren Verrostung (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K E. D. Cöln, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen).

Gegen das Rosten der Schienen wurde meistens Kalkmilch angewendet (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen,

Pfälzische Eisenbahnen) mit 1/4 jähriger Erneuerung, K. E. D. Cassel mit 2 monatlicher Erneuerung) jedoch ohne befriedigendes Resultat.

Außerdem wurde verwendet Ölfarbe, Asphalt, Rüböl, Eisenlack, Rathens'sche Patentfarbe (K. E. D. Erfurt, K. E. D. Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken). Manoutin verwendet die K. E. D. Erfurt und findet bei 2jähriger Erneuerung dieses für entsprechend, während bei der Südbahn-Ges. sich dieses Mittel schlecht bewährte und nach Jahresfrist sich kein Unterschied zeigte zwischen dem Rosten der angestrichenen und nicht angestrichenen Schienen; dagegen hat sich bei dieser Verwaltung Antiferugin besser bewährt; jedoch ist es längstens alle 4 Jahre zu erneuern.

Fette, auch Vaselin verwendet die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn mit Erfolg. Die K. E. D. Elberfeld hat Panzerschuppenfarbe versucht, welche sich mehrere Jahre gut hielt, dann aber abblätterte, während nach dem Berichte des K. K. Österreichischen Eisenbahn-Ministeriums dieses Mittel sich verhältnismäßig gut bewährte, in anderen Fällen aber auch dort ein Erfolg nicht feststellbar war.

Die K. E. D. Cöln machte einen Versuch mit 13 cm starken Kalksteinschlag, der so auszubringen ist, daß sämtliche Eisenteile mit Kalksteinschlag umgeben sind, wodurch seit 1898 das Rosten sich verminderte; doch kann über Bewährung und Erneuerungszeit noch kein Urteil abgegeben werden.

Nach Bericht der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen hatte der Versuch, die Schienen mit Teerlack zu streichen, keinen bemerkenswerten Erfolg.

Heißer Teer mit Zusatz von Kalkpulver oder mit Syderosthen hat sich bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen seit einigen Jahren bewährt, doch ist dieser in sehr feuchten Tunneln mindestens einmal jährlich zu erneuern.

Nach den Versuchen, welche die Königl. Ungarische Staatseisenbahn mitteilt, schützt heißer Steinkohlenteer gegen das Rosten unvergleichlich besser als Kalkmilch; die Erneuerung ist nötig in 1—2 Jahren, in sehr feuchten Tunneln auch 1/4 jährlich; Teer vermischt mit 2—3 % Kalk bindet die freie Säure im Teer und vermindert die Rostbildung.

Teer verwenden auch die Verwaltungen der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Erfurt und das K. K. Eisenbahn-Ministerium.

Zu b. Als Werkzeuge zum möglichst vollständigen Reinigen der Eisenbestandteile des Oberbaues vom Roste, verwenden die meisten Verwaltungen Drahtbürsten, so die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die K. E. D. Elberfeld und K. E. D. Erfurt, die Pfälzischen Eisenbahnen und die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, außerdem Eintauchen in Säure, Kalkmilch und Leinöl; die K. E. D. Cassel verwendet Öl und Putzwolle, die K. E. D. Mainz Spachtel, das K. K. Eisenbahn-Ministerium und die Südbahn-Ges. scharfe Flachmeißel, endlich die Königl. Sächsischen und Württembergischen Staatseisenbahnen Schabeisen, Gratmeißel, Handhammer, Sandsteinbrocken, trockene Pinsel und Putzwolle.

Zu c. Nach dem Berichte der Verwaltung der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen befördert das Rosten schwefelkieshaltiges Schottermaterial, säurehaltige Schlacken und undurchlässiger lehmhaltiger Kies, ebenso nach dem Berichte der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, unreines, wasserundurchlässiges und hygroskopisches Bettungsmaterial, nach den Berichten des K. K. Eisenbahn-Ministeriums und der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft ist der Schlägelschotter dem Gruben- und Flußschotter vorzuziehen.

Die Königl. Sächsische Staatseisenbahnen versuchten Kalksteinschotter oder alljährlich einmaliges Einsprengen des Steinschotters mit Kalkmilch behufs Neutralisierung der schwefligen Säure, doch stehen noch keine sicheren Erfahrungen über die Wirksamkeit dieses Verfahrens zu Gebote.

Empfohlen wird wasserdurchlässiges Schotterbett aus Steinschlag bei guter Entwässerung des Tunnels (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen und K. E. D. Breslau), Schotterbett aus Kalkstein (K. E. D. Cassel) aus wasserdurchlässigem Kleinschlag (K. E. D. Cöln), aus grobem Steinschlag (K. E. D. Erfurt und K. E. D. Kattowitz); aus Packlage und Kleinschlag (K. E. D. Elberfeld).

Seitens der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen wird bemerkt, daß das Rosten durch das Sanden der Maschinen in der Steigung befördert wird.

Schlußfolgerung.

Zu a. Möglichststarkes Schienenprofil, lange Schienen, engliegende getränkte Schwellen, mit Unterlagsplatte auf jeder Schwelle bewähren sich; eiserne Schwellen bewähren sich nicht.

Auch die außer Teer und Kalkmilch verwendeten verschiedenen Schutzmittel haben das Rosten nicht verhindert; doch wären die Versuche weiter fortzusetzen.

Zu b. Im allgemeinen werden Stahlbürsten verwendet.

Zu c. Wasserdurchlässiges Bettungsmaterial aus Kleinschlag bei guter Entwässerung des Tunnels vermindert das Rosten. Kalksteinschotter ist vorteilhaft.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 16.

Lüftung der Tunnel.

a) Welche Erfahrungen sind mit Lüftungseinrichtungen für Eisenbahntunnels gewonnen?

b) Welche Ursachen waren für die Einrichtung der Lüftungsanlagen bestimmend?

c) Welche Bauarten sind zur Anwendung gekommen?

d) Welche Vorzüge und Mängel haften ihnen an?

e) Wie lange befinden sich die Lüftungsanlagen im Betriebe?

f) Hat sich seit ihrer Inbetriebnahme das Abrosten des Oberbaues wesentlich vermindert?

Berichterstatter: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Diese Frage wurde von 26 Verwaltungen beantwortet. 21 Verwaltungen haben keine Erfahrungen aufzuweisen, die übrigen 5 äußern sich wie folgt:

1. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Lüftungsanlagen bestehen nur bei dem 2678 m langen Tunnel bei Arzweiler und dem 1100 m langen Tunnel bei Teterchen.

Der Tunnel von Arzweiler ist zweigleisig und liegt in der Steigung 1 : 200, ist ferner durch 13 begehbare Querstollen mit dem neben ihm gelegenen 2306 m langen Tunnel des Rhein-Marne-Kanals verbunden. In 6 dieser Quergänge sind vertikale Luftschächte von 2 m Lichtweite angelegt. Die Wirkung dieser Lüftungsvorrichtungen, welche beim Bau des Tunnels 1849 hergestellt wurden, ist mangelhaft und entspricht keinenfalls den Anforderungen an eine gute Tunnellüftung.

Im Tunnel bei Teterchen wurde 1898 nachträglich am Brechpunkte der zum größten Teile in einer Steigung und zum geringsten Teile wagrecht verlaufenden zweigleisigen Tunnelstrecke ein Lüftungschacht ausgeführt. Derselbe führt an einer Seite des Tunnels senkrecht bis auf die Sohle desselben und hat einen von oben nach dem Tunnelscheitel verlaufenden schrägen Seitenschacht.

Der erhoffte bessere Rauchabzug jedoch ist hierbei nur in geringem Maße erzielt worden, auch hat das Rosten der Schienen seitdem nicht abgenommen. Durch die Lüftungsvorrichtungen sollte vor allem die Belästigung des Streckenpersonals durch den Lokomotivrauch vermindert werden. Bei dem Teterchener Tunnel war noch der Umstand maßgebend, daß Rangierbewegungen von Zugabteilungen bis in den Tunnel vorgenommen werden mußten.

Im Übrigen ist die Erfahrung gemacht worden, daß in langen eingleisigen Tunneln der Rost an den Schienen stärker auftritt, als in kurzen zweigleisigen, weil die Lüftung in letzteren eine bessere ist.

2. Pfälzische Eisenbahnen. Im Tunnel Heiligenberg sind als Lüftungsvorrichtungen die vom Bau im Jahre 1848 hergestellten Förderschächte vorhanden, die für einen rascheren Rauchabzug sehr förderlich sind.

3. K. E. D. Breslau. Zu a. Eine Lüftungsvorrichtung ist nur in dem längsten der hier vorhandenen 7 Tunnel, dem 1600 m langen Ochsenkopftunnel auf der Strecke Dittersbach-Glatz vorhanden. Dieselbe besteht in einem über 100 m hohen senkrechten Luftschacht, welcher in der Mitte des Tunnels also 800 m von den Eingängen entfernt angeordnet ist. Derselbe dient zur Absaugung der schlechten Luft, während dem Tunnel durch die beiden Eingänge frische, gute Luft zuströmt.

Nach Abzug des Rauches der Lokomotiven ist die Luft im Tunnel erträglich zu nennen.

Zu b. Die bedeutende Länge des Tunnels.

Zu c. Senkrecht durch Felsen getriebener Luftschacht.

Zu d. Mängel haben sich nicht gezeigt; die Anlage funktioniert gut.

Zu e. Seit dem Bau (1880) also seit 21 Jahren. Die Anlage ist gleichzeitig mit der Eröffnung der Bahn in Betrieb genommen.

4. K. E. D. Elberfeld. Für einen auf einer Nebenbahn befindlichen 380 m langen Tunnel in einer Neigung 1 : 36 wurde in der Mitte ein 1,0 m im Durchmesser weiter und 26,0 m hoher Lüftungschacht angelegt und oberhalb des Geländes mit einem 4,5 m hohen Rauchschlot versehen. Die Lüftungsanlage ist seit 4 Monaten fertig gestellt.

Für die Anlage war die Ursache bestimmend, daß der Rauch der Lokomotiven und der Qualm der Pechfackeln bei Gleiseunterhaltungen bei Windstille sehr langsam abzog und fast den ganzen Tag im Tunnel verblieb. Hierdurch hatten die Lokomotivpersonale, insbesondere die auf der zweiten Lokomotive, die Zugpersonale und Rottenarbeiter sehr zu leiden.

Nach der Fertigstellung zieht der Rauch und Qualm schneller ab. Um die Wirkung der Lüftungsanlage zu erhöhen, ist in den letzten Tagen noch ein 4,0 m hoher Luftsauger aufgesetzt.

Erfahrungen hierüber, sowie über eine etwaige verminderte Rostbildung liegen noch nicht vor.

Mängel haben sich an der Anlage noch nicht bemerkbar gemacht; ein größerer Querschnitt würde allerdings zweckmäßiger gewesen sein.

5. K. E. D. Erfurt. Die Erfahrungen an dem 982,8 m langen Hönebacher Tunnel der Strecke Halle—Bebra sind folgende:

In Folge der Lüftung des Tunnels durch 5 gemauerte Schächte (von je rd. 2,00 m Lichtweite und bis zu 42 m Höhe) entsteht im Winter, da der Tunnel

starken Wasserandrang zeigt, ziemlich starke Eisbildung, welche bei nicht aufmerksamer Unterhaltung des Tunnels bei andauernder Kälte eine betriebsgefährliche Verengung des Tunnelquerschnittes herbeiführt; auch ist in einem Falle ein auf dem Zuge befindlicher Mann durch herabfallende Eiszapfen leicht verletzt worden.

Bei trockenem Wetter, auch bei lebhaften, in der Tunnelrichtung wehendem Winde wird der Tunnel durch die Schächte rasch rauchfrei.

Die Schächte sind kostspielig in der Unterhaltung: sie bestehen seit dem Erbauungsjahre 1849.

Im Verwaltungsbereiche der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken ist eine Lüftungsanlage des Cochemer Tunnels in der Ausführung begriffen.

Schlußfolgerung.

Zur Lüftung der Tunnel dienen bis jetzt durchweg Luftschächte. Die mit denselben gemachten Erfahrungen in Bezug auf Rauchabführung sind im allgemeinen zufriedenstellend.

Als eine durchaus gute und in jedem Falle wirksame Lüftungsvorrichtung können jedoch die Luftschächte, besonders bei langen Tunneln, nicht ohne weiteres angesehen werden. Auch ist nicht genügend festgestellt, ob durch die Lüftungschächte eine wesentliche Verminderung der Feuchtigkeit und des Abrostens des Oberbaues herbeigeführt wird.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 17.

Beleuchtung von Baustellen.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 19 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Art der Beleuchtung hat sich bei Unterhaltungs- und Ausbesserungsarbeiten auf Baustellen bewährt?

Welche neueren Erfahrungen sind in dieser Beziehung gemacht?

Stehen auf Bahnen zur nächtlichen Beleuchtung von Unfallstellen oder Beleuchtung bei Ausbesserungsarbeiten in Tunneln besondere Beleuchtungswagen für elektrisches oder anderes Licht in Anwendung und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion.

Die Frage ist von 39 Verwaltungen beantwortet worden.

Es ergiebt sich daraus:

Zur Beleuchtung von kleineren Bau- und Unfallstellen verwenden 25 Verwaltungen Fackeln aller Art und Laternen mit zweckentsprechendem Erfolg.

Für umfangreichere Beleuchtungen sind Öl-Gasapparate (für Petroleum, Naphta oder Benzin) in Gebrauch, die je nach der Konstruktionsart, dem Beleuchtungsmaterial und ihren Erfindern verschiedene Bezeichnungen führen. Am häufigsten werden der Oleovapor-Apparat (21 Verwaltungen) und das Dürrlicht (19 Verwaltungen) erwähnt, während 16 Verwaltungen noch über Kometgasfackeln, Lucigenfackeln, Machack'sche, Kohl'sche u. a. Lampen berichten. Fast ausnahmslos lauten die Urteile über diese Beleuchtungsapparate günstig, besonders dem Dürrlicht wird einfache Bedienung nachgerühmt.

Nur 2 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und K. E. D. Frankfurt a. M.) berichten über Petroleum- und Spiritusglühlicht-Beleuchtung, die sich darnach bewährt hat. Neuerdings hat das Acetylen auch auf diesem Gebiet Verwendung gefunden und sind damit bei sämtlichen 11 Verwaltungen, die darüber berichten, ausnahmslos gute zum Teil ausgezeichnete Erfolge erzielt worden, namentlich in Tunneln.

Die Urteile über die Bedienung der Acetylen-Apparate lauten verschieden; während einzelne Verwaltungen sie als umständlich bezeichnen, hebt beispielsweise die K. E. D. Berlin rühmend hervor, daß diese Beleuchtungsart bei 6 — 7 stündiger Brennzeit keine Bedienung erfordert. Es ist anzunehmen, daß der Erfolg von der Bauart und Bedienungsweise dieser Apparate abhängt und Verbesserungen auf diesem Gebiete noch zu erwarten sind.

Besondere Beleuchtungswagen für elektrische Beleuchtung besitzen 10 Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cöln, K. E. D. Frankfurt a. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahnministerium, Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn und die Königl. Ungarische Staatseisenbahn), welche damit gute Erfahrungen gemacht haben.

Schlußfolgerung.

Zur Beleuchtung kleinerer Baustellen reicht Fackel- und Laternenbeleuchtung für gewöhnlich aus. Zu umfangreicherer Beleuchtung eignen sich die verschiedenen Öl-Gasapparate (für Petroleum, Naphta, Benzin) als: Oleovapor-Apparat, Dürrlicht, Kometgasfackel, Machack'sche Fackel, Kohl'sche Lampen u. A.; namentlich das Dürrlicht zeichnet sich durch einfache Bedienung aus.

Die neuerdings mit Acetylenapparaten angestellten Versuche haben je nach der Einrichtung dieser Apparate günstige Erfolge gehabt und gezeigt, daß diese Beleuchtungsart sich für Baustellen, namentlich auch in Tunneln,

gut eignet. Es wird empfohlen, weitere Versuche mit Acetylenbeleuchtung zu machen.

Zur Beleuchtung von größeren Bau- und Unfallstellen sowie bei Ausbesserungsarbeiten in Tunneln sind besondere Beleuchtungswagen, ausschließlich für elektrisches Licht, in verhältnismäßig beschränkter Anzahl im Gebrauch. Die damit erzielten Erfolge waren gut.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 18.

Wegeübergänge in Schienenhöhe.

a) Welche Ausbildung der Spurrinne hat sich an Wegeübergängen in Schienenhöhe zur Verhinderung des Einklemmens und Hängenbleibens der Zugtiere mit ihren Hufen bewährt?

b) Inwieweit ist von der Anbringung der Schutzschiene überhaupt abgesehen worden?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Essen a. R.

Es liegen die Äußerungen von 41 Bahnverwaltungen vor.

Zu a haben sich geäußert:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Bei Straßenbahnen mit Akkumulatorenbetrieb muß die vorgeschriebene Weite der Spurrinne von 67 mm zur tunlichsten Beschränkung der Stoßwirkung auf 44 mm herabgesetzt werden (Genehmigung erfolgte durch das Reichseisenbahnamt). Die vorgeschriebene Rinnentiefe von 38 mm, die das Einklemmen und Hängenbleiben der Zugtiere begünstigt, wird durch Ausfüllen des Raumes zwischen Fahr- und Schutzschiene bis auf das genannte Maß mit Metallfutter oder Asphaltguß vermieden. Bei der ursprünglich vorhanden gewesenen größeren Spurrinne als 38 mm wurde das Hängenbleiben von Zugtieren nur wahrgenommen, wenn die Hufeisen derselben bei Frostwetter mit sogenannten Stollen versehen waren.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Die Schutzschienen haben den durch die technischen Vereinbarungen vorgeschriebenen Abstand.

3. Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahnen. In verkehrsreichen Übergängen wird Schwellenschienen-Oberbau des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins zu Osnabrück eingebaut, der seit Jahren dieser Anforderung gut entspricht. Bei Wegeübergängen untergeordneter Bedeutung wird keine besondere Spurrinne hergestellt, sondern die Pflasterung bezw. Chaussierung einfach bis an den Schienensteg herangeführt.

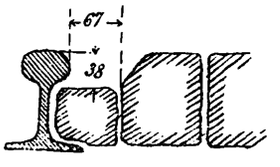
4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Verschraubung der aus alten Fahrschienen bestehenden Schutzschiene durch gußeiserne Futterstücke mit der Fahrschiene hat sich bei guter Verfüllung der Rinne mit Beton und Feinschlag im allgemeinen bewährt. Zu größerem Schutze gegen das Hängenbleiben der Pferde mit dem Griff bei mangelhafter Ausfüllung, namentlich auf stark befahrenen Übergängen ist der Raum zwischen Fuß und Kopf bis Kopfbreite durch getränkte Latten oder alte Laschen ausgefüttert worden, die durch Holzkeile festgehalten werden.

Bei sehr schiefen Übergängen und in scharfen Bögen empfiehlt es sich zum Schutze gegen das Einklemmen der Hufe mit der Breitseite der Hufeisen die Rinnenweite zu höchstens 92 mm anzunehmen, weil größere Rinnenweiten zu Anständen Veranlassung geben.

Neuerdings sind für schiefe Übergänge nach der Rinne zu stark seitlich abgefahrene alte Schienen als Schutzschienen verwendet worden, wodurch bei Einklemmungen sehr schmaler Hufe das Herauskommen erleichtert wird. Die bei sehr schiefen Übergängen angewandten Schutzhölzer haben sich für starken Straßenverkehr nicht bewährt; die Hölzer wurden sehr bald abgefahren und die Räder der Geschirre kamen an den Fahrschienen zum Gleiten.

5. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die Wegeübergänge sind meistens chaussiert. Die Spurrinne wird dabei durch Aussparen und Feststampfen der Beschotterung hergestellt. Bei gepflasterten Wegeübergängen hat sich die Anordnung nach Fig. 10 bewährt. Rechteckiger Querschnitt der Spurrinne begünstigt das Hängenbleiben. Außerdem stellt sich bei scharfkantigen Pflastersteinen die Abschrägung infolge Abnutzung durch die Fuhrwerke bald selbst her.

Fig. 10.



6. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Im Pflaster von Wegeübergängen wird die Spurrinne durch eine flachgelegte Bahnschiene gebildet, an deren Fuß Kopfsteine dicht anschließen. Diese Anordnung hat sich als ungefährlich für die Pferdehufe erwiesen.

7. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bei Schutzschienen wird die Spurrinne mit feinem Schottermaterial bis auf 38 mm unter Schienenoberkante aufgefüllt, was sich bewährt hat.

8. K. E. D. Altona. Die Spurrinnen sind in gepflasterten und chaussierten Straßen zum Teil durch Schwellenschienen mit angeschraubter Schutzschiene (Bauart Haarmann), zum größeren Teil jedoch mit flach gelegter Schutzschiene gebildet. Beide Anordnungen haben sich gut bewährt. Spurrinnen, welche durch Einschnitte in Holzschwellen hergestellt oder durch

Pflasterung gebildet sind, haben sich ebenfalls bewährt, erfordern aber größere Unterhaltungskosten. Im übrigen sind die Spurrinnen vorherrschend durch Niederstampfen des aufgeschütteten Gerölls hergestellt.

9. K. E. D. Berlin. Bei den nur mit Kies oder Schotter befestigten Wegeübergängen wird die Spurrinne durch Abrundung der Kies- oder Schotterschicht hergestellt. Bei gepflasterten Wegeübergängen wird entweder eine Spurrinne eingepflastert oder es werden an den Schienen-Innenkanten Streichschwellen verlegt, deren Kante schräg abgefast ist.

10. K. E. D. Breslau. Die Wegeübergänge sind zum weitaus größten Teil lediglich mit Kleinschlag befestigt und derart abgewölbt, daß die Spurrinne frei bleibt. Wenn auch eine häufigere Instandsetzung der Fahrbahn erforderlich wird, so ist dieselbe doch weniger umständlich und mit geringen Kosten verknüpft. Ein Hängenbleiben der Zugtiere kann zudem niemals vorkommen. Eine Anzahl Übergänge von sehr verkehrsreichen und mit besonders schwerem Fuhrwerk befahrenen Straßen sind in der Weise gepflastert, daß die Spurrinne frei bleibt. Nur wenige von diesen Übergängen sind mit Schutzschienen versehen.

11. K. E. D. Bromberg. Die Spurrinne wird 7 cm breit und 4 bis 5 cm tief im Befestigungsmaterial des Wegeüberganges hergestellt, welches Verfahren sich bewährt hat.

12. K. E. D. Cassel. Die zweckmäßigste Ausbildung der Spurrinne ist durch die Herstellung einer guten Steinschlagschotterdecke zu erreichen, da hierbei sich keine scharfen Ränder der Rinne bilden, die Hufe der Zugtiere nicht eingeklemmt werden und die Rinnen bei starkem Frost durch Einstreuen von Salz leicht freigehalten werden können, wobei das Tauwasser versickert.

13. K. E. D. Cöln. Die Pflasterung oder Verfüllung ist nach den Schienenfahrkanten zu so geneigt, daß eine Art Spurrinne verbleibt.

14. K. E. D. Danzig. Die Wegedecke fällt nach den Schienenfahrkanten zu zur Bildung der Spurrinne ab. Ein Einklemmen oder Hängenbleiben der Zugtiere kommt nicht vor. Jedoch erfordert ein solcher Wegübergang, namentlich wenn er stark befahren wird, bedeutende Unterhaltungskosten.

15. K. E. D. Elberfeld. Die Spurrinen sind durch das Befestigungsmaterial der Übergänge (Pflaster oder Chaussierung) selbst gebildet; sie haben sich gut bewährt.

16. K. E. D. Erfurt. Die Spurrinne ist sowohl bei Chaussierung als Pflasterung durch einfache Aussparung gebildet. Diese Anordnung hat sich gut bewährt. Ein Einklemmen oder Hängenbleiben der Zugtiere ist bisher nicht beobachtet worden.

17. K. E. D. Essen. Die Pflasterung oder Verfüllung ist nach den Schienenfahrkanten zu so geneigt, daß eine Art Spurrinne verbleibt.

18. K. E. D. Frankfurt a. M. Eine besondere Ausbildung der Spurrinne ist nirgends erfolgt. Die Chaussierung ist gewölbt nach der Gleismitte zu gut und fest hergestellt. Bei Pflaster ist eine Spurrinne durch Zurücksetzen der Pflastersteine von der Schiene gebildet. Ein Einklemmen oder Hängenbleiben der Zugtiere ist bei einer guten Unterhaltung und Freihaltung der Spurrinnen nicht vorgekommen.

19. K. E. D. Halle a. S. Die Bildung der Spurrinne aus Pflastersteinen 1. Sorte hat sich sehr gut bewährt. Die Unterhaltungskosten sind gering. Die eisernen Schwellen sind dabei mit dicken gußeisernen Platten verlegt.

20. K. E. D. Hannover. Die Spurrinnen sind in den meisten Fällen durch das Pflaster oder die Steinschlagdecke selbst gebildet, was sich bewährt hat. Auf einzelnen verkehrsreichen Übergängen wurde an der Schiene ein eichenes Bohlstück auf den Schwellen befestigt und dann die Pflasterung hergestellt. Anordnung bewährt sich gut, muß aber in Zeiträumen von 3 zu 4 Jahren erneuert werden. Die Herstellung der Spurrinne durch flachgelegte Schutzschienen ist auf Wegeübergängen mit Kopfsteinpflaster und lebhaftem Verkehr und gutem Erfolge zur Anwendung gebracht. Die Rinne hat eine Breite von 7—9 cm und eine Tiefe von 5—6 cm.

21. K. E. D. Kattowitz. Bei nur wenigen Übergängen sind die Spurrinnen durch besondere Vorkehrungen (auf Holzstücke gelagerte Winkeleisen, aufrechtstehende oder flachgelegte Schienen, Schutzhölzer) gebildet. Über ein Hängenbleiben der Zugtiere ist nichts bekannt geworden. Die übrigen Überwege sind chaussiert oder mit Kies befestigt und gewähren den besten Schutz gegen das Hängenbleiben der Tiere, da bei dieser Befestigung der Straße von der Anbringung einer besonderen Spurrinne abgesehen werden kann. Da indessen diese Wegebefestigungen der Staubbildung erheblichen Vorschub leisten, so dürfte eine Pflasterung, bei welcher die Spurrinne ohne Schutzschiene ausgebildet ist, vorzuziehen sein.

22. K. E. D. Magdeburg. Die Pflasterung oder Chaussierung wird nach den Schienenfahrkanten hin, so weit geneigt, als es durch die Umgrenzung des lichten Raumes bedingt ist. Um dem Pflaster, welches auf Querschwellen nicht festliegt, eine bessere Lagerung zu geben, werden in den Wegeübergängen erhöhte Unterlagsplatten angewendet.

23. Eisenbahn-Direktion zu Mainz. Gewölbte Chaussierung.

24. K. E. D. Münster i. Westf. Die Haarmann'sche Spurrinne hat sich gut bewährt. Ein Einklemmen der Zugtiere ist dabei ausgeschlossen.

25. K. E. D. Posen. Die Pflasterung oder Verfüllung ist im allgemeinen nach den Schienenfahrkanten

zu so geneigt, daß eine Art Spurrinne verbleibt. Ein Einklemmen oder Hängenbleiben der Zugtiere ist nicht vorgekommen. Streichschwellen haben sich gut bewährt.

26. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Ist die Rinne durch die Beschotterung oder das Pflaster gebildet, so ist wenig Gefahr des Einklemmens der Zugtiere vorhanden.

27. K. E. D. Stettin. Die nicht gepflasterten Wegeübergänge sind gewölbt chaussiert, so daß eine Art Spurrinne verbleibt. Ein Einklemmen oder Hängenbleiben der Zugtiere ist ausgeschlossen. Bei gepflasterten Wegeübergängen ist nur eine flache Spurrinne angelegt.

28. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Die Einfassung der Spurrinne mit Kantsteinen und ihre Ausfüllung bis 40 mm unter Schienenoberkante mit Kies oder Kleinschlag hat sich am besten bewährt. Ein Einklemmen oder Hängenbleiben der Zugtiere ist nicht beobachtet worden. Die Kopfsteine frieren jedoch, namentlich auf feuchtem Untergrunde, nicht selten hoch und müssen niedergerammt werden, was bei anhaltendem Frostwetter nicht immer möglich ist. Wo Wege die Bahn senkrecht oder in geringem Winkel kreuzen, haben sich flachgelegte alte Schienen als Schutzschienen bewährt. Pflasterung hält sich bei ihnen sehr gut. Ein Hängenbleiben der Zugtiere ist nur dort bemerkt worden, wo Schienenstöße in der Überfahrt liegen. Die Schutzschienen müssen nämlich der Laschen wegen Ausschnitte erhalten, in welchen Zugtiere mit den Hufeisenansätzen hängen bleiben. Wo Wege die Bahn schräge kreuzen, ist es bei dieser Bauart vorgekommen, daß Radfahrer mit ihren Rädern in die Spurrinne geraten und zu Fall gekommen sind.

29. Pfälzische Eisenbahnen. Die Spurrinne muß bei Schutzschienen bis auf 45 mm von Schienenoberkante so aufgefüllt werden, daß der Raum vollständig ausgerundet ist. Die Spurrinne bei der Herkulesschiene der Georgs-Marien-Hütte ist hiernach hergestellt.

30. Holländische Eis.-Ges. Bisweilen sind hölzerne Platten als Schutzschienen angewendet.

31. Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Die meisten Schutzschienen sind beseitigt oder durch hölzerne Balken ersetzt.

32. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Die in den an die Schienen knapp anliegenden eichenen Leithölzern ausgearbeiteten Spurrinnen von 42 mm Tiefe und 67 mm Weite in den Geraden, bei welcher Anordnung der Raum unter dem Schienenkopfe vollständig ausgefüllt ist, hat sich sehr gut bewährt. Bei stark befahrenen Wegeübergängen werden Schutzschienen, welche mittelst Schrauben unter Anwendung von Gußsätteln mit den Fahrschienen verbunden werden, angebracht. Der Zwischenraum wird bis auf die entsprechende Höhe mit feinerem Schotter ausgefüllt.

33. Aussig-Teplitzer Eis.-Ges. Auf stärker benutzten Wegeübergängen werden zumeist eichene Leithölzer mit der in den Technischen Vereinbarungen vorgeschriebenen Spurrinne verwendet, welche sich im allgemeinen gut bewähren. Nur in einzelnen Fällen, wo eine stärkere Abnutzung eintrat und öftere Auswechselung von Leithölzern erforderlich war, werden Schienen verwendet, welche durch Stehbolzen mit den Fahrschienen verbunden sind. Der Zwischenraum wird mit Holz ausgefüllt. Unfälle sind bisher auch hier nicht vorgekommen.

34. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Es werden hölzerne Schutzschwellen angebracht, welche für die Spurrinne einen 67 mm breiten und 42 mm tiefen Ausschnitt in der Neigung 1 : 5 erhalten. Um das Einklemmen der Hufe in den an den Schienenstößen für die Laschenschrauben erforderlichen tieferen Ausschnitte zu vermeiden, hat sich das Überlegen von Schutzblechen gut bewährt.

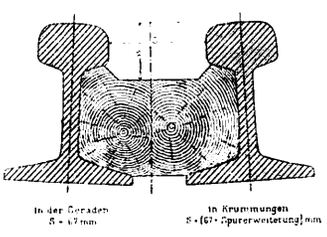
35. Priv. Österr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft. Im allgemeinen werden Schutzschwellen angewendet, nur bei gepflasterten Straßenkreuzungen werden Schutzschienen mit gußeisernen Beilagen zwischen Fahr- und Schutzschiene angewendet. Beide Anordnungen haben sich gut bewährt, wenn die Spurrinne auf 42 mm Tiefe ausgefüllt wird.

36. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Spurrinne hat eine Tiefe von 45 mm, eine Breite in Schienenkopfhöhe von 80 mm und am Grunde von 63 mm. Das Leitholz legt sich ohne Fuge unmittelbar an die untere Fläche des Schienenkopfes fest an. Anordnung hat sich gut bewährt. Einklemmungen kamen nicht vor.

37. Kaschau-Oderberger Eis.-Ges. Es bewährt sich eine Spurrinne von 54 mm.

38. Südbahn-Ges. Die Spurrinne ist bei der vorwiegenden Anzahl der verkehrsreichen Wegeübergänge nach Fig. 11 ausgebildet und hat sich bestens bewährt. Da, wo das hölzerne Füllstück (Lärchenholz) wegen der vorhandenen Schienenbefestigungsmittel mehr oder weniger ausgeschnitten werden muß, hat sich ein vorzeitiges Durchbrechen der Füllstücke unangenehm bemerkbar gemacht. Bei weniger verkehrsreichen Übergängen der Hauptlinien wurde von der Holzausfütterung vorerst abgesehen.

Fig. 11.



39. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Spurrinne ist 67 mm weit. In Krümmungen wird sie dem Halbmesser der Krümmung entsprechend erweitert.

In solchen Fällen kann es vorkommen, daß die Hufe der Zugtiere eingeklemmt werden. Zur Verhinderung derselben wird in solchen Fällen der Zwischenraum bis 38 mm vom Schienenkopfe ab mit Beton oder Asphalt ausgefüllt, was sich als zweckmäßig erwiesen.

40. Szamostalbahn. Die Spurrinne darf nicht weniger als 65 mm und nicht mehr als 85 mm betragen. Ein Einklemmen der Zugtiere wurde nicht wahrgenommen.

Zu b haben sich geäußert:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Schutzschienen werden nur an denjenigen Stellen verwendet, an denen die Gleise von Neben- und Straßenbahnen die Gleise der Eisenbahn kreuzen. Hier war zur Erzielung der erforderlichen Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Gefüges der Gleiskreuzungen die Anbringung entlang den Fahrschienen der Eisenbahn nicht zu umgehen. Das Weglassen der Schutzschienen in allen anderen Wegeübergängen hat zu Beanstandungen oder Gefährdungen Anlaß nicht gegeben.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Schutzschienen sind nunmehr fast ausnahmslos — erstmals im Jahre 1873 — hinweggelassen worden, ohne daß ein Nachteil hervorgetreten wäre.

3. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Bei Wegeübergängen untergeordneter Bedeutung wird keine besondere Spurrinne hergestellt.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Bei nicht stark benutzten und wenig schiefen Übergängen ist in der Regel von der Anbringung der Schutzschienen abgesehen.

5. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Schutzschienen werden nach Möglichkeit vermieden. Ihre Anwendung beschränkt sich auf Überwege mit sehr starkem und schwerem Lastenverkehr und auf solche, welche die Bahn unter einem spitzeren Winkel als 45 ^{0} schneiden.

6. Großherzogl. Mecklenburgische Friedrich Franz-Eisenbahn. Auf chaussierten und bebohlten Übergängen werden Schutzschienen nicht angebracht.

7. K. Preußische Militär-Eisenbahn. Schutzschienen kommen nicht zur Anwendung.

8. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Im allgemeinen wird von der Anwendung von Schutzschienen abgesehen, was bisher zu keinem Anstand geführt hat. Sie werden nur bei stark befahrenen und sehr schiefen Übergängen (unter 45 ^{0}) und da, wo sehr schwere Fuhrwerke verkehren, angebracht.

9. K. E. D. Altona. Bei Übergängen auf der freien Strecke mit geringem Verkehr ist meistens von der Anbringung von Schutzschienen abgesehen.

10. K. E. D. Berlin. Schutzschienen kommen nicht mehr zur Anwendung.

11. K. E. D. Breslau. Grundsätzlich mit Ausnahme weniger Fälle (siehe Beantwortung der Frage a unter K. E. D. Breslau), um das Hängenbleiben der Zugtiere zu verhüten.

12. K. E. D. Bromberg. Von der Anbringung von Schutzschienen ist gänzlich, als schädlich, abgesehen worden.

13. K. E. D. Cassel. Schutzschienen werden nicht mehr angebracht.

14. K. E. D. Cöln. Schutzschienen werden nicht mehr angebracht; sie liegen nur noch vereinzelt.

15. K. E. D. Danzig. Schutzschienen sind nicht vorhanden.

16. K. E. D. Elberfeld. Die früher verwendeten Schutzschienen sind vor langen Jahren wieder beseitigt worden.

17. K. E. D. Erfurt. Von der Anbringung von Schutzschienen ist überall, mit Ausnahme eines gepflasterten Überganges der Nebenbahn Ohrdruf-Gräfenroda, Abstand genommen. Derselbe wurde auf besonderen Antrag der zuständigen Landesregierung mit Schutzschienen versehen. Der Übergang liegt in einer Krümmung von 250 m Halbmesser. Die Spurrinne ist 87 mm weit. Ein Unfall ist bisher nicht vorgekommen.

18. K. E. D. Essen. Schutzschienen werden schon seit Jahren nicht mehr angebracht.

19. K. E. D. Frankfurt a. M. Von der Anbringung von Schutzschienen ist allgemein abgesehen. Wo sie vorhanden waren, sind sie beseitigt worden, da gerade bei ihnen ein Einklemmen der Zugtiere beobachtet wurde.

20. K. E. D. Hannover. In den meisten Fällen ist von der Anbringung von Schutzschienen abgesehen.

21. K. E. D. Kattowitz. Bei den meisten Übergängen sind Schutzschienen nicht vorhanden.

22. K. E. D. Magdeburg. Schutzschienen sind nicht vorhanden.

23. Eisenbahn-Direktion zu Mainz. Bei allen Übergängen, sowohl chaussierten als gepflasterten.

24. K. E. D. Münster i. Westf. Bei allen nicht gepflasterten Wegeübergängen ist von dem Anbringen von Schutzschienen abgesehen.

25. K. E. D. Posen. Im allgemeinen wurden Schutzschienen nicht angewendet.

26. K. E D. St. Johann-Saarbrücken. Von der Anbringung von Schutzschienen wird allgemein abgesehen.

27. K. E. D. Stettin. Schutzschienen werden nicht mehr angewendet und sind entbehrlich.

28. Lübeck-Büchener Eis.-Ges. Teilweise ist von der Anbringung von Schutzschienen abgesehen.

29. Pfälzische Eisenbahnen. In chaussierten Wegeübergängen sind Schutzschienen nicht erforderlich, wenn der Kreuzungswinkel größer als 45^0 ist.

30. Holländische Eis.-Ges. Von der Anbringung von Schutzschienen wird nie abgesehen.

31. Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Schutzschienen finden wenig Anwendung mehr.

32. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Von der Anbringung der Leithölzer oder Schutzschienen wird bei schwach befahrenen Wegeübergängen abgesehen, wenn die Wegkreuzung unter einem Winkel von wenigstens 75^0 erfolgt.

33. Aussig-Teplitzer Eis.-Ges. An den weniger benutzten Wegeübergängen der Lokal- und Schleppbahnen sind keine Schutzschienen angebracht.

34. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Bei senkrechten oder annähernd senkrechten Wegeübergängen untergeordneter Bedeutung auf Nebeneisenbahnen oder Lokalbahnen werden Schutzschwellen in der Regel nicht verwendet.

35. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Statt Schutzschienen sind überall Leithölzer angebracht.

36. Kaschau-Oderberger Eis.-Ges. Auf Hauptbahnen Schutzschienen, auf Nebenbahnen Schutzhölzer überall verwendet.

37. Südbahn-Ges. Bei Lokalbahnen sind teils hölzerne Schutzschienen angebracht, teils Schutzschienen überhaupt weggelassen. Letzteren Falls haben sich häufige Klagen ergeben, was veranlasse, eine allmähliche Ausbildung der Wegeübergänge nach vorstehendem Normalplan mit senkrecht stehender Beischiene durchzuführen.

38. Szamostalbahn. Die Verwendung der Leitschienen ist bei sämtlichen Wegeübergängen durchgeführt.

Aus diesen Beantwortungen ergiebt sich:

Zu a. 3 Verwaltungen haben den Schwellenschienenoberbau mit Leitschienen des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins zu Osnabrück mit gutem Erfolge angewendet.

Aufrechtstehende Schienen sind als Schutzschienen bei 10 Verwaltungen unter Verwendung von gußeisernen oder hölzernen Futterstücken sowie Stehbolzen angebracht. 5 dieser Verwaltungen geben an, daß diese Einrichtung sich bewährt habe. Von der Mehrzahl wird jedoch auf die Notwendigkeit einer guten Ausfüllung der Spurrinne hingewiesen. Als solche sind Asphalt, Beton, Feinschlag und Holz in Verwendung.

Durch flachgelegte Schienen wird die Spurrinne bei 5 Verwaltungen gebildet. 4 von ihnen berichten, daß die Erfahrungen gute seien.

Winkeleisen ist von einer Verwaltung ohne Nachteil verwendet.

Schutzhölzer, auch Streichschwellen oder Leithölzer genannt, sind bei 14 Verwaltungen vorhanden. Sie haben sich nach Angabe von 8 Verwaltungen bewährt, bei 1 Verwaltung nicht bewährt. 3 Verwaltungen heben große Unterhaltungskosten hervor. Zumeist legen sich die Schutzhölzer an die Schienen an, die Spurrinne ist in sie eingearbeitet.

Die Spurrinne wird durch das Pflaster gebildet bei 7 Verwaltungen. Von einer Seite wird auf große Unterhaltungskosten hingewiesen.

1 Verwaltung giebt an, daß sich die Einfassung der Spurrinne mit Kantsteinen und Ausfüllung derselben mit Kies oder Kleinschlag am besten bewährt habe.

Bei 15 Verwaltungen ist im allgemeinen oder durchweg die Spurrinne sowohl bei Verfüllung als Pflasterung durch einfache Aussparung gebildet. Von mehreren Verwaltungen wird darauf hingewiesen, daß dies die beste Ausführung sei, da ein Einklemmen nicht vorkommen könne.

Von den Technischen Vereinbarungen abweichende Spurrinnenweiten kommen bei 2 Verwaltungen vor. Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen machen dieselbe bei Kreuzungen der Bahn durch Straßenbahnen mit Akkumulatorenbetrieb zur Herabminderung der Stoßwirkungen nur 44 mm weit. Bei der Kaschau-Oderberger Eisenbahn hat sich eine Rinnenweite von 54 mm bewährt.

Zu b. Schutzschienen sind in den Wegeübergängen bei 13 Verwaltungen überhaupt nicht vorhanden. 1 Verwaltung bezeichnet dieselben geradezu als schädlich.

Schutzschienen sind oder werden teilweise von 19 Verwaltungen verwendet und zwar in sehr stark mit schweren Lasten befahrenen Übergängen bei 9 Verwaltungen, in Übergängen, welche die Bahn unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel schneiden bei 6 Verwaltungen, bei gepflasterten Übergängen von 3 Verwaltungen, in Kreuzungen der Bahn mit Straßen- oder Kleinbahnen von 1 Verwaltung.

Schutzschienen werden überall verwendet von 4 Verwaltungen.

Schlußfolgerung.

Zweckmäßig wird die Spurrinne durch einfache Aussparung der Wegedecke gebildet. Die Anbringung von Schutzschienen ist im allgemeinen nicht erforderlich.

Über die Form der in besonders schiefen und stark belasteten Übergängen etwa nötigen Schutzschienen hat sich noch keine bestimmte Ansicht ausgebildet. Eine Erweiterung der Spurrinne bei Übergängen der letztgenannten Form in Gleiskrümmungen ist nicht nötig.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe I, Nr. 19.

Wegeschranken.

(Vergl. Frage Gruppe I, Nr. 20 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Welche Verbesserungen an Drahtzugschranken sind in den letzten 7 Jahren eingeführt, insbesondere im Hinblick auf die Erhöhung der Sicherheit des Straßen- und des Eisenbahnverkehrs?

b) In welcher Entfernung von der Mitte des Nachbargleises sollen die Schlagbäume der Hand- und Zugschranken liegen?

c) Sollen die Schlagbäume der Zugschranken in geschlossenem Zustande von den Vorübergehenden geöffnet werden können oder nicht?

d) Ist im Bejahungsfalle ein Rückläutewerk nötig?

e) Empfiehlt es sich nicht, das selbsttätige Vorläuten beim Schließen der Zugschranken in den Technischen Vereinbarungen bindend vorzuschreiben?

f) Sind selbsttätig durch die Züge bediente Wegeschranken auf den Hauptbahnen zulässig und auf Nebenbahnen rätlich?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Diese Frage wird von den nachstehend angeführten 39 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. a) Die eingeführten Verbesserungen bestehen darin, daß die Schlagbäume zwangsläufig mit den doppelten Drahtzügen verbunden sind und in jedem Augenblick während des Oeffnens und Schließens der Bewegung des Drahtzugs und der Kurbel folgen müssen. Die Bauart der Kurbel und der Antriebvorrichtung an der Schranke ist ferner derart, daß der Wärter zum Vorläuten, das während einer gewissen kleinsten Zeitdauer vor dem Schließen ertönen muß, gezwungen wird.

b) Mindestentfernung 2,5 m im Lichten.

c) Es wäre wünschenswert, daß die Schlagbäume geschlossener Zugschranken nur von der Bahnseite her, nicht aber von außen geöffnet werden könnten; eine derartige Bauart ist aber bis jetzt nicht bekannt.

d) Rückläutewerke sind notwendig und hier überall vorhanden.

e) Ja.

f) Selbsttätig durch die Züge bediente Schranken sind auf Hauptbahnen unzulässig und auf Nebenbahnen, solange nicht zuverlässige Einrichtungen bekannt sind, nicht rätlich, wegen der erhöhten Gefahr im Falle des Versagens der Einrichtung. Bei Wegeübergängen, die von schweren Fuhrwerken befahren werden, sollten nur Handschranken angewendet werden, damit bei Anständen der Wärter alsbald eingreifen kann.

Zweckmäßig wäre es, in gewissen Zeitabschnitten durch öffentliche Bekanntmachungen auf die Beachtung der Vorschriften der Warnungstafeln hinzuweisen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Als neuere Verbesserungen an den Drahtzugschranken sind zu erwähnen: Die Herstellung derselben aus Eisen (ausschließlich der Schlagbäume), die Anwendung von Doppeldrahtzügen und die Einführung des Vorläutezwangs in der Weise, daß der Wärter gezwungen ist, die Kurbel beim Öffnen immer wenigstens so weit zurückzulegen, daß es vor dem Schrankenschluß wieder vollständig vorläutet. Ferner ist versuchsweise das Zwangsläutewerk System Waldner eingeführt worden, welches das mißbräuchliche Vorläuten unmittelbar nach dem Schließen der Schranken gänzlich ausschließt. Weiter ist bei den Schlagbäumen eine Gewichtsausgleichung angewandt, derart, daß bei Drahtbruch die Schranke in der Stellung verbleibt, in welcher sie sich gerade befindet.

b) Der Abstand der Schranken von der Mitte des Nachbargleises muß nur so groß sein, daß eine Person noch innerhalb der Schranke und der Umgrenzung des lichten Raumes Platz findet, also 2,3—2,5 m.

c) Ja, damit eingeschlossene Fuhrwerke sich befreien können, wie dies auch in der Betriebsordnung vorgeschrieben ist; die geöffneten Schranken müssen sodann in dieser Lage stehen bleiben.

d) Ein Rückläutewerk empfiehlt sich in diesem Falle dringend.

e) Das selbsttätige Vorläuten unmittelbar vor dem Schließen der Schranken, gesichert in der Weise, daß das mißbräuchliche Vorläuten unmittelbar nach dem Schließen, bezw. eine Pause zwischen Vorläuten und Schließen ausgeschlossen ist, wird in den Technischen Vereinbarungen bindend vorzuschreiben sein.

f) Es ist nicht denkbar, daß der Verkehr auf unbewachten Überfahrten mit durch den Zug bewirktem Schrankenschluß sich ohne gegenseitige Gefährdungen abwickeln werde. Diese Bedenken gelten auch in minderem Grade für Nebenbahnen, auf welchem sich eher Annäherungs-, Sicht- oder Hörsignale empfehlen.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a) An Stelle hölzerner Schlagbäume sind bei neueren Zugschranken solche von Schmiedeeisen, insbesondere aus konisch genieteten Blechröhren bestehend, und an Stelle der einfachen Drahtzüge — Doppeldrahtzüge aus 5 mm Tiegelgußstahldraht getreten. Ferner sind bei neueren Schrankenanlagen Einrichtungen zum selbsttätigen und zwangsläufigen Vorläuten geschaffen worden.

b) Sämtliche Teile einer Zugschranke können 2,5 m Abstand von der Mitte des nächsten Gleises haben. In der Regel sind die Schranken in weit größeren Abständen aufgestellt.

c) Bei Schranken, welche von dem bedienenden Wärter nicht mit Sicherheit übersehen werden können, oder welche sich außer Rufweite von der Bedienungsstelle befinden, sind Einrichtungen getroffen, welche den beim Schließen der Schranken etwa eingeschlossenen Personen oder Fuhrwerken das Öffnen der Schranken ermöglichen.

d) Ja, ein Rückläutewerk ist in diesem Falle nötig.

e) Auch diese Frage ist zu bejahen.

f) Das Schließen und Öffnen von Wegschranken durch die Züge selbst würde elektrische oder mechanische Einrichtungen erfordern, die infolge ihrer verwickelten Bauart und der nicht ständigen Beaufsichtigung Störungen, Versagen der Schranken und damit Unfälle befürchten lassen, weil das Versagen nicht oder zu spät der Bedienungstelle zur Kenntnis kommen wird und Eingriffe seitens des Zugpersonals meistens ausgeschlossen sind.

Die Frage ist daher sowohl für Haupt- als auch Nebenbahnen zu verneinen.

4. Lübeck - Büchener Eis. - Ges. a) Als Vorzüge der neuerdings eingeführten Schranken Jüdel'scher Bauart sind hervorzuheben: der leichte Gang der Winden, die Kennzeichnung des vollständigen Schlusses bezw. der Öffnung der Schranken, die Rückläutewerke, die senkrechte Stellung der Bäume in geöffnetem Zustande und die weithin deutlich vernehmbaren Läutewerke.

b) Mindestentfernung 2,5 m.

c) Diese Frage ist zu bejahen.

d) Rückläutewerke sind als wünschenswert zu bezeichnen.

e) und f) Hierüber liegen keine Erfahrungen vor.

5. Militär-Eisenbahn. a) Nennenswerte Verbesserungen sind nicht eingeführt.

b) Die Entfernungen zwischen Schranke und Nachbargleis sollen mindestens 2,5 m betragen.

c) Die Schranken sollen von den Vorübergehenden geöffnet werden können.

d) Ein Rückläutewerk scheint erforderlich.

e) und f) Hierüber liegen keine Erfahrungen vor.

6. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. a) Wesentliche Verbesserungen wurden nicht eingeführt.

b) Nicht unter 3 m.

c) Ja (entsprechend der Betriebsordnung).

d) Auch diese Frage ist zu bejahen.

e) Es empfiehlt sich, das selbsttätige Vorläuten beim Schließen der Zugschranken in den Technischen Vereinbarungen bindend vorzuschreiben.

f) Bei geeigneter Bauart solcher Einrichtungen dürften keine Bedenken vorliegen, Wegeschranken auf Haupt- und Nebenbahnen selbsttätig durch die Züge zu bedienen.

7. Pfälzische Eisenbahnen. a) Die Drahtzugschranken sind jetzt gewöhnlich mit doppeltem Drahtzug (Draht ohne Ende) eingerichtet, so daß sich beide Schranken gleichzeitig öffnen und schließen, daher leichter und rascher bedient werden können. Die hier von der Maschinenfabrik Bruchsal hergestellten Drahtzugschranken mit selbsttätiger Vorläuteeinrichtung funktionieren sehr gut.

b) Möglichst 3,0 m.

c) d) und e) Ja.

f) Kommen nicht vor.

8. K. E. D. Altona. a) Die Verbesserungen bestehen in der Anbringung der zwangsläufigen Vor- und Rückläuteeinrichtung.

b) Es empfiehlt sich, die Zugschranken so weit wie möglich und zulässig an das Gleis heranzurücken, um die Gefahr der Einschließung von Fuhrwerken auf die geringste Möglichkeit zu beschränken.

c) Ja.

d) Ein Rückläutewerk ist erforderlich.

e) Ja.

f) Kommen hier nicht vor.

9. K. E. D. Berlin. a) Die Drahtzugschranken wurden mit Vor- und Rückläutewerk versehen.

Das Vorläuten hat etwa 30 Sekunden vor dem Schließen oder Öffnen der Bäume zu beginnen. Beim Schließen der Schranken muß der Wärter die Bäume in jeder beliebigen Lage festhalten können.

Bei geöffneter Schranke ist darauf zu halten, daß die Bäume möglichst senkrecht stehen und in dieser Stellung selbsttätig festgehalten werden, damit durch Wind oder Unberufene ein Umlegen der Bäume verhindert wird. Bei Drahtbruch muß sich die Schranke zwangsläufig schließen.

b) Das Mindestmaß von 2,5 m sollte auf 4,0 m erhöht werden. Bei stark geneigten Wegen, besonders bei vom Wärter weit entfernt liegenden Zugschranken ist wegen der Gefahr des Einschließens für Fuhrwerke eine noch größere Entfernung zu empfehlen.

c) Ja, besonders wenn die Schranken in größerer Entfernung vom Wärter liegen.

d) Zur Selbstbefreiung der durch die Schlagbäume etwa eingeschlossenen Fuhrwerke und Personen sind die Schranken so eingerichtet, daß ein Öffnen derselben auch ohne Zutun des Wärters möglich ist, dem Wärter aber durch das erwähnte Rückläutewerk von dem Öffnen der Schranken Kenntnis gegeben wird, um dieselben wieder zu schließen.

e) Ja.

f) Nein, es kann nicht damit gerechnet werden, daß diese Einrichtungen sicher funktionieren.

10. K. E. D. Breslau. a) Die Zugschranken sind mit Doppeldrahtzug und mit selbsttätigem und zwangsläufigem Vor- und Rückläutewerk versehen. Bei Draht-

bruch müssen sich die Schranken von selbst langsam schließen. Zugschranken an verkehrsreichen Übergängen haben Drahtvergitterung, welche bei geschlossener Schranke bis nahe zum Erdboden reicht.

b) Drahtzugschranken sollen 10—12 m Abstand vom Nachbargleis haben zum ungefährdeten Aufstellen eines eingeschlossenen Fuhrwerks.

Handschranken 2,5—3 m.

c) Ja, jeder Baum für sich soll geöffnet werden können.

d) und e) Ja.

f) Auf Hauptbahnen sind derartige Schranken auszuschließen, ob sie auf Nebenbahnen rätlich sind, kann mangels jeglicher Erfahrungen nicht begutachtet werden.

11. K. E. D. Bromberg. a) Die zwangsläufigen Vor- und Rückläutewerke und das Ausbalanzieren der Schlagbäume.

b) Bei Handschranken wenn möglich 3,5 m.

Bei Zugschranken 8,75 m.

c) d) und e) Ja.

f) Es liegen keine Erfahrungen vor.

12. K. E. D. Cassel. a) Sämtliche Schranken sind mit selbsttätigem, zwangsläufigem Vor- und Rückläutewerk, Doppeldrahtzug und teilweise mit Schutzgittern, um Kleinvieh usw. vom Bahnkörper fernzuhalten, versehen. Die entfernt stehenden Windevorrichtungen besitzen selbsttätige Doppelsperren, die das Zurückdrehen nach dem Öffnen der Schranke so lange verhindern, bis der zum Vorläuten erforderliche Leerlauf der Angriffsrollen zurückgelegt ist. Die an den Windevorrichtungen angebrachten beweglichen Zeiger mit Schild geben die Stellung der Schranken an. In geöffneter Stellung werden die Schrankenbäume in fast senkrechter Stellung festgehalten und gefährden so hoch beladenes Fuhrwerk nicht mehr.

In letzter Zeit sind auch Versuche mit Schranken gemacht worden, deren Bäume sich horizontal nach außen öffnen lassen und sich nach dem Öffnen selbsttätig wieder schließen.

Über Bewährung dieser Schranken liegen hinreichende Erfahrungen noch nicht vor.

b) Entfernung womöglich 4,0, nicht aber unter 3,0 m. Falls es die örtlichen Verhältnisse zulassen, ist die Entfernung so groß zu nehmen, daß eingeschlossene Fuhrwerke noch Aufstellung nehmen können.

c) d) und e) Ja.

f) Auf Hauptbahnen nicht wegen der verschiedenen Zugsgeschwindigkeiten, auf Nebenbahnen rätlich, wenn zuverlässig funktionierend und den Anforderungen unter a) entsprechend.

13. K. E. D. Cöln. Bei Schlagbäumen nahe oder nur in geringer Entfernung vom Wärter, welche nur gekuppelt sind, damit der Wärter keine Gleise überschreiten muß, ist kein Vorläuten erforderlich; bei vom Standpunkt des Wärters entfernter liegenden Schranken ist das selbsttätige Vorläuten in den Technischen Vereinbarungen bindend vorzuschreiben.

14. K. E. D. Danzig. a) Die Schlagbäume der Zugschranken sind, um ein Durchschlüpfen von Kleinvieh zu verhindern, zum Teil mit Schutzgittern versehen. Das zwangsweise Vorläuten beim Niedergehen der Schlagbäume ist auf 20 Schläge erhöht und ein Rückläutewerk angebracht. Die schweren Spanngewichte, welche beim Reißen des Drahtzugs den Wärter gefährdeten, sind beseitigt.

b) Bei Handschranken 5,0 m Abstand, bei Zugschranken 10,0 m Abstand, damit eingeschlossene Fuhrwerke sich aufstellen können, ohne gefährdet zu werden.

c) d) und e) Ja.

f) Nein, weder bei Hauptbahnen noch bei Nebenbahnen zu empfehlen.

15. K. E. D. Elberfeld. a) Die Zugschranken haben selbsttätiges Vor- und Rückläutewerk, sowie selbsttätige Feststellvorrichtungen in geschlossener und geöffneter Stellung erhalten.

b) 3—4 m.

c) d) und e) Ja.

f) Hier liegen keine Erfahrungen vor.

16. K. E. D. Erfurt. a) Die Bäume stehen bei geöffneter Stellung lotrecht und gehen bei etwaigem Reißen des Drahtzugs nieder. Die Drahtzugschranken sind mit einem Vorläutewerk versehen, welches 15—20 Sekunden vor dem Niederlegen der Schrankenbäume ertönt.

b) Die Entfernung ist mindestens so zu bemessen, daß die Aufstellung eines Fuhrwerks zwischen Schlagbaum und Nachbargleis möglich ist.

c) Die Anordnung, daß die Schlagbäume der Zugschranken in geschlossenem Zustande von den Vorübergehenden geöffnet werden können, empfiehlt sich, wenn nur ein Gleis überschritten werden muß. Wenn zwei und mehr Gleise überschritten werden müssen, empfiehlt sich die Einrichtung nicht, weil nach Durchfahrt eines Zuges auf einem Gleis die Schranke vielleicht geöffnet wird, ohne daß ein auf dem andern Gleis sich nähernder Zug beachtet wird.

d) Ein Rückläutewerk ist in diesem Falle nötig.

e) Ja.

17. K. E. D. Essen. a) Die Zugschranken haben sämtlich Vor- und Rückläutewerk erhalten.

b) Die Mindestentfernung beträgt 2,5 m.

c) Ja. (§. 4 [5] der Betriebsordnung.)

d) Rückläutewerk ist erforderlich.

e) Ja.

18. K. E. D. Frankfurt a. M. a) Die Schlagbäume stehen bei den neueren Anordnungen in geöffnetem Zustande lotrecht; auch sind laut ertönende Glocken vor-

handen, welche vor dem Niedergehen der Bäume 15 bis 20 mal langsam anschlagen.

b) Mindestmaß 2,5 m; zweckmäßiger 3,0—3,5 m. — Es wird nicht für zweckmäßig gehalten, die Schlagbäume bei Drahtzugschranken so weit vom Gleis abzurücken, daß ein etwa eingeschlossenes Fuhrwerk zwischen Schranke und Gleis Platz findet. Einerseits entstehen hierdurch mehr Unterhaltungskosten, andererseits wird ein Unfall hierdurch bei dem geringen Spielraum zwischen Gleis und Schranke doch nicht verhütet, da die Tiere in den meisten Fällen scheu werden.

c) d) und e). Ja.

f) Auf Hauptbahnen nur dann, wenn diese Einrichtungen gut funktionieren.

19. K. E. D. Hannover. a) Vergitterung der Schrankenbäume und Einrichtung, daß dieselben unabhängig vom Drahtzug, auch von Hand drehbar sind, sowie das selbsttätige Vor- und Rückläuten, und die Verbindung der Schrankenbäume derart, daß beide zusammen von nur einem Stellbock bedient werden, sind schon ältere Vorkehrungen, welche sich zur Erhöhung der Sicherheit des Straßenverkehrs und Bahnbetriebs bewährt haben.

b) Mindestens 3,0 m, besser mehr.

c) d) und e) Ja.

f) Nein.

20. K. E. D. Kattowitz. a) Für die früher üblichen hölzernen Zugschranken sind solche aus Eisenteilen mit Stahlblechbäumen eingeführt worden. Innerhalb der Ortschaften und an andern geeigneten Wegen wurden die Schlagbäume mit Hängegittern versehen. Sämtliche Drahtzugschranken haben nun selbsttätige Vorläutewerke. An eine gute Zugschranke mit Vorläutewerk ist die Bedingung zu stellen, daß das Vorläuten unmittelbar vor dem Schließen der Schranke erfolgen muß, und daß dasselbe eine nach der Länge des zwischen den Schranken zurückzulegenden Weges zu bemessende Zeit andauert und von dem Wärter nicht willkürlich abgekürzt werden kann.

b) 3—4 m. Es wird für fehlerhaft gehalten, die Schranken so weit abzurücken, daß etwa Fuhrwerke innerhalb des gesperrten Teiles neben den Gleisen Aufstellung nehmen können.

c) d) und e) Ja.

f) Nein, ein Wärter wäre doch nötig, der beim Versagen der Kontakte die Schranken zu schließen hätte.

21. K. E. D. Magdeburg. a) Die Zugschranken sind mit Vor- und Rückläutewerke versehen.

b) 2,5 m.

c) d) und e) Ja.

22. K. E. D. Mainz. a) Zwangläufiges Vorläuten bis zu 20 Sekunden vor dem Niedergehen der Bäume, sowie Anbringung von selbsttätigen Einrichtungen, welche das vollständige Öffnen der Schlagbäume bedingen.

b) mindestens 4,0 m.

c) d) und e) Ja.

f) Nein.

23. K. E. D. Münster i. W. a) Die Verbesserungen bestehen in der vollkommenen senkrechten Stellung und Standfähigkeit der Schrankenbäume, in der Kupplung der Bäume untereinander, welches bezweckt, daß die Bäume nach keiner Richtung voreilen und auch bei Winddruck nicht heftig aufschlagen, in der Vorläutevorrichtung vor und beim Schließen der Bäume, in dem Rückläutewerk an der Windevorrichtung und in der Aufstellung von elektrischen Vorläuteeinrichtungen in angemessener Entfernung vom Gleise und zwar hauptsächlich bei den nach dem Gleis hin stark abschüssigen Rampen.

b) 6—7 m, damit ein eingeschlossenes Fuhrwerk noch Platz findet; die Schranke muß aber noch übersichtlich bleiben. Mindestentfernung 3,0 m.

c) Ja, bei Übergängen mit mäßigem Verkehr, dagegen nicht bei verkehrsreichen Übergängen über 2 oder mehr Gleise ohne den Willen des Wärters. Im letzteren Falle sind die Schranken mit Feststellvorrichtungen zu versehen.

d) und e) Ja.

f) Bei Hauptbahnen nicht, dagegen bei Nebenbahnen, da bei letzteren bei der geringeren Geschwindigkeit im Falle des Versagens der Einrichtung der Zug halten bezw. langsam vorbeifahren kann.

24. K. E. D. Posen. a) Die Drahtzugschranken sind mit selbsttätigem Vor- und Rückläutewerk ausgestattet worden.

b) Bis zu 4,0 m, mindestens aber 2,5 m.

c) und d) Ja.

f) Bei Hauptbahnen zur Zeit unzulässig.

25. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a) Die Drahtzugschranken werden in der letzten Zeit mit Vor- und Rückläutewerk ausgerüstet. Die Schrankenbäume stehen in geöffnetem Zustande senkrecht.

b) Die Entfernung muß sich nach der Örtlichkeit richten und mindestens 2,5 m betragen.

c) d) und e) Ja.

f) Hier fehlen die Erfahrungen.

26. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. a) Neuerdings werden nur solche Drahtzugschranken verwendet, bei denen unmittelbar vor dem Niederlassen der Schlagbäume, hervorgebracht durch die Drahtzugwinde am Wärterstand, ein selbsttätiges Vorläuten am Schrankenständer etwa ½ Minute lang erfolgt, während welcher Zeit die Schlagbäume in der geöffneten Stellung festgehalten werden. Die Bewegung der Drahtzugwinde

ist durch das beendete Schließen der Schranke begrenzt, so daß ein übermäßiges Anspannen der Drahtleitung nicht vorkommen kann.

b) 2,75 m.

c) Die Zugschranken sind so eingerichtet, daß eine eingeschlossene Person usw. mit der Hand jeden der Schlagbäume leicht öffnen kann, wobei der zweite Schlagbaum geschlossen bleibt.

d) Während einer der Schlagbäume in einem solchen Falle gehoben wird, ertönt am Windenständer das Rückläutewerk, um den Wärter auf den Vorfall aufmerksam zu machen.

e) Diese Frage ist zu bejahen.

f) Nein.

27. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. a) Die Schranken sind mit doppeltem Drahtzuge, mit verbesserter Vorläutung von 30 Sekunden Dauer und mit einem Rückläutewerk versehen, das meldet, wenn eine fremde Hand öffnet.

b) Mindestens 2,5 m.

c) d) und e) Ja.

f) Schranken, die durch Züge bedient werden, sind nicht vorhanden.

28. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. a) In den letzten Jahren wurde — abgesehen von dem Ersatz der Kette durch Drahtseil — der Schrankenantrieb insofern verbessert, als mit demselben eine Feststellvorrichtung verbunden wird, welche ermöglicht, die Bäume in jeder Stellung ohne Sperren durch die Antriebrolle festzustellen. Auch öffnet sich die geschlossene Schranke beim Zurückdrehen der Winde sofort, ohne daß die Beendigung des Vorläutens abgewartet werden muß.

b) Die Schlagbäume der Hand- und Zugschranken sollen von der Mitte des Nachbargleises mindestens 2,5 m entfernt sein; wenn irgend möglich, wird diese Entfernung auf 3,0 m von der Mitte des Nachbargleises bemessen.

c) Ja. Die Schlagbäume der Zugschranken müssen in geschlossenem Zustand von Hand geöffnet werden können, damit eingeschlossene Personen sich befreien können.

d) Ein Rückläutewerk ist nötig, damit der bedienende Wärter auf das Öffnen der Schranken aufmerksam gemacht wird.

e) Nein. Vorrichtungen, durch welche die Schrankenwärter gezwungen werden, das Vorläuten beim Öffnen der Schranken unter allen Umständen zurückzudrehen, sind nicht zu empfehlen, da mit diesen Einrichtungen die Gefahr verbunden ist, daß einerseits über die Überfahrt Verkehrende dadurch, daß die Bäume in ihrer Abwärtsbewegung nicht aufgehalten werden, Beschädigungen ausgesetzt sind, und andererseits, wenn die Sperrung in Tätigkeit gesetzt wird, das Schließen der Schranken nicht mehr rasch genug möglich ist, um Unfällen unter Umständen vorzubeugen.

f) Selbsttätig durch die Züge bediente Wegeschranken sind weder auf Hauptbahnen noch auf Nebenbahnen in Anwendung.

29. Aussig-Teplitzer Eis.-Ges. a) Bei allen Drahtzugschranken, deren Entfernung größer ist als 50 m von dem Aufstellungspunkte des Wärters, sind selbsttätige Vorläutewerke angebracht. In doppelgleisigen Strecken werden die beiden Schlagbäume der Handschranken bei Wegeübersetzungen, welche durch den Wärter unmittelbar bedient werden, gekuppelt.

b) 3,7 m.

c) Die Schlagbäume der Zugschranken sind derart ausgeführt, daß dieselben in geschlossenem Zustande von dem Vorübergehenden nicht geöffnet werden können.

d) Nein.

f) Nur bei unzweifelhaft sicherer Betätigung.

30. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. a) Eine nennenswerte Verbesserung haben die Drahtzugschranken in Bezug auf die Konstruktion der Antriebvorrichtungen und der Läutewerke erfahren.

Bei den Antriebvorrichtungen sind jene hervorzuheben, bei deren Anwendung das Vorläuten und dann das Schließen der Schranken, nach bewirkter Auslösung einer Hemmvorrichtung seitens des Wärters, in Folge des durch einen Windflügel entsprechend geregelten Ablaufens eines Triebgewichts selbsttätig bewirkt wird.

Das abermalige Aufziehen des Triebgewichts erfolgt mit dem Sinken des Läutewerkgewichts, bezw. mit dem Öffnen der Schranken. Diese Antriebe nach System Tröster haben den Vorteil, daß mit deren Anwendung der Schrankendienst wesentlich erleichtert wird und daß in Folge dessen auch mehrere solche Antriebe einem Wärter zur Bedienung übertragen werden können, da das gleichzeitige Schließen der Schranken nur die Auslösung der erwähnten Hemmvorkehrungen seitens des Wärters bedingt.

Das Öffnen der Schranken erfordert bei Anwendung der in Rede stehenden Antriebe dieselbe Zeit und den gleichen Kraftaufwand wie bei gewöhnlichen Schrankenantrieben.

In manchen Fällen wurden auch zwei Drahtzugschranken gekuppelt und mit einem der beschriebenen Antriebe bedienbar eingerichtet.

Die vorbeschriebenen Antriebe gewähren noch den Vorteil, daß das Vorläuten immer unmittelbar vor dem Schließen der Schranken wirklich stattfinden wird, da der Wärter bei diesen Antrieben kein Interesse haben kann, dagegen einzugreifen.

Sind dagegen von gewöhnlichen Antriebvorrichtungen dem Wärter mehrere zur Bedienung übertragen, so nimmt diese, infolge der für das Vorläuten vorgeschriebenen langen Dauer, viel Zeit in Anspruch, daher bei nicht rechtzeitigem Beginne der Schrankenbedienung der Fall eintreten wird, daß die Zeit bis zum Eintreffen des Zuges für das Schließen aller Schranken nicht ausreicht. Die Wärter sind daher hier der Versuchung leicht ausgesetzt, das Vorläuten schon vorzeitig zu bewerkstelligen und das dann noch erübrigende Schließen der Schranken, also ohne vorzuläuten, vor Eintreffen des Zuges vorzunehmen.

Zur Verhinderung einer solchen vorschriftswidrigen Schrankenbedienung werden in neuester Zeit sogenannte „Antriebwerke mit Vorläutezwang“ ausgeführt, die eine ununterbrochene Bedienung der Antriebkurbel vom Beginne des Vorläutens bis zum erfolgten Schließen der Schranken erheischen. Wird diese Bedienung unterbrochen, so erfolgt eine selbsttätige Sperre des Antriebs hinsichtlich der Bedienung der Kurbel im Sinne der Schrankenschließung.

Um die Schranken dann schließen zu können, muß die Kurbel des Antriebs vorerst wieder im entgegengesetzten Sinne bis zum vollständigen Nachlassen des Läutewerksgewichts betätigt werden, worauf erst die neuerliche Bedienung der Kurbel zum Vorläuten und zum Schließen der Schranken ermöglicht wird.

Solche Antriebe stehen hier erst seit kurzer Zeit in Anwendung und zwar einer nach Bauart Josef von Götz (beschrieben im Revue générale, 1901, Heft 1) und ein zweiter nach Bauart Waldner (Organ 1901, Heft 3). Ein abschließendes Urteil über die Eignung dieser Antriebe kann noch nicht abgegeben werden.

Die an den Zugschranken-Läutewerken bewerkstelligten Verbesserungen bezweckten zumeist, daß die Vorläuteeinrichtungen den Eingriffen des Wärterpersonals vollständig entzogen wurden, und daß dieses Vorläuten auch durch eine Änderung an den Beschwergewichten der Schlagbäume oder des Läutewerks selbst nicht abgeändert werden kann. Die mit diesen Läutewerken nach Bauart Tröster und Stefan von Götz gemachten Erfahrungen sind günstig.

b) Bei Handschranken und bei Zugschranken mit verläßlichen Läutewerken 3,8 m; sonst mit Rücksichtnahme auf etwa eingeschlossene Fuhrwerke 12,8 bis 18,8 m.

c) Die Einführung solcher Zugschranken kann nicht empfohlen werden.

d) Ja.

e) Nein.

f) Eine Äußerung kann hierüber nicht abgegeben werden, da die Erfahrungen fehlen.

31. Kaschau-Oderberger Eis.-Ges. a) Vorläutewerke und verbesserte Motore.

b) 8—10 m.

c) Sollen geöffnet werden können, jedoch derart, daß sie wieder zufallen.

d) Rückläutewerke überflüssig.

e) und f) Nein.

32. K. K. Eisenbahnministerium. a) In den letzten 7 Jahren sind folgende Verbesserungen an den Zugschranken ausgeführt worden. Die bisherige einfache Drahtzugleitung wurde durch eine doppelte ersetzt, hierdurch die Gefahr des Reißens der Leitungsdrähte vermindert, das Läutegewicht beseitigt und die vollständige Ausbalanzierung der Schlagbäume, sowie infolge dessen eine leichte Betätigung der Schranken ermöglicht. Der letztere Umstand gestattet bis zu drei Zugschranken auf ein Triebwerk zu kuppeln, ohne daß der bedienende Wächter zu stark belastet würde. Die Vorläutewerke der Zugschranken wurden derart eingerichtet, daß der Wächter oder ein anderer Unberufener die für eine Schranke vorgeschriebene Dauer des Vorläutens eigenmächtig nicht kürzen bezw. abändern kann. Die neueste Bauart der Zugschranken-Antriebe nötigt den Wächter unmittelbar vor dem Schließen der Schranke vorzuläuten. Er vermag somit das Vorläuten nicht mehr auf einen ihm genehmen Zeitpunkt zu verlegen. — Damit ein Wächter die Bedienung mehrerer Zugschranken mit Läutewerk ohne Überanstrengung besorgen kann, werden im Bedarfsfalle Antriebe aufgestellt, welche nach Auslösung einer einfachen Arretierung die Schranken selbsttätig schließen.

b) 4,0 m, vielleicht besser noch 3,0 m, zur Kürzung des Gefahrraumes zwischen den Schranken. Voraussetzung für diese kleinen Abstände ist ein verläßliches Vorläutewerk.

c) Nein; ist gefährlich.

d) Entfällt.

e) Ja; ist dringend zu empfehlen.

f) Hierüber liegen keine Erfahrungen vor.

33. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. a) Umwandlung des einfachen Drahtzugs in Doppeldrahtzug und damit Wegfall der Belastung der kürzeren Schlagbaumenden und des Läutewerkgewichts. Einrichtung von Läutewerken mit Doppelschlag und zwangsweise Festsetzung der Vorläutedauer für den Wärter mittelst plombierter Mitnehmervorrichtung.

b) Bei Handschranken 4,0, bei Zugschranken 8—10 m.

c) Nein; ist gefährlich.

d) Entfällt.

e) Empfehlenswert.

f) Nein; aus Sicherheitsgründen unzulässig.

34. Priv. Österreichisch-Ungarische Staats-Eis.-Ges. a) Die neueren Schlagbäumständer bestehen aus zwei Säulen, zwischen denen der Schlagbaum frei schwingt. Hierdurch ist der Nachteil vermieden, daß durch auf die Ständersäulen gelegte Gegenstände das Schließen der Schlagbäume verhindert werden könnte. — Die Drahtführungen sind mit einstellbaren Rollen hergestellt. — Bei einzelnen Schranken, wo starker Verkehr oder sonstige Umstände besondere Vorsicht nötig erscheinen lassen, wurden in entsprechender Entfernung von dem betreffenden Übergang Mastsignale aufgestellt. Die Stellung dieser Signale auf „Frei“ oder „Halt“ ist von der Stellung der Schlagbäume abhängig und zeigt daher dem Lokomotivführer an, ob der Wegübergang geschlossen ist.

b) Bei Zugschranken mit Vorläutewerken 3,8 m.

c) Nein; nicht zu empfehlen.

35. Südbahn-Ges. a) Hier sind auch Antriebevorrichtungen und Vorläuteeinrichtungen nach Bauart Tröster für einfachen Drahtzug und nach Patent Josef von Götz bei Doppeldrahtzug eingeführt, wie solche bei Nr. 30 ausführlich beschrieben sind. Letzteres System ist für Neuherstellungen zu empfehlen. Die Vorläutedauer wird für jede Schranke besonders festgesetzt und auf der Antriebvorrichtung sichtbar und dauerhaft aufgeschrieben.

b) Bei Handschranken und Zugschranken mit Vorläutewerken 3,8 m.

c) und d) Nicht zu empfehlen.

e) Ja.

f) Solche bestehen hier nicht.

36. Szamostalbahn. a) Statt der früher verwendeten Holzsäulen wurden alte Schienen eingestellt.

b) 8,0 m.

c) Ja.

d) Warnungsläutewerke sind hier nicht verwendet und haben wir daher bezüglich der Notwendigkeit keine Erfahrungen.

37. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. a) Bei den Vorläutewerken vorgenommene Verbesserungen sind: Die Konstruktion des Zimmerhackl'schen Patents, bei welchem die Zeitdauer des Vorläutens durch den Wächter eigenmächtig nicht abgeändert werden kann und bei welcher durch Kontrolscheiben der Wächter überwacht wird, falls er das Vorläutewerk unmittelbar nach dem Schließen der Schranken schon voraus ablaufen ließ; bei der neuesten Verbesserung derselben ist es dem Wärter unmöglich gemacht, dies zu tun, da nach Ablauf des Vorläutens sich die Schranke sofort schließt. Diese Bauart erlaubt auch längere Leitungen, da sie leicht bedienbar ist. Auch die Bauart Tröster ist hier bei den Drahtzugschranken in Anwendung. Das Vorläuten soll mindestens 30 Sekunden mit mindestens 15 Schlägen dauern und mit 2 Hämmern versehen sein. Zu den Schranken sind Doppeldrahtleitungen verwendet.

b) 8—8,5 m.

c) Eine Bauart von Zugschranken, bei welchen die Schlagbäume in geschlossenem Zustande durch die Passanten wagrecht nach außen geöffnet werden konnten und nach Freilassung derselben sich wieder selbsttätig schlossen, entsprach den Anforderungen nicht, da die Schlagbäume auch senkrecht auf das Gleis sich stellen konnten, wodurch sie in die Umgrenzungslinie des lichten Raumes hineinragten und die Sicherheit des Verkehrs gefährdet ist.

Für die Sicherheit des Verkehrs wäre es vorteilhafter, daß die Zugschranken von den Vorübergehenden überhaupt nicht geöffnet werden können und in diesem Falle ist die Aufstellung der Schranken auf 2,5 m Entfernung von der Mitte des Nachbargleises — bei obligatorischem und entsprechend lang andauerndem Vorläuten — auch vorteilhafter.

d) Wenn das Öffnen der Zugschranken von Passanten möglich ist, ist ein Rückläutewerk nötig, andernfalls nicht.

e) Ja.

f) Hier nicht vorhanden.

38. Holländische Eis.-Ges. a) Die Änderung von vielen einfachen Schlagbäumen in Schlagbaumschranken mit leichten Gehängen wurde fortgesetzt im Hinblick auf die Erhöhung der Sicherheit des Straßen- und Eisenbahnverkehrs.

b) 2,5 m.

c) In welchen Fällen die Schlagbäume der Zugschranken in geschlossenem Zustande von den Vorübergehenden geöffnet werden können oder nicht, ist im Regierungs-Reglement vorgeschrieben.

d) Ein Rückläutewerk scheint nicht nötig, wenn der Schlagbaum sich von selbst schließt.

e) Die selbsttätigen Einrichtungen zum Vorläuten werden oft von Vorübergehenden zerstört. Es ist deshalb nicht empfehlenswert, diese Einrichtungen in den Technischen Vereinbarungen bindend vorzuschreiben.

f) Nein.

39. Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. a) An vielen Drahtzugschranken ist in den letzten Jahren Gitterwerk aus Rund- oder Flacheisen angebracht worden.

b) 3,0 m.

c) Die Schlagbäume sollen, dem Niederländischen Regierungs-Reglement gemäß, von den Vorübergehenden geöffnet werden können und sich wieder schließen.

d) Ein Rückläutewerk ist nicht nötig.

a) An Drahtzugschranken sind in den letzten 7 Jahren nachstehende Verbesserungen, insbesondere zur Erhöhung der Sicherheit des Straßen- und Eisenbahnverkehrs, eingeführt worden:

Die Herstellung der Schrankenpfosten und der Bäume aus Eisen, die Anwendung von Doppeldrahtzügen an Stelle von einfachen Drahtzügen und von Ketten, die Kennzeichnung des vollständigen Schlusses bzw. der Öffnung der Schranken, die senkrechte Stellung der Schrankenbäume in geöffnetem Zustande, die Verbindung ausbalanzierter Bäume unter einander in der Weise, daß jeder mit besonderer Antriebrolle bewegt wird und die Drahtleitung über beide Antriebrollen geführt ist, die Anbringung von leichten Gehängen an verkehrsreichen Übergängen und innerhalb Ortschaften, die selbsttätigen Feststellvorrichtungen ohne Sperren und Klinken, welche ermöglichen, die Bäume in jeder beliebigen Lage durch die Antriebrolle festzuhalten, ferner die selbsttätigen und zwangsläufigen Vorläutewerke vor und bei dem Schließen der Schranken und Rückläutewerke bei dem Öffnen derselben. Die K. E. D. Münster i. W. hat außer dem Vorläutewerk an den Schranken bei abschüssigen Rampen noch elektrische Vorläuteeinrichtungen in angemessener Entfernung vom Gleis aufgestellt.

Die Österreichisch-Ungarische Eisenbahngesellschaft hat vor einzelnen Wegeübergängen mit starkem Verkehr oder wo sonstige Umstände besondere Vorsicht nötig erscheinen lassen, in Verbindung mit den Schranken noch Mastsignale angebracht, aus deren Stellung der Lokomotivführer ersieht, ob der betreffende Wegeübergang gesperrt ist.

Einige der Österreichisch-Ungarischen Verwaltungen haben Antrieb- und Läutevorrichtungen mit Beschwergewichten, welche nach Auslösen einer Hemmvorrichtung durch den Wärter selbsttätig wirken und die gleichzeitige Bedienung mehrerer Schranken durch einen Wärter ermöglichen.

b) Die von den einzelnen Bahnverwaltungen angegebenen Entfernungen der Schlagbäume der Hand- und Zugschranken von der Mitte des Nachbargleises sind sehr verschieden, sie wechseln zwischen 2,3 bis 18,8 m, je nachdem davon ausgegangen wurde, daß ein eingeschlossenes Fuhrwerk zwischen Schranke und Gleis Platz finden soll oder nicht.

c) Die Frage, ob die Schlagbäume der Zugschranken in geschlossenem Zustande von den Vorübergehenden sollen geöffnet werden können, wurde von dem größten Teil der Verwaltungen bejaht; es entspricht dies auch dem §. 4 Abs. 5 der Betriebsordnung für die Hauptbahnen Deutschlands. Einige Verwaltungen schließen diese Möglichkeit aus, besonders bei Übergängen über zwei oder mehrere Gleise.

Eine bei der Ungarischen Staatseisenbahn versuchsweise angewandte Bauart von Zugschranken, bei welchen die Schlagbäume in geschlossenem Zustande mit der Hand wagrecht nach außen geöffnet werden konnten und nach Freilassung derselben sich wieder selbsttätig schlossen, entsprach den Anforderungen nicht, da die Schlagbäume auch senkrecht auf das Gleis sich stellen und in die Umgrenzungslinie des lichten Raumes hineinragen konnten, wodurch die Sicherheit des Verkehrs gefährdet ist. Mit einer ähnlichen Bauart wurden auch Versuche von der K. E. D. Cassel gemacht; über deren Bewährung liegen hinreichende Erfahrungen nicht vor.

d) Von den meisten Verwaltungen wird im Falle des Öffnens der Schranken von fremder Hand ein Rückläutewerk für nötig gehalten, um den Wärter auf diesen Vorfall aufmerksam zu machen. Einzelne Verwaltungen halten das Rückläutewerk dann für entbehrlich, wenn die Schranke sich nach dem Öffnen von selbst wieder schließt.

e) Das selbsttätige und zwangsweise Vorläuten beim Schließen der Schranken bindend in den Technischen Vereinbarungen vorzuschreiben, wurde nicht von allen Verwaltungen empfohlen. Der Grund der Verneinung dieser Frage durch einzelne Verwaltungen ist der, daß bei Unterbrechung des Schrankenschlusses das Vorläuten zurück- und wieder vorgedreht werden muß, wodurch das Schließen der Schranke sich nicht mehr rasch genug ermöglichen läßt, um Unfällen unter Umständen vorzubeugen. Auch sind die für zwangsweises Vorläuten gemachten Konstruktionen nicht durchaus einwandfrei und bezüglich dauernd guter Dienstleistung noch nicht genügend erprobt.

f) Über selbsttätig durch die Züge bediente Wegschranken fehlen die Erfahrungen. Die meisten Verwaltungen, welche sich über diese letzte Frage äußerten, glauben, daß derartige Einrichtungen nicht zuverlässig funktionieren und deshalb für Hauptbahnen nicht geeignet und auch für Nebenbahnen nicht empfohlen werden können.

Schlußfolgerung.

a) Als wesentliche Verbesserungen an den neueren Drahtzugschranken sind hervorzuheben und werden empfohlen:

Die Anwendung von Doppeldrahtzügen an Stelle von einfachen Drahtleitungen, die selbsttätige Feststellvorrichtung und verlangsamte Bewegung der mit Gewichtsausgleichung versehenen Bäume nach beiden Endstellungen hin, die Begrenzung des Stellweges am Windebock, sowie die Einrichtung selbsttätiger, zwangsläufiger Vor- und Rückläutewerke.

b) Die Schlagbäume der Hand- und Zugschranken sollen von der Mitte des Nachbargleises mindestens 2,5 m lichten Abstand haben, so daß eine Person noch innerhalb der Schranken und der Umgrenzung des lichten Raumes Platz findet.

Es empfiehlt sich nicht, den Abstand größer als 3,0 m zu machen, weil der Gefahrraum dadurch größer und die Gefahr der Einschließung von Fuhrwerken erhöht wird.

c) Zur Selbstbefreiung der durch die Schlagbäume etwa eingeschlossenen Personen und Fuhrwerke wird empfohlen, die Schranken so einzurichten, daß ein Öffnen derselben auch ohne Zutun des Wärters möglich ist.

d) Bei dem selbständigen Öffnen muß ein Rückläutewerk den Wärter auf diesen Vorfall aufmerksam machen.

e) Mit Rücksicht auf die jeweiligen örtlichen Verhältnisse empfiehlt es sich, Bestimmugen über das selbsttätige und zwangsweise Vorläuten den einzelnen Verwaltungen zu überlassen und solche in den Technischen Vereinbarungen empfehlend aufzunehmen, aber zunächst nicht bindend vorzuschreiben, wenn auch die Mehrheit der Verwaltungen sich dafür ausgesprochen hat.

f) Selbsttätig durch die Züge bediente Schranken werden auf Hauptbahnen für unzulässig und auf Nebenbahnen für nicht empfehlenswert gehalten.

Gruppe II.

Bahnhofsanlagen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 1.

Weichen aus überhöhten Gleisen.

Sind in Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, Entgleisungen beobachtet worden, die auf die besondere, bei derartigen Abzweigungen sich ergebende unregelmäßige Gestaltung des Verlaufes der Höhenlage der Schienenstränge des abzweigenden Gleises zurückzuführen sind, und empfiehlt es sich etwa, von solchen Weichenabzweigungen in Zugsgleisen ganz abzusehen?

Berichterstatter: K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Die Frage wurde von 36 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

11 Verwaltungen, und zwar: Badische Staatsbahnen, Lübeck-Büchener Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahn, K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cöln, K. E. D. Danzig, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Kaschau-Oderberger Eisenbahn, Szamostal-Eisenbahn können mangels solcher Weichen einschlägige Erfahrungen nicht liefern.

8 Verwaltungen, und zwar: Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn, K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Stettin, Württembergische Staatseisenbahnen, Österreichische Nordwestbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft haben zwar solche Weichen liegend, jedoch Entgleisungen an denselben nicht beobachtet.

Die übrigen 17 Verwaltungen, und zwar: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, Sächsische Staatseisenbahnen, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Südbahn-Gesellschaft, Niederländische Staatseisenbahnen haben die Frage in nachstehender Weise beantwortet:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Die Zungenvorrichtungen, dann die Kreuzungstücke derartiger Weichen liegen auf ihre Länge als starre Körper in der Höhe des äußeren überhöhten, bezw. des inneren nicht überhöhten Schienenstranges des durchgehenden Gleises; zwischen der Zungenvorrichtung und der Kreuzung muß der Schienenstrang des Ausweichgleises um das Maß der Kurvenüberhöhung, beispielsweise bei Konkavweichen, sich herabsenken, infolge dessen bildet sich, auch wenn die ganze Weichenanlage in eine geneigte Ebene — richtiger Kreiskegelfläche — gelegt werden könnte, bei dem Anschlusse an die Zungenvorrichtung ein vertikaler (konvexer) Brechungspunkt in der Bruchfläche des Schienenstranges des abgelenkten Gleises mit umso größerem Winkel, je größer das Maß der Überhöhung ist; aber auch an der Kreuzung, dann in dem Anschlusse dieses Stranges hinter der Kreuzung entstehen Brechungen des Verlaufes der Schienenlauffläche hier namentlich mit Leichtem auch dann, wenn getrachtet wird, die zwischen Zungenvorrichtung und Kreuzung im Schienenstrange des Ausweichgleises sich ergebende Neigung (geneigte Ebene), noch hinter die Kreuzung unter Bahnkronenhöhe sich senkend, fortzusetzen; ein weiterer vertikaler (konvexer) Brechungspunkt ergiebt sich in der Lauffläche des inneren Stranges des Ausweichgleises gleichfalls an der Zungenwurzel, wenn, wie vorauszusetzen ist, die Kurvenüberhöhung auch in diesem Gleise durchgeführt, dieser Strang daher ab der Zungenvorrichtung unter die Bahnkronenhöhe gesenkt wird. Diesen Senkungen beider Stränge des nach der Konkaven ausweichenden Gleises unter Bahnkronenhöhe wird in einiger Entfernung von der Kreuzung wieder eine Hebung beider Schienenstränge auf Bahnkronenhöhe folgen, wobei wiederum mit Leichtem kurze — hier konkave — Brechungen (sogenannte Schlaglöcher) entstehen. Es folgt auf diese Weise ein derart unregelmäßiger Verlauf der Laufflächen des Ausweichgleises mit scharfen, konvexen und konkaven Brechungen und die Bildung windschiefer Ebenen, welche zu einer Entlastung einzelner Räder der in das Ausweichgleis einfahrenden Fahrzeuge, namentlich der steif gefederten Tenderräder dreiachsiger Tender, und hiermit zu Entgleisungen führen können. Diese Entlastung und Entgleisung kann noch durch plötzliches Bremsen und Aufstoßen einzelner Fahrzeuge, Verrückung des Schwerpunktes der Tenderfüllung in der überhöhten Kurve des ausweichenden Gleises gerade bei langsamer Fahrt, bei welcher der tiefe Strang mehr belastet wird, die Tragfedern über dem hohen Strange aber eine Entlastung erfahren, begünstigt werden.

Noch ungünstiger kann sich das Verhältnis gestalten, wenn in die Weiche zufällig ein nicht genügend ausgerundeter Neigungsbrechpunkt trifft.

Mehrfache Entgleisungen in solchen Ausweichen werden auf die geschilderte Gleisgestaltung zurückzuführen sein.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, werden bei Neuanlagen durch Einlegung einer Zwischengeraden vermieden und aus vorhandenen derartigen Gleisen, soweit nicht erhebliche Kosten dadurch erwachsen, entfernt. Die Beibehaltung solcher Weichen wird nur unter der Voraussetzung zugelassen, daß sie stets nur mit mäßiger Geschwindigkeit durchfahren werden.

3. Pfälzische Eisenbahnen. Es empfiehlt sich mit Rücksicht auf den unregelmäßigen Verlauf der Höhenlage der einzelnen Schienenstränge, von solchen Weichenabzweigungen in Zugsgleisen tunlichst abzusehen, oder wo zulässig, durch Einlegen von kürzern Geraden den Mißstand zu vermeiden.

4. K. E. D. Bromberg. Entgleisungen sind nicht vorgekommen. Es empfiehlt sich jedoch, die Anwendung derartiger Weichen in den Zugsgleisen nach Möglichkeit einzuschränken, weil die Fahrzeuge der schnellfahrenden Züge in denselben einen unruhigen Gang haben.

5. K. E. D. Cassel. Weichen in gekrümmten Hauptgleisen werden an den Bahnhofsenden möglichst vermieden; wo sie indes nicht zu umgehen sind, ist auf eine Überhöhung der Außenschiene des Betriebsgleises nicht verzichtet.

Entgleisungen sind in solchen Weichen noch nicht beobachtet worden.

6. K.E.D. Elberfeld. In einem Betriebsinspektions-Bezirk sind in Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, wiederholt Entgleisungen vorgekommen. In anderen Bezirken, in welchen derartige Weichen in größerer Anzahl vorhanden sind, haben Entgleisungen in denselben bisher nicht stattgefunden. Die Weichen erfordern eine äußerst sorgsame Beobachtung und Unterhaltung. Wenn irgend angängig, dürfte von solchen Weichenabzweigungen, insbesondere bei Zugsgleisen ganz abzusehen sein. Wo dies nicht möglich ist, muß die Überhöhung des äußeren Stranges durch die Weiche durchgeführt werden.

7. K. E. D. Erfurt. Der Einbau von Weichen in gekrümmten und im äußeren Strange überhöhten Zugsgleisen empfiehlt sich nicht; in einem Falle ist festgestellt worden, daß in einem derartigen Gleise ein nicht ganz gleichmäßig beladener Wagen entgleiste.

8. K. E. D. Frankfurt a. M. Bei guter Unterhaltung derartiger Weichen und Annahme eines großen Halbmessers der Kurven stehen im allgemeinen keine Bedenken entgegen, Weichen einzulegen, die von gekrümmten im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, wenn eine mäßige Durchfahrgeschwindigkeit nicht über 40 km/Stde vorgeschrieben wird. Entgleisungen sind in solchen Weichen noch nicht beobachtet worden, weil derartige Weichen im diesseitigen Bezirk, wenn nicht horizontal, so doch nur mit ganz geringer Überhöhung des äußeren Stranges verlegt sind. Die Einlegung solcher Weichen im Zugsgleise, auf welchem Züge die Station ohne Aufenthalt durchfahren, ist nicht zu empfehlen, und dürfte von solchen Weichenabzweigungen in Zugsgleisen ganz abzusehen sein. Im diesseitigen Bezirk sind in solchen Fällen kurze gerade Strecken auf die Länge der Weiche eingelegt, so daß die Überhöhungen fortfallen.

9. K. E. D. Hannover. Entgleisungen sind nicht beobachtet worden, doch ist der Gang der Fahrzeuge, namentlich bei der Fahrt gegen die Spitze der Weiche, ein unsicherer, umgekehrt und wenn die Weiche auf Holzschwellen gelegt ist, dagegen ruhiger. Doch empfiehlt es sich, von solchen Weichenabzweigungen in Hauptgleisen ganz abzusehen.

10. K. E. D. Kattowitz. Im diesseitigen Bezirk sind Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, nur in geringer Zahl eingebaut. In einigen dieser Weichen sind wohl auch vereinzelt Entgleisungen vorgekommen, welche in der sich für das abzweigende Gleis ergebenden windschiefen Ebene der Schienenoberkanten begründet sind.

Es empfiehlt sich jedoch, wenn irgend möglich, die Einlegung von Weichen, besonders nach der konvexen Seite abzweigende, in Gleise zu vermeiden, welche keiner Überhöhung bedürfen, weil der Bau schwierig und umständlich ist, die Schienenstränge des abzweigenden Gleises eine unregelmäßige schwer zu kontrolierende Höhenlage erhalten und weil dadurch, wenn auch nicht die Sicherheit, so doch der ruhige Lauf der Fahrzeuge beeinträchtigt wird. Für Abzweigungen, welche von durchgehenden Zügen durchfahren werden sollen, ist die fragliche Anordnung ganz zu vermeiden.

11. Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen. Entgleisungen sind in den nur in geringer Anzahl vorhandenen derartigen Weichen nicht beobachtet worden, dagegen haben sich bei Weichen, die ohne Überhöhung verlegt und mit den zulässig kürzesten Überhöhungsrampen an dem überhöhten Bogenstrang anschlossen, Unfälle zugetragen.

Empfohlen wird, Abzweigungen aus einem überhöhten Schienenstrange schnell befahrener Bogengleise tunlichst zu beschränken.

12. Großherzogl. General - Eisenbahndirektion Schwerin. Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, sind im diesseitigen Bezirk nur einige wenige vorhanden. In einer dieser Weichen ist im Laufe der letzten Jahre eine Entgleisung

vorgekommen. Das Gleis ist derart umgebaut, daß an die Weiche ein gerades Gleisstück von tunlicher Länge anschließt. Seitdem sind Entgleisungen nicht wieder beobachtet worden.

Es empfiehlt sich, von derartigen Weichenabzweigungen in Zugsgleisen der Hauptbahnen abzusehen.

13. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Entgleisungen in derlei Weichen, welche auf die unregelmäßige Gestaltung des Verlaufes der Höhenlage der Schienenstränge des abzweigenden Gleises zurückzuführen sind, sind hierseits nicht beobachtet worden. Von solchen Weichenabzweigungen wird in Zugsgleisen nur dort abzusehen sein, wo die daselbst gebotene Einschränkung der Fahrgeschwindigkeit untunlich erscheint.

14. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Derartige Weichen kommen nur vereinzelt vor, dieselben waren niemals Ursache von Entgleisungen; die gekrümmten Gleise werden bei solchen Abzweigungen ohne Überhöhung des äußeren Schienenstranges ausgeführt.

Es empfiehlt sich, von solchen Weichenabzweigungen möglichst ganz abzusehen und selbe nur in sehr zwingenden Fällen auszuführen.

15. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Weichen, die aus überhöhten Gleisen abzweigen, kommen bei uns nur vereinzelt vor; Entgleisungen sind nicht beobachtet worden. Wegen dieser abnormalen Gestaltung des Verlaufes der Höhenlage haben wir einzelne dieser Weichen beseitigt, und bei Neuanlagen vermeiden wir diese Anordnung.

16. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Im Bereiche der gesellschaftlichen Linien finden sich, besonders in den Stationen der Gebirgstrecken, eine große Anzahl solcher Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen. Bei denselben liegen die Schienenstränge eines Profiles in gleicher Höhe, und muß sowohl vor als hinter der Weiche die Überhöhung des äußeren Schienenstranges auf 0 überführt werden.

Da solche Weichen stets nur in Stationen oder Haltestellen gelegen sind, werden vorschriftsgemäß auch die Überhöhungen der anschließenden Bögen nur in der Hälfte der normalen ausgeführt.

Entgleisungen, welche auf die geschilderte Konstruktion zurückzuführen wären, sind bislang nicht vorgekommen, wozu wohl auch die Vorschrift beigetragen haben wird, daß solche Weichen nur mit einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/St befahren werden dürfen.

Dagegen ergaben die Erfahrungen, daß derartige Weichen einen unruhigen Gang der Betriebsmittel verursachen und einer rascheren Abnutzung und einer schwierigeren Erhaltung unterworfen sind.

Es ist selbstverständlich, daß diese Weichenbauart nach Möglichkeit vermieden wird, was jedoch namentlich bei Stationen in Gebirgstrecken nicht immer erreicht werden kann. Es wird sodann getrachtet, insbesondere bei solchen spitzbefahrenen Wechseln, vor denselben eine Gerade von wenigstens 10 m Länge einzuschalten, wie auch die Neigung der beiderseits auslaufenden Überhöhungsrampen möglichst sanft zu gestalten.

17. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen. Womöglich werden Gerade für die Weichen eingelegt.

Wenn Hauptgleis und Weichengleis nach verschiedenen Seiten gekrümmt sind, werden symmetrische Weichen angeordnet und die Überhöhung des äußeren Stranges unterlassen.

Aus den vorstehenden Beantwortungen ist zu entnehmen, daß nur fünf Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Kattowitz, Generaleisenbahn-Direktion Schwerin) auf solchen in Rede stehenden Weichen Entgleisungen beobachtet haben.

Von fünf Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz) wird die Notwendigkeit betont, die Weichen selbst mit einer Überhöhung auszustatten, während vier Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Niederländische Staatseisenbahn) sich gegen eine solche aussprechen.

11 Verwaltungen, und zwar: K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, General-Eisenbahndirektion Schwerin, K. K. Eisenbahn-Ministerium, Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatsbahnen erachten die Anordnung der fraglichen Weichen für bedenklich und empfehlen, von derselben ganz abzusehen, wogegen sechs Verwaltungen, und zwar Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Frankfurt a. M., Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft deren Anwendung unter Ermäßigung der Geschwindigkeit des Befahrens für unbedenklich halten.

Drei Verwaltungen, und zwar: K. E. D. Elberfeld, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, K. E. D. Frankfurt a. M. betonen die Notwendigkeit einer sorgfältigen Erhaltung solcher Weichen und

drei Verwaltungen, und zwar: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft bemängeln den unruhigen Gang der Fahrzeuge beim Befahren derselben.

Schlußfolgerung.

Weichen, welche von gekrümmten, im äußeren Strange überhöhten Gleisen abzweigen, haben in einzelnen Fällen zu Entgleisungen Veranlassung gegeben und sind daher in mit größeren Geschwindigkeiten befahrenen Zugsgleisen möglichst zu vermeiden.

Ist die Anwendung solcher Weichen nicht zu umgehen, so sind bei gleichlaufenden Krümmungsweichen die äußeren Schienenstränge zu überhöhen, und ist die Geschwindigkeit für das Befahren derselben zu ermäßigen. Zweiseitige Weichen lassen eine Überhöhung der äußeren Schienenstränge nicht zu und sind daher mit besonderer Vorsicht zu befahren.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 2.

Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen.

Welche Erfahrungen hat man mit Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen (englischen Weichen) in stark befahrenen Hauptgleisen mit Schnellzugverkehr gemacht, und welches Neigungsverhältnis wird für dieselben äußersten Falles noch für zulässig gehalten?

Berichterstatter: Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion.

Die Frage ist von 37 Verwaltungen beantwortet worden, aus den Beantwortungen ergiebt sich:

Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen werden von der überwiegenden Mehrzahl der Verwaltungen in stark befahrenen Hauptgleisen mit Schnellzugsverkehr mit gutem Erfolg verwandt. Nur wenige Verwaltungen machen dabei Einschränkungen: Die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, die Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin und die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft schreiben für die Durchfahrt ermäßigte Geschwindigkeiten vor, mehrere Verwaltungen (K. K. priv. Aussig - Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft und K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) lassen die Durchfahrt schnell fahrender Züge nur in einem graden Strange der Kreuzungsweichen zu, und die Großherzogl. Badischen Staatsbahnen schließen die Kreuzungsweichen mit flachem Kreuzungsverhältnis (1 : 10) von Gefällstrecken aus, die stärker als 2,5 ‰ geneigt sind.

Nur eine Verwaltung (die K. K. priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) hat bisher in Hauptgleisen keine Kreuzungsweichen verwandt; welche Verwaltungen andererseits in solchen Gleisen die Kreuzungen vermieden haben, geht nicht mit Sicherheit aus den Beantwortungen hervor.

An den führungslosen Stellen der Herzstücke sind die Laufflächen der Schienen unterbrochen; infolgedessen entstehen bei der raschen Durchfahrt sowohl der Gleiskreuzungen wie der Kreuzungsweichen starke Schläge, die ein unangenehmes Geräusch erzeugen und jene Gleisteile stark abnutzen namentlich dort, wo der Übergang des Fahrzeuges von der Spitze nach den Flügelschienen und umgekehrt stattfindet. Sorgfältige Unterhaltung, gute Bettung, sichere Lagerung auf bester Schwellenunterlage und häufigere Erneuerung besonders der Doppelherzstücke sind daher notwendig.

Bei stumpfen Kreuzungen und solchen, die hauptsächlich nach einer Seite benutzt werden, müssen die Gleisachsen von Zeit zu Zeit berichtigt werden (K. E. D. Berlin).

Trotz überhöhter Radlenker kommen Entgleisungen in den Doppelherzstücken vor, wenn Achsen grade an der führungslosen Stelle stehen und plötzlich ruckweise gebremst oder in Gang gesetzt werden (K. E. D. Essen, K. K. priv. Südbahn und Gesellschaft für den Betrieb der Niederländischen Staatseisenbahnen).

Für das Neigungsverhältnis der Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen ist einerseits der Umstand maßgebend, daß, je flacher dieses Verhältnis gewählt wird, desto länger die führungslose Stelle in den Herzstücken wird; auch die Herzstückspitzen sind länger und schmäler und werden leichter abgenutzt; andererseits wird das Neigungsverhältnis bei den Kreuzungsweichen durch die Rücksicht auf eine möglichst sanfte Ablenkung begrenzt. Dementsprechend ist in den Beantwortungen teils die obere, teils die untere Grenze für das zulässige Neigungsverhältnis angegeben.

Bei den Gleiskreuzungen schwankt das Neigungsverhältnis zwischen 1 : 4,44 und 1 : 11, bei den Kreuzungsweichen zwischen 1 : 7,3 bezw. 1 : 7,596 für Schnellzugstrecken und 1 : 11.

Am häufigsten finden die Neigungsverhältnisse 1 : 9, 1 : 10 und die dazwischen liegenden Verwendung; empfohlen wird vorwiegend das Neigungsverhältnis 1 : 9.

Schlußfolgerung.

Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen (englische Weichen) haben sich bei sorgfältiger Ausführung und Unterhaltung in stark befahrenen Hauptgleisen mit Schnellzugverkehr bewährt.

Die zulässigen Neigungsverhältnisse sind bei Gleiskreuzungen nach unten, bei Kreuzungsweichen sowohl nach oben wie nach unten begrenzt; äußersten Falles kommen vor und können noch

als zulässig bezeichnet werden: Bei Gleiskreuzungen bis 1:10 nach unten, bei Kreuzungsweichen 1:7 bis 1:10.

Am meisten empfohlen wird das Neigungsverhältnis 1:9; flachere Neigungsverhältnisse als 1:10 sollten nur ganz ausnahmsweise zugelassen werden.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 3.

Weichen und Kreuzungen.

Welche neueren Erfahrungen sind rücksichtlich der Bauart der Weichen und Kreuzungen in den letzten 8 Jahren gemacht worden, insbesondere rücksichtlich der Ausbildung der Zungen-Vorrichtungen und der Verwendung zusammengesetzter Herzstücke?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Auf diese Frage sind von 38 Verwaltungen Beantwortungen eingelaufen.

Aus diesen Mitteilungen ergiebt sich:

I. hinsichtlich neuerer Erfahrungen über die Bauart der Weichen insbesondere rücksichtlich der Ausbildung der Zungenvorrichtungen:

4 Verwaltungen (Großherzogl. Badische und Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft), welche bisher einen Drehzapfen an der Zungenwurzel benutzten, der entweder nach oben in den Zungenfuß oder nach unten in die Drehplatte eingreift, berichten dahin, daß sie auf Grund ihrer erneuten günstigen Erfahrungen diese Anordnung auch weiterhin behalten, und zwar teils unverändert, teils unter Verstärkung des Schienenprofils, teils unter Vornahme kleinerer baulicher Änderungen des Wurzelstuhles.

Dagegen finden die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, daß sich die Zapfenanordnung wegen zu starker Abnutzung des Drehzapfens wie des Zapfenloches nicht bewährt. Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen haben mit der schon ältern Laschenverbindung an der Wurzel unter Verwendung eines Füllstückes zwischen Zunge und Backenschiene von neuem gute Erfahrungen gemacht. Bei der neuen Preußischen Normalweiche ist die Drehstuhlplatte, deren Stehlager die nußförmig gefräste Zungenwurzel aufnimmt, mittelst Schrauben an der Grundplatte befestigt und daher leicht an Ort und Stelle auswechselbar; ferner sind die Backenschienen verlängert.

8 Verwaltungen (K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin) sprechen sich teils über diese neue Bauart der Weichen im allgemeinen, teils über deren Zungenvorrichtung im besonderen vorbehaltlos günstig aus. Die K. E. D. Berlin bezeichnet den Drehstuhl als den schwächern Punkt der Zungenvorrichtung, hebt aber den Vorteil seiner leichten Auswechselbarkeit hervor, während 5 Verwaltungen (K. E. D. Altona, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover und K. E. D. Kattowitz), zum Teile unter Anerkennung des genannten Vorteils, des leichteren Ersatzes des Drehstuhls und daher billigerer Erhaltung, doch den Mangel einer ausreichenden Verbindung der Zunge mit dem Drehstuhl und mit der Anschlußschiene beklagen, was zu verschiedenen Unzukömmlichkeiten, namentlich Längsverschiebungen, aber auch schädlichen seitlichen Rückungen der Zunge, zum Schlottern in der Wurzel, zu Erweiterungen der Stoßlücke daselbst Anlaß giebt.

Die K. E. D. Kattowitz hat bei der früher üblich gewesenen Verbindung der Zungenschienen an der Wurzel mittelst Laschen eine solche Beweglichkeit der Zunge nicht wahrgenommen. Gegen die Längsbewegung der Zunge verwenden die K. E. D. Elberfeld und K. E. D. Frankfurt a. M. mit Erfolg Stemmlaschen, die unter der Zunge zwischen Dreh- und Gleitstuhl befestigt werden. Der Längsbewegung der Anschlußschiene und deren Schub gegen den Wurzelstuhl begegnet die K. E. D. Berlin durch den Eingriff von Klemmplatten in eine Einklinkung der Schiene, während die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft hierfür gleichfalls Stemmlaschen verwendet. Die K. E. D. Berlin empfiehlt das vorbenannte Mittel auch gegen die bei Spitzenverschlüssen besonders fühlbaren Längsbewegungen der Backenschiene. Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und die K. E. D. Kattowitz halten den ruhenden Stoß an der Zungenwurzel für empfehlenswerter als den schwebenden.

Die K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Halle a. S., K. E. D. Kattowitz und K. E. D. Posen heben den Vorteil besonders hervor, den die Preußische Normalweiche durch Verlängerung der Backenschienen, also durch die Hinausrückung des ersten Schienenstoßes, für die ruhige Lage gewonnen hat.

Die gute Bewährung der schon seit langem fast allgemein gewordenen Unterlagsplatten, auf welchen Zunge und Backenschiene gelagert werden, heben nur noch vereinzelte Verwaltungen unter den neueren Erfahrungen hervor. Dagegen halten die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft und das K. K. Eisenbahn-Ministerium solche Unterlagsplatten bei Verwendung eiserner Querschwellen für überflüssig. Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen finden es angezeigt, die Längsplatten unter

der Backenschiene so zu verlegen, daß zwischen der offenen Zunge und den zusammenfallenden Innenkanten der Backenschienen und der Längsplatte ein freier Raum bleibt, der die Ablagerung von Eis und Schnee verhütet und die namentlich bei zentralisierten Weichen doppelt gebotene Reinhaltung der Weichen sichert.

Eine besondere Sicherung der Backenschienen gegen seitliche Verrückungen wird von mehreren Bahnverwaltungen hervorgehoben. Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen lassen die Spurplättchen der Backenschienen in neuerer Zeit in den Rücken der Schwelle eingreifen. Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen benutzen Doppelschienenstühle, die die Backenschienen verbinden, die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen auf der Weichenplatte aufgenietete Flacheisenstücke, die am Fuß der Backenschiene anstehen, die Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft Heindl'sche und Rüppell'sche Befestigungsmittel zum Festhalten der Backenschiene. Die letztgenannte Verwaltung führt auch die anderwärts bewährte Anordnung an, die Gleitstühle nicht mehr zum Festhalten der Schiene heranzuziehen.

Die Bewährung gekrümmter Zungen und die teilweise vorgenommene Verbesserung ihrer Krümmungsverhältnisse betonen 7 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Stettin, Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft), während die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen eine gerade Hobelung der Zunge empfehlen. Die K. E. D. Berlin betont den Vorteil von Stützknaggen gegen das seitliche Federn der Zunge.

Die Pfälzischen Eisenbahnen verwenden bei neueren Weichen den verschränkten Stoß. Sie bemessen die Durchgangsweite von der Wurzel bezw. an der Spitze mit 68 mm, bezw. 83 mm, die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen mit 65 bezw. 70 mm, während die Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft den Ausschlag an der Spitze mit 150 mm angiebt.

Weichen mit federnden Zungen ohne jede Drehvorrichtung haben die K. E. D. Essen a. R. und die Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. in Verwendung genommen. Es liegen jedoch hierüber noch nicht genügende Erfahrungen vor.

Soweit die Bahnverwaltungen neuere Erfahrungen über die Bauart der Weichen im allgemeinen mitgeteilt haben, heben sie den Vorteil der für Zunge und Backenschiene gemeinsamen Grundplatte, den Vorteil verlängerter Backenschienen und deren weiteren Sicherung gegen seitliche Verrückung durch Befestigungsmittel verschiedener Art hervor und sprechen sich vorwiegend für gekrümmte Weichenzungen aus. Bei der Zungenvorrichtung sind fast ausschließlich Drehzapfen verschiedener Anordnung in Verwendung, über welche fast durchweg günstige Erfahrungen vorliegen.

Drehstühle neuerer Bauart, welche auswechselbar sind, haben den großen Vorteil billigerer Erhaltung, lassen jedoch in ihrer heutigen Ausführung vielseits den Wunsch nach ausreichender Sicherung gegen Längsbewegungen und gegen seitliche Verrückungen der Zunge laut werden. Demgegenüber machten sich aber die sehr günstigen Erfahrungen mit einer entsprechend ausgebildeten Laschenverbindung an der Wurzel statt des Drehzapfens von neuem geltend. Auch geben vereinzelte Stimmen der ruhenden Stoßanordnung beim Wurzelstuhl vor der allgemein verbreiteten schwebenden Anordnung den Vorzug. Über Federweichen, bei denen jede Drehvorrichtung entfällt, liegen noch nicht genügende Erfahrungen vor.

II. hinsichtlich neuerer Erfahrungen über die Bauart der Kreuzungen, insbesondere rücksichtlich der Verwendung zusammengesetzter Herzstücke:

Von den 37 Verwaltungen, die diese Frage beantworteten, hat eine (die Kgl. Preuß. Militär-Eisenbahn) Federherzstücke in Anwendung, über welche aber noch keine genügenden Erfahrungen vorliegen, 4 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Stettin, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) berichten über Gußstahlherzstücke, wobei die K. E. D. Stettin deren starke Abnutzung an der Spitze betont, während die andern 3 Verwaltungen die guten Erfahrungen von neuem bestätigt fanden. 28 Verwaltungen berichten über die Verwendung von zusammengesetzten Herzstücken. Unter diesen sind 5 (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen), bei welchen die kurze Dauer der Verwendung noch zu keinen genügenden Erfahrungen geführt hat. 19 Verwaltungen berichten über eine gute Bewährung der zusammengesetzten Herzstücke und zwar die Pfälzischen Eisenbahnen, die K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Halle a. S., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Posen, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, ferner die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, die K. E. D. Essen a. R., die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, wobei die 5 letzteren Verwaltungen bemerken, daß sich die genannten Erfahrungen auf zusammengesetzte Herzstücke mit geschmiedeten Gußstahlspitzen beziehen. Die

Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. berichtet, daß sich zusammengesetzte Herzstücke auf Nebenbahnen und Nebengleisen bewährt haben.

Die Vorteile, welche von den meisten der zuletzt genannten Verwaltungen den zusammengesetzten Herzstücken zugesprochen werden, bestehen im sanftern und ruhigern Befahren infolge der größern Länge der Herzstücke, in der leichtern Auswechselbarkeit einzelner Teile und daher in deren wirtschaftlicheren Erhaltung. 5 von den genannten 19 Verwaltungen, die eine gute Bewährung solcher Herzstücke anführen (K. E. D. Altona, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Danzig, K. E. D. Erfurt und K. E. D. Kattowitz), ferner die K. E. D. Elberfeld, welche bloß den Vorteil billiger Erhaltung erwähnt, haben auch mehr oder weniger eine Abnutzung der Spitzen oder auch der Flügelschienen beobachtet, die vorwiegend auf zu weiches Material, nur vereinzelt auch auf die Form des Herzstücks zurückgeführt wird. Die E. D. Mainz und die K. E. D. Stettin beschränken sich in den übermittelten Erfahrungen über solche Herzstücke nur auf die Feststellung des Nachteils ihrer raschen Abnutzung, während die K. E. D. Hannover außer diesem Mangel noch den des ungleichmäßigen Befahrens infolge des Auswechselns einzelner Teile und die Schwierigkeiten des Einbaues betont.

Die Überlegenheit zusammengesetzter Herzstücke gegenüber Gußstahlherzstücken bezüglich sanftern Befahrens heben ausdrücklich 5 Verwaltungen (K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) hervor; die letztgenannte Verwaltung ist wieder von Gußherzstücken auf Schienenherzstücke aus entsprechend hartem Material auch in Schnellzugstrecken übergegangen.

In baulicher Hinsicht führen die Pfälzischen Eisenbahnen, die K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R., die Königl. Sächsischen und die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen den Vorteil durchgehender, auf den Querschwellen ruhender Platten an, die K. E. D. Essen a. R. überdies den Vorteil der Verblattung der Flußstahlspitze mit der anschließenden Schiene, die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen auch noch den, die Spitze durch Fortsetzung der Stege zu verstärken und sie gut zu befestigen.

In Bezug auf die Überhöhung der Hornschienen meldeten die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, daß sie diese auf 4,5 mm gebracht haben, während die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn auf Grund ihrer Erfahrungen von 6 mm auf 3 mm heruntergegangen ist.

Neuere Erfahrungen über Herzstücke betreffen die gegossenen Herzstücke nur in sehr beschränktem Umfange. Die verwendeten Flußstahlherzstücke haben sich dabei aufs neue bewährt. Die weit überwiegende Zahl der Berichte betrifft aus Schienen zusammengesetzte Herzstücke und zwar sowohl solche mit genieteter Schienenspitze, wie mit geschmiedeter Stahlspitze. Die zusammengesetzten Herzstücke haben sich fast ausschließlich gut bewährt. Die Erfahrungen bestätigen aufs neue den in der Fragebeantwortung vom Jahre 1893 betonten Vorteil solcher Herzstücke bezüglich sanften und ruhigen Befahrens, der vornehmlich auf ihre große Länge zurückzuführen ist und heben den Vorteil ihrer billigen Erhaltung infolge Auswechselbarkeit einzelner Teile hervor. Es wird aber diesmal auch die Eignung von Herzstücken neuer Bauart mit genieteter Spitze aus hartem Schienenmaterial für Schnellzugsgleise ausgesprochen.

So stehen diese günstigen Erfahrungen mit zusammengesetzten Herzstücken, die zu ihrer steigenden Verbreitung auf den Vereinsbahnen beigetragen haben, auch mit den Erfahrungen auf den nordamerikanischen, englischen und anderen europäischen Bahnen in Übereinstimmung, wo die Schienenherzstücke so verbreitet sind.

Zuweilen wird eine leichte Abnutzung der Spitz- und Hornschienen beobachtet, jedoch scheint es, als ob sich diese Mängel durch härteres Material und günstigere Form der Herzstücke noch mildern ließen. Eine durchgehende, auf Querschwellen ruhende Unterlagsplatte wird als sehr vorteilhaft erkannt.

Federherzstücke sind erst versuchsweise in Verwendung.

Schlußfolgerung.

Die neueren Erfahrungen haben im allgemeinen die Vorteile der bisherigen Bauart der Weichen: Verwendung von Grundplatten, Drehzapfen am Wurzelstuhl in verschiedener Ausführung, bestätigt und zu der Verbreitung dieser Anordnung unter Vornahme einzelner Verstärkungen beigetragen. Die heutigen Ausführungen mit auswechselbaren Drehstühlen haben sich bewährt, haben aber neben dem Vorteil größerer Wirtschaftlichkeit öfters den Nachteil einer ungenügenden Sicherung der Zunge gegen Längs- und Seitenverschiebungen bei dauernd unterlassener Schmierung erkennen lassen. Aber auch die vereinzelt auftretenden Erfahrungen mit einer entsprechenden Laschenverbindung an der Wurzel statt einer besonderen Drehvorrichtung lauten sehr günstig.

Die Vorzüge der zusammengesetzten Herzstücke bezüglich sanften und ruhigen Befahrens sind aufs neue bestätigt worden und ihre billige Erhaltung infolge Auswechselbarkeit einzelner Teile wird vielseitig betont. Diese Vorzüge

haben zur weiteren Verbreitung solcher Herzstücke geführt. Es wird auch die Eignung von Herzstücken neuerer Bauart aus hartem Schienenmaterial für Schnellzugsgleise hervorgehoben. Die vereinzelt beobachtete Abnutzung der Spitz- und Hornschienen dürfte sich durch härteres Material und geeignetere Form der Herzstücke beheben lassen.

Über Federweichen und Federherzstücke liegen noch keine genügenden Erfahrungen vor.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 4.

Eingepflasterte Gleise und Weichen.

Welche Bauweise hat sich bei durchaus eingepflasterten Gleisen und Weichen, die auf Bahnhöfen, Hafenanlagen usw. von Landfuhrwerken befahren werden müssen, bewährt, und welche Vor- und Nachteile sind hierbei beobachtet worden?

Berichterstatter: Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Diese Frage wurde von 28 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Gepflasterte Gleisanlagen mit Weichen sind sowohl nach dem System Haarmann, als nach dem System Voß bei diesseitiger Verwaltung zur Ausführung gebracht; das Verhalten beider Anordnungen ist zufriedenstellend.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Bei den eingepflasterten Anschlußgleisen ist zwischen Schwelle und Schiene ein Holzklotz eingefügt, so daß die Schwelle tiefer zu liegen kommt und die Pflastersteine nicht auf den Schwellen aufsitzen können. Diese Anordnung hat sich bewährt.

3. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Bei den seit wenigen Jahren in den Hafengleisen hierselbst verlegten Haarmann'schen Schwellenschienen mit Leitschienen haben sich bisher die gute Lage nach Richtung und Höhe, die ohne Schwierigkeiten herstellbare Pflasterung und die Erleichterung des Fuhrwerkverkehrs beim Befahren der Gleise als Vorteile gezeigt; ein Nachteil besteht in der Schwierigkeit der Entwässerung. Landfuhrwerke gleiten, wie beobachtet, auf schräg zur Bahnachse liegenden Pflasterstrecken bezw. Überfahrten vor dem Aufstieg auf die Schiene zunächst eine kurze Strecke an derselben entlang.

Bei einer versuchsweise eingebauten Pflasterweiche hat sich als wesentlicher Nachteil die schwierige Reinigung, namentlich von Schnee und Eis, herausgestellt.

4. Großherzogl. Oldenburgische Staatsbahnen. Bei Gleisen oben bezeichneter Art ist zwei- und einteiliger Schwellenschienen-Oberbau des Georgsmarien-Bergwerks- und Hüttenvereins zu Osnabrück seit Jahren verwandt, doch hat sich der zweiteilige Oberbau auf die Dauer nicht bewährt. Beim einteiligen sind bisher keine Mängel hervorgetreten; derselbe kommt daher auch fernerhin zur Verwendung.

5. Pfälzische Eisenbahnen. Bei eingepflasterten Gleisen hat sich der 200 mm hohe Herkulesschienenoberbau der Georgsmarienhütte gut bewährt.

6. K. E. D. Altona. 1. Für durchaus eingepflasterte Gleise hat sich die Haarmann'sche Blattstoßschwellenschiene mit angeschraubter Spurrinne am besten bewährt. Als besonderer Vorteil ist zu bezeichnen, daß sich durch die Spurstangen die Spurweite unverändert erhält und das Steinpflaster sehr gut anschließend an die Schienen hergestellt werden kann. Die Gleise können von Landfuhrwerk in jeder Richtung ohne Gefahr befahren werden, wobei das Festtreten der Hufe oder Hängenbleiben der Hufeisenstollen ausgeschlossen ist.

Bei der Verwendung von Breitfußschienen haben sich folgende Anordnungen gut bewährt:

a) Die Schienen liegen nicht unmittelbar auf den Bahnschwellen, sondern auf eichenen oder buchenen imprägnierten Klötzen von 12 cm Höhe. Die Steinpflasterung schließt sich unmittelbar an die Schienen an und reicht außerhalb des Gleises bis zur Schienenoberkante, innerhalb liegt die Pflasterreihe 38 mm unter Schienenoberkante. Die Oberfläche des Pflasters innerhalb der Schienen erhält eine flache Stichbogenwölbung.

b) Die Schienen ruhen auf kiefernen imprägnierten Langschwellen von 18 cm Breite und Höhe und diese auf den Bahnschwellen. Die Spurrinne wird durch eine Breitfußschiene niedrigen Profils gebildet, welche mit dem Kopf gegen den Steg der Hauptschiene liegt. Die Kopfsteinpflasterung liegt durchweg in Höhe der Schienenoberkante. Zur besseren Spurhaltung möchte sich noch empfehlen, die beiden Langschwellen durch Spurstangen zu verbinden.

7. K. E. D. Berlin. Derartige Gleise und Weichen sind in größerem Umfange nicht vorhanden. Die Einpflasterung bei eisernem Oberbau wird nach dem Oberbaubuch, Anlage 17, hergestellt.

Bei Weichen- und Holzschwellen-Oberbau werden die Schwellen in ihrer freien Länge und Breite bis Schienenoberkante mit Holzklötzen aufgefüttert und die so entstandenen Kästen in gewöhnlicher Weise ausgepflastert oder chaussiert. Teilweise sind auch eichene Sattelhölzer, welche mit langen eisernen Nägeln befestigt

wurden, angewendet worden. Mit allen Anordnungen sind gleich gute Erfolge erzielt worden.

8. K. E. D. Bromberg. Eingepflasterte Gleise nach der Oberbauanordnung der Königl. Preußischen Staatsbahnen, Anlage 17, haben sich gut bewährt.

9. K. E. D. Cassel. Die etwa 15 cm hohen Pflastersteine sind in Sandbettung erlegt und gehörig abgerammt. Die Gleise wurden vorher gründlich gestopft. Eine feste Lage des Pflasters ist jedoch nicht erreicht worden, weil es sich durch die fortwährenden Erschütterungen immer wieder lockert.

10. K. E. D. Danzig. Bei den im diesseitigen Bezirk hauptsächlich in Frage kommenden eingepflasterten Gleisen der Hafenstraße in Neufahrwasser sind auf die Schwellen Holzklötze gebracht, welche mit den Schwellen durch lange Nägel verbunden sind. Auf diesen Klötzen werden die Schienen befestigt. Durch diese Anordnung wird eine genügende Höhe für die Herstellung des Pflasters auf den Schwellen erzielt. Zur Herstellung der Spurrinne werden an der Innenseite der Schienen hölzerne Latten angebracht und gegen diese dann gepflastert. Diese Pflasterung hat zu Ausstellungen keinen Anlaß gegeben.

Bei den eingeflasterten Weichen ist der Raum zwischen den Zungen mit Bohlen ausgefüllt, und die Weichenzungen werden noch mit umklappbaren Riffelblechplatten bedeckt, damit die Zungenvorrichtungen nicht durch darüberfahrende Fuhrwerke beschädigt werden.

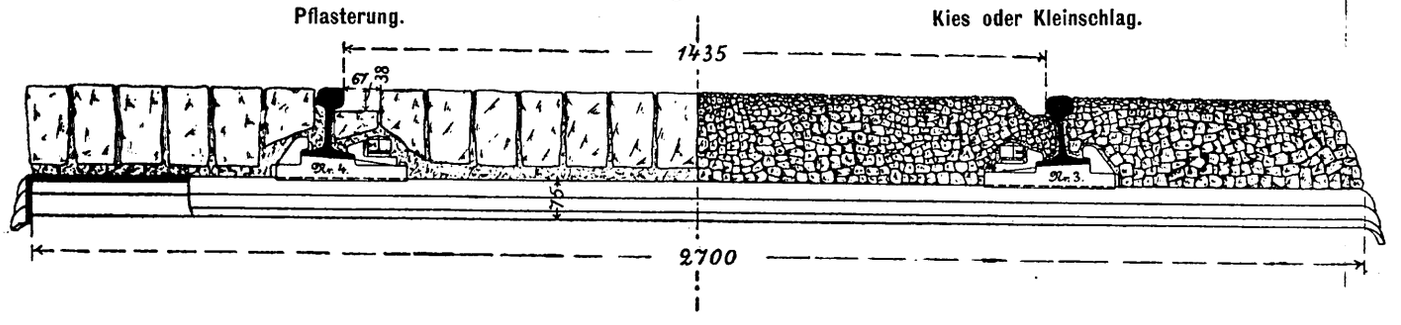
Auch diese Einrichtung hat sich bewährt.

11. K. E. D. Elberfeld. Auf einem Bahnhof einer Nebenbahn, wo die erste Weiche zum Teil in einem gepflasterten Wegeübergang in Schienenhöhe liegt und zudem durch eine über den Wegeübergang führende elektrisch betriebene Straßenbahn gekreuzt wird, mußte das Pflaster in den engen Teilen der zusammenlaufenden Schienenstränge dieser Weiche beseitigt und durch Chaussierung ersetzt werden, weil es stets locker wurde.

12. K. E. D. Essen. In einzupflasternden Gleisen werden eiserne Schwellen mit 50 mm dicken (gußeisernen) Hakenplatten, Fig. 12, verlegt. Außer der tieferen, für die Wegedecke günstigen Lage der Schwellen wird auch die Sicherung der Hakenschrauben durch Mutternstellkappen ermöglicht. Diese Anordnung hat sich gut bewährt.

Für einzupflasternde Gleise und Weichen, welche langsam befahren werden, hat sich die Haarmann'sche Schwellenschiene ebenfalls gut bewährt.

Fig. 12.



13. K. E. D. Frankfurt a. M. Es sind verschiedene Ausführungen hergestellt und sind besondere Nachteile bei keiner beobachtet worden. Es sind Zwangschienen auf der ganzen Länge des Gleises zur Anwendung gekommen, an welche das Pflaster anschließt, ferner ist auf der Außen- und Innenkante der Schiene auf den Querschwellen entlang je ein Balken gelegt, an den Pflaster oder die Chaussierung anschließt. Zur Schienenbefestigung sind hölzerne und eiserne Querschwellen verwendet worden.

14. K. E. D. Kattowitz. Als geeignetste Bauweise bei durchaus eingepflasterten Gleisen und Weichen auf Bahnhöfen, Hafenanlagen usw., welche von Fuhrwerken stark befahren werden, ist Kopfsteinpflaster bei Senkung der Schwellen (die Schienen auf hohen Unterlagsplatten gelagert) anzunehmen. Skizze siehe „Oberbauordnung der Preußischen Staatsbahnen, Anlage 17". Ohne diese Unterlagsplatten würden die über den Schwellen zu verwendenden Pflastersteine eine zu geringe Höhe und Schwere erhalten, was auf deren Festlegung ungünstig einwirkt, besonders da ein Einkeilen durch Abrammen wegen der Schwellen nicht stattfinden kann. Ein Vergießen des Pflasters mit Cementmörtel oder Asphalt hat ein Lockerwerden des Pflasters zwar im allgemeinen verhindert, es hat aber den Nachteil im Gefolge, daß beim nötig werdenden Aufnehmen des Pflasters viele Steine zerstört werden.

Um das häufige Aufreißen des Pflasters zu vermeiden, ist es wünschenswert, den Gleisen, besonders an den Schienenstößen, wo sich leicht ein Lockern des Pflasters zeigt, eine möglichst feste Unterlage zu geben. Ein Betonkörper dürfte hierfür sehr geeignet sein.

Chaussierungen haben sich der leichten Beweglichkeit ihrer Bestandteile und der Staubentwickelung wegen nicht bewährt.

15. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Die Anbringung von 5 cm hohen Gußstühlen unter den Schienen auf den Querschwellen hat sich bewährt, da alsdann höhere Pflastersteine verwendet werden können. Außerdem dürften

Schwellen-Schienen nach System Haarmann mit Schutzschienen zu empfehlen sein.

16. K. E. D. Münster i. W. Für Wegeübergänge auf Bahnhöfen, die von Landfuhrwerk befahren werden, haben sich die Haarmann'schen Schwellenblattstoßschienen mit angeschraubten Spurrillen, welche direkt auf gestampfter Bettung verlegt werden, bewährt. Es ist dabei zu beachten, daß die Schienen erheblich länger, als die Breite des Weges beträgt, eingelegt werden, damit die Schienen außerhalb des Überganges bereits mit Schwellen versehen werden können und der schwebende Anschlußstoß einige Meter weit von der Wegekante entfernt bleibt.

Zur Einpflasterung der Schienen hat sich Kopfsteinpflaster aus hartem Gestein bei guter Unterbettung und Entwässerung besser bewährt als das Klinkerpflaster, da letzteres durch Feuchtigkeit und Frost eher leidet, an der Oberfläche mehr abbröckelt und mehr Unterhaltung erfordert.

17. K. E. D. Posen. Die eingepflasterten Gleise und Weichen haben den gewöhnlichen Holzquerschwellenunterbau und auf beiden Seiten der Schienen Streichschwellen, die Pflasterung befindet sich zwischen den Quer- und Streichschwellen, wobei die ersteren durch aufgenagelte Holzstücke der Pflasterung entsprechend erhöht werden.

18. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Bei Straßenübergängen werden starke Unterlagsplatten verwendet, so daß zwischen Schienenoberkante und Schwelle genügend Raum für Pflasterung vorhanden ist.

19. K. E. D. Stettin. Eingepflasterter Schwellenschienenoberbau mit Blattstoß von der Georgs-Marienhütte zu Osnabrück hat sich auf Bahnhof Stralsundhafen gut bewährt.

Auf den übrigen Hafenanlagen ist der Oberbau ganz wie gewöhnlich verlegt und der Raum über den Schwellen mit alten Schwellenstücken, welche aufgenagelt oder geschraubt sind, ausgefüllt. Das Pflaster ist in den Zwischenräumen in gewöhnlicher Weise hergestellt. Diese Konstruktion hat sich bewährt.

20. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zur Anwendung sind gekommen und haben sich bewährt:

1. Gewöhnlicher Holzschwellenoberbau, ähnlich wie bei Wegeübergängen, mit Schutzschienen und 67 mm Spurrinnenweite.

2. Holzschwellenoberbau mit Versenkung der Holzschwellen und Aufsetzen von 70 mm hohen Holzklötzchen (Sattelhölzer) oder Gußplatten mit Krempen für den sichern Halt der Schienen, Futterlatten an beiden Seiten des Schienensteges behufs Erzielung eines guten Ausschlusses der Pflasterung und zur Verhütung des Hängenbleibens der Zugtiere mit den Griffen in der Spurrinne.

Die Ausbildung der nur 15 cm starken gewölbten Pflasterung zwischen den Schienen geschieht in der Weise, daß die Pflasteroberfläche an den Schienen mit 40 mm unter Schienenkopf beginnt und in der Mitte des Gleises etwa 40 mm über den Schienenkopf ausläuft. Die Herstellung einer vorschriftsmäßigen Spurrinne durch Pflastersteine selbst ist nicht zur Anwendung gekommen.

Ausgeführt wurde ferner, hat sich aber nicht bewährt:

Der früher Haarmann'sche Schwellenschienenoberbau bei starkem Verkehr von Landfuhrwerk (siehe Fig. 13 und 14).

Über den erst seit wenigen Jahren in geringer Längenausdehnung verlegten neuen Schwellenschienenoberbau D. R. 20 102 liegen genügende Erfahrungen noch nicht vor.

Fig. 13.
Schnitt durch das Füllstück.

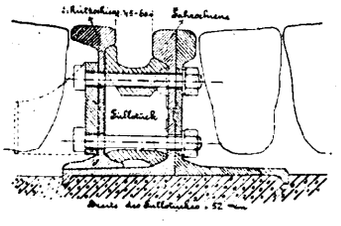
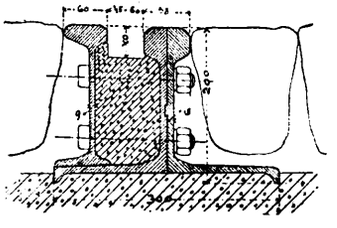
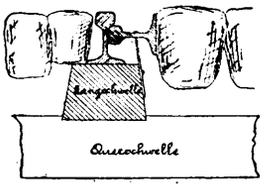


Fig. 14.
Schnitt zwischen den Füllstücken.



21. Großh. General-Eisenbahndirektion Schwerin. Die Spurkranzrinne ist bei eingepflasterten Gleisen durch horizontal zu der auf Langschwellen liegenden Fahrschiene gelegte abgenutzte Schienen gebildet. (Siehe Fig. 15.)

Fig. 15.



Diese Anordnung hat sich bewährt. Erfahrungen über eingepflasterte Weichen liegen nicht vor.

22. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Auf unserem Elbeumschlagsplatze in Aussig sind im Bereiche des Elbstromes sämtliche Gleise und Weichen mit teils hölzernen, teils eisernen Querschwellen in Schwellenhöhe eingepflastert, um das Auswaschen der Gleise bei Eintritt des Hochwassers zu verhindern.

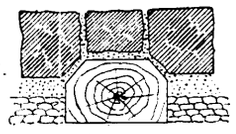
An den Wegeübersetzungen daselbst ist das Pflaster rampenartig unter Anwendung von Leitschienen in Schienenhöhe angeordnet.

Die Ausbesserung der Gleise ist durch das erforderliche Aufreißen und Wiederherstellen der Pflasterung sehr erschwert und verteuert.

23. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Durchaus eingepflasterte Gleise und Weichen kommen im Bereiche der Kaiser Ferdinands-Nordbahn nicht vor.

Einige in größeren Stationen liegende Magazingleise, welche an bestimmten Stellen sehr viel von Landfuhrwerken überfahren werden, sind an diesen „Wegeübersetzungen“ mit einer in Sand verlegten Pflasterung versehen, und zwar in der Weise, daß die den Querschwellen zunächst liegenden Steine mit ihren abgearbeiteten Kanten zum Teil auf den schiefen Seitenflächen der Schwellen aufruhen, während über den letzteren entsprechend niedrigere, unten behauene Pflastersteine zur Verwendung gelangen. (Siehe Figur 16.)

Fig. 16.



Diese Pflasterungen haben sich gut bewährt. Als Vorteile derselben gegenüber der Bedielung, ist die größere Dauerhaftigkeit und die billigere Erhaltung, — als Nachteil dagegen der Umstand hervorzuheben, daß infolge der beim Befahren auftretenden Erschütterungen in manchen Fällen eine Lockerung der an den Schwellen anliegenden Steine eintritt.

24. K. K. Österr. Eisenbahn-Ministerium. Bei durchaus eingepflasterten Gleisen und Weichen hat sich der von dem Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück gelieferte, zweiteilige Schwellen-Schienenoberbau, System Haarmann, sehr gut bewährt.

Bei diesem System ist eine solide Einpflasterung möglich und ist durch die Anordnung der Leitschiene die Gefahr des Einklemmens der Radreifen der Straßenfuhrwerke oder der Hufe der Zugtiere ausgeschlossen, auch sind die Erhaltungskosten dieses Oberbaues gering.

25. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Dort, wo die Gleise eingepflastert werden sollen, verwenden wir den Heindl'schen eisernen Oberbau mit starken Unterlagsplatten. Diese Bauweise hat sich bei uns gut bewährt.

26. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die wenigen in dieser Beziehung vorhandenen Einrichtungen (Bahnhof Triest) geben so wenig Anhaltspunkte, daß besondere Schlüsse über deren Verhalten nicht gezogen werden können.

27. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Beobachtungen fehlen. Eine Bauweise mit durchgehenden Schutzschienen hat sich bewährt. Die Schienen werden auf die Querschwellen mittelst hölzerner Überhöhungsplatten befestigt.

Statt Einpflasterung wird auch eine Ausfüllung mit Holz innerhalb der Gleise angewendet.

28. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Die eingepflasterten Gleise werden nebst Schutzschienen mittelst erhöhten gußeisernen Stühlen auf die Querschwellen befestigt.

Die Weichenzungen fallen in geöffnetem Zustande unter die obere Flansche eines auf den Weichenschwellen ruhenden eisernen I-Trägers.

Diese Vorrichtungen haben sich gut bewährt.

Nach den Mitteilungen dieser Bahnverwaltungen sind außer dem von der Eisenbahndirektion Essen unter Anlage 17 vorgelegten Normalplan der Königl. Preußischen Staatsbahnen über eingepflasterte Gleise und Weichen je nach der Wichtigkeit und Eigenart der Straßen, in welchen die Gleise liegen, verschiedene Bauarten angewendet, um die genügende Höhe der Schiene für die Pflasterung zu erhalten.

Außer dem 1- und 2teiligen Haarmann'schen Oberbau mit und ohne Leitschiene, wird die Vignoleschiene entweder auf Langschwellen gelegt, oder zwischen Schiene und Schwelle ein imprägnierter Hartholzklotz statt der kostspieligen Schienenstühle eingezogen; die Laufrinne wird auch durch eine umgekantete, abgenutzte Schiene gebildet, deren Kopf an dem Steg der Laufschiene anliegt.

Schlußfolgerung.

Für stark befahrene Straßen hat sich eine vertiefte Lagerung der Querschwellen, welche eine ausreichende Pflasterung ermöglicht, bewährt. Für einzupflasternde Weichen ist die Verwendung von hohen Schienen zu empfehlen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 5.

Drehscheiben.

Welche neueren Erfahrungen sind bezüglich der Bauart und der Behandlung von Lokomotiv-Drehscheiben in den letzten 8 Jahren gemacht worden? Sind Entlastungsvorrichtungen zweckmäßig, und welche derselben haben sich bewährt?

Berichterstatter: Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahnen.

Die Frage ist von 34 Verwaltungen beantwortet, von denen 5 (K. E. D. Altona, K. E. D. Danzig, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn und die Szamostaler Eisenbahn) indessen keine neueren Erfahrungen gemacht haben. Aus den Berichten der übrigen 28 Verwaltungen ergiebt sich folgendes:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Seit 7 Jahren haben sich balanzierende (hochliegende) Drehscheiben mit 2 radialen Drehbäumen und Entlastung der Laufrollenachsen bewährt. Der Durchmesser der Drehscheiben ist so groß gewählt, daß die zu drehenden größten und schwersten Lokomotiven darauf in der Gleichgewichtslage Platz haben.

Der Spurzapfen ist so konstruiert, daß er die volle Verkehrs- und Eigenlast aufnehmen kann und die schaukelnde Bewegung des Drehscheibenkörpers nicht behindert. Die Hauptträger sind so bemessen, daß sie unter der vollen Verkehrslast nicht mehr als 1 cm durchbiegen.

Die Entlastungsvorrichtung sowohl mit Keilen als mit Stempel oder Stützrollen hat sich bewährt; sie wird durch einfachen Hebel- oder Handradmechanismus betätigt und damit gleichzeitig die Verriegelung der Drehscheibe und die Laternenstellung bewirkt.

2. Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Drehscheiben besonderer Bauart sind in den letzten 8 Jahren nicht beschafft. Bei Neubeschaffungen werden nur die Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung zu Grunde gelegt.

Bis zu 16 m Durchmesser werden neuerdings keine Entlastungsvorrichtungen mehr angewandt, da sich gezeigt hat, daß sie bei sorgfältiger Gewichtsausgleichung und geringer Höheneinstellung entbehrlich sind.

Bei den neuesten Drehscheiben mit 18 m Durchmesser ist eine Entlastungsvorrichtung durch Keile vorgesehen, die mittelst Schneckengetriebe zwischen die Hauptträger und die Laufschiene geschoben werden. Erfahrungen liegen nicht vor.

3. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Die Preußische Normaldrehscheibe mit Entlastungsvorrichtung hat sich bewährt.

4. Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahnen. Die Hauptträger sind zur Vermeidung der Durchbiegung so kräftig konstruiert, daß die Mittelstütze nur wenig überhöht zu werden braucht und der Stoß beim Auf- und Abfahren nur gering ist.

Ein Bedürfnis nach Entlastungvorrichtungen ist bei den bisherigen Drehscheiben bis 15 m Durchmesser nicht hervorgetreten.

5. Pfälzische Eisenbahnen. Bei größeren Drehscheiben hat sich die eiserne Einfassung der Drehscheibengrube nicht bewährt; den äußeren Einwirkungen leistet dieser eiserne Mantel nicht genügend Widerstand, verliert die Kreisform und wirkt auf den Zahnkranz und den Gang der Drehscheibe nachteilig.

Entlastungsvorrichtungen, bei denen der Druck direkt auf den Laufkranz und nicht auf besondere Gußklötze übertragen wird, sind zweckmäßig.

6. K. E. D. Berlin. Die in den letzten 8 Jahren nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung eingebauten Drehscheiben haben 16,076 m Durchmesser und sich gut bewährt. Entlastungsvorrichtungen sind nicht angebracht und werden für entbehrlich gehalten, da das Auffahren bei guter Unterhaltung ohnedies stoßfrei stattfindet.

7. K. E. D. Breslau. Die neueren Lokomotivdrehscheiben sind ausschließlich nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung hergestellt, Entlastungsvorrichtungen nicht vorhanden; sie haben sich auch nicht als notwendig herausgestellt.

An Stelle der Gegengewichte — zum Ausgleich der einseitigen Belastung durch die Bewegungsvorrichtung — ist versuchsweise unter letzterer eine federnde Stützrolle angebracht, die sich sehr gut bewährt und den Gegengewichten vorzuziehen ist.

8. K. E. D. Bromberg. Die neueren Normaldrehscheiben von 16,076 m Durchmesser mit Handkurbelantrieb ohne Entlastungsvorrichtungen bewähren sich gut.

9. K. E. D. Cassel. Die Preußischen Normaldrehscheiben und deren Antrieb haben sich gut bewährt. Soweit vorhanden, bewähren sich auch die Gewichtsausgleichvorrichtungen, deren Anordnung für zweckmäßig, bei größeren Drehscheiben für notwendig gehalten wird.

10. K. E. D. Cöln. Die Normaldrehscheiben von 16,076 m Durchmesser haben sich in jeder Beziehung gut bewährt. Entlastungsvorrichtungen haben sich als zweckmäßig erwiesen; die jetzt angewandte Schraubenentlastung ist der früheren Keilentlastung vorzuziehen.

11. K. E. D. Elberfeld. In den letzten 8 Jahren sind Drehscheiben von 16,076 m Durchmesser nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung beschafft und seit 4 Jahren zur Verminderung der Stöße beim Auffahren mit Gegengewichten versehen. Die Drehscheiben haben sich gut bewährt.

12. K. E. D. Erfurt. Die Drehscheiben von 16,076 m Durchmesser mit Gewichtsausgleichung nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung haben sich bewährt. Dem Gegengewicht vorzuziehen ist eine unter der Windevorrichtung angebrachte 5. Rolle, wie sie bei einigen Drehscheiben angebracht ist und sich als zweckdienlich erwiesen hat.

Drehscheiben mit bewährten Entlastungsvorrichtungen sind nicht vorhanden.

13. K. E. D. Essen a. R. Die bedeutend höheren und tragfähigeren Drehscheibenkörper sind so eingerichtet, daß der Königstuhl die volle Belastung ohne nennenswerte Mitwirkung der Tragräder aufnimmt, so daß die Drehscheibe leicht zu drehen ist. Die kräftigen Hauptträger biegen sich wenig durch, so daß der Spielraum zwischen Laufkranz und Tragrad bei unbelasteter Drehscheibe nur sehr gering ist, und das Auffahren ohne bedeutende Schläge erfolgt. Ein Bedürfnis nach Entlastungsvorrichtungen ist daher nicht vorhanden.

Bei Drehscheiben, die starkem Wärmewechsel durch Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, muß die obere Gurtungsfläche der Träger durch Holzbelag geschützt werden, da andernfalls der Spielraum zwischen den Tragrädern und dem Laufkranz mit zunehmender Erwärmung und entsprechender Ausdehnung der oberen Trägergurtung verloren geht.

14. K. E. D. Frankfurt a. M. Die Drehscheiben nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung haben sich bewährt; Entlastungsvorrichtungen sind angebracht und zweckmäßig. Empfehlenswert ist der elektrische Antrieb, der zweckmäßig diametral vom Handantrieb angebracht wird, wodurch Gewichtsausgleich erzielt werden kann, so daß die Entlastungsvorrichtung entbehrlich wird.

15. K. E. D. Hannover. Die in den letzten Jahren beschafften Normal-Drehscheiben von 16,076 m Durchmesser haben sich bewährt; um die Stöße beim Auf- und Abfahren der Lokomotiven abzuschwächen, empfiehlt sich, unter dem Windewerk eine kleine abgefederte Laufrolle anzubringen (von A. Wilke in Braunschweig dem Vernehmen nach wiederholt ausgeführt).

Über Entlastungsvorrichtungen liegen keine Erfahrungen vor.

16. K. E. D. Kattowitz. Die nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung ausgeführten Drehscheiben haben zum Teil elektrischen Antrieb. Derselbe ist diametral vom Handbetrieb angebracht und so eingerichtet, daß bei elektrischem Antrieb der Handbetrieb nicht mitläuft, bei Benutzung des letzteren aber die elektrische Antriebseinrichtung ausgeschaltet werden kann. Die Zuführung des elektrischen Stromes erfolgt mittelst Luftleitung nach einer Säule neben der Drehscheibengrube, von da mittelst Bleikabel unterirdisch nach dem Königstuhl und von hier durch Vermittelung eines Schleifringes am Hauptträger entlang nach dem Motor. Dieser Antrieb hat sich gut bewährt und wird bei viel benutzten Drehscheiben überall da angewandt, wo elektrischer Strom zur Verfügung steht.

Entlastungsvorrichtungen werden nicht angewandt.

17. K. E. D. Münster i. W. Bei den Normal-Drehscheiben von 16,076 m Durchmesser ist beobachtet worden, daß die ganze Drehscheibe, namentlich die Hauptträger unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen sich so stark ausdehnen, daß die Hauptträger in der Mitte sich nach oben durchbiegen und dadurch die Bewegung der Drehscheibe erschwert wird. Durch Auflegen eines Lattenbelages während des Sommers ist dieser Übelstand merklich vermindert worden.

Die Gesamtbreite von 3,600 m ist zu schmal; eine Verbreiterung von 700 mm ist erwünscht, wenn Unfälle im Betriebe vermieden werden sollen. Anbringung eines kleinen Laufrades unter der Plattform, welche die Winde trägt, ist zu empfehlen.

Elektrischer Antrieb hat sich bewährt und ist dem hydraulischen vorzuziehen.

18. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Die neueren Drehscheiben sind nach den Normalien der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung beschafft. Die Entlastungsvorrichtungen haben sich bewährt.

19. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Bei größeren Drehscheiben haben sich Walzenlager im Königstuhl und eine Entlastungsvorrichtung bewährt.

Die Entlastungsvorrichtung besteht aus je 2 Stempeln an jedem Drehscheibenende, die beim Verriegeln der Drehscheibe auf den Laufkranz herabgedrückt werden; die Einrichtung ist so getroffen, daß jedesmal nur ein Stempelpaar wirkt, die Drehscheibe also nur einseitig unterstützt und diejenige Drehscheibenseite entlastet wird, auf der das Fahrzeug auf- oder abfährt.

20. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die in den letzten Jahren beschafften Lokomotivdrehscheiben haben 16 und 18 m Durchmesser bei 100 bezw. 125 t Tragfähigkeit. Sie sind so konstruiert, daß die ganze Last beim Drehen auf dem Mittelzapfen ruht. Die Laufräder dienen nur zur Unterstützung beim Auffahren und zur Sicherung der horizontalen Lage, falls der Schwerpunkt der Lokomotive nicht genau über dem Mittelzapfen liegt.

Die Einfassung der Drehscheibengrube besteht aus 2 übereinandergenieteten I Eisen; die Fundamente hierfür wie für den Königstuhl sind aus Beton hergestellt. Nach den Ein- und Ausfahrgleisen zu sind die Fundamente des Umfassungskranzes verlängert, damit ein ausreichendes Auflager vorhanden ist, und der Höhen-Abstand zwischen den Auffahrschienen und dem Laufkranz möglichst gesichert ist. Das Nachkrampen der Anschlußgleise wird dadurch vermieden und ein ruhiges stoßfreies Auffahren gesichert.

Die zentrische Lage des Königstuhles und die genaue Kreisform der Umfassungswand wird neben der Befestigung durch Ankerschrauben durch kräftige, regulierbare Spannstangen zwischen dem Königstuhl und dem Umfassungskranz gewahrt.

Unter dem Laufkranz und den Auffahrschienen ist gepreßter Filz verwandt, der die Stöße wesentlich abschwächt; wie diese Filzplatten dauernd sich halten, ist noch nicht genügend erprobt.

Auf Neben- und Schmalspurbahnen werden der Umfassungskranz und der Königstuhl der Drehscheiben von 12 und 14 m Durchmesser zuweilen auf eisernen Schwellen in Schotterbettung verlegt; das häufig erforderliche Nachstopfen der Schwellen setzt offene Gruben voraus.

Je nach den örtlichen und klimatischen Verhältnissen werden die Drehscheiben offen oder bedeckt ausgeführt.

Antrieb entweder von Hand (Druckbäume oder Handkurbeln) oder elektrisch unter Verwendung des Handkurbelmechanismus, dessen Ständer denjenigen der Preußischen Normalien ähnlich ist.

Bei größeren Drehscheiben bietet der elektrische Antrieb außerordentliche Vorteile und ist in der Unterhaltung weder schwierig noch teuer.

Als Entlastungsvorrichtung haben sich Keile, die mittelst Hebelwerks und Handradtriebes zwischen Laufschiene und Brückenträger eingeschoben werden, bis jetzt gut bewährt. Mit der Entlastungsvorrichtung ist die Verriegelung so verbunden, daß beim Auffahren erst diese und dann die Entlastungsvorrichtung betätigt wird, und umgekehrt beim Abfahren der Lokomotive.

Die Erfahrungen über die durch die Entlastungsvorrichtungen erzielte Schonung der Drehscheiben sind noch nicht abgeschlossen; bei großen Drehscheiben wird die Vorrichtung jedoch für vorteilhaft erachtet.

21. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. In den letzten Jahren sind nur Balanzier-Drehscheiben von 14,65 m Durchmesser ausgeführt, die mit geringer Kraft gedreht werden können.

22. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die in den letzten Jahren eingebauten Lokomotiv-Drehscheiben haben 17,05 m Durchmesser und wesentlich dieselbe Bauart wie die von 14,65 m. Grundbau aus Stampfbeton. Tragwerk über dem Mittelständer aufgehängt; Verriegelung unter den Hauptträgern so, daß der vorgeschobene Riegel auf einem Lagerstuhl aufruht, um die Drehscheibe beim Auf- und Abfahren zu stützen. Antrieb wirkt auf einen inneren Radkranz, die Führungsrollen sind nicht zum Tragen bestimmt. Diese Anordnung hat sich durchaus bewährt. Über die Behandlung sind keine besonderen Beobachtungen gemacht.

Entlastungsvorrichtungen sind nur bei Drehscheiben mit Dampfbetrieb notwendig und in 5 besonders stark befahrenen Stationen angewandt. In einem Falle muß durchschnittlich alle 7 Minuten eine Lokomotive gedreht werden. Die Antriebvorrichtung ist seitlich der Mitte des einen Hauptträgers auf einer besonderen Plattform angebracht, die mit 3 Laufrollen auf einem zweiten, inneren Laufkranz ruht. Kessel, Dampfmaschine und Speisewasser sind hier in einem Wellblechhäuschen untergebracht, wo sich auch alle Hebel zum Anlassen, Um- und Abstellen befinden, Schneckenradantrieb so, daß eine volle Umdrehung 3 Minuten erfordert. Außerdem ist eine Seiltrommel vorhanden um kalte Maschinen nach und aus dem Schuppen zu befördern. Seilgeschwindigkeit 10,3 m i. d. M. Transport einer solchen Maschine in den Schuppen oder heraus erfordert 3 Minuten.

Die Antriebmaschine hat 4 P.-S. Das Drehen der Lokomotiven erfordert 0,8 P.-S., der Transport einer kalten Maschine 2,5 P.-S.

Die Kosten der von Märky, Bromowsky und Schulz in Prag gelieferten Drehscheiben betragen 10 800 Kr. Jährliche Betriebskosten 2900 Kr., während der Handbetrieb 4600 Kr. gekostet hätte.

23. K. K. Eisenbahnministerium. Für Lokomotiv-Drehscheiben empfiehlt sich wegen der leichten Beweglichkeit die Balanzierdrehscheibe. Den heutigen Lokomotiven entsprechend ist der Durchmesser auf Hauptbahnen mindestens 17 m Entlastungsvorrichtungen nicht nur zweckmäßig, sondern unbedingt notwendig, da sonst bedeutende, die Konstruktion gefährdende Stöße entstehen. Bewährt hat sich sowohl die Unterstützung der Hauptträger mit Keilen (Stellfallen) als auch mit Druckschrauben. — Erstere Konstruktion ist einfacher und rascher zu bedienen.

24. u. 25. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Bei den neueren Drehscheiben sind die Hauptträger so stark konstruiert, daß die Laufrollen, welche in Ermangelung einer Entlastungsvorrichtung für das Auffahren und die Drehbewegung nötig sind, entfallen könnten. Antrieb durch Tummelbaum ist an sich ausreichend, für eventuellen späteren Kraftantrieb ist indessen ein Zahnkranz angebracht.

Bei älteren Drehscheiben ist beobachtet, daß die direkt auf den Hauptträgern befestigten Schienen sich im Betriebe in diese einschleifen.

Drehscheiben mit schmaler Drehbrücke und offener Grube haben sich hinsichtlich der Reinhaltung und Untersuchung den abgedeckten Scheiben gegenüber besser bewährt.

26. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die in den letzten Jahren hergestellten Lokomotiv-Drehscheiben sind Balanzier-Drehscheiben von 17 m Durchmesser.

Die zentrale Aufhängung besteht aus dem Königstuhl mit der Kipppfanne, in deren oberen kreisförmigen Pfanne 35 konische Friktionswalzen zwischen 2 Tellern gelagert sind. Auf dem obern Teller ruht das Druckhaupt, an dessen vorragenden Enden die Drehbrücke mittelst zweier stark ausgebildeter doppelter schmiedeeiserner Querträger mit 4 Hängeschrauben aufgehängt ist. Die Einrichtung hat sich nach mehrjähriger Erfahrung gut bewährt und ist der Lagerung auf Stahllinsen trotz etwaiger Erneuerung der Walzen vorzuziehen. Für die Rollen, die Friktionssteller und den die Garnitur zusammenhaltenden Ring sind jedoch bestes, härtestes Stahlmaterial und äußerste Genauigkeit bei der Herstellung Bedingung; auch muß die ganze Einrichtung stets sehr rein und gut in Öl gehalten und sorgsam bedient werden.

Die Entlastungsvorrichtungen bestehen aus je einem unter jedem Trägerende angebrachten Gehäuse, in dem ein als Schraubenspindel ausgebildeter Stempel sitzt, der mit einem Schneckengetriebe auf die Laufschiene gedrückt wird.

Mit der Drehscheibe, welche auch mit Signalen verbunden ist, sind bisher sehr gute Erfahrungen gemacht.

27. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Bei Drehscheiben bis 5,5 m Durchmesser hat sich die Unterstützung am Drehscheibenrand bewährt. Bei größerem Durchmesser werden Balanzier-Drehscheiben mit gutem Erfolg verwandt. Die zuletzt eingebauten haben 18 m Durchmesser teils mit Druckbäumen, teils mit Hand-

antrieb versehen. Bei guter Unterhaltung können die Drehscheiben von 2 Mann leicht gedreht werden.

Die Entlastungsvorrichtung besteht aus 4 Keilen, die mit einem Stellapparat bewegt werden; zwei diametral gegenüberstehende Keile sind länger ausgebildet und dienen gleichzeitig zur Verriegelung der Drehscheibe.

28. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Die Lokomotiv-Drehscheiben sind in den letzten 8 Jahren größer und stärker geworden. Entlastungsvorrichtungen werden nicht angewandt.

29. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatsbahnen. In der letzten Zeit sind Drehscheiben von 18 m Durchmesser eingebaut worden, die sehr leicht zu bewegen sind.

Entlastungsvorrichtungen sind nicht nötig, daher auch nicht angebracht.

Die Abmessungen der neueren Lokomotiv-Drehscheiben sind hiernach in den letzten 8 Jahren mit der zunehmenden Länge und dem zunehmenden Gewicht der Lokomotiven größer geworden. Drehscheiben von rund 16 m Durchmesser besitzen nach den eingegangenen Beantwortungen außer den Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen Berlin, Breslau, Bromberg, Cassel, Cöln, Elberfeld, Erfurt, Essen, Frankfurt a. M., Hannover, Kattowitz, Münster i. W., St. Johann-Saarbrücken die Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, die Lübeck-Büchener Eisenbahn und die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen. Drei Verwaltungen (K. K. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium und K. K. priv. Südbahn) berichten über Drehscheiben von 17 m Durchmesser, fünf weitere (Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Königl. Sächsische Staats-Eisenbahnen, Königl. Württembergische Staats-Eisenbahnen, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen und die Niederländische Staats-Eisenbahn) über solche von 18 m Durchmesser und die Pfälzischen Bahnen sogar über solche von 20 m Durchmesser.

Bei diesen Drehscheiben sind der Königstuhl und die Hauptträger übereinstimmend so bemessen und konstruiert, daß sie das volle Gewicht der zu drehenden schwersten Lokomotiven (bis 125 t) allein aufnehmen können, ohne dabei in den Hauptträgern eine erhebliche Durchbiegung zu zeigen. Die Laufrollen sind demgemäß nicht zum Tragen bestimmt; sie sollen im wesentlichen nur die wagerechte Lage der Drehscheibe sichern, wenn der Schwerpunkt der Lokomotive nicht genau über dem Mittelzapfen liegt.

Besondere Entlastungsvorrichtungen, welche den Zweck haben, beim Auf- und Abfahren der Lokomotiven die Enden der Hauptträger direkt auf den Laufkranz oder das Fundament zu stützen, werden von 9 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Südbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) ausdrücklich als solche erwähnt; weitere 5 Verwaltungen (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft und die K. E. D. Cassel, Cöln, Frankfurt a. M. und St. Johann-Saarbrücken) berichten ebenfalls über Entlastungsvorrichtungen, ohne nähere Angaben über die Bauart derselben zu machen; die übrigen Verwaltungen verwenden keine derartigen Vorrichtungen oder bezeichnen sie als überflüssig (K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R. und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen). Bezüglich der Bauart der Entlastungsvorrichtungen lassen sich Keileinrichtungen, Stempel, Druckschrauben und Stützrollen unterscheiden. Mit der Entlastungsvorrichtung sind gewöhnlich die Verriegelung der Drehscheibe und etwaige Signale verbunden.

Über die Lagerung des Drehscheibenkörpers auf dem Königstuhle machen 2 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen und die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) besondere Mitteilungen; beide verwenden Walzenlager an Stelle der sonst üblichen Linsenlager mit gutem Erfolg; letztere Verwaltung giebt dieser Lagerung vor dem Linsenlager den Vorzug, setzt dabei aber voraus, daß die ganze Lagerung mit äußerster Genauigkeit aus härtestem Stahlmaterial hergestellt ist, stets rein gehalten und gut geölt wird.

Die Einfassung der Drehscheibengrube besteht bei den meisten Verwaltungen aus einer eisernen Ummantelung. Zur Erhaltung von deren kreisförmiger Gestalt werden bei den ganz großen Drehscheiben besondere Maßnahmen erforderlich, wenigstens haben die Pfälzischen Eisenbahnen ohne solche Vorkehrungen schlechte Erfahrungen gemacht, während sich bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen in dieser Beziehung Spannstangen zwischen Königstuhl und Umfassungskranz bewährt haben; gleichzeitig gestattet diese Einrichtung, den Mittelzapfen genau zu zentrieren.

Allgemein ist die Breite des Drehscheibenkörpers auf das notwendigste eingeschränkt und im übrigen die Drehscheibe offen.

Der Antrieb der Drehscheiben erfolgt entweder von Hand (mittelst Druckbäumen oder an Kurbeln), Dampfkraft oder elektrischem Strom.

Wo für den Handkurbelbetrieb eine besondere Bühne am Rande der Drehscheibe seitlich ausgebaut wird, hat sich das Bedürfnis herausgestellt, diese seitliche Belastung entweder durch Gegengewichte auszugleichen oder die Bühne durch eine weitere (abgefederte) Rolle abzustützen; beides ist mit Erfolg von mehreren Verwaltungen durchgeführt.

Bei elektrischem Antrieb werden die Einrichtungen hierfür zweckmäßig zum Gewichtsausgleich gegen den Handkurbelantrieb benutzt und demgemäß diametral davon angebracht.

Bei 2 Verwaltungen (K. E. D. Essen a. R. und K. E. D. Münster i. W.) ist beobachtet worden, daß Drehscheiben, welche starker Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, sich infolge der Wärmeausdehnung so verbiegen können, daß die Beweglichkeit der Drehscheibe darunter leidet; mit einer hölzernen Abdeckung der oberen Gurtung der Hauptträger läßt sich der Übelstand beseitigen.

Schlußfolgerung.

Bei den großen Lokomotiv-Drehscheiben sind der Königstuhl und die Hauptträger so zu konstruieren und zu bemessen, daß sie allein die volle Last der in Frage kommenden schwersten Lokomotiven ohne erhebliche Durchbiegung der Hauptträger aufnehmen können, und die Laufräder entlastet sind.

Neben der beim Königstuhl vorwiegend angewandten Lagerung des Drehscheibenkörpers auf einer Linse kommen vereinzelt auch Walzenlager vor, bei denen größte Genauigkeit, härtestes Stahlmaterial und sehr sorgsame Bedienung Voraussetzung sind.

Als Antrieb kommt hauptsächlich Handbetrieb an Druckbäumen oder Kurbeln in Frage. Wo es sich um häufiges Drehen von Lokomotiven handelt und elektrischer Strom zur Verfügung steht, ist der elektrische Antrieb zu empfehlen. Dampfbetrieb ist in solchen Fällen nur vereinzelt zur Anwendung gekommen.

Stark der Sonnenstrahlung ausgesetzte Drehscheiben werden zweckmäßig gegen diese ihre Beweglichkeit hindernde Einwirkung geschützt.

Erfahrungen über die Behandlung der Drehscheiben sind im Übrigen nicht gemacht.

Besondere Entlastungsvorrichtungen sind unter Voraussetzung richtiger Abmessung, guter Ausführung und sorgfältiger Unterhaltung bei Drehscheiben bis zu 16 m Durchmesser entbehrlich; darüber hinaus sind solche Vorrichtungen nach den Erfahrungen mehrerer Verwaltungen zu empfehlen.

Vorwiegend werden Keile bei den Entlastungsvorrichtungen verwandt; daneben haben sich auch solche mit Stempeln, Druckschrauben und Stützrollen bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 6.

Bahnsteighöhe.

Welche Höhe der Bahnsteige über Schienenoberkante wird nach den neueren Erfahrungen für zweckmäßig gehalten?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Bromberg.

Diese Frage wurde von 37 Verwaltungen beantwortet.

Aus den Äußerungen ergiebt sich, daß für zweckmäßig gehalten wird,

für niedrige Bahnsteige bei Gleisen, welche überschritten und überfahren werden,

von 5 Verwaltungen eine Höhe über S.-O. von 0—20 cm
„ 14 „ „ „ „ „ „ 21—24 „
„ 17 „ „ „ „ „ „ 25—30 „
„ 9 „ „ „ „ „ „ 31—35 „

für hohe Bahnsteige, die ein Überschreiten der Gleise ausschließen,

von 7 Verwaltungen eine Höhe über S.-O. von 76 cm
„ 1 „ „ „ „ „ „ 50 „
„ 2 „ „ „ „ „ „ 90—95 „

und ferner, daß sich die Anlage hoher Bahnsteige nur auf den Stationen empfiehlt, auf welchen ein starker Personenverkehr rasch abgewickelt werden muß.

Schlußfolgerung.

Für die Höhe der Bahnsteige allgemein ein bestimmtes Maß anzugeben, ist nicht möglich, da die zweckmäßigste Höhe abhängig ist:

1. von der Stationsanlage und zwar davon, ob sie ein Überschreiten und Überfahren der Gleise bedingt oder nicht;
2. von der Art und dem Umfange des Personenverkehres;
3. von der Höhe der Eisenbahnwagen-Fußböden und Trittbretter über Schienen-Oberkante.

Ist der Verkehr derart, daß ein Überschreiten oder Überfahren der Gleise zulässig erachtet wird, so ist je nach der Höhenlage der Trittbretter eine Bahnsteighöhe von 26—30 cm zweckmäßig, weil bei diesen Höhen

1. ein möglichst gleichmäßiges Schreiten beim Besteigen und Verlassen des Wagens stattfinden kann;
2. ein ruhiges Befahren der Überfahrten noch möglich ist;

3. das Ein- und Ausladen von Gepäck und Gütern wesentlich leichter ist, als bei niedrigerer Lage des Bahnsteiges;
4. die Kuppelungen und Leitungen leicht zugänglich sind und eine bequeme Untersuchung der Radreifen und Achsbuchsen stattfinden kann.

Ist der Verkehr dagegen so stark, daß ein Überschreiten der Gleise ausgeschlossen werden muß, so sind hohe Bahnsteige von 76 cm Höhe über S.-O. zweckmäßig, weil sie das Ein- und Aussteigen, die Übersicht über das Innere der Wagen und das Ein- und Ausladen von Gepäck usw. gegenüber den niedrigen Bahnsteigen von 26—30 cm Höhe über S.-O. erleichtern, wodurch eine schnellere Abfertigung des Zuges herbeigeführt wird.

Es ist jedoch nicht zulässig, auf beiden Seiten des Gleises hohe Bahnsteige anzulegen.

Liegt neben dem Bahnsteiggleis noch ein Gleis, so muß der Abstand zwischen den beiden Gleisen so bemessen werden, daß ein genügend großer Zwischenraum entsteht, von wo aus die Kuppelung der Wagen, die Anbringung von Leitungen und wenigstens eine teilweise Wagenrevision erfolgen kann.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 7.

Rauchabzug in Lokomotivschuppen.

(Vergl. Frage Gruppe II, Nr. 15 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Vorrichtungen für den Rauchabzug in Lokomotivschuppen haben sich bei möglichst geringen Anlagekosten vorzugsweise als zweckmäßig und wirksam erwiesen?

Beurteilung (unter Maßangaben) der Rauchabzugsrohre mit oder ohne Ansaugung und von Dachreitern mit oder ohne verstellbare Rauchauslässe.

Welches Material hat sich für die Rauchabzugsrohre in Lokomotivschuppen am besten bewährt?

Welche Erfahrungen wurden mit hohen Schornsteinen für den Rauchabzug der Lokomotivschuppen (unter Angabe der Anzahl Stände für den Schornstein) und mit zentralen Rauchabzügen gemacht?

Berichterstatter: Administrationsrath der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft.

Diese Frage wurde von 37 Verwaltungen beantwortet.

Aus denselben ergiebt sich das folgende:

Rauchabzugsrohre mit einem unteren trichterförmigen Ansatz sind bei mehreren Verwaltungen in Verwendung. Im allgemeinen haben dieselben sich gut bewährt; doch werden hierbei auch Dachreiter, meistens mit verstellbaren Rauchauslässen, für zweckmäßig erachtet.

Rauchabzugsrohre mit zwei festen Seitenwangen und zwei beweglichen Stirnklappen nach der Musterzeichnung der K. E. D. Halle a. S. für Bahnhof Cottbus sind von den Preußischen Staatseisenbahnen vorgeschrieben. Dieselben sind bei allen Verwaltungen in Verwendung und haben sich sehr gut bewährt. Dachreiter haben sich im allgemeinen hierbei als entbehrlich erwiesen und sind nur in seltenen Fällen angewendet worden.

Drei Verwaltungen (Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn, Szamostaler Eisenbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) haben bewegliche Rauchabzugsrohre, welche mittelst Eigengewicht bis auf den Lokomotivschornstein hinuntergelassen werden, angewendet. Diese Einrichtungen haben sich gut bewährt, besonders die Rauchabzugsrohre nach Patent Stefan Szénássy (Szamostaler Eisenbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen), weil durch dieselben nicht nur die Schuppen gänzlich rauchfrei erhalten werden können, sondern auch durch den verstärkten Luftzug die Dampfbildung beschleunigt wird.

An den Lokomotivschornsteinen anschließende, in der Höhenlage von Hand verstellbare und zum Schutz gegen Abreißen pendelartig aufgehängte Rauchabzugsrohre haben sich bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen nicht bewährt.

Die Rauchabzugsrohre sind fast immer ohne besondere Ansaugungsvorrichtungen angewendet. Die Rohre haben eine lichte Weite von 0,30 bis 0,60 m.

Als Material für die Rauchabzugsrohre hat sich Gußeisen, Eisenblech und Steinzeug oder Ton gut bewährt. Gußeisen und Steinzeug oder Ton sind schwer, doch rosten sie nicht. Eisenblech erfordert eine weniger schwere Dachkonstruktion; es ist jedoch dem Rosten ausgesetzt. Versuche mit Monierrohren sind von der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft und der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen eingeleitet und haben sich bis jetzt ein gutes Ergebnis gesichert.

Hohe Schornsteine und zentrale Rauchabzüge sind nur bei 6 Verwaltungen in Anwendung gekommen, und zwar: Königlich Bayerische Staatseisenbahnen 2 Schornsteine von 30 m Höhe auf 29 Lokomotivstände, sie haben sich bewährt. K. E. D. Hannover hat bis jetzt gute Ergebnisse erzielt, doch liegen noch keine Ergebnisse auf Grund längerer Beobachtungen vor.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen führen den Rauch von 10 bis 12 Ständen nach einem mindestens 35 m hohen Schornstein, die Anwendung hat sich im allgemeinen bewährt. Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen berichten über einen Fall, wo seit 1 Jahr 2 Schornsteine den Rauch von je 13 Ständen abführen. Die Einrichtung befriedigt vollkommen. Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn verwenden auf 7 Ständen 1 Schornstein von 35 m Höhe.

Schlußfolgerung.

Rauchabzugsrohre mit einem unteren trichterförmigen Ansatz bewähren sich gut, doch sind Dachreiter hierbei zu empfehlen.

Rauchabzugsrohre mit festen Seitenwangen und beweglichen Klappen sind als sehr wirksam und zweckmäßig zu bezeichnen. Dachreiter sind hierbei entbehrlich.

Rauchabzugsrohre, welche mittelst Gegengewicht bis auf den Lokomotivschornstein hinuntergelassen werden, haben sich bis jetzt im allgemeinen als wirksam erwiesen. Es empfiehlt sich, die Versuche fortzusetzen.

Für die Rauchabzugsrohre werden Durchmesser von 0,3 bis 0,6 m angewendet. Ansaugungsvorrichtungen sind nicht notwendig. Dachreiter werden mit und ohne verstellbare Rauchauslässe angewendet.

Als Material für die Rauchabzugsrohre ist Gußeisen, Eisenblech, Steinzeug oder Ton und Moniercement mit gutem Erfolge anzuwenden. Welches Material sich am besten bewährt, kann noch nicht angegeben werden.

Hohe Schornsteine (7 bis 14 Stände für einen Schornstein) und zentrale Rauchabzüge haben sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe II, Nr. 8.

Beleuchtung.

(Vergl. Frage Gruppe V, Nr. 4 der Fragebeantwortungen von 1893).

Welche Beleuchtungsart empfiehlt sich mit Rücksicht auf billige Anlage- und Betriebskosten für Bahnhöfe, Werkstätten und Lokomotivschuppen, bei welchen Kohlengas oder elektrisches Licht nicht in Frage kommt?

Berichterstatter: Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Es sind von 37 Verwaltungen Antworten eingelangt, die sich über die gewöhnliche Petroleumbeleuchtung und die Beleuchtung mit Acetylen, Aërogengas, Luftgas (Amberger Gas), Gasolin, Petroleum-Glühlicht, Washington-Petroleum-Glühlicht, Spiritus-Glühlicht und Ölgas wie folgt äußern.

A) Gewöhnliches Petroleum.

K. E. D. Altona. Für Bahnhöfe mit größerem Verkehr hat sich die noch im Betrieb befindliche gewöhnliche Petroleumbeleuchtung als nicht mehr den heutigen Betriebs-Verhältnissen angemessen erwiesen. Es sind deshalb zahlreiche Versuche gemacht worden, dieselbe durch andere Beleuchtungsarten zu ersetzen, um hauptsächlich die den Petroleumlampen anhaftende mangelhafte Leuchtstärke zu vergrößern, auch hat sich als großer Übelstand erwiesen, daß diese Lampen nur in beschränkter Höhe angebracht werden können und deshalb größere Petroleumlampen zweckmäßig nicht verwendet werden können, da trotz der stärkeren Lichtquelle die Flächenbeleuchtung nicht vergrößert werden würde.

Für kleinere Werkstätten, welche hier nur in Frage kommen, genügt im allgemeinen gewöhnliches Petroleumlicht, jedoch wird die Einführung von Spiritus- oder Petroleumglühlicht für zweckmäßig gehalten, es sei denn, daß sich für diese Beleuchtung je nach Lage der Verhältnisse kleine Gasanstalten besser eignen.

Die Lokomotivschuppen werden in Ermangelung von Kohlengas und elektrischer Beleuchtung jetzt in unserm Bezirk mit gewöhnlichem Petroleumlicht beleuchtet, dasselbe kann bis jetzt als ausreichend angesehen werden und hat ein Bedürfnis zu einer besseren Beleuchtung nicht hervortreten lassen, umsoweniger, da nur Schuppen von geringer Ausdehnung und Benutzung für dieses Licht diesseits noch in Frage kommen.

K. E. D. Berlin. Für Petroleumbeleuchtung werden Regenerativlampen mit gutem Erfolg verwendet, jedoch nur für Innenbeleuchtung.

K. E. D. Breslau. Zur Beleuchtung von Bahnhöfen, Werkstätten und Lokomotivschuppen empfiehlt sich mit Rücksicht auf billige Anlage und Betriebskosten die Petroleumbeleuchtung. (Siehe auch Spiritusglühlicht).

K. E. D. Bromberg. Es empfiehlt sich immer noch Petroleumbeleuchtung mit guten, z. B. Salvatorbrennern.

K. E. D. Cassel. Petroleumbeleuchtung ist die billigste und gelangt auf den meisten kleineren Bahnhöfen zur Anwendung.

K. E. D. Elberfeld. Petroleum wird allgemein verwendet; diese Beleuchtung ist die billigste, muß aber als unzulänglich für den Eisenbahnbetrieb erachtet werden.

K. E. D. Frankfurt a. M. Von den im Gebrauch befindlichen Beleuchtungsarten außer derjenigen mit Kohlengas und durch elektrisches Licht, ist keinem ein besonderer Vorzug zu geben. Es ist zum Teil Petroleum-Glühlicht (Washington) und Spiritus-Glühlicht in

Anwendung. Das Licht brennt hell und sind die Anlagekosten gering. Die Betriebskosten (Reinigung und Unterhaltung) stellen sich auf 3,5 bis 4 Pfennig pro Brennstunde.

K. E. D. Hannover. Petroleumbeleuchtung ist in diesem Falle für Bahnhöfe, Werkstätten und auch für Lokomotivschuppen zu empfehlen. Alles andere ist entweder in der Anlage oder in der Unterhaltung teurer.

K. E. D. Kattowitz. In Rücksicht auf Anlage- und Betriebskosten erscheint die Petroleumbeleuchtung als die vorteilhafteste; mit ihr wetteifert die Beleuchtung mit Spiritus-Glühlampen, die in der Anlage etwas teurer ist. Die reinen Betriebskosten werden durch die Marktpreise für Petroleum einer- und Spiritus andererseits bedingt.

Gleiche Helligkeit ist bei beiden Arten zu erzielen. Die Spiritus-Glühlampen erfordern heute noch eine sorgsamere Wartung als die Petroleumlampen.

K. E. D. Cöln. Die Beleuchtung mit Petroleum ist bei sachgemäßer Behandlung, gutem Materiale und sorgfältiger Reinigung der Lampen jedenfalls billiger als diejenige mit Petroleum- und Spiritus-Glühlichtern.

K. E. D. Münster i. W. Für die Beleuchtung von Werkstätten haben sich die Petroleumbeleuchtung und das Spiritusglühlicht, für Lokomotivschuppen Petroleumlampen mit Kugelbrennern bewährt.

Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn. Für diesseitige Bahnhöfe bildet die Beleuchtung mit Petroleum die billigste Beleuchtungsart.

Das in einem Lokomotivschuppen angewandte Syrius-Licht arbeitet, von einigen Ausbesserungen abgesehen, gut, doch ist die Beleuchtung teurer als mit Petroleum, vor allem sind die Anschaffungskosten höher. Die Beleuchtungsart wird sich deshalb nach den vorhandenen Mitteln zu richten haben.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Im diesseitigen Bezirk geschieht die Beleuchtung mit Petroleum. Versuchsweise sind auf zwei Stationen neuere Beleuchtungsarten (Luftgas und Acetylen) eingeführt, dieselben haben sich in jeder Beziehung bewährt (siehe unter B und D).

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zur Beleuchtung von Bahnhöfen, Werkstätten und Lokomotivschuppen wird zunächst noch in den meisten Fällen Petroleumbeleuchtung angewendet. Zur Werkstättenbeleuchtung mit Petroleum dienen zumeist cylinderlose Lampen mit Zuführung von Preßluft, Bauweise Wolf & Friemann, Zwickau.

K. E. D. Stettin. Es wird ausschließlich Petroleum zur Beleuchtung der Lokomotivschuppen verwendet.

Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. In Werkstätten und Lokomotivschuppen ist nur Petroleumbeleuchtung in Verwendung. Vergleichende Kostenermittelungen sind nicht angestellt worden.

K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn empfiehlt Petroleum oder Acetylengas.

K. K. Eisenbahnministerium. Als billigste Beleuchtungsart empfiehlt sich die Verwendung von Petroleum und Acetylengas.

K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Es wird für Bahnhöfe, Werkstätten und Lokomotivschuppen ausschließlich Petroleumbeleuchtung verwendet und genügt dieselbe im allgemeinen.

K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Außer Acetylen wurden mit anderen neuen Beleuchtungsarten keine Versuche gemacht, und erfolgt die Beleuchtung vorwiegend mit Petroleum.

Szamostaler Eisenbahn. Die zur Abwickelung des Personenverkehres dienenden Plätze und Räumlichkeiten der Bahnhöfe werden bei uns mittelst gewöhnlicher Petroleumlampen in entsprechender Anzahl beleuchtet.

Ebenso werden auch die Lokomotivschuppen mittelst Petroleum beleuchtet.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Für Werkstätten und Lokomotivschuppen wird nur Petroleumbeleuchtung verwendet.

Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Unsere Gesellschaft wendet für Bahnhöfe, Werkstätten und Lokomotivschuppen fast ausschließlich Petroleumbeleuchtung an.

Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Für Beleuchtung wird Petroleum gebraucht.

B. Acetylen.

K. E. D. Altona. Versuche mit Acetylenbeleuchtung haben hier zu einem so ungünstigen Ergebnis geführt, daß dieselben abgebrochen wurden und von der Errichtung einer Acetylenanlage Abstand genommen wurde.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Es werden 5 Stationen mit eigenen Gaserzeugern beleuchtet; 3 Stationen erhalten das Gas aus fremden Werken. Beleuchtung ist befriedigend.

Kosten bei Selbsterzeugung für eine Flamme von 16 H K Lichtstärke mit 15 Liter Verbrauch 2,50 Pf. für die Brennstunde, wovon 1,5 Pf. auf Material und 1,0 Pf. auf allgemeine Unkosten, Unterhaltung, Verzinsung und Tilgung der Anlage treffen.

Die bahneigenen Anlagen sind mit Gasbehältern ausgerüstet, deren Größe die Aufspeicherung einer für die längste Winternacht ausreichenden Gasmenge gestattet..

K. E. D. Berlin. Mit Acetylenbeleuchtung sind in Bezug auf Leuchtkraft, Billigkeit und Unterhaltungskosten die besten Erfahrungen gemacht worden und zwar für Außen- sowie für Innenbeleuchtung.

K. E. D. Elberfeld. Die Leuchtkraft des Acetylenlichtes ist erheblich größer als die des gewöhnlichen Petroleumlichtes, aber auch die Betriebskosten desselben nach Normallichtstärken berechnet sind ganz erheblich höher als beim Petroleumlicht. Die Anlagekosten der Einrichtung sind nicht groß.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Die probeweise auf einer Station verwendete Acetylenanlage arbeitet nach dem Einwurfsystem und wird von Hand bedient. Das Gas wird bei Tage erzeugt und in einem Gasbehälter von 5 cbm Inhalt aufgespeichert. Die tägliche Bedienung, welche von einem Stationsarbeiter nebenher besorgt wird, erfordert je nach dem von der Jahreszeit abhängigen Verbrauch eine halbe bis eine Stunde. Über die Betriebskosten liegen Erfahrungen noch nicht vor, die Anlagekosten haben einschließlich des Gebäudes und der sämtlichen Rohrleitungen im Stationsgebäude und im Freien bei im Ganzen 60 eingerichteten Flammen etwa 5000 M. betragen. Diese Beleuchtungsart hat sich in jeder Beziehung bewährt.

Pfälzische Eisenbahnen. Zur Beleuchtung eines Bahnhofes mittlerer Größe wurde Acetylenbeleuchtung eingerichtet. Erfahrungen über Betriebskosten fehlen noch.

Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Einige Bahnhöfe sind im Laufe der letzten Jahre mit Acetylen- bezw. Spiritusglühlichtbeleuchtung ausgerüstet worden. Die Acetylenbeleuchtung hat sich bis jetzt gut bewährt; die Kosten für eine Flammenbrennstunde stellen sich bei den jetzigen Carbidpreisen annähernd gleich denjenigen bei Kohlengasbeleuchtung.

K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. In Stationen, in welchen weder Kohlengas noch elektrisches Licht zur Verfügung steht, wurde bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Acetylengas-Beleuchtung eingerichtet. Die betreffenden Anlagen haben sich bisher gut bewährt. Über die Höhe der Betriebskosten kann derzeit noch kein feststehendes Urteil abgegeben werden, da diese Beleuchtung erst kurze Zeit in Verwendung steht.

Ein Versuch mit einem Gemenge von Acetylengas und Fettgas ist in Aussicht genommen.

K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn empfiehlt kurz Petroleum oder Acetylengas.

K. K. Eisenbahnministerium. Als billigste Beleuchtung empfiehlt sich die Verwendung von Petroleum oder Acetylengas.

K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Im Jahre 1897 wurden die Versuche der Beleuchtung einer Stationsanlage mit Acetylengas begonnen und seither mit demselben, beziehungsweise dem ähnlichen Carbor-Aetengas 7 Stationen der gesellschaftlichen Linien eingerichtet. Das Ergebnis der Versuche ist im allgemeinen ein zufriedenstellendes, doch können die Versuche nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Acetylengasbeleuchtung wird seit 1897 verwendet und zwar:

Jahr der Betriebseröffnung	Name der Station
1897	Palota Ujpest Érsekujvár
1898	Nagy-Maros
1899	Tata-Tóváros Vácz Párkány-Nána
1900	Zsombolya

Diese Beleuchtungsart hat sowohl für Innenräume wie auch für Außenbeleuchtung in Bezug auf Intensität und Lichtfarbe, aber auch durch gleichmäßig ruhige Lichtwirkung unseren Erwartungen entsprochen.

Die Betriebskosten stellen sich für die Flamme höher, als bei Petroleum-Flammenbeleuchtung; diese Mehrkosten werden jedoch durch die bessere Beleuchtung, beziehungsweise größere Beleuchtungstärke, sowie durch die Reinlichkeit des Betriebes aufgewogen. Bezüglich der Gaserzeugungs-Apparate sind die Versuche erst im Zuge.

Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Versuche mit Acetylen-Beleuchtung kleinerer Bahnhöfe haben sich bewährt.

C. Aërogengas.

K. E. D. Altona. Längere Versuche mit dem sog. Aërogengaslicht haben das Ergebnis gehabt, daß auch dieses Licht vorteilhaft für die Beleuchtung der Bahnhöfe usw. empfohlen werden kann. Die diesseitige Anlage, welche von der „van Vrieslands“ Aërogengas-Gesellschaft m. b. H. Hannover aufgestellt worden ist, arbeitet gut, das Licht genügt allen Ansprüchen, welche an ein für Innen- und Außenbeleuchtung geeignetes Gaslicht gestellt werden müssen. Hinsichtlich der Lichtwirkung ist es dem durch Steinkohlengas erzeugten Glühlichte ebenbürtig, während die Flammen von gleicher Kerzenstärke sich nicht höher im Preise stellen, als das gewöhnliche Steinkohlengasglühlicht bei mäßig hohen Gaspreisen. Irgend welche Betriebstörungen sind bei guter Wartung nicht zu befürchten und bei den hiesigen Anlagen überhaupt nicht vorgekommen.

Daneben ist zu bemerken, daß das Aërogengas sich mit Luft nur schwer mischt und, soweit beobachtet werden konnte, keine höhere Explosionsgefahr bietet, wie das Steinkohlengas. Durch seine ebenso billigen Anlage- wie Betriebskosten kann das Aërogengas zur Beleuchtung von Bahnhöfen usw. ebenfalls empfohlen werden.

D. Luftgas (Amberger Gas).

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Auf einer Station versuchsweise eingeführt, hat sich in jeder Beziehung bewährt.

Für die Erzeugung des Luftgases dient eine Amberger Gaserzeugungsmaschine von der Gasmaschinenfabrik in Amberg (Bayern), bestehend aus zwei kleinen durch eine Luftgasflamme beheizten Heißluftmotoren, deren jeder eine kleine Luftpumpe treibt; es wird nur immer ein Motor mit Pumpe benutzt, der andere Maschinensatz dient als Reserve. Die von der Luftpumpe kommende Luft wird durch ein Gefäß geleitet, in welchem Ligroin (Benzin) über Filzplatten herunterrieselt. Die mit Ligroindämpfen gesättigte Luft wird zur Herstellung der für die Verbrennung zweckmäßigsten Mischung, die an der Größe einer Probeflamme erkannt werden kann, noch durch einen besonderen Mischhahn mit nicht karburierter Luft gemischt und alsdann wie Leuchtgas in festen Rohrleitungen den Laternen und Lampen zugeführt, in denen es in Auerbrennern verbrannt wird.

Die Lichtwirkung ist mindestens ebenso groß, meist sogar größer, als bei Steinkohlengas, die Kosten für die Brennstunde betragen (für das Gas allein, ohne Cylinder und Glühstrümpfe) 2 bis 2,25 Pfennige.

Die Ingangsetzung des Apparates erfordert jedesmal nur wenige Minuten, nachher genügt es, wenn vielleicht alle 2 bis 3 Stunden eben nach demselben gesehen wird. Der Apparat erfordert äußerst wenig Raum und ist z. B. bei der Größe, welche wir im Betrieb haben und welche bequem das Gas für 15 Gasglühlichtbrenner liefert, auf einem Brett von etwa 1 qm erstellt; die Anschaffungskosten des Apparates betragen 700 Mk. Bei zweckmäßiger Unterbringung des Benzinvorrates — wir haben das eiserne in einem eisernen Kasten untergebrachte Faß ins Freie gestellt — dürfte eine Explosionsgefahr kaum vorliegen. Dieselbe ist bei dem Apparat namentlich deswegen gering, weil stets nur soviel Gas erzeugt wird, als die grade brennenden Lampen gebrauchen, und eine Aufspeicherung von Gas nicht stattfindet.

Bei strenger Kälte kommt es vor, daß sich in den Rohrleitungen Ligroin wieder niederschlägt; um dies unschädlich zu machen, sind am Anfang aller steigenden Leitungen möglichst große Wassersäcke am besten mit Ablaßhahn anzubringen.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Erstellt sind 2 Anlagen; mit 30 Flammen und mit 90 Flammen.

Die Betriebskosten betragen für eine Flamme (Glühlicht) von ca. 60 Hefnerkerzen für die Stunde 3 Pfg.

Das Licht ist ein sehr schönes, doch mangelt es bis jetzt an einer geeigneten Anzündevorrichtung, welche gestattet, die Flammen im Freien auch bei Zugluft sicher und ohne Hinaufsteigen zur Laterne in Brand zu bringen.

Die Bedienung der größeren ausgedehnteren Anlage erfordert nicht unwesentliche Aufmerksamkeit bezüglich der Gleichmäßigkeit des Gases bei wechselndem Verbrauch.

E. Gasolin.

K. E. D. Berlin. Gasolin-Beleuchtung hat sich für kleine Anlagen bewährt.

K. E. D. Stettin. Seit 1896 findet am Bahnhof Passow U.-M. die Beleuchtung mit Gasolingas (40 Flammen im Betriebe) statt; die Kosten für eine Brennstunde und Flamme beträgt 2,46 Pf., das Licht ist ein gutes.

F. Petroleum-Glühlicht.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen: Petroleum-Glühlampen sind gut verwendbar.

K. E. D. Cöln. Versuche angestellt.

Bei Petroleumglühlicht sind die Anlagekosten wegen der Lizenzgebühr ziemlich erhebliche, dagegen stellen sich die Unterhaltungskosten und die Betriebskosten bei sachgemäßer Behandlnng der Lampen sehr niedrig. Die Beleuchtung selbst ist eine sehr gute.

Diese Versuche sind aber noch zu keinem Abschluß gekommen.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Petroleumglühlicht wird in der Station Nagy-Maros-Visegrád versuchsweise verwendet. Erfahrungen liegen noch nicht vor.

G. Washington-Petroleumglühlicht.

K. E. D. Altona. Für große Bahnhöfe mit ausgedehnten Gleis- und Bahnanlagen kann zweckmäßig Petroleumglühlicht sog. Washington-Licht der Washington-Licht-Gesellschaft m. b. H. Elberfeld verwendet werden. Eine Lampe von 750 Hefnerkerzen beleuchtet eine Kreisfläche von 100 m im Durchmesser, ist somit an Stelle von Bogenlicht mit Erfolg zu verwenden. Die Betriebskosten für eine solche Lampe sind besonders gering, denn eine Brennstunde stellt sich einschließlich aller Unkosten auf nur 7,84 Pf.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Mit Washington-Glühlicht d. h. Petroleumglühlicht mit Zuführung des Petroleums unter Druck sind in 2 Stationen Versuchsanlagen. Lichtwirkung günstig.

Lampen bedürfen jedoch einer aufmerksamen Behandlung und erfordern häufig Reparaturen.

Genaue Angaben über die Kosten können nicht gemacht werden.

K. E. D. Breslau. Das Petroleumglühlicht, Washington-Licht, hat sich gut bewährt und ist insbesondere wegen der hohen Leuchtkraft zur Außenbeleuchtung zu empfehlen.

Die Betriebskosten der Washington-Beleuchtung sind mäßig und betragen einschl. Tilgung und Verzinsung der Anlagekosten etwa 10 Pf. für eine Brennstunde und Lampe; die Anlagekosten sind jedoch erheblich höher als bei der Spiritusglühlichtbeleuchtung.

K. E. D. Elberfeld. Die Leuchtkraft des Washington-Lichtes ist erheblich größer, aber auch die Betriebskosten desselben, nach Normalstärken berechnet, sind ganz erheblich höher als beim Petroleumlicht. Die Anlagekosten der Einrichtung sind nicht groß.

K. E. D. Frankfurt a. M. Siehe unter A., Gewöhnliches Petroleum.

Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Washington-Petroleumglühlicht ist seit etwa ein viertel Jahr auf einer diesseitigen Station für Bahnhofsbeleuchtung eingerichtet. Anlage- und Betriebskosten sind verhältnismäßig billig und ist die Beleuchtung durchweg zufriedenstellend.

K. E. D. Münster i. W. Für die Beleuchtung der Bahnhöfe hat sich Washington-Licht bewährt.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Ausgeführt sind 3 Anlagen auf Bahnhöfen und in einem Heizhause mit zusammen 17 Lampen.

Eine Anlage ist seit August 1900 im Betriebe. In Verwenduug stehen 6 Lampen mit Dreibrennern von ca. 750 Hefnerkerzen an Masten von 10 m Lichtpunkthöhe. Die Lichtwirkung dieser Lampen ist gut und betragen die Betriebskosten für 1 Lampenbrennstunde, Erdölverbrauch 4 Pf., Unterhaltung 4 Pf., Bedienung 4 Pf., zusammen 12 Pf.

Die zweite Anlage mit 3 Lampen ist seit September und die dritte mit 8 Lampen seit November 1901 im Betrieb.

Die Betriebskosten dürften sich bei den beiden letztgenannten Anlagen billiger stellen als bei der ersten, doch stehen hierüber noch keine Betriebsergebnisse zur Verfügung.

Das Licht dieser hochhängenden Lampen ist schön und ruhig. Die Unterhaltung erfordert wesentliche Aufmerksamkeit.

Die Petroleumglühlichtanlage ist in der Anlage verhältnismäßig billig und einfach, da keinerlei Leitungen in den Boden zu legen sind. Das Anzünden der Lampen erfordert jedoch Übung und einigen Zeitaufwand, ebenso wie das Reinigen und Instandhalten der Lampen. Der Brennmaterialaufwand ist gering. Das Petroleumglühlicht ist für Flächenbeleuchtung mittelst starker, hoch aufgehängter Lichtquellen, nach Art der elektrischen Bogenlichtbeleuchtung, mit Vorteil verwendbar, wenn auch nicht so bequem wie letztere.

Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Auf einem Bahnhof ist für die Bahnsteige Petroleum-Gasglühlicht mit Central-Reservoir (System Washington) angewendet worden, welche sich ziemlich bewährt hat, für Beleuchtung im Freien ist es nicht zu empfehlen, die Anzündung der Lampen ist doch zu beschwerlich.

H. Spiritus-Glühlicht.

K. E. D. Altona. Als Ersatz für Petroleum sind im diesseitigen Bezirke Spiritusglühlampen von Oskar Helfft, Berlin, F. Schuchardt, Berlin und von Berghausen in Cöln zahlreich in Anwendung gebracht worden, dieselben haben sich im allgemeinen gut bewährt, vorausgesetzt, daß die einzelnen Lampen gut ausgeführt, daß sie sorgfältig gereinigt und in Stand gehalten werden und denaturierter Spiritus von der zum Brennen der Lampen erforderlichen Güte verwendet wird. Ein Verlöschen der Lampen ist nur einzeln beobachtet worden. Mißstände haben sich nur dadurch ergeben, daß die Lampen häufiger Ausbesserung bedurften und daß sie zu diesem Zweck auch öfters in die Fabrik geschickt werden mußten. Der hohe Preis dieser Lampen, 42—60 M., erschwert die allgemeine Einführung, auch sind die Betriebskosten ziemlich hoch, je nach Art der Lampe für die Brennstunde 3,2—6,8 Pf.

Die Anschaffungskosten für die Lichteinheit sind jedoch nicht viel teurer, als bei gewöhnlichem Petroleumlicht.

Seit kürzerer Zeit ist hier eine größere Anzahl von Spiritusglühlampen System Pintsch, Berlin, in Benutzung, die wir auf Bahnhöfen und Ladestraßen aufgestellt haben. Abgesehen von vereinzelt aufgetretenen kleinen Mängeln, als Springen der Cylinder und Unbrauchbarwerden der Glühstrümpfe, die wir zum Teil auf die Ungeübtheit der Bediensteten in der Behandlung zurückführen, haben die Lampen bisher tadellos gebrannt; auch sind die Anschaffungskosten gering, für eine Lampe mit Strumpf und Cylinder 12 M. Die Behandlung ist verhältnismäßig einfach und das erzeugte Licht ein sehr gleichmäßiges und gutes. Wegen der kurzen Benutzungsdauer können wir ein abschließendes Urteil zwar noch nicht abgeben, da erst abgewartet werden muß, ob sich die Lampen dauernd bewähren und ob häufige Ausbesserungen notwendig werden, jedoch können diese Pintsch-Spiritusglühlampen jetzt schon zur Beleuchtung der Bahnhöfe usw. besonders empfohlen werden.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Spiritusglühlicht-Beleuchtung ist ausschließlich für Freibeleuchtung, z. Z. 1117 Lampen nach den Systemen Monopol von O. Helfft in Berlin und Schwert von Schuchardt & Cie. in Berlin, in 100 Stationen im Gebrauche.

Beleuchtung ist gut, gleichmäßiges, helles und ruhiges Licht. Die Lampen erfordern eine aufmerksame Bedienung und zuverlässige reinliche Behandlung. Andernfalls ist der Verbrauch an Glühkörpern und Cylindern sehr groß.

Verbrauch 0,11—0,12 Liter Spiritus in der Stunde. Kosten hierfür 2,5—2,7 Pf. bei 55—60 H. K. Lichtstärke.

Bei jährlich 3000 Brennstunden ist mit einem jährlichen durchschnittlichen Verbrauch von 18 Glühkörpern und 6 Cylindern zu rechnen.

Die Unterhaltungskosten betragen im Jahre 6—8 M. für eine Lampe.

K. E. D. Berlin. Spiritusglühlicht war weder bei Innen- noch bei Außenbeleuchtung von gutem Erfolge begleitet, dasselbe ist kostspielig und schwierig zu unterhalten.

K. E. D. Breslau. Zur Beleuchtung von Bahnhöfen, Werkstätten und Lokomotivschuppen empfiehlt sich mit Rücksicht auf billige Anlage- und Betriebskosten die Spiritusglühlichtbeleuchtung. Sie ist namentlich für Außenbeleuchtung und für Beleuchtung von hohen und weiten Innenräumen besser geeignet als die Petroleumbeleuchtung.

K. E. D. Bromberg. Spiritusglühlicht ist bedeutend heller als die Petroleumbeleuchtung und kommt dem Gasglühlicht gleich, ist aber teurer als Petroleumbeleuchtung. Außerdem sind die Lampen sehr empfindlich und beanspruchen eine äußerst sorgsame Wartung und viel Reinigungsarbeit, welch letzterer Umstand die Einführung des Spiritusglühlichtes in größerem Umfange bis jetzt verbietet; umfassende Versuche mit demselben sind im Gange.

K. E. D. Cassel. Auf einer Anzahl mittlerer Bahnhöfe, wo Gasanstalten fehlen, sind Spiritusglühlichtlampen in Benutzung, überwiegend für die Beleuchtung der Bahnsteige und versuchsweise auch zur Beleuchtung von Innenräumen. Diese Beleuchtungsart ist allerdings etwas teurer als Petroleumbeleuchtung.

Die Spiritusglühlichtlampen erfordern eine äußerst sorgfältige Behandlung, müssen oft gereinigt werden und sind häufigeren Ausbesserungen unterworfen. Auch haben sie den Nachteil, daß sie bei Sturmwind oftmals verlöschen. Dagegen giebt das Spiritusglühlicht ein schönes, mildes und helles Licht.

K. E. D. Danzig. Spiritusglühlicht ist zu empfehlen.

Diese Beleuchtungsart erfordert jedoch erhebliche Unterhaltungskosten, daher und weil ganz reiner, mindestens aber 80 %iger Spiritus verlangt wird, sind die Kosten dieser Beleuchtungsart erheblich größer als bei Anwendung von Petroleumlicht.

K. E. D. Elberfeld. Die Leuchtkraft des Spiritusglühlichts ist erheblich größer als die des gewöhnlichen Petroleumlichts, aber auch die Betriebskosten desselben nach Normallichtstärken berechnet sind ganz erheblich höher als beim Petroleumlicht. Das Spiritusglühlicht erfordert eine sehr sorgsame Behandlung, besonders bei den den Witterungseinflüssen ausgesetzten, im Freien stehenden Laternen.

Die Anlagekosten der Einrichtung sind nicht groß.

K. E. D. Erfurt. Spiritusglühlicht bei Verwendung gut konstruierter Lampen dürfte für Werkstätten, Lokomotivschuppen und auch für Bahnhöfe zu empfehlen sein.

Längere, ein abschließendes Urteil gestattende Erfahrungen liegen jedoch noch nicht vor.

K. E. D. Essen a. R. Für Bahnhöfe, Werkstätten und Lokomotivschuppen dürfte das Spiritusglühlicht bei Verwendung gut konstruierter Lampen zu empfehlen sein.

Das Spiritusglühlicht kostet unter Berücksichtigung der Leuchtkraft am wenigsten. Andauernd gute Erfahrungen liegen indes noch nicht vor.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Spiritusglühlampen sind gut verwendbar.

K. E. D. Frankfurt a. M. Das Licht brennt hell und sind die Anlagekosten gering.

Betriebskosten: Reinigung und Unterhaltung stellen sich auf 3,5 bis 4 Pf. für die Brennstunde. (Siehe unter A, Gewöhnliches Petroleum.)

K. E. D. Kattowitz. Die Beleuchtung mit Spiritus-Glühlampen ist in der Anlage etwas teurer als die Petroleumbeleuchtung. Die Glühlampen erfordern heute noch eine sorgsamere Pflege als die Petroleumlampen. (Siehe auch unter A, Gewöhnliches Petroleum.)

K. E. D. Cöln. Mit Spiritusglühlicht sind Versuche angestellt. Die Kosten und die Leuchtkraft sind bei Spiritusglühlicht etwa doppelt so hoch wie bei Petroleumbeleuchtung.

Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Spiritusglühlichtbeleuchtung hat sich auf Bahnhöfen gut bewährt; die Anlagekosten sind nicht beträchtlich, die Betriebskosten jedoch hoch. Für Werkstätten und Lokomotivschuppen liegen keine Erfahrungen vor.

K. E. D. Münster i. W. Für die Beleuchtung der Bahnhöfe und für Werkstätten hat sich das Spiritusglühlicht bewährt.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Auf einer Anzahl von Bahnhöfen ist Spiritusglühlicht nach System Schuchardt oder Helfft in Anwendung und bewährt sich im allgemeinen gut. Abschließende Erfahrungen über die Vorteile und Nachteile dieser Beleuchtung liegen jedoch noch nicht vor.

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Bisher sind mit Spiritusglühlicht noch keine guten Erfolge erzielt worden. Die Versuche werden fortgesetzt.

K. E. D. Stettin. Die Beleuchtung mit Spiritusglühlicht ist der Petroleumbeleuchtung vorzuziehen.

Die Anlage einer Spiritusglühlampe zur Bahnsteigbeleuchtung kostet 150 M., die einer Petroleumlampe 50 M. Eine Spiritusglühlampe erfordert für die Stunde 3,76 Pf. Spiritus (22 Pf. für 1 l), während eine große Vulkanpetroleumlampe für die Stunde für 2,12 Pf. Petroleum verbraucht (22 Pf. für 1 l). Drei große Vulkanpetroleum-

flammen dürften dieselbe Helle erzeugen, als eine Spiritusglühlampe (Schwertlampe).

Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Einige Bahnhöfe ausgerüstet.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Eine solche Anlage besteht auf einer Station zur Beleuchtung der Bahnsteige und des Fahrdienstzimmers mit zusammen acht Lampen seit dem Jahre 1899.

Eine zweite Serie solcher Lampen ist seit November 1901 in dem Lokomotivraum (2 Stück) und in den verschiedenen Dienstgelassen (3 Stück) eines Heizhauses aufgestellt.

Die Lampen sind einflammig von ca. 50 Hefnerkerzen und sind die Betriebskosten in der älteren Anlage zu ca. 5,4 Pf. die Brennstunde festgestellt. Bedingung für gutes Brennen ist die Verwendung von hochprozentigem Spiritus. Das Licht ist schön und ruhig.

Die Spiritusglühlichtbeleuchtung eignet sich sowohl für Innen- als Außenbeleuchtung, sofern es sich um Lichtquellen von der Stärke des Auerglühlichtes handelt. Die Bedienung ist einfach, die Brennkosten sind jedoch teurer als die der übrigen Beleuchtungsarten.

K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Vereinzelte Versuche mit Spiritusglühlicht sind nicht derart zufriedenstellend ausgefallen, daß die Anwendung dieser Beleuchtungsart in größerem Umfange in Aussicht genommen oder empfohlen werden könnte.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Spiritusglühlichtbeleuchtung ist in der Station Budapest-Kelenföld versuchsweise eingerichtet.

Zur Zeit liegen noch keine Ergebnisse vor.

J. Ölgas.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. In den Stationen Gödöllö und Rangierbahnhof Rákos werden zusammen 175 Glühlichtlampen und 7 offene Flammen mit Ölgas gespeist.

Nachdem die Ölgasanstalt im Verschubbahnhof Rákos vorwiegend für Wagenbeleuchtung errichtet wurde und die für die Stationsbeleuchtung verbrauchte geringe Menge (ca. 5000 cbm für das Jahr) Ölgas in dem größeren Betriebe eine ganz untergeordnete Rolle spielt, kann man diese Beleuchtung als im Anschluß an eine Zentrale betrachten.

In Gödöllö dient die Ölgasanlage ausschließlich für Bahnhofbeleuchtung.

Die Beleuchtung als solche entspricht in jeder Hinsicht. Was jedoch die Betriebskosten anbelangt, muß hervorgehoben werden, daß diese Beleuchtungsart, besonders für kleinere Stationen, nach unseren Erfahrungen, zu teuer wäre. Die Anlagekosten sind wesentlich höher als bei Acetylenanlagen.

Schlußfolgerung.

Als billigste Beleuchtungsart ist derzeit noch die gewöhnliche Petroleumbeleuchtung angegeben, deren Lichtwirkung jedoch nicht in allen Fällen als zureichend bezeichnet wird.

Von der Acetylenbeleuchtung und der nur vereinzelt versuchsweise angewendeten Aërogen- und Luftgasbeleuchtung, welche die Vorteile einer zentralen Lichtversorgung und einer intensiveren Lichtwirkung vereinigen, wurde erstere, mit Ausnahme von einer Verwaltung, als zufriedenstellend, die zwei letzteren Arten aber von den versuchenden Verwaltungen ohne Ausnahme als entsprechend befunden.

Bei den verschiedenen Arten der Petroleum- und Spiritusglühlichtbeleuchtung wurden bezüglich der Leuchtkraft im allgemeinen günstige Erfolge erreicht; bezüglich der Anlage- und Betriebskosten, wie auch bezüglich der Handhabung sind die Erfahrungen abweichend.

Gruppe III.

Lokomotiven und Tender.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 1.

Leistungsfähigkeit.

a) Welche größte Beanspruchung findet im regelmäßigen Betriebe bei Personen- und Güterzugslokomotiven statt, gemessen durch:

1. die in einer Stunde auf 1 qm feuerberührte Heizfläche verdampfte Wassermenge in kg?
2. die Luftverdünnung in der Rauchkammer in Millimeter Wassersäule?
3. die Leistung in Pferdestärken am Triebradumfange auf 1 qm feuerberührter Heizfläche?

Bemerkung. Es wird empfohlen, den Bewegungswiderstand des Zuges (einschl. Lokomotive und Tender) in kg pro t nach der Erfurter Formel $w = 2{,}4 + \frac{v^2}{1300}$ zu berechnen, wobei v = Geschwindigkeit in km pro Stunde.

b) Welches Verhältnis der Rostfläche zur feuerberührten Heizfläche wird bei den neueren Lokomotiven angewendet?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover.

Die Frage a haben 18 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zu a 1. Versuche liegen nicht vor.

Zu a 2. Versuche liegen nicht vor.

Zu a 3. Die nachstehenden Ergebnisse einiger Leistungsversuche wurden mit Hülfe der Formel $w = 2{,}5 + 0{,}001\ v^2$ bestimmt.

2/3	gek.	Güterz.-Zwillingslokom.	3,2—4,4	PS/qm Heizfl.
2/3	„	Personenz.- „	2,7—6,0	„ „
2/4	„	Schnellzug- „	3,02—6,03	„ „
2/5	„	Tend.-Personenz.- „	3,53—6,34	„ „

Zu b.

2/4	gek.	Schnellzug-Zwillings-Lokomotive	H : R = 50,2
2/4	„	„ Verbund- „	„ = 55,5
2/5	„	Viercylinder-Lokomotive (Vauclain)	„ = 66,5
2/5	„	Tender-Zwillings-Lokomotive	„ = 54,6
3/5	„	Viercylinder-Schnellzug-Lokomotive	„ = 59,5
3/3	„	Güterzug-Zwillings-Lokomotive	„ = 68,2
3/3	„	„ Verbund- „	„ = 70,0
3/4	„	„ „ „	„ = 59,3
4/5	„	„ Zwillings- „	„ = 66,2
4/5	„	Güterzug-Lokomotive (Vauclain)	„ = 51,6
2/4	„	„ „ (Mallet)	„ = 60,0
2/4	„	Lokalbahn-Lokomotive	„ = 51,2

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Eine geringe Anzahl von Versuchen gelegentlich anderweitiger Ermittelungen ergab für 1 qm Heizfläche bei:

Personenzug-Lokomotiven: 50 l/Std. verdampfte Wassermenge und 6,0 PS/qm.

Güterzug-Lokomotiven: 30 l/Std. verdampfte Wassermenge und 4,0 PS/qm.

3. K. E. D. Berlin. Zu a:

60 kg/qm Hfl./Std. verdampfte Wassermenge bei Pz.-Lok.
45 kg/qm „ „ „ „ Gz.-Lok.

Zu a 2. Die Luftverdünnung in der Rauchkammer beträgt 100—130 mm Wassersäule.

Zu a 3. Bis 7,0 PS/qm Hfl.

4. K. E. D. Elberfeld. Die Pz.-Lok. leisten 7,13 PS/qm und die Gz.-Lok. 4,4 PS/qm Heizfläche bei einer mittleren Geschwindigkeit von 70 und 30 km/Std.

5. K. E. D. Frankfurt a. M. Die größte Beanspruchung der Kessel im regelmäßigen Betriebe besteht in einer Verdampfung von 34—50 kg/qm Hfl./Std. bei Persz.-Lok. und 16—28 kg bei Gzg.-Lok., entsprechend einer Leistung von 4—5 und 4 PS/qm.

6. K. E. D. Hannover. Die Ergebnisse sind im folgenden zusammengestellt:

Lokomotiv-Gattung	Betr. Gewicht von Lokomotive und Tender	Geschwindigkeit km/Std.	Verdampfte Wassermenge kg/qm Heizfläche	Luftverdünnung in der Rauchkammer mm Wassersäule	Leistung: Heizfläche $\frac{N}{H}$ PS/qm	Heizfläche: Rostfläche $\frac{H}{R}$
Bei Versuchsfahrten von Schnellzügen. „Organ" 1901, S. 208. 2/4 gek. Verbd.-Schnellz.-Lok. H = 125 qm, D = 460/680	47,6+36,4 = 84,0 t	87,3	54,5	119	7,01	55
2/4 gek. Zwill.-Schnellz.-Lok. mit Überhitzer H = 108,94 qm, D = 480	52,8+37,5 = 90,3 t	88,6	56	108	9,125	48
2/4 gek. 4 Cyl.-Vbd.-Sz.Lokom. (v. Borries) H = 118,71 qm D = 330/520	53,4+42,3 = 95,7 t	89,4	55,5	113	8,76	52,3
3/4 gek. Vbd.-Gz.-Lok. mit vord. einstellbar. Laufachse H = 140,9 qm D = 480/680 im gewöhnlichen Betriebe	49,4+33,5 = 82,9 t	37	im Mittel 23,8 bis 25,7	bei 44% Füllung im Mittel 47 mm bis 55 mm	Bei 35 km/Std. im Mittel 2,97 bis 3,52	62,7

Lokomotiv-Gattung	Betr. Gewicht von Lokomotive und Tender	Geschwindigkeit km/Std.	Verdampfte Wassermenge kg/qm Heizfläche	Luftverdünnung in der Rauchkammer mm Wassersäule	Leistung: Heizfläche $\frac{N}{H}$ PS/qm	Heizfläche: Rostfläche $\frac{H}{R}$
$^4/_4$ gek. Vbd.-Gz.-Lokomotiven H = 140 qm, D = 530/750 bei voller Leistung	52,5 + 32,9 = 85,4 t	$\frac{37}{22}$	im Mittel 39,2 bis 50,0	bei 50—55 % Füllung 37 km/Std. 70 mm bei Steigungen 65 % Fllg. und 22 km/Std. 125 im Mittel 95 mm	im Mittel $4_{/46}$ auf Steigungen $4_{/72}$	62,3

7. K. E. D. Kattowitz. Die in einer Stunde auf 1 qm Heizfläche verdampfte Wassermenge beträgt für Personen- und Güterzuglokomotiven rd. 40 kg.

8. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Bei $^2/_3$ gek. Personenzug-Lokomotiven werden auf 1 qm Heizfläche stündlich 41 kg und bei $^2/_3$ gek. Güterzug-Lokomotiven werden auf 1 qm Heizfläche stündlich 50 kg Wasser verdampft.

9. K. E. D. Münster i. W. Die Luftverdünnung in der Rauchkammer steigt bis zu 100 mm Wassersäule.

10. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a 1 u. 2. Nach mehrfachen Versuchen werden in der Stunde 35—45 kg Wasser auf 1 qm feuerberührter Heizfläche verdampft.

Zu a 3. Die im regelmäßigen Betriebe zu erreichenden Leistungen in PS/qm am Triebradumfange sind für Zwillingslokomotiven $k = 0{,}5 \times 0{,}56 \sqrt{V}$, für Verbundlokomotiven $k = 0{,}6 \times 0{,}65 \sqrt{V}$, wo V die Geschwindigkeit in km/Std. bezeichnet.

Nach diesen Formeln sind die Belastungstabellen für verschiedene Geschwindigkeiten und Steigungsverhältnisse aufgestellt.

Die nachstehend zusammengestellten Ergebnisse einiger Leistungsversuche sind mit Hülfe der Erfurter Formel bestimmt.

Lokomotiv-Gattung	Steigung ‰	Geschwindigkeit V km/Std.	Wagengewicht W t	Umdrehungszahl der Treibräder in der Sekunde u	PS / Heizfläche	Heizfläche / Rostfläche
$^2/_4$ gek. 2 Cyl.-Vbd.-Lok. H = 129 qm, p = 12 a t, D = 480/700	10	45	235,5	2,12	5,75	56,3
		58	157,3	2,73	5,97	
$^2/_5$ gek. 2 Cyl.-Vbd.-Schnellzuglokomotive H = 165 qm, p = 15 a t, D = 350/555	10	60	235,5	2,68	7,00	68,5
		80	157,3	3,57	8,22	
	5	90	186,3	4,01	9,07	
	Gefälle 5	110	186,3	4,91	8,46	

11. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Beanspruchung der $^3/_5$ gek. 4 Cyl.-Szg.-Lok. beträgt 6,0 PS/qm Heizfl.
„ $^2/_4$ „ 2 „ Vbd.-Szg.-Lok. „ 5,1 „ „
„ $^3/_3$ „ 2 „ Gzg.-Lok. „ 4,7 „ „

12. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Bei den im Laufe der letzten Jahre gelieferten Lokomotiven neuerer Bauart beträgt die Beanspruchung im regelmäßigen Betriebe:

	$^2/_5$ gek. (Zwill.) Pers. u. Sz.-Lok. K. F. N. B. S. II d.		$^3/_4$ gek. 2 Cyl.-Gzg.-Lok. K. F. N. B. S. VIII,	
	Personenzüge	Schnellzüge	Güterzüge	Güter-eilzüge
Auf 1 qm Hfl. verd. Wassermenge kg/Std.	im Mittel 25,0 bis 31,5	bis 48	im Mittel 30 bis 36	bis 39
$\frac{N}{H}$ am Treibradumfange	im Mittel 4,1 bis 4,8	bis 5,5	im Mittel 3,0 bis 3,7	bis 4,2

Die verdampften Wassermengen schließen die Wasserverluste der Strahlpumpen ein.

13. K. K. Eisenbahnministerium zu Wien. Bei Fahrten von 30—50 Minuten Dauer auf langen Steigungen sind folgende Leistungen erreicht worden:

Lokomotiv-Gattung	Steigung ‰	Auf 1 qm Hfl. verdampfte Wassermenge kg/Std.	Umdrehungszahl der Treibräder in der Sekunde	$\frac{N}{H}$ am Treibradumfang
$^2/_4$ gek. 2 Cyl.-Vbd.-Sz.-Lok. S. 106	10	50	$2^1/_2$—3	6,2
$^4/_5$ gek. 2 Cyl.-Vbd.-Gz.-Lok. S. 170	25	40	rd. 2	5,1
$^2/_5$ gek. 4 Cyl.-Vbd.-Sz.-Lok. S. 108	—	—	rd. 3	6,5

Hierbei wurde stark backende Schwarzkohle von etwa $6^1/_2$facher Verdampfungsfähigkeit verwendet, die nur eine mäßige Beanspruchung des Rostes erlaubt 300—350 kg Kohle auf 1 qm Rfl./Std.), weil sonst Schlackenbildung eintritt.

14. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Beobachtungen sind im folgenden zusammengestellt:

Lokomotiv-Gattung	gekuppelt	Gewicht in t: Zug	Lok.	Tend.	Gesamt-Gewicht t	V km/Std.	Auf 1 qm Heizfl. verd. Wassermenge kg/Std.	Luftverdünnung in der Rauchkammer	$\frac{N}{H}$ am Treibradumfang
Güterzug-Lokomotiven	$^4/_4$	450	45,0	28,1	523,1	16	27 bis 35	120 bis 130 mm Wassersäule	2,52
	$^3/_3$	450	41,7	32,3	524,0	16			3,2 2,9
	$^3/_4$	450	55,6	32,3	537,9	20			3,5
Personenzug-Lokomotiven	$^3/_5$	200	61,6	38,0	299,6	52	45 bis 52		5,16
	$^2/_4$	150	48,0	32,7	230,7	52			5,09

Die Angabe für die Leistung in PS. auf 1 qm Heizfläche gelten für Fahrten auf längeren Steigungen von 10‰.

15. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die Kessel der Personen- und Schnellzug-Lokomotiven verdampfen 38—44 kg/Std. auf 1 qm Heizfläche, diejenigen der Güterzug-Lokomotiven 30 bis 33 kg; dabei leisten erstere bei den Versuchen am Treibradumfang 5,6 PS. auf 1 qm Heizfläche und im gewöhnlichen Betriebe 3,8—4,4 PS., letztere 4—4,4 kg und 2,7—3,1 PS.

16. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Bei Personen- und Güterzug-Lokomotiven beträgt die stündlich verdampfte Wassermenge 40—45 kg, die Leistung 4 bis 4,5 PS. auf 1 qm Heizfläche.

17. Szamostaler Eisenbahn. 32—40 kg verdampfte Wassermenge und 2,4—3 PS. auf 1 qm Heizfläche.

18. Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zu a 1. Im regelmäßigen Betriebe gewonnene Zahlen liegen nicht vor.

Bei Berechnung der Zugbelastungen werden für die in der Stunde verdampfte Wassermenge folgende Zahlen zu Grunde gelegt:

2/4	gek.	Personenzug-Zwillings-Lokomotive .	48,2 kg
2/4	„	4 cyl. Personenz.-Verbund-Lokomotive	59,1 „
3/5	„	2 „ „ „ „	50,0 „
2/5	„	2 „ „ „ „	48,4 „
2/3	„	2 „ Güterzug- „ „	51,8 „
4/4	„	Güterzug-Zwillings-Lokomotive . .	52,0 „
2 × 2/2	gek.	4 cyl. Verb.-Lokomotive (Mallet)	49,7 „

Zu a 2. Die Luftverdünnung in der Rauchkammer beträgt 80—100 mm bei ganz geöffneten und 120—130 mm bei ganz geschlossenem Blasrohre.

Zu a 3. Bei Berechnung der Zugbelastungen werden für die Leistung in Pferdestärken am Triebradumfange auf 1 qm feuerberührter Heizfläche folgende Zahlen zu Grunde gelegt:

Schnellzug-Lokomotive	5,2—7,3
Ältere Güterzug-Lokomotive	3,0—4,2
Neuere „ „	5,0—6,1

Zu Frage b haben sich 34 Verwaltungen geäußert. Das Verhältnis $\frac{H}{R}$ wird wie folgt angegeben.

1. Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen für

2/4 gek. 2 Cyl. Sz.-Lok. (Innencyl., 2,1 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 50$,

3/5 gek. 4 Cyl. Pz.-Vbd.-Lok. (Innencyl., 1,6 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 61$,

3/3 gek. 2 Cyl. Gz.-Vbd.-Lok. (Innencyl., 1,26 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 63$,

2 × 2/2 gek. 4 Cyl. Gz.-Vbd.-Lok. (Innencyl., 1,26 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 71$,

2/5 gek. 4 Cyl. Sz.-Vbd.-Lok. (Innencyl., 2,1 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 55$,

3/5 gek. Tender-Lokomotiven (Innencyl., 1,48 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 62$,

2 × 2/2 Hagans-Lok. (Innencyl., 1,12 m Treibrad-Durchmesser) $\frac{H}{R} = 61$.

2. Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen für

2/4	gek.	2 Cyl.-Zwill.-Persz.-Lok.	$\frac{H}{R} = 61{,}5$
2/4	„	2 Cyl.-Vbd.- „ „ „	= 52 bis 58,7
2/4	„	4 „ „ „ „ „	= 73
3/5	„	4 „ „ „ „ „	= 56,2 und 76
3/3	„	Vbd.-Güterz.-Lok.	„ = 75,8 bis 80,6
3/4	„	„ „ „	„ = 61,5
2/3	„	Tender-Lok.	„ = 58,2
3/3	„	„ „	„ = 54,9 bis 55,6
2/4	„	„ „	„ = 55,6
3/4	„	„ „	„ = 72,5.

3. Die Lokomotiven der Lübeck-Büchener-Eisenbahn entsprechen seit 1889 den Mustern der Preußischen Staatsbahnen.

4. Die Großherzogl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen für

2/2	gek.	Persz.-Vbd.-Lokomotiven	$\frac{H}{R} = 73{,}6$
3/3	„	Güterz.- „ „	„ = 78,5
2/4	„	Persz.-Zwill.- „	„ = 64,5
2/2	„	Nebenb.-Tender- „	„ = 62,7
2/2	„	Verschiebe-Tender- „	„ = 59,5
3/3	„	Nebenb.-Tender- „	„ = 43,8.

5. Die Pfälzischen Eisenbahnen für

2/5	gek.	Schnellzug-Lok.	$\frac{H}{R} = 61$
2/5	„	Personenzug-Tender-Lok.	„ = 53
4/4	„	Güterzug- „ „	„ = 66.

6.—21. Die K. E. D. Altona, Berlin, Breslau, Bromberg, Cassel, Danzig, Elberfeld, Essen a. R., Frankfurt a. M., Hannover, Kattowitz, Magdeburg, Mainz, Münster i. W., St. Johann-Saarbrücken, Stettin für die neueren Lokomotiven der Preußischen Staatseisenbahnen

2/4	gek.	Personen- u. Schnellzug-Lok.	$\frac{H}{R} = 52$
3/5	„	Personenzug-Lok. (4 Cyl.)	„ = 58
2/3	„	„ „	„ = 57
2/3	„	Vbd.-Personenzug-Lok.	„ = 51
3/4	„	Güterzug-Lok.	„ = 62
4/4	„	„ „	„ = 62
3/3	„	„ „	„ = 76
2/2	„	„ „	„ = 64
2 × 2/2	„	„ „	„ = 72, 1:75
5/5	„	Güterzug-Tender-Lok.	„ = 58
5/5	„	„ „ „ (Hagans)	„ = 60
3/4	„	„ „ „	„ = 68
3/4	„	„ „ (Krauss)	„ = 64
2/4	„	Personenz.- „	„ = 62
2/2	„	Rangier- „	„ = 57
3/3	„	Nebenbahn- „	„ = 46.

22. Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen für
2/4 gek. Vbd.-Schnellz.-Lokom. zu 51 und 56
2/5 „ 4 Cyl.-Vbd.-Lokom. (H. = 165 qm) 68
2/4 „ Vbd.-Personenzug-Lokomotive 60 und 69
3/3 „ Vbd.-Güterzug-Lokomotive 79
2 × 2/2 „ „ „ 68
4/5 „ „ „ 59 (ausschließlich Dampftrockner).

23. Die Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. für

Personenzug-Lokomotiven $\frac{H}{R} = 55$
Güterzug-Lokomotiven „ = 75
Tender-Lokomotiven „ = 45.

24. Die Königl. Württembergische Staatseisenbahnen für
3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive zu 70
2/4 „ Vbd.-Schnellzug-Lokomotive „ 64
3/3 „ Vbd.-Güterzug-Lokomotive „ 84.

Zur Ersparung von Frachtkosten werden nur gute Stückkohlen von mindestens 7000 WE. Heizwert verwendet, die verhältnismäßig kleine Roste gestatten.

25. Die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft für
3/4 gek. Personenzug- und Güterzug-Lokom. $\frac{H}{R} = 62$
3/5 „ Personenzug- und Schnellzug-Lokom. „ = 56
4/4 „ Güterzug-Lokomotiven „ = 68.

26. Bei neueren Lokomotiven der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn ist für
2/5 gek. Zwill.-Schnellzug-Lokomotiven $\frac{H}{R} = 53$
3/4 „ Vbd.-Güterzug-Lokomotiven „ = 59
3/5 „ Zwill.-Personenzug-Lokomotiven „ = 59
3/3 „ Zwill.-Verschiebe-Tender-Lok. „ = 59.

27. Nach Ansicht des K. K. Eisenbahnministeriums ist die Beziehung $\frac{H}{R}$ für die Beurteilung der Leistung von geringem Werte, da wegen der Lastverteilung usw. den Siederöhren oft eine größere Länge zu geben ist, als aus Gründen der Wirtschaftlichkeit erforderlich; diese bedingt eine Wärmeübertragung durch die Siederöhren bis zu einer Wärme der Verbrennungsgase von 350—400° in der Rauchkammer, was bei 51 mm äußerem Durchmesser und 3,8 bis 4,0 m Länge der Röhren zu erreichen ist. Daraus ergiebt sich im Durchschnitt $\frac{H}{R}$ zu 50 bis 60. Es ist für
2/4 gek. 2 Cyl. Verbund-Schnellzug-Lokomotiven $\frac{H}{R} = 50$
2/5 „ 4 „ „ „ „ „ = 60
3/5 „ 2 „ „ „ „ „ = 70
4/5 „ 2 „ „ Güterzug-Lokomotiven „ = 66
5/5 „ 2 „ „ „ „ „ = 66
4/4 „ 2 „ „ Tender-Lokomotiven „ = 60.

28. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn für
2/4 gek. Schnellzug-Lokomotiven ist $\frac{H}{R} = 55$
3/5 „ „ „ „ „ = 53
2/5 „ „ „ „ „ = 53
3/3 „ Güterzug-Lokomotiven „ „ = 70
3/4 „ „ „ „ „ = 53.

29. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Das Verhältnis $\frac{H}{R}$ stellt sich auf 51—62.

30. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft

$\frac{H}{R} = 52—76.$

31. Szamostaler Eisenbahn

$\frac{H}{R} = 45{,}3—63{,}9.$

32. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen
2/4 gek. Personenzug-Zwillings-Lokomotive H : R = 58
2/4 „ 4 cyl. Personenz.-Verbund-Lokom. „ = 40
3/5 „ 2 „ „ „ „ „ = 57
2/5 „ 2 „ „ „ „ „ = 60
3/3 „ 2 „ Güterzug- „ „ „ = 52
4/4 „ Güterzug-Zwillings-Lokomotive . „ = 52
2 × 2/2 gek. 4 cyl. Gtrz.-Verb.-Lok. (Mallet) „ = 57.

33. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft
für Personenzug-Lokomotiven $\frac{H}{R} = 55{,}8$
„ Güterzug-Lokomotiven „ = 53,2.

34. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen

$\frac{H}{R} = 50—60.$

Schlußfolgerung.

Die eingegangenen Berichte zeigen, daß die Grundlagen für die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven und ihre Beanspruchung im gewöhnlichen Betriebe bisher nur von einem Teile der Verwaltungen eingehend untersucht und festgestellt worden sind.

Die folgende Zusammenstellung stellt das Ergebnis der zu a 1 bis a 3 eingegangenen Antworten dar; die angegebenen Höchstwerte sind zum Teil bei Versuchsfahrten gewonnen, geben aber meistens die dauernde Leistungsfähigkeit an.

Lokomotiv-Gattung	Verdampfte Wassermenge auf 1 qm Hfl./Std.	Luftverdünnung i. d. Rauchkammer mm Wassersäule	Leistung am Treibradumfang PS/1 qm Hfl.
Schnellz.-Lok.	38—60, Mittel 50	90—130, Mittel 100	5—7, vereinzelt bis 9
Personenz.-Lok.	34—52, Mittel 45		4—6, vereinzelt bis 7
Güterz.-Lok.	16—50, Mittel 35	47—130, Mittel 70	3—5

Das Verhältnis der feuerberührten Heizfläche zur Rostfläche beträgt bei neueren Lokomotiven

für Schnellzüge:	50—60,	höchstens 70
„ Personenzüge:	51—64,	„ 76
„ Güterzüge:	53—75,	„ 84
„ Tender-Lokomotiven:	46—68,	„ 72

Es kann um so größer gewählt werden, je besser und stückreicher die Kohle ist und je längere Siederohre die Bauart der Lokomotiven erfordert.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 2.

Dampfspannung.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 1 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Dampfspannungen von mehr als 10 at sind im Gebrauche und welche Erfahrungen sind damit im Vergleich mit 10 at gemacht worden bezüglich:

a) der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bei Zwillings- und Verbundwirkung,

b) der Erhaltung der Kessel, bezogen auf gleiche Leistungen?

Berichterstatter: Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Insgesamt sind von 39 Verwaltungen Antworten eingegangen.

Die bei den einzelnen Verwaltungen im Gebrauch stehenden Dampfspannungen sowie die Angaben über die Anzahl der bei denselben mit mehr als 10 at arbeitenden Lokomotiven sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Name der Verwaltung	Angewendete Dampfspannungen und Anzahl der Lokomotiven									Antwort der Verwaltung
	Zwillingswirkung mit Dampfspannungen von				Verbundwirkung mit Dampfspannungen von					
	11	12	13	14	12	13	14	15	16	
K. E. D. Altona	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Es sind Dampfspannungen bis 12 at im Gebrauch.
Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	—	43	15	—	112	112	—	—	12*)	*) im Bau 4 cyl. Verbundlokomotiven.
	—	4	51	—	—	—	—	—	—	Tenderlokomotiven.
										Im ganzen 349 Lokomotiven oder rund 47% des auf Ende 1902 berechneten Bestandes.
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	—	+	—	—	—	+	+	—	—	Bei den neueren Lokomotiven.
K. E. D. Berlin	—	+	—	—	+	—	—	—	—	12 at bei allen in neuerer Zeit beschafften Lokomotiven
K. E. D. Breslau	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Bei Lokomotiven sind 10 und 12 at im Gebrauch.
K. E. D. Bromberg	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Es sind 12 at im Gebrauch.
K. E. D. Cassel	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Alle neueren Lokomotiven haben 12 at Dampfüberdruck.
K. E. D. Danzig	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Es sind Dampfspannungen von 12 at im Gebrauch.
K. E. D. Elberfeld	—	+	—	—	+	—	+	—	—	Bei neueren Lokomotiven ausschl. 12 at; $^3/_5$ 4 cyl. Personenzuglokomotiven 14 at.
K. E. D. Erfurt	—	+	—	—	Alle	—	1	—	—	Mit 12 at alle $^2/_4$ sowie, mit Ausnahme einer Gruppe, alle $^2/_3$ Personenzuglokomotiven und die Gebirgs-Tenderlokomotiven. Mit 14 at nur eine 4 cyl. Verbund-Schnellzuglokomotive.
K. E. D. Essen	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Über 10 at hinaus sind nur Dampfspannungen von 12 at im Gebrauch.
Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	+	+	—	—	+	—	—	+	+	Es sind 11 u. 12 at im Gebrauch, bei im Bau befindlichen 4 cyl. Verbundlokomotiven 15 u. 16 at.
K. E. D. Frankfurt a. M.	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Sämtliche neueren Lokomotiven besitzen 12 at.
K. E. D. Hannover	—	+	—	—	+	—	3	—	—	Sämtliche Verbundlokomotiven und alle seit 8 Jahren beschafften Lokomotiven haben 12 at.
K. E. D. Kattowitz	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Ein großer Teil der Lokomotiven besitzt 12 at.

Name der Verwaltung	Angewendete Dampfspannungen und Anzahl der Lokomotiven									Antwort der Verwaltung
	Zwillingswirkung mit Dampfspannungen von				Verbundwirkung mit Dampfspannungen von					
	11	12	13	14	12	13	14	15	16	
K. E. D. Cöln	—	+	—	—	+	—	+	—	—	Es sind Zwillingslokomotiven mit 12 at und Verbundlokomotiven mit 12 und 14 at im Betrieb.
Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Alle neueren Lokomotiven seit 1890, die $^2/_2$ gekuppelten Tenderlokomotiven seit 1888 besitzen 12 at Überdruck.
K. E. D. Magdeburg . .	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Bei Zwillings- und Verbundlokomotiven sind 12 at im Gebrauch.
Königl. Preußische u. Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Bei den neueren Lokomotiven beträgt die Dampfspannung 12 at.
K. E. D. Münster i. W. .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	12 at im Gebrauch bei den $^2/_4$ Schnell- und Personenzug-Verbund- und bei $^3/_3$, $^3/_4$, $^4/_4$ Verbund-Güterzug-Lokomotiven.
Königl. Preußische Militär-Eisenbahn	—	2	—	—	2	—	—	—	—	
	—	2*)	—	—	—	—	—	—	—	*) Tenderlokomotiven.
Großherzogl. Oldenburg. Eisenbahndirektion	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Alle seit 1885 beschafften Lokomotiven haben 12 at.
Pfälzische Eisenbahnen . .	—	138	13	2	—	—	2	—	—	Vorhanden sind 138 Lokomotiven mit 12 at, 13 Lokomotiven mit 13 at, 4 Lokomotiven mit 14 at.
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	—	245	—	—	334	80	5	9	—	Im Betriebe stehen die Lokomotiven mit 12 at seit 21, 13 at seit 2—3, 14—15 at seit 1 Jahr.
K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Bei neueren Lokomotiven ist eine Dampfspannung von 12 at im Gebrauch.
K. E. D. Stettin	—	+	—	—	+	—	—	—	—	12 at.
Großherzogl. General-Eisenbahndirekt. Schwerin i. M.	—	+	—	—	+	—	—	—	—	Es sind Dampfspannungen von 12 at im Gebrauch.
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	—	171	—	28	21	—	183	—	—	12 at bei 192 u. 14 at bei 211 Lokomotiven bei einem Gesamtstand von 645 Lokomotiven.
K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	43	22	2	—	—	—	—	—	—	—
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	+	+	—	+	+	—	—	—	12 at bei allen Lokalbahn-Tenderlokomotiven seit 1880, bei allen $^2/_4$ Schnellzuglokomotiven vom Jahre 1884—1893, bei allen Güterzuglokomotiven seit 1890. 13 at bei den seit 1895 gebauten $^2/_5$ Schnellzuglokomotiven, seit 1898 gebauten Verschiebe-Tenderlokomotiven, bei den im Bau begriffenen $^3/_5$ Personenzuglokomotiven.
K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenb.	10	15	—	—	—	20	—	—	—	—
K. K. Eisenbahnministerium	1030	150	—	—	189	546	81	17	—	—
K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Nordd. Verbindungsbahn	22	86	5	—	—	21	—	—	—	—
Priv. Österr. - Ungarische Staatseisenb.-Gesellschaft	—	19	44	—	—	—	—	—	—	—
K. K. priv. Südbahn-Ges.	—	—	—	+	—	—	+	—	—	Im Gebrauche sind Dampfspannungen von 14 at.
Szamostaler Eisenbahn . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	Dampfspannungen von 11 u. 12 at sind im Gebrauch.
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	+	+	+	—	—	+	—	—	—	Die höchste Dampfspannung im Gebrauch ist 13 at bei Zwillings- u. Verbundlokomotiven. — Schnellzug- und Nebenbahnlokomotiven sowie Schmalspurbahnlokomotiven sind auch mit 11 u. 12 at im Gebrauch.
Holländische Eisenb.-Ges.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	Die neueren Güterzuglokomotiven haben 12 at.
Gesellschaft für den Betrieb von Niederl. Staatseisenb.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	Dampfspannungen von 10 $^3/_4$ bis 12 at sind im Gebrauch.

Zu a) hat sich die K. K. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn nicht geäußert.

Bei 8 Verwaltungen, und zwar Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Frankfurt a. M., Kgl. Preußische Militär-Eisenbahn, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Szamostaler Eisenbahn, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, liegen keine Erfahrungen vor, die K. E. D. Frankfurt a. M. fügt jedoch bei: „Gelegentlich einiger Probefahrten mit $^3/_3$ Güterzuglokomotiven mit Zwillingswirkung und mit $^3/_4$ gekuppelten Güterzuglokomotiven mit Verbundsystem, aber sonst gleicher Bauart, auf einer Steigung von 1,67 hat sich herausgestellt, daß die Zwillingslokomotive bei 10 at Dampfspannung mehr leistete, als die Verbundlokomotive bei 12 at, und zwar steht die Leistungsfähigkeit in einem Verhältnis von 57 Achsen für Zwillingslokomotiven, zu 50 Achsen bei Verbundlokomotiven."

11 Verwaltungen, und zwar K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Danzig, K. E. D. Cöln, K. E. D. Magdeburg, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, äußern sich bloß allgemein dahin, daß die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bei den höheren Spannungen sowohl bei Zwillings-, als auch, wo solche vorhanden, bei den Verbundlokomotiven größer sei als bei einer Spannung von 10 at, wozu die K. E. D. Breslau noch hinzufügt:

„Die Leistung der Zwillingswirkung ist günstiger bei kurzen Entfernungen, wenn die Lokomotiven häufig halten und ihre Geschwindigkeit oft wechseln müssen, die Verbundwirkung dagegen für lange Strecken ohne Fahrtunterbrechung."

Weiter äußert sich die K. E. D. Elberfeld. Es empfiehlt sich, höhere Spannungen wie 10 at anzuwenden, um die volle Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven, sowohl bei Zwillings- wie bei Verbundwirkung, zu erzielen.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Leistungen haben sich bei Zwillingslokomotiven durch die Anwendung höheren Dampfdruckes erhöht.

Darüber, in welchem Maße dies im Vergleich zur Anwendung von 10 at und geringerer Dampfspannung geschehen ist, liegen keine vergleichenden Versuche vor.

Bei Verbundlokomotiven sind geringere Dampfspannungen als 12 at überhaupt nicht mehr in Anwendung.

Zur Erzielung großer Leistungsfähigkeit wird die Anwendung größerer Dampfspannungen als 10 at bei Verbundlokomotiven für erforderlich gehalten (12 at und mehr), für Zwillingslokomotiven erscheint eine Spannung von 10 at ausreichend, doch hat die Spannung von 12 at noch günstige Ergebnisse geliefert.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Vergleichende Versuche über Leistungsfähigkeit bei verschiedenen Dampfspannungen wurden nicht vorgenommen, doch ist zu sagen, daß die Lokomotiven mit hohen Dampfspannungen günstiger arbeiten, als solche mit niederen Spannungen.

K. K. Eisenbahnministerium. Vergleiche über den Einfluß der Erhöhung des Dampfdruckes über 10 at liegen nicht vor, da sowohl unter den Zwillingslokomotiven mit mehr als 10 at, wie auch unter den Verbundlokomotiven gleichartige Bauarten mit verschiedenem Dampfdruck nicht vorkommen.

Es sind die einfachen Zwillingslokomotiven mit 11 at Dampfspannung wesentlich anderer Bauart, als die mit 12 at; dasselbe gilt auch für die Verbundlokomotiven.

Bei Zwillingslokomotiven scheint auf Grund theoretischer Betrachtungen eine höhere Dampfspannung als 11—12 at nicht mehr wirtschaftlich gerechtfertigt, weil bei den hier angewendeten kleinen Füllungen von 15—30% die Erhöhung des Dampfdruckes nicht verhältnisgleich, sondern nur teilweise im Arbeitsdiagramm zum Ausdruck kommt, weil die Dampfverluste mit dem Druckunterschiede vor und hinter dem Kolben steigen und eine Verschlechterung der Wärmeausnutzung durch die mit dem Dampfdrucke steigenden Temperatur-Unterschiede beim Dampf-Eintritt und Austritt platzgreift.

Bei den Verbundlokomotiven dürfte auch bei 15 at die Grenze der Wirtschaftlichkeit noch nicht erreicht sein, weil in den einzelnen Cylindern höhere Füllungen (50% — 70%) zur Anwendung kommen und die zweistufige Dampfdehnung geringere Druckunterschiede auf den beiden Kolbenseiten, sowie auch geringere Temperatur-Gefälle ergiebt.

K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die hohen Dampfdrücke haben eine günstigere Ausnutzung des Dampfes ermöglicht und hiermit auch verhältnismäßig die Leistung der betreffenden Lokomotiven gesteigert.

Bei den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen liegen im allgemeinen keine Erfahrungswerte vor, sie besitzen jedoch eine Bauart Schnellzuglokomotiven (mit 2 Trieb- und 2 Laufachsen), deren eine Gruppe mit 10 at, die andere Gruppe hingegen mit $11^1/_2$ at Kessel-Spannung arbeitet. Jene mit höherer Dampfspannung besitzen eine bedeutend größere Leistungsfähigkeit bei verhältnismäßig geringem Kohlenverbrauche, als sie bei gleicher Leistung der Verbrauch der anderen Gruppe (mit 10 at Dampfspannung) gestattet.

Zwei Verwaltungen, und zwar K. E. D. Altona,

K. E. D. Bromberg, teilen mit, daß die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bei Zwillings- und namentlich bei Verbundlokomotiven größer sei.

K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn. Die Leistungsfähigkeit ist bedeutend größer und ist besonders bei den Verbundlokomotiven mit 13 at Dampfspannung ein Mangel an Dampf selbst bei dauernder voller Beanspruchung der Maschinen nicht bemerkt worden.

K. E. D. Münster i. W., bei der Dampfspannungen von 12 at bloß bei Verbundlokomotiven vorkommen, sagt: Die Leistungsfähigkeit dieser Verbundlokomotiven ist infolge der größeren Feuerkasten und besseren Dampfentwickelung, sowie der erzielten Dampfersparnis bei großen Strecken und schweren Zügen eine gesteigerte.

K. E. D. Cassel sagt: Zwillingsmaschinen von 12 at Überdruck sind hinsichtlich der entwickelten Zugkraft bei dauernder starker Beanspruchung auf Strecken mit starken Steigungen Verbundlokomotiven mit gleichem Überdrucke vorzuziehen, jedoch tritt bei den Verbundlokomotiven nicht so leicht Dampfmangel ein, wie bei Zwillingmaschinen.

Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. In der Leistungsfähigkeit der $^2/_3$ Personenzuglokomotiven und der $^3/_3$ Güterzuglokomotiven ist ein Unterschied zwischen Zwillings- und Verbundwirkung bei sonst fast gleichen Abmessungen der maßgebenden Verhältnisse nicht in dem erwarteten Maße eingetreten.

K. E. D. Mainz. Auf Strecken mit starken Steigungen haben sich die Zwillingslokomotiven im allgemeinen besser bewährt, als die Verbundlokomotiven.

Über Versuchsergebnisse, bezw. über die ziffermäßige Zunahme der Leistungen äußern sich folgende Bahnen, wie folgt:

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Vergleichende Versuche liegen nur hinsichtlich der $^3/_3$ gekuppelten Zwillingslokomotiven von 10 at und der gleich gebauten Verbundmaschine von 12 at vor und sind unter Gruppe III, Frage 3b eingehend erörtert.

Mit den $^3/_5$ gekuppelten Viercylinder-Verbundlokomotiven für Personenzüge, der $^2/_4$ gekuppelten Zwillings-Schnellzuglokomotive, der $2\times{}^2/_2$ gekuppelten Mallet-Güterzuglokomotiven wurde indessen selbständig für sich eine Reihe von Versuchsfahrten gemacht, die folgende hinsichtlich der Leistungsfähigkeit in Betracht kommende Ziffern ergeben:

	Maß-Einh.	Kuppelungsverhältnisse: $^2/_4$ Schnellz.	$^3/_5$ Personenz.	$2\times{}^2/_2$ Güterz.
Mittlere gefahrene Geschwindigkeit ausschließlich Aufenthalte . . .	km/Std.	64,3 (65)	30,4	18,8
Zuggewicht einschließlich Lokomotive und Tender	t	328,3 (326,3)	223	366,3
Achsenzahl ausschließlich Lokomotive und Tender	—	42 (40)	28	57
Mittlere Steigung der Versuchsstrecke	1:H	1:12000	1:60,3	1:60,3
Mittlere indicierte Leistung	PS.	548 (612)	636	549
Größte indicierte Leistung	„	667 (764)	811	921
1 qm Rostfläche leistete indiciert PS.	„	275 (307)	306	284,4
1 qm feuerber. Heizfläche indiciert PS.	„	3,98 (5,85)	5	4,0
Heizstoffverbrauch für 1 indicierte Stunden-Pferdestärke	kg	1,34 (1,17)	0,91	1,21
Dampfverbrauch für 1 indicierte Stunden-Pferdest.	„	10,91 (10,76)	8,72	9,77

Die eingeklammerten Werte bei der $^2/_4$ gekuppelten Schnellzuglokomotive gelten für einen Kessel mit gewöhnlichen glatten Röhren von $^{46}/_{52}$ mm Durchmesser, die nicht eingeklammerten für einen solchen mit Serveröhren von $^{65}/_{70}$ mm Durchmesser, die Rohrlänge zwischen den beiden Wänden beträgt in beiden Fällen 3,8 m.

Diese Leistungen werden ohne größere Beanspruchung des Kessels vollzogen und werden im regelmäßigen Betrieb vielfach wesentlich überschritten.

Messungen über Höchstleistungen liegen jedoch nicht vor.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Von den zur Vergleichung der Leistungsfähigkeit am besten geeigneten $^2/_4$ Schnellzuglokomotiven beträgt die Mehrleistung der Verbundlokomotiven (mit 13 at Dampfdruck) gegenüber den Zwillingslokomotiven (mit 12 at Dampfdruck) im normalen Betriebe 13—19 % bei Grundgeschwindigkeiten von 80—90 km/Std.

K. E. D. Erfurt. Nach den im Jahre 1893 und den 1896/97 in größerem Umfange ausgeführten Leistungsversuchen ist die höhere Dampfspannung, besonders bei Verbundlokomotiven und auch bei allen anderen Lokomotiven, die schnell und mit kleiner Cylinderfüllung fahren, wegen Verminderung der Abspannung und der Abkühlung des Dampfes, dagegen bei den Gebirgs-Tenderlokomotiven mit wechselnder Leistung wegen größeren Wärmevorrates vorteilhaft.

Bei Güterzuglokomotiven, die bei der Zwillingswirkung mit großer Cylinderfüllung und gleichmäßiger Beanspruchung auf der Ebene fahren, ist der Vorteil einer mehr als 10 at betragenden Dampfspannung nur unbedeutend.

K. E. D. Essen a. R. Bei Lokomotiven gleicher Bauart und mit Zwillingswirkung ist die Leistung der 12 at-Lokomotiven 8 bis 10 % höher als die der 10 at (innerhalb der durch das Reibungsgewicht gegebenen Grenzen).

Verbundlokomotiven mit 10 at Dampfspannung sind nicht vorhanden, Erfahrungen liegen somit nicht vor.

K. E. D. Hannover. Die Leistungsfähigkeit, insbesondere die Zugkraft der Zwillingslokomotiven mit 12 at Überdruck gegenüber solchen mit 10 at ist bei nur unerheblich größerem Wasser- und Kohlenverbrauch wesentlich höher (Verbundlokomotiven mit 10 at Druck sind hier nicht vorhanden). Die Leistungsfähigkeit der Verbundlokomotiven mit 12 at ist wiederum um 10—20 % größer als die von Zwillingslokomotiven mit gleich großen Kesseln.

Ob eine weitere Erhöhung des Kesseldruckes von von 12 auf 14 at bei Verbundlokomotiven mit nur 2 Cylindern vorteilhaft ist, läßt sich noch nicht beurteilen, da genügende Erfahrungen mit den beiden Lokomotiven mit 14 at wegen zu kurzer Betriebsdauer noch nicht gewonnen sind.

K. E. D. Kattowitz. Die Leistungsfähigkeit der Maschinen ist dem höheren Dampfdruck entsprechend größer, sowohl bei Zwillings- als auch bei Verbundlokomotiven. Bei gleicher Leistung der Zwillings- und Verbundlokomotiven ist der Dampfverbrauch der letzteren um 5—10 % geringer.

Zu b) hat sich die K. E. D. Münster i. W. und K. E. D. Essen a. R. nicht geäußert.

Bei 6 Verwaltungen und zwar Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Königl. Preußische Militär-Eisenbahn, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen liegen keine Erfahrungen vor.

Unbestimmt äußern sich die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, indem sie mitteilen: „Sämtliche Lokomotiven mit höheren Dampfspannungen sind neueren Zugangs, so daß größere, mit Erneuerung der Feuerbüchse verbundene Unterhaltungsarbeiten an den Kesseln nur bei der vergleichsweise ältesten Maschine, der seit 1892 in Dienst gestellten $^2/_4$ gekuppelten Schnellzuglokomotive vorgekommen sind, während an den $^3/_3$ und $2\times{}^2/_2$ gekuppelten Güterzuglokomotiven und der $^3/_5$ gekuppelten Personenzugmaschine, welche seit 1893 und 1894 zugingen, sowie den übrigen, erst in den letzten 2—3 Jahren eingestellten Gattungen bisher nur kleinere Arbeiten, wie Nachstemmen und Ersatz von Stehbolzen, Aufwalzen und Ersatz von Siederöhren und dergl. vorgenommen wurden.

Die $^2/_4$ gekuppelten Schnellzugmaschinen, welche mit Doppelbesetzung arbeiten und die schweren Schnellzüge der Badischen Rheintalstrecken Mannheim—Heidelberg—Basel befördern, sind außerordentlich angestrengt. Jahresleistungen einzelner Maschinen von über 95 000 km, nicht selten solche über 110 000 km, kommen auch öfter vor; vereinzelt sind Jahresleistungen von 114 500, 116 400 und 117 600 km von einer Maschine erreicht worden.

Die gesamte durchschnittliche Jahresleistung der ganzen Lokomotivgattung, wobei aber alle in Bereitschaft, in großer oder kleiner Ausbesserung stehenden Maschinen mitgezählt sind, betrug letztmals 69 400 km für eine Maschine.

Die mittlere Lebensdauer einer Feuerbüchse bei diesen Maschinen beträgt zur Zeit 227 200 km.

Bei 8 Verwaltungen, und zwar K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, ist hinsichtlich der Erhaltung der Lokomotiven mit 12 at Dampfspannung gegenüber derjenigen mit 10 at kein Unterschied beobachtet worden.

Ebenso äußern sich die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, daß genaue Beobachtungen wohl nicht vorliegen, im allgemeinen jedoch ein merklicher Unterschied in Bezug auf die Erhaltung der Kessel (mit 12, 13 und 14 at) nicht gefunden wurde; die K. E. D. Cöln, daß nachteilige Erfahrungen in Bezug auf Erhaltung und Dauer der Kessel mit mehr als 10 at (12 und 14 at) Spannung nicht vorliegen; die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, daß bei Lokomotiven mit höherem Dampfdruck als 10 at (11, 12 und 13 at) bei größerer Leistung sich keine größeren Abnutzungen der Kessel gezeigt haben; die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, daß die Erfahrungen bezüglich der Erhaltung der Kessel (mit 12 und 13 at) nicht ungünstig seien, Vergleichsergebnisse bezogen auf gleiche Leistungen jedoch nicht vorliegen; die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, daß der Dampfdruck von 14 at in Beziehung auf die Erhaltung der Kessel bisher keine nachteiligen Erscheinungen zu Tage treten ließ.

K. E. D. Breslau. Bei Lokomotiven mit 12 at Spannung haben sich besonders bei der Feuerbüchse, weniger beim Langkessel, Undichtigkeiten in den Nietnähten, Risse sowie Stehbolzenbrüche und Ausbeulungen in größerem Umfange ergeben, als bei Lokomotiven mit 10 at Überdruck.

Die Mehrleistungen der Lokomotiven stehen jedoch im richtigen Verhältnis zu den erhöhten Ausbesserungskosten.

Bei 6 Verwaltungen sind größere Erhaltungskosten im allgemeinen beobachtet worden. Sie äußern sich hierüber folgendermaßen, und zwar:

K. E. D. Altona. Im allgemeinen ist die Wahrnehmung gemacht worden, daß die Kessel mit höherer Dampfspannung häufiger ausbesserungsbedürftig werden und sich früher abnutzen als Kessel mit niederer Dampfspannung. In welchem Maße dies der Fall ist und ob die höhere Dampfspannung allein die Ursache ist oder auch die durchweg größere Beanspruchung der be-

treffenden Lokomotiven, darüber liegen ausreichende Erfahrungen hier nicht vor.

K. E. D. Berlin. Die Unterhaltungskosten sind für die gleiche Leistung bei Kesseln mit 12 at jedenfalls etwas höher als bei Kesseln mit 10 at. Zahlenmäßige Nachweisungen liegen darüber bis jetzt jedoch nicht vor.

K. E. D. Kattowitz. Ein unmittelbarer Vergleich der Haltbarkeit der Kessel mit 10 und 12 at ist im diesseitigen Bezirk nicht angängig, weil die Ausführungen verschieden sind. Es kann aber im allgemeinen behauptet werden, daß die Kessel mit 12 at größeren Unterhaltungskosten unterworfen sind als diejenigen mit 10 at.

Lübeck-Büchener Eisenbahn. Die Erhaltung der Kessel ist bei 12 at Überdruck etwas schwieriger und kostspieliger als bei den niedrigeren Überdrücken.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Vergleichende Versuche über Erhaltung des Kessels bei verschiedenen Dampfspannungen wurden nicht vorgenommen, doch hat es den Anschein, als ob die Feuerbüchsen bei hohen Spannungen eine etwas geringere Dauer hätten.

Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Wegen zu kurzer Dienstleistung der in Betracht kommenden Maschinen kann betreffs der Erhaltung der Kessel ein endgültiges Urteil noch nicht abgegeben werden, immerhin wurde aber eine raschere Abnutzung und Formänderung der Feuerkisten beobachtet.

Über größere Erhaltungsarbeiten mit Angabe besonderer Mängel und Schäden äußern sich folgende 8 Verwaltungen:

K. E. D. Bromberg. Die Kessel mit 12 at Dampfspannung bedürfen einer öfteren Erneuerung von Stehbolzen und Lappenankerschrauben an der Feuerkiste, als solche mit 10 at.

Nach den gemachten Erfahrungen sind diese Erscheinungen dem höheren Dampfdruck zuzuschreiben.

K. E. D. Elberfeld. Bei Schnell- und Personenzuglokomotiven ist als Übelstand der höheren Spannungen die stärkere Inanspruchnahme der Kessel zu erwähnen.

Die kupfernen Feuerbüchsen sind in den Rohrwänden und Stehbolzen, sowie etwa eingesetzten Flicken viel stärker ausbesserungsbedürftig und weniger gut dampfdicht zu halten.

Pfälzische Eisenbahnen. Die höhere Dampfspannung verursacht eine kostspieligere Unterhaltung und verkürzt die Lebensdauer der Kessel erheblich.

Infolge der stärkeren Wärmeunterschiede zeigen sich an der tiefsten Stelle der Quernähte des Langkessels stärkere Undichtigkeiten, im Innern den Nähten parallel laufende muldenartige Ausfressungen.

Die Siederöhren müssen in kürzeren Zwischenräumen erneuert werden, weil deren Börtel in der Feuerbüchse schneller abbrennen.

Die Stehbolzen lecken infolge Abbrennens der Köpfe in der Feuerbüchswand häufiger; ebenso brennt das Kupfer am Schürloch an den Flanschen schneller ab. In den Feuerbüchswänden bilden sich tiefe Furchen. Die Rohrwand wird infolge des höheren Druckes stärker gestreckt, die Löcher werden früher unrund, die Stege reißen häufiger. Daraus folgt, daß die Kosten der Unterhaltung und Erneuerung der Kessel mit steigendem Dampfdruck ganz erheblich zunehmen.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zahlenmäßige Vergleichsangaben über den Einfluß der hohen Dampfspannungen auf die Kesselunterhaltung können nicht gegeben werden. Es ist jedoch beobachtet worden, daß bei den hohen Dampfspannungen von 12 und mehr at mehr und häufigere Ausbesserungen nötig sind, als bei den niedrigen Dampfspannungen. Die Ausbesserungen beziehen sich auf Undichtheiten und Reißen der Stehbolzen, Undichtheiten der Feuerrohrbörtel, Risse und Abzehrungen der Feuerbüchswände, Undichtheiten der Mantelnähte, namentlich an den Bugstellen, Anzehrungen im Rundkessel und an den Mantelplatten in der Gegend des Fußrahmens. Ob und inwieweit diese vermehrten Ausbesserungen lediglich auf den hohen Dampfdruck zurückzuführen oder auch durch die in den letzten Jahren erfolgte Erhöhung der Leistungen der Kessel durch mehrfache Besetzung der Lokomotiven verursacht worden sind, ist nicht festzustellen.

Ebenso ist noch nicht mit Sicherheit anzugeben, ob die an neueren Kesseln aus Siemens-Martin-Flußeisen oft nach wenigen Jahren beobachteten starken Anzehrungen im Materiale begründet sind.

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Im allgemeinen unterliegt der Kessel, insbesondere der Feuerkasten bei 12 at Druck rascherem Verschleiß, als bei 10 at. Stehbolzen, Anker und Rohre, sowie die senkrechten Nähte des Kessels werden häufiger leck, so daß durch die öfteren Dichtarbeiten Nietköpfe, Stemmnähte und Rohrstege mehr abgenutzt werden und in der Folge den Ersatz der Wände bezw. der Kessel früher bedingen.

K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn. Die Erhaltung der Kessel ist eine bedeutend schwierigere, die Abzehrung der Stehbolzenköpfe und Siederohrbörtel eine sehr rasche, auch kommen zwischen den Stehbolzen schon nach kurzem Betriebe ziemlich allgemein auftretende Ausbauchungen vor.

K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Rund- und Stehkessel der Österreichischen Nordwestbahn gleicher Bauart, welche mit 10 und 12 at betrieben werden, unterscheiden sich bezüglich der Unterhaltung nicht; dagegen sind die seit 12 Jahren im Betriebe stehenden Feuerbüchsen der mit 10 at betriebenen Kessel besser erhalten, als die 8 Jahre alten Feuerbüchsen der mit 12 at gespannten Kessel, trotz der

gleichen Betriebsverhältnisse, unter welchen beide Kesselgattungen arbeiten.

Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Bei Kesseln mit 12 at Dampfspannung ist sorgfältige Bearbeitung und Anbringung von Stehbolzen erforderlich; sonst kommt Undichtheit der Stehbolzen häufiger vor als bei 10 at.

Risse in Feuerkistenrohrwänden sind eher entstanden, als bei 10 at Lokomotiven.

Von 2 Verwaltungen werden die größeren Erhaltungsarbeiten neben den erhöhten Dampfspannungen auch anderen Umständen zugeschrieben und zwar sagt die

K. E. D. Stettin. Genügende Erfahrungen liegen noch nicht vor. Der beobachtete schnellere Verschleiß der Feuerbüchsen und das öftere Abreißen der Stehbolzen in den Kesseln mit 12 at Druck wird zum Teil auf die größeren Abmessungen der Feuerbüchsen zurückzuführen sein.

K. K. Eisenbahnministerium. Die im letzten Jahrzehnt, insbesondere an Kesseln mit Dampfspannungen von mehr als 11 at, gemachten ungünstigen Erfahrungen (höhere Erhaltungskosten) im Vergleiche mit den älteren Kesseln von nicht mehr als 10 at scheinen mehr auf die Beschaffenheit des Kessel-Baustoffs, als auf den Dampfdruck zurückzuführen zu sein. Vergleiche Antwort auf Frage 5.

Schlußfolgerung.

Bei den in neuerer Zeit angeschafften Lokomotiven mit Zwillings- und mit Verbundwirkung werden Dampfspannungen von 12 at fast allgemein, 13 at — bei mehreren Verwaltungen auch 14 at — in größerem Umfang verwendet. Höhere Dampfspannungen bis 16 at sind bei Lokomotiven mit Verbundwirkung vereinzelt im Gebrauch.

Mit der höheren Dampfspannung ist durch günstigere Ausnutzung des Dampfes die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bei Zwillings- und bei Verbundwirkung gestiegen.

Im allgemeinen scheinen die Unterhaltungskosten der Kessel durch die Erhöhung des Dampfdruckes nicht wesentlich gestiegen zu sein.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 3.

Verbundlokomotiven.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 7 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Bei welchen Lokomotivgattungen wird die Verbundanordnung mit zwei Cylindern in größerem Umfange angewendet?

b) Welche weiteren Erfahrungen wurden gemacht:
   1. über Brennstoff- und Wasserersparnis?
   2. bei der Unterhaltung der Kessel und Triebwerke?

c) In welchem Umfange sind Verbundlokomotiven besonderer Bauart in Benutzung
   1. mit 4 Dampfcylindern, 2 inneren, 2 äußeren, Bauarten de Glehn, v. Borries usw.?
   2. mit Tandem-Anordnung, — je zwei Cylinder hintereinander?
   3. nach Bauart Vauclain zu zwei Cylinder übereinander?
   4. nach Bauart Mallet-Rimrott mit Dampfdrehgestell?

d) Welche Vor- und Nachteile bieten diese Anordnungen gegenüber den Zwei-Cylinder-Verbundlokomotiven bezüglich der Leistungsfähigkeit, des ruhigen Ganges und der Wirtschaftlichkeit?

e) Welche Verhältnisse der Kolbenflächen und der Füllungsgrade in den Hoch- und Niederdruck-Cylindern werden bei den verschiedenen Gattungen für zweckmäßig gehalten?

f) Welche Anfahr- und Wechselvorrichtungen sind bei Lokomotiven mit 2 und 4 Cylindern im Gebrauch und wie bewähren sie sich?

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Diese Frage wurde vom 38 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Zu a. Verbundanordnung mit 2 Cylindern wird ausschließlich bei $^3/_5$ gekuppelten Güterzuglokomotiven angewendet, von denen z. Z. 99 Stück = 13,5 % der Gesamtzahl unserer Lokomotiven im Betrieb und 10 weitere im Bau sind.

Zu b 1. Über die mögliche Brennstoff- und Wasserersparnis giebt der folgende vergleichende Versuch Aufschluß, welcher zwischen zwei $^3/_3$ gekuppelten Güterzuglokomotiven vorgenommen wurde, von denen die eine mit Zwillings-, die andere mit Verbundwirkung arbeitete, während im übrigen, abgesehen von einem Größen-Unterschied in den Rost- und Heizflächen, sowie im Kesseldruck und Anwendung von Schieberentlastung

bei der Verbundmaschine, beide von gleicher Bauart waren (s. auch Org. f. Fortschr. d. Eisenb.-Wesens 1896, S. 179 ff.).

	Maßeinheit	Zwilling	Verbund
α. Hauptverhältnisse der Lokomotiven:			
Anzahl Dampfcylinder	St.	2	2
Cylinderdurchmesser	mm	457	500/700
Cylinderverhältnis	–	—	1 : 1,96
Hub	mm	635	635
Treibraddurchmesser	„	1262	1262
Rostfläche R	qm	1,47	1,6
Feuerberührte Heizfläche H	„	123,9	113,8
Verhältnis R : H		1 : 84	1 : 71
Kesseldruck	kg/qcm	10	12
Dienstgewicht der Lokomotive	t	39,8	42,3
Dienstgewicht des Tenders	t	18,3	22,2
β. Versuchsergebnisse:			
Länge der Versuchstrecke	km	49,14	49,14
Wirklich gefahrene Geschwindigkeit	km/Std.	32,5	32,1
Zuggewicht einschl. Lok. u. Tender	t	802	816
Anzahl Wagenachsen	—	120	107
Speisewasserverbrauch	t	6,37	4,81
Speisewasserwärme	°C	15	22
Heizstoffverbrauch	t	0,86	0,62
Rückstände in Rauchkammer und Aschkasten in % des Verbrauchs	%	14,3	3,6
Heizwert von 1 kg des verfeuerten Heizstoffes	W. E.	6850	6660
Mittlerer Kesselüberdruck	kg/qcm	9,7	11,4
1 kg Heizstoff verdampfte Wasser	kg	7,4	7,8
Verbrennung f. d. Stunde und den qm Rostfläche	„	276	181
Verdampfung f. d. Stunde und den qm feuerber. Heizfl.	„	24,2	20,1
Mittlerer Füllungsgrad	%	29	37/47
Geleistete indicierte Stunden-Pferdestärken	PS.	523	480
Heizstoffverbrauch für die indicierte Stundenpferdestärke	kg	1,64	1,29
Gleichwertiger Aufwand an Wärmeeinheiten	W. E.	11 250	8650
Dampfverbrauch für die indicierte Stundenpferdestärke	kg	12,2	10,0
Minderverbrauch d. Verbundmaschine bezogen auf den Verbrauch der Zwillingsmaschine als Einheit:			
An Heizstoff, berechnet aus den Wärmeeinheiten	%		23,1
An Dampf	%		18,0

Es ergab sich also ein, besonders hinsichtlich des Heizstoffes, sehr beträchtlicher Minderaufwand zu gunsten der Verbundmaschine. Die Verdampfungsziffer war bei der Verbundmaschine 7,8—7,4 = 0,4 oder 5,4 % höher als bei der Zwillingsmaschine, obwohl die Heizfläche der Verbundmaschine um 123,9—113,8 = 10,1 qm = 8,2 % kleiner war, und der Dampf bei der letzteren eine um 11,4—9,7 = 1,7 kg/qcm = 17,5 % höhere Spannung erhielt. Die unerheblich höhere Wärme des Speisewassers bei der Verbundmaschine (22 gegen 15 ° C) ist belanglos für die günstigeren Ergebnisse der letzteren.

Der um 5,4 % besseren Verdampfungsziffer der Verbundmaschine entspricht auch die um 23,1 — 18 = 5,1 % höhere Ersparnis an Heizstoff gegenüber der Dampfersparnis.

Von wesentlichem Einfluß auf den Heizstoffaufwand ist der bedeutende Unterschied des Gewichts der Rückstände in Aschkasten und Rauchkammer bei den 2 verglichenen Lokomotiven, der fast ausschließlich auf den Befund in der Rauchkammer zurückzuführen ist. Die günstige Wirkung des Auspuffs der Verbundmaschine tritt hier schlagend zu Tage.

Die Zahlen für die Verbrennung und Verdampfung, bezogen auf die Einheit der Rost- und Heizfläche, lassen erkennen, daß die Zwillingsmaschine ungleich angestrengter als die Verbundmaschine zu arbeiten hatte, obwohl der Zug der Verbundmaschine um 816 — 802 = 14 t schwerer war. Andererseits unterstützt die günstigen Ergebnisse der Verbundmaschine deren etwas geringere mittlere Geschwindigkeit (32,1 gegen 32,5 km/Std.) und die Entlastung der Schieber. Diese beiden Umstände zusammen dürften zu dem Unterschied der indicierten Stundenpferdestärken bei beiden Maschinen ebenfalls einiges beigetragen haben, so daß die vorberechneten Minderaufwände der Verbundmaschine nicht ganz ausschließlich auf Rechnung der doppelten Dampfdehnung zu setzen sind.

Besondere Erfahrungen, insbesondere im ungünstigen Sinne, hinsichtlich Unterhaltung der Kessel und Triebwerke, liegen nicht vor.

Zu c. Bei einem Gesamtbestand von rund 730 Lokomotiven sind Verbundlokomotiven besonderer Bauart in Benutzung oder im Bau begriffen:

1. α) mit 4 Dampfcylindern, Bauart de Glehn, Hochdruck außen, Niederdruck innen:
   vorhanden 83 Stück = 11,4 % des Bestands, $^3/_5$ gek. Schlepptender-Personenzuglokomotiven,
   β) mit 4 Dampfcylindern, Cylinderanordnung von Borries, Hochdruck innen, Niederdruck außen:
   im Bau 12 Stück = 1,6 % des Bestands, $^2/_5$ gek. Schlepptender-Schnellzuglokomotiven,
2. mit Tandemanordnung: keine,
3. nach Bauart Vauclain: keine,
4. nach Bauart Mallet-Rimrott mit Dampfdrehgestell:
   vorhanden 32 Stück = 4,4 % des Bestands,
   $2 \times {}^2/_2$ gek. Schlepptender-Güterzuglokomotiven.

Zu d. Eine Zweicylinder-Verbundlokomotive, welche mit der unter c, 1 α genannten $^3/_5$ gek. Lokomotive, Bauart de Glehn, verglichen werden könnte, ist nicht vorhanden. Diese Maschine selbst zeichnet sich aber durch große Leistungsfähigkeit, ruhigen Gang bei den ihrem Treibraddurchmesser (1,6 m) noch als angemessen

zu erachtenden Geschwindigkeiten bis etwa 80 km/Std., rasches Anziehen und geringen Materialverbrauch aus.

Auch die weitgehende Verwendbarkeit dieser Maschine ist ein sehr schätzbarer wirtschaftlicher Vorzug: Sie dient ebensowohl zur Beförderung von Schnellzügen über die Schwarzwaldbahn (20 ‰ Steigung) bei mäßiger Geschwindigkeit von 35—40 km/Std., wie sie zum Dienst rascher fahrender, schwerer Personenzüge oder von Eilgüterzügen auf der Ebene mit Vorteil herangezogen wird. Der — mit der Bauart untrennbar zusammenhängende — Nachteil des doppelten Triebwerks muß allerdings in Kauf genommen werden.

Die Mallet-Lokomotive verdankt ihre Entstehung dem Bedürfnis nach einer sehr leistungsfähigen Lokomotive für den Güterdienst der Schwarzwaldbahn. Mit Rücksicht auf die zahlreichen Bahnkrümmungen mit kleinem Halbmesser auf dieser Strecke war auch auf genügendes Anpassungsvermögen an das Gleis besonderes Gewicht zu legen. All diese Forderungen konnten von einer $^3/_3$ oder, wenigstens nach dem damaligen Stand des Lokomotivbaus, auch einer $^4/_4$ gekuppelten Lokomotive nicht in befriedigendem Maße erfüllt werden, sie werden es aber durch die Mallet-Maschine.

Als Nachteile sind auch hier das doppelte Triebwerk und ferner die gelenkige Dampfrohrverbindung zwischen vorderem und hinterem Triebgestell zu nennen; auch besitzt diese Bauart bekanntlich eine gewisse Neigung zum Radschleudern (die Niederdruck-Cylinder hängen wie üblich am vorderen Gestell), was insbesondere auf den zahlreichen feuchten Tunnelstrecken der Schwarzwaldbahn bisweilen mißlich empfunden wird.

Zu e. Es beträgt das Verhältnis der Kolbenflächen bei der im Bau begriffenen

$^2/_5$ gek. Vier-Cylinder-Schnellzug-Lokomotive, Cylinderanordnung von Borries	1 : 2,92
$^3/_5$ gek. Vier-Cylinder-Personenzug-Lokomotive, Bauart de Glehn	1 : 2,47
$^3/_3$ gek. Güterzug-Lokomotive	
α) ältere Ausführung	1 : 1,96
β) neue Ausführung	1 : 2,22
$2 \times {}^2/_2$ gek. Güterzug-Lokomotive, Bauart Mallet	1 : 2,3

Die Füllungsgrade von Hoch- und Niederdruck-Cylindern sind bei der $^3/_5$ gekuppelten Lokomotive gegeneinander verstellbar. Versuche ergaben, daß bei obigem Cylinder-Verhältnis und einem um 10 % höheren Füllungsgrad in den Niederdruck-Cylindern in beiden Cylindergruppen bei den gewöhnlich gebrauchten Füllungsgraden völlig gleiche indizierte Arbeit bei befriedigender Gestalt der Schaulinien eintrat.

Die älteren Gruppen der $^3/_3$ gekuppelten Güterzug-Lokomotive haben teils gleiche Füllungsgrade im Hoch- und Niederdruck-Cylinder, teils — innerhalb der Gebrauchsgrenze — 10—12 % Füllung mehr im letzteren. Gleiche Füllungsgrade ergeben eine starke Ungleichheit der indizierten Leistung im Sinne einer erheblichen Mehrleistung im Niederdruck-Cylinder; es wurde deshalb bei den neuesten Ausführungen das Cylinder-Verhältnis von 1 : 1,96 auf 1 : 2,22 geändert und ein Füllungsunterschied von ca. 10 % in den Gebrauchsgraden gegeben. Die Maschinen arbeiten befriedigend; Messungen über die Arbeitsverteilung wurden noch nicht vorgenommen;

Die $2 \times {}^2/_2$ gekuppelte Mallet-Lokomotive hat in beiden Cylinderpaaren gleiche Füllungsgrade. Die indizierten Arbeiten in den beiden Cylindergruppen werden bei dieser Maschine gleich groß bei gutem Verlauf der Dampfdruckschaulinien.

Die im Bau begriffene $^2/_5$ gekuppelte Atlantic-Lokomotive erhält in den zwei Cylindergruppen gleichfalls gleiche Füllungsgrade, weil im Interesse größter Einfachheit und geringster Anzahl der Teile die Hochdrucksteuerung durch Einschaltung einer einfachen Schwinge von der Niederdruck-Schieberbewegung abgeleitet wird. Als Ausgleich wurde ein entsprechend größeres Cylinder-Verhältnis angenommen.

Zu f. Die älteren Gruppen der $^3/_5$ gekuppelten Lokomotive hatten einen Hilfsregler, um Frischdampf in die Niederdruck-Cylinder einzulassen und zugleich eine Einrichtung (sog. Servemoteur), um während des Anfahrens mit Frischdampf in den Niederdruck-Cylindern diese gegen die Hochdruck-Cylinder abzusperren. Die Anordnung bewährte sich nicht, weil bei wirklich ausgiebigem Einlassen von Frischdampf in die Niederdruck-Cylinder viel Wasser aus dem Kessel gerissen wurde und die Spannung rasch sank: auch wurde kein nennenswert rascheres Anfahren als mit der gewöhnlichen Verbundwirkung erzielt. Die Einrichtung wurde deshalb bei späteren Ausführungen auf Beibehaltung des Hilfsreglers beschränkt, um im Fall einer Beschädigung der Hochdruck-Cylindergruppe wenigstens mit den Niederdruck-Cylindern noch weiterfahren zu können.

Die $^3/_3$ gekuppelten Lokomotiven haben in größerem Umfang Anfahrvorrichtungen nach Bauart Maffei und nach Bauart Gölsdorf.

Erstere besteht im wesentlichen aus einem Kolbenwechselschieber, der von der Steuerung abhängig und so in die Verbinderleitung eingebaut ist, daß bei den hohen Füllungsgraden der Anfahrdauer jeder Cylinder gesonderten Auspuff hat, während zugleich dem Niederdruck-Cylinder durch ein zwangläufig mit der Einrichtung verbundenes Hilfsventil Frischdampf zufließt. Bei Zurückgehen der Steuerung gegen die Mitte stellt der Wechselschieber die Verbindung zwischen Hoch- und Niederdruck-Cylinder her; gleichzeitig schließen sich der gesonderte Auspuff des letzteren und das Hilfsventil.

Die Einrichtung arbeitet vollkommen zuverlässig und hat zu Klagen keinen Anlaß gegeben. Sie ist aber sehr schwer und vielteilig, also teuer, und hat außerdem den Nachteil, daß auch bei Stellung auf

Verbundwirkung der Abdampf des Hochdruckcylinders ständig das Gehäuse des Wechselschiebers durchströmen muß, wodurch er nicht unbeträchtlichen Querschnitts- und Richtungsänderungen, also auch Spannungsverlusten unterworfen wird.

Die Anfahrvorrichtung von Gölsdorf kann dem Wesen nach als bekannt vorausgesetzt werden. Sie ist bei 30 Stück der neuesten $^3/_3$ gek. Lokomotiven nach einem früheren, nicht ganz günstig ausgefallenen Versuch in wesentlich verbesserter Weise zur Ausführung gekommen und entspricht nunmehr allen berechtigten Anforderungen, insbesondere auch hinsichtlich zuverlässigen Anziehens der Lokomotiven aus jeder Stellung und in jeder Fahrrichtung, was früher zu wünschen übrig ließ. Der große Vorteil der Einrichtung ist ihre Einfachheit, der gänzliche Mangel an bewegten und der Abnutzung unterworfenen Teilen und das geringe Gewicht.

Die $2 \times {}^2/_2$ gek. Mallet-Lokomotive hat lediglich einen, mit der Steuerung nicht zusammenhängenden Hilfshahn zum Einlassen von Frischdampf in die Niederdruckcylinder. Derselbe wird aber sehr selten gebraucht.

Die im Bau begriffene $^2/_5$ gek. Lokomotive erhält einen mit der Steuerung zwangläufig verbundenen Anfahrhahn. Es soll mit den Niederdruckcylindern allein angefahren werden. Da Hoch- und Niederdruckkurbel jeder Maschinenseite um 180^0 versetzt sind, so können beim Anfahren Stellungen vorkommen, wo Dampf vom Niederdruckcylinder her hemmend auf einen der Hochdruckkolben wirkt, ohne daß auf der anderen Seite treibender Frischdampf sich befindet; auf den zweiten Hochdruckkolben wirkt dann stets einerseits Rückdampf vom Niederdruckcylinder her hemmend, Frischdampf treibend. Die Rechnung hat zwar ergeben, daß bei dem großen Cylinderverhältnis dieser Gegendruck auf die Hochdruckkolben sich voraussichtlich nicht unangenehm bemerkbar machen wird; um aber für alle Fälle gesichert zu sein, ist Vorsorge getroffen, daß an den Hochdruckcylindern der Raum vor und hinter dem Kolben erforderlichenfalls durch eine Ausgleichleitung verbunden werden kann. Ein in diese eingeschalteter, mit der Steuerung gleichfalls zwangläufig zu verbindender Hahn wird in diesem Fall während des Anfahrens geöffnet, also stets gleichen Druck vor und hinter den Hochdruckkolben herstellen, wodurch diese als treibende oder hemmende Kraft ganz ausgeschaltet werden.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zu a. Die Verbundanordnung mit 2 Cylindern wird in größerem Umfang bei den $^2/_4$ gek. Schnellzug-Lokomotiven und bei den $^3/_3$ und $^3/_4$ gek. Güterzug-Lokomotiven angewendet.

Zu b 1. Der Brennstoffverbrauch der $^2/_4$ gek. Schnellzug-Verbund-Lokomotiven gestaltete sich gegenüber den Zwillings-Lokomotiven der gleichen Klasse günstiger; der mittlere Verbrauch pro Nutzkilometer der letzten 3 Jahre beträgt bei ersteren 9,47 kg, bei letzteren 11,44 kg, somit verbrauchen die Verbund-Lokomotiven dieser Klasse um etwa 17 % weniger Brennmaterial als die Zwillings-Lokomotiven.

Bezüglich des Wasserverbrauchs können ziffermäßige Angaben nicht gemacht werden.

Zu b 2. In Bezug auf die Unterhaltung der Kessel und Triebwerke zeigten die Lokomotiven mit Verbundwirkung gegenüber Zwillings-Lokomotiven keine erheblichen Unterschiede.

Zu c. An Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart sind vorhanden:

1. 43 Stück $^3/_5$ gek. Schnellzug-Viercylinder-Lokomotiven mit innenliegenden Hochdruck- und aussenliegenden Niederdruckcylindern (Beschreibung im „Organ“, 1900, Seite 185),
2. mit Tandem-Anordnung: keine,
3. 2 Stück $^2/_5$ gek. Schnellzug-Lokomotiven und
   2 „ $^4/_5$ „ Güterzug-Lokomotiven, Bauart Vauclain, gebaut von Baldwin, Philadelphia,
4. nach Bauart Mallet: 1 Stück $2 \times {}^2/_2$ gek. Güterzug-Lokomotive und 25 Stück $2 \times {}^2/_2$ gek. Lokalbahn-Lokomotiven.

Zu d. Bezüglich der Leistungsfähigkeit stehen die Amerikanischen Lokomotiven den übrigen Verbund-Lokomotiven voran, der Gang ist bei den unter c 1 genannten $^3/_5$ Viercylinder-Lokomotiven am ruhigsten. Über die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Bauarten können genaue Angaben nicht gemacht werden, da der kilometrische Verbrauch wegen der verschiedenartigen Belastungen nicht zum Vergleich herangezogen werden kann.

Zu e. Das Verhältnis der Kolbenflächen beträgt:

α) Zweicylinder-Lokomotiven:

bei den $^2/_4$ gek. Schnellzug-Lokomotiven 1 : 2,2,
„ „ $^3/_3$ „ Güterzug-Lokomotiven 1 : 2,
„ „ $^3/_4$ „ „ „ 1 : 2,4,

β) Viercylinder-Lokomotiven:

bei den $^3/_5$ gek. Schnellzug-Lokomotiven . . . 1 : 2,6,
„ „ $^2/_5$ „ „ „ (Vauclain) 1 : 2,9,
„ „ $^4/_5$ „ Güterzug-Lokomotiven „ 1 : 2,9,
„ der $2^2/_2$ „ Güterzug-Lokomotive (Mallet) 1 : 2,34,
„ den $2^2/_2$ „ Lokalbahn-Lokomotiven „ 1 : 2,5.

Die Füllungen betragen z. B.

bei den $^2/_4$ gek. Schnellzug-Lokomotiven:
im Hochdruckcylinder: 25, 40, 60, 78 %.
im Niederdruckcylinder: 40, 52, 66, 80 %.

bei den $^3/_4$ gek. Güterzug-Lokomotiven:
im Hochdruckcylinder: 26, 52, 69, 79 %.
im Niederdruckcylinder: 38, 68, 82, 89 %.

Bei den $^3/_5$ gek. Viercylinder-Lokomotiven werden in den Niederdruckcylindern Füllungsvergrößerungen gegenüber den Hochdruckcylindern von 5,5 % bis 8 % innerhalb der Abweichungsgrenzen von 20 % bis 50 % erreicht.

Ungünstige Erfahrungen in Bezug auf die Verhältnisse der Kolbenflächen und Füllungsgrade wurden bei den genannten Lokomotivgattungen nicht gemacht.

Zu f. Von den zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven sind die 2/4 gek. Schnellzug-Lokomotiven mit der selbsttätigen Anfahrvorrichtung der Lokomotivfabrik Maffei (Zeichnung und Beschreibung im „Organ“ 1896 Seite 251), die 3/3 und 3/4 gek. Güterzug-Lokomotiven mit der Anfahrvorrichtung der Krauss'schen Lokomotivfabrik (Beschreibung in „Eisenbahntechnik der Gegenwart“, 1. Band, Seite 272) ausgerüstet.

Bei den viercylindrigen 3/5 gek. Schnellzug-Lokomotiven wird das Anfahren durch einen einfachen entlasteten Anfahrhahn unterstützt, der mit der Steuerungsstange in fester Verbindung steht und bei 60 % Hochdruckfüllung sich zu öffnen beginnt.

Die amerikanischen Viercylinder-Lokomotiven, System Vauclain, besitzen auf jeder Seite einen Hahn mit 3 Bohrungen, der eine Verbindung zwischen Vorder- und Hinterseite der Hochdruckkolben herstellt und dadurch den Zutritt des Kesseldampfes unmittelbar in die Niederdruckcylinder ermöglicht.

Sämtliche Anfahrvorrichtungen haben sich im Betrieb bewährt.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Zu a. Die Verbundanordnung mit zwei Cylindern wird in größerem Umfange angewendet, nämlich bei 40 % der vorhandenen Personenzug-Lokomotiven und bei etwa 30 % der vorhandenen Güterzug-Lokomotiven.

Zu b 1. Erfahrungen über Brennstoff- und Wasserersparnisse sind nicht gemacht. 2. Die Abnutzung des Triebwerkes ist im allgemeinen an der Seite des Hochdruck-Cylinders etwas größer als an der Seite des Niederdruck-Cylinders.

Zu c 1. Es sind 5 Personenzug-Verbund-Lokomotiven für 12 at Dampfspannung und mit 4 Cylindern, wovon die beiden Hochdruck-Cylinder innerhalb und die beiden Niederdruck-Cylinder außerhalb des Rahmens liegen, im Dienst.

Weitere 14 Personenzug-Verbund-Lokomotiven mit 2 inneren Niederdruck- und 2 äußeren Hochdruck-Cylindern und einer Dampfspannung von 15 und 16 at nach Bauart de Glehn befinden sich im Bau.

Zu d. Die viercylindrigen Verbund-Lokomotiven besitzen einen ruhigeren Gang, dagegen einen etwas größeren Eigenwiderstand, als die zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven.

Zu e. Als Beziehungen zwischen den Kolbenflächen der Hoch- und Niederdruck-Cylinder werden etwa folgende Verhältnisse für zweckmäßig erachtet: bei den zweicylindrigen Verbund-Personenzug-Lokomotiven 1 : 2,15 bis 1 : 2,26, bei den viercylindrigen desgl. 1 : 2,4 bis 1 : 2,72, bei den zweicylindrigen Verbund-Güterzug-Lokomotiven 1 : 2,0 bis 1 : 2,25.

Mit Füllungsgraden, welche im Niederdruck-Cylinder durchschnittlich um 20 % höher bemessen sind, als im Hochdruck-Cylinder, sind befriedigende Ergebnisse erreicht worden.

Zu f. Bei den Lokomotiven mit zwei Cylindern sind Anfahr- und Wechselvorrichtungen von Dultz, v. Borries und ein Hülfschieber eigener Bauart in Anwendung. Dieser Hülfschieber, welcher neben dem Schornstein auf der Rauchkammer angeordnet ist und vom Führerstande aus durch einen besonderen Hebel in Tätigkeit gesetzt wird, läßt durch eine besondere Rohrleitung Frischdampf in den Verbinder treten.

Bei den viercylindrigen Lokomotiven werden der zuletzt genannte Schieber und durch die Steuerung betätigte Hülfschieber eigener Bauart mit Vorteil verwendet.

Lübeck-Büchener Eisenbahn. Zu a. Bei 2/3 gekuppelten Personen- und 3/3 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven.

Zu b 1. Bei den Personenzug-Lokomotiven wurde eine nennenswerte Ersparnis an Brennstoff und Wasser nicht bemerkbar, bei den Güterzug-Lokomotiven eine solche von etwa 10 %.

Zu b 2. Zwischen Unterhaltung der Kessel der Lokomotiven mit Zwillings- und der gleichen der mit Verbundwirkung ist kein Unterschied bemerkbar. Die Triebwerke der 2/3 gekuppelten Personenzug-Verbund-Lokomotiven sind leichter und billiger zu unterhalten als die der entsprechenden Zwillingsmaschinen, allerdings wohl nur wegen der veränderten Bauart.

Zu f. Bei einigen Personenzug-Lokomotiven sind die Anfahrvorrichtungen von Dultz, bei anderen die von Borries'schen und bei zwei Güterzug-Lokomotiven die Schichau'schen im Gebrauch; die ersteren haben sich am besten bewährt.

Königl. Preußische Militär-Eisenbahn. Verbundanordnungen mit 2 Cylindern werden in größerem Umfange nicht angewendet. Deshalb können die Fragen b bis e nicht beantwortet werden.

An der Verbund-Güterzug-Lokomotive Nr. 104 ist die Brüggemannsche Anfahrvorrichtung im Gebrauch, an der Verbund-Personenzug-Lokomotive Nr. 12 befindet sich die Dultz'sche Vorrichtung. Beide haben sich im Betriebe gut bewährt.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Zu a. 11 Stück 3/3 gek. Güterzug-Lokomotiven und 7 Stück 2/2 gek. Personenzug-Lokomotiven in Verbundanordnung mit 2 Cylindern sind vorhanden.

Zu b 1. Bei den genannten Personenzug-Lokomotiven wurde ein Kohlenverbrauch von 0,49 kg für das Achskilometer gegenüber 0,51 kg Kohlenverbrauch bei gleichartigen Zwillings-Lokomotiven festgestellt.

Sonstige Beobachtungen sind nicht gemacht worden.

Zu b 2. Unterschiede in der Unterhaltung der Kessel und Triebwerke sind nicht beobachtet worden.

Zu c 1, 2, 3, 4. Nicht vorhanden.

Zu d. Keine Erfahrungen.

Zu e. Das Verhältnis der Kolbenflächen des Hoch- und Niederdruckcylinders beträgt bei beiden genannten Lokomotivgattungen 1 : 2.

Die Verhältnisse der Füllungsgrade in den Hoch- und Niederdruckcylindern sind bei den fraglichen Lokomotiven folgende:

Füllung im Hochdruck-Cylinder	Füllung im Niederdruckcylinder	
	der $^3/_3$ gek. Güterz.-Lokom.	der $^2/_2$ gek. Personenz.-Lok.
20 %	39 %	36,5 %
30 %	49,5 %	48,25 %
40 %	58,5 %	58 %
50 %	66 %	65 %
60 %	72 %	72 %
70 %	78 %	77,5 %
80 %	84,6 %	83 %

Zu f. Sämtliche Verbund-Lokomotiven haben die Lindnersche Anfahrvorrichtung, welche sich gut bewährt hat.

K. E. D. Altona. Zu a. Die Verbundanordnung mit zwei Cylindern wird in größerem Umfange bei den $^2/_4$ gek. Schnellzug- und den $^3/_3$, $^3/_4$ und $^4/_4$ gek. Güterzug-Lokomotiven angewendet.

Zu b 1. Es wurde die Erfahrung gemacht, daß bei gleichen Leistungen etwa 15 % an Brennstoff und Wasser erspart werden.

Zu b 2. Die Kessel und Triebwerke der Verbund-Lokomotiven haben gegenüber denen der Zwillings-Lokomotiven in Bezug auf Unterhaltung einen wahrnehmbaren Unterschied nicht gezeigt.

Zu c und d. Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart sind nicht in Benutzung.

Zu e. Versuche wurden nicht vorgenommen.

Zu f. Bei den Lokomotiven mit 2 Cylindern sind in Anwendung: Anfahrvorrichtungen von v. Borries, Schichau und Brüggemann und Wechselvorrichtungen von Mallet, v. Borries 1892, v. Borries 1896, v. Borries 1897, Dultz und Wechselhahn von Meyer. Von diesen Vorrichtungen haben sich die Wechselventile Bauart Dultz am besten bewährt. Diese Ventile erfordern bei leichter Handhabung und verläßlicher Wirkung fast keine Ausbesserungen.

Bei den Brüggemannschen Anfahrvorrichtungen ist wiederholt ein Brechen der Büte'schen Klappe und des Gehäuses derselben vorgekommen.

K. E. D. Berlin. Zu a. Verbundanordnung mit zwei Cylindern wird in größerem Umfange bei den $^2/_4$ gekuppelten Personen- und Schnellzug-Lokomotiven mit Drehgestell und bei $^3/_4$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven angewendet.

Zu b 1. Gegenüber den gleichen Lokomotiven mit Zwillingsanordnung ist nach einzelnen Versuchsergebnissen eine Brennstoffersparnis bis zu 10 % erreicht worden.

Zu b 2. Ein Einfluß der Verbundanordnung auf die Unterhaltung der Kessel und Steuerungsteile ist nicht beobachtet worden.

Zu c 1—4. Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart sind nicht vorhanden.

Zu d. Erfahrungen liegen nicht vor.

Zu e. Das Verhältnis der Kolbenflächen beträgt bei den $^2/_4$ gekuppelten Personen- und Schnellzug-Lokomotiven 1 : 2,18 und bei den $^3/_4$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven 1 : 2.

Die Füllungsgrade bei ausgelegter Steuerung sind vor- und rückwärts in beiden Cylindern 76 bis 80 % Im übrigen entspricht für den Vorwärtsgang der Füllungsgrad von 40 % im kleinen Cylinder einem solchen von 50 bis 52 % im großen Cylinder.

Diese Verhältnisse haben sich bisher gut bewährt.

Zu f. Bei zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven sind im diesseitigen Bezirk folgende Anfahr- und Wechselvorrichtungen im Gebrauch:

a) verschiedene Bauarten v. Borries,
b) Bauart Dultz,
c) Wechselhahn Bauart Meyer.

Diese Bauarten haben sich bis jetzt bewährt.

K. E. D. Breslau. Zu a. Die Verbundanordnung mit 2 Cylindern wird bei $^2/_4$ gek. Personen- und Schnellzug- sowie bei $^3/_3$, $^3/_4$ und $^4/_4$ gek. Güterzug-Lokomotiven in größerem Umfange angewendet. Bei Güterzug-Lokomotiven, die auf den Stationen auch Rangierbewegungen auszuführen haben, ist die Verbundanordnung nicht zu empfehlen, weil diese bei Rückwärtsstellung der Steuerung ein Abstoßen der Wagen erheblich erschwert.

Zu b 1 und 2. An Brennmaterial sind bei der Verbundanordnung bis 35 % Ersparnisse zu verzeichnen, in der Unterhaltung der Kessel ist ein wesentlicher Unterschied nicht hervorgetreten, dagegen verursachen die Triebwerke der Verbund-Lokomotiven etwas höhere Ausbesserungskosten, als die der Zwillings-Lokomotiven.

Zu c 1 bis 4. Hier sind nur 4 Stück $2 \times {}^2/_2$ gek. Güterzug-Lokomotiven mit 4 äußeren Dampfcylindern Bauart Musterblatt III 3 f der Pr. Normalien im Betriebe.

Zu d. Dieselben bieten den Zwei-Cylinder-Lokomotiven gegenüber keine nennenswerten Vorteile, auch ist die Handhabung im Betriebe und die Unterhaltung der Lokomotiven infolge der umständlicheren Bauart schwieriger als bei den Lokomotiven mit zwei Cylindern.

Zu e. Wir halten die bei den Pr. Normalien eingeführten Verhältniszahlen für zweckmäßig.

Zu f. Hier sind folgende Anfahrvorrichtungen im Gebrauch: Bauart v. Borries, Bauart v. Borries mit der Abänderung des Ventils von der K. E. D. Magdeburg, Bauart Schichau, Elbing, Bauart Henschel & Sohn, Cassel, Bauart Dultz und Bauart Meyer (Grunewald Hahn).

Die Anfahrvorrichtung von Schichau hat sich weniger gut und die von Dultz nach den bisherigen Erfahrungen am besten bewährt.

Bezüglich der Magdeburger Vorrichtung und der Anfahrvorrichtung von Henschel & Sohn liegen endgültige Urteile infolge der zu kurzen Versuchsdauer noch nicht vor.

K. E. D. Bromberg. Zu a. Bei den 2/4 gek. Personen-, 3/3, 3/4 und 4/4 gek. Güterzuglokomotiven.

Zu b 1. Bei nahezu gleichmäßiger Anstrengung der Lokomotiven ergiebt die Verbund- gegenüber der Zwillingsanordnung eine Kohlenersparnis von 10 und 15 % und eine Wasserersparnis von ungefähr gleicher Höhe.

Zu b 2. Wesentliche Unterschiede bei der Unterhaltung der Kessel und Triebwerke wurden, abgesehen von den Anfahrvorrichtungen, nicht wahrgenommen.

Zu c und d. Nicht vorhanden.

Zu e. Nachdem zuerst ein Verhältnis der Kolbenflächen von 1 : 1,5 verwendet wurde, ist dieses auf Grund der gemachten Erfahrungen bis auf 1 : 2 erhöht worden und wird auch in dieser Höhe bei Güter- und Personenzuglokomotiven für zweckmäßig gehalten.

Zu f. Die Anfahrvorrichtung von Schichau (selbsttätig) verursacht viele Ausbesserungen. Diejenige von v. Borries bewährt sich gut. Die Dultz'sche Vorrichtung, welche mit der Hand umgesteuert werden muß, bewährt sich durchweg gut. Die Vorrichtung von Mallet-von Borries hat den Übelstand, daß die Umsteuerungsvorrichtung im Winter leicht einfriert und hierdurch beschädigt wird.

K. E. D. Cassel. Zu a. Bei 2/4 gek. Schnell- und Personenzug-, 2/3 gek. Personenzug-, 3/3, 3/4, 4/4 und 4/5 gek. Güterzug-Lokomotiven.

Zu b 1. Verbund-Lokomotiven bedürfen bei gleichen Leistungen bis zu 11 % weniger Kohlen und Wasser wie Zwillingsmaschinen; genaue vergleichende Aufschreibungen fehlen.

Zu b 2. Die Unterhaltung der Kessel der Verbund-Lokomotiven ergiebt keine geringeren Kosten, als die der Zwillings-Lokomotiven. Die Schieber der Verbund-Lokomotiven nutzen sich infolge der höheren Wärmestufe im Hochdruckcylinder und der Größe der Schieberfläche im Niederdruckcylinder stark ab, ihre Unterhaltung ist daher kostspielig; die Cylinder auf der Niederdruckseite müssen sehr gut befestigt sein, es haben mehrfach Lösungen vom Rahmen stattgefunden; ein Unterschied in der Abnutzung der übrigen bewegten Teile ist nicht beobachtet worden.

Zu c 1, 2, 3 und 4. Keine.

Zu d. Keine Erfahrungen.

Zu e. Das Verhältnis der Hochdruck- zur Niederdruckkolbenfläche beträgt 1 : 1,70 bis 1 : 2,19; das Verhältnis der Füllungsgrade 40 : 60. Diese Verhältnisse haben zu Klagen keine Veranlassung gegeben.

Zu f. Es sind im Gebrauche:

Wechselvorrichtungen Bauart v. Borries-Mallet,
„ „ Dultz und
„ „ der K. E. D. Magdeburg;
Anfahrvorrichtungen „ v. Borries,
„ „ Brüggemann,
„ „ Schichau.

Alle Wechselvorrichtungen erfüllen ihren Zweck, die von Dultz wird wegen der sicheren Wirkung, Einfachheit und geringeren Ausbesserungsbedürftigkeit bevorzugt. Die Anfahrvorrichtungen können nur in beschränktem Maße benutzt werden und kommen deshalb bei neuen Lokomotiven nicht mehr in Betracht.

K. E. D. Cöln. Zu a. Die Verbundanordnung ist allgemein und bei den Schnellzug-Lokomotiven angewendet; bei den 3/3, 3/4 und 4/4 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven ist sie nur vereinzelt angewendet worden.

Zu b. Über Brennstoff- und Wasserersparnis bei den Verbund-Lokomotiven können ziffermäßige Angaben nicht gemacht werden; auf die Unterhaltung der Kessel und Triebwerke hat nach den bisherigen Erfahrungen die Verbundanordnung nicht ungünstig eingewirkt.

Zu c. Es sind 4 Stück 3/5 gekuppelte viercylindrige Schnellzug-Verbund-Lokomotiven und 3 Stück 2 × 2/2 gekuppelte Güterzug-Verbund-Lokomotiven mit Dampfdrehgestell nach Bauart Mallet-Rimrott in Benutzung.

Zu f. Es sind Wechselvorrichtungen von v. Borries, Dultz und Mayr in Gebrauch; die beiden letzten Vorrichtungen sind von Hand umstellbar. Am besten hat sich die Vorrichtung von Dultz bewährt.

K. E. D. Danzig. Zu a. Verbundanordnung wird gegenwärtig bei Schnellzug-, Personenzug- und Güterzuglokomotiven angewendet.

Zu b 1. Der Brennstoff und Wasserverbrauch ist bei Verbundanordnung geringer als bei Zwillingsmaschinen.

Zu b 2. Nachteile haben sich nicht herausgestellt.

Zu c 1—4. Maschinen solcher Gattung sind hier nicht vorhanden.

Zu d. Liegen keine Erfahrungen vor.

Zu e. Genaue Beobachtungen sind hier nicht angestellt.

Zu f. Die bei zweicylindrigen Lokomotiven zur Verwendung gekommenen Anfahrvorrichtungen haben zwar im allgemeinen zu Anständen nicht geführt,

doch scheint es, als wenn die Dultz'sche den Vorzug verdient.

Im Gebrauch sind außerdem die Anfahrvorrichtungen von Schichau, Meyer, Colvin und von Borries.

K. E. D. Elberfeld. Zu a. Bei Güter-, Personen- und Schnellzuglokomotiven wird die Verbundanordnung mit 2 Cylindern angewendet.

Zu b 1. Verbundlokomotiven sind bei durchgehenden Zügen etwa 12 % sparsamer im Kohlen- und Wasserverbrauch.

Zu b 2. Die Unterhaltung der Kessel, insbesondere bezüglich des Ersatzes an Stehbolzen, ist eine ungünstigere, auch nutzen die Triebwerke wesentlich schneller ab.

Zu c 1. Im hiesigen Bezirk sind 6 Stück $^3/_5$ gek. viercylindrige Verbund-Personenzuglokomotiven, Bauart de Glehn, in Benutzung.

Zu d. Die Leistungsfähigkeit der unter c 1 genannten Lokomotiven ist etwa 40 % höher anzunehmen, als die der $^2/_4$ gek. Verbund-Personenzuglokomotiven. Infolgedessen konnten mehrere Vorspannlokomotiven zurückgezogen werden. Die Zugkraft der $^2/_4$ gek. Verbund-Personenzuglokomotiven beträgt z. B. bei einer Geschwindigkeit von 70 km pro Stunde auf einer Steigung 2 ‰ 2770 kg, die der $^3/_5$ gek. viercylindrigen Personen-Verbundlokomotiven unter den gleichen Verhältnissen 3870 kg. Die Lokomotiven laufen wesentlich ruhiger als die vorgenannten $^2/_4$ Verbund-Personenzuglokomotiven. Der Kohlenverbrauch ist im Verhältnis zur Leistung nicht höher, wie bei den vorerwähnten $^2/_4$ Verbund-Personenzuglokomotiven, dagegen steigert sich der Ölverbrauch um etwa 75 %. Auch sind die Unterhaltungsarbeiten größere.

Zu f. Bei den Zweicylinderlokomotiven ist das Dultz'sche Anfahr- und Wechselventil, sowie vereinzelt das verbesserte Wechselventil Bauart von Borries vom Jahre 1900 im Gebrauch, und bewähren sich diese sehr gut.

Die Viercylinderlokomotiven, Bauart de Glehn, haben ein besonderes Ventil an der Feuerbuchsrückwand, welches die Zuführung von Frischdampf zu den Niederdruckcylindern ermöglicht, um beim Anfahren die Hochdruckcylinder nicht die ganze Zugkraft ausüben zu lassen. Damit die Niederdruckcylinder infolge des größeren Durchmessers nicht zu stark belastet werden, ist ein Sicherheitsventil angebracht, welches bei 6 at Dampfdruck abbläst. Außerdem besitzen die Lokomotiven einen vom Führerstand aus bedienten Dreiweghahn, welcher dazu dient, entweder den Dampf aus den Hochdruckcylindern ins Freie entweichen zu lassen oder durch den Verbinder den Niederdruckcylindern zuzuführen. Die Lokomotiven können demzufolge nach der jeweiligen Stellung des vorerwähnten Ventils und Dreiweghahns als

Verbund-Lokomotiven,

doppelte Zwillings-Lokomotiven (Hoch- und Niederdruckcylinder erhalten Frischdampf),

einfache Zwillings-Lokomotiven (Hochdruckcylinder allein),

einfache Zwillings-Lokomotiven (Niederdruckcylinder allein)

verwendet werden.

K. E. D. Erfurt. Zu a. Die Verbundanordnung wird bei 3 Stück $^2/_3$, 18 Stück $^2/_4$ gek. normalen Personenzug-, 24 Stück $^2/_4$ gek. normalen Schnellzug-, 40 Stück $^3/_5$ gek. normalen Güterzug-, 23 Stück $^3/_4$ gek. normalen Güterzug- und 29 Stück $^4/_4$ gek. normalen Güterzuglokomotiven, also zusammen an 137 Lokomotiven, angewendet.

Zu b. Nach den im Jahre 1893 ausgeführten Vergleichsfahrten mit einer $^2/_4$ gek. Verbund- und einer $^2/_4$ gek. Zwillings-Schnellzuglokomotive (sonst gleicher Bauart) ergab sich bei sorgfältiger Beachtung aller Nebeneinflüsse, bei einer mittleren Leistung von 75 % der Höchstleistung, eine Ersparnis an $\frac{\text{Wasser}}{\text{Kohlen}}$ zu Gunsten der Verbundlokomotive bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/Std. $\frac{16,3}{17,1}$, 60 km/Std. $\frac{17,7}{18,3}$, 70 km/Std. $\frac{18,5}{20,8}$, 80 km/Std. $\frac{19,1}{22,1}$ und 90 km/Std. $\frac{19,4}{23,4}$ Prozent.

Die größere Ersparnis an Kohlen gegenüber der an Wasser ist dem bei Zwillingslokomotiven beobachteten Mitreißen großer Mengen von Lösche zuzuschreiben.

Bei neueren im Jahre 1896/97 ausgeführten Vergleichsfahrten mit einer normalen, $^2/_4$ gek. Verbund-Schnell- und einer desgl. Zwillings-Personenzuglokomotive ergaben sich für die ersteren Ersparnisse an Wasser bei den Fahrgeschwindigkeiten von 30 km/Std. 3,4, 40 km/Std. 7,6, 50 km/Std. 12,3, 60 km/Std. 17,0, 70 km/Std. 18,9 und 80 km/Std. 20,0 Prozent.

Zu c 1. Eine viercylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive (Bauart de Glehn) ist seit Ende des Jahres 1896 auf unseren Strecken in Betrieb.

Zu d. Die mit der viercylindrigen Verbund-Schnellzuglokomotive (Bauart de Glehn) ausgeführten Versuchsfahrten ergaben für Fahrgeschwindigkeiten von 30 bis 90 km/Std. eine größere Leistung von 9,3 bis 5 % gegenüber der normalen Verbund-Schnellzuglokomotive und gleichzeitig eine Wasserersparnis von 17,3 bis 3,0 %.

Noch weit günstiger waren die Ergebnisse im regelmäßigen Betriebe auf der Strecke Halle—Eisenach, auf welcher Steigungen von 5 ‰ vorkommen. Während eines ganzen Sommers fuhr die viercylindrige Lokomotive im Schnellzugdienste alle Züge bis 46 Achsen ohne Vorspann, während die normalen Verbund-Schnellzuglokomotiven schon bei 35 Achsen stets Vorspann nehmen müssen.

Durch ein kleineres Blasrohr wird die Leistung noch um mehr als 10 %, jedoch auf Kosten des Kohlenverbrauchs, gesteigert werden können.

Es ist dies sehr wichtig für den Betrieb auf verkehrsreichen Hügellandbahnen und auf Bahnen mit oft wechselnder Verkehrstärke, weil die Kosten, welche für den Mehrverbrauch an Kohlen auf einzelnen, oft kurzen Teilstrecken entstehen, gegenüber den Kosten verschwinden, die bei Vorspannleistung eintreten.

Nur der Verbrauch an Schmiermaterial wird entsprechend dem doppelten Triebwerke größer wie bei zweicylindrigen Lokomotiven.

Zu e. Versuche, welche mit einer normalen $^2/_4$ gekuppelten Verbund-Schnellzuglokomotive ausgeführt worden sind, haben ergeben, daß eine größere Füllung im Niederdruck-Cylinder, sowohl in Bezug auf die Leistung, wie mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit vorteilhaft ist.

Bei der oben angeführten, viercylindrigen Verbund-Schnellzuglokomotive, welche eine Steuerung für beliebig wechselnde Füllung hat und bei der eine gleiche Arbeit auf beiden Lokomotivseiten für alle Füllungsverhältnisse gesichert ist, haben Versuche ergeben, daß die Leistung mit der größeren Füllung im Niederdruck-Cylinder stetig steigt, selbst bis zur größten möglichen Füllung, letzteres jedoch auf Kosten der Wirtschaftlichkeit des Betriebes.

Die Wirtschaftlichkeit wird sich mit der größeren Leistung vereinigen lassen, wenn die Füllung in den Niederdruck-Cylindern 5 bis 10 % größer genommen wird, als der Inhalt des Hochdruck-Cylinders beim Beginn des Dampfaustrittes.

Zu f. Wechselventile der Bauart Dultz sind in unserem Bezirke an 99 Verbund-Lokomotiven in Betrieb und zwar an:

21	Stück	$^2/_4$	gekuppelten	Schnellzug-Lokomotiven
18	„	$^2/_4$	„	Personenzug- „
12	„	$^3/_3$	„	Güterzug- „
26	„	$^4/_4$	„	„ „
22	„	$^3/_4$	„	„ „

Anfahrventile der Bauart v. Borries ältester Art (1892) an 2 Stück $^2/_3$ gekuppelten Güterzuglokomotiven.

Wechselvorrichtungen der Bauart Mallet und v. Borries (1892) an:

3	Stück normalen	$^2/_3$	gek.	Personenzug-Lokomotiven
5	„ „	$^3/_3$	„	Güterzug- „
2	„ „	$^4/_4$	„	„ „
10	Stück im ganzen.			

Wechselvorrichtungen der Bauart v. Borries (1896) an:

2	Stück normalen	$^3/_3$	gekuppelten	Güterzug-Lokomotiven
1	„ „	$^4/_4$	„	„ „
3	Stück im ganzen.			

Wechselvorrichtungen der Bauart v. Borries (1897) an:

4	Stück normalen	$^3/_3$	gekuppelten	Güterzug-Lokomotiven
1	„ „	$^3/_4$	„	„ „
3	„ „	$^2/_4$	„	„ „
8	Stück im ganzen.			

Anfahrvorrichtungen der Bauart Schichau an:
14 Stück normal. $^3/_3$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven.

Dampfhahn für Frischdampf in den Niederdruck-Cylindern:
1 Stück an normal. $^3/_3$ gekuppelter Güterzug-Lokomotive.

Anfahr-Drehhahn (de Glehn) an:
1 Stück viercylindriger $^2/_4$ gekuppelter Verbund-Schnellzug-Lokomotive.

Von den Anfahr- und Wechselvorrichtungen an zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven hat sich die Bauart von Dultz bis jetzt am besten bewährt.

Der Anfahr-Drehhahn der viercylindrigen Verbund-Schnellzug-Lokomotive (Bauart de Glehn), der gekuppelt mit einem Hahn für Frischdampf nicht nur die Anfahrt ohne Schwierigkeiten ermöglicht, sondern auch mit oder ohne Kuppelung des Frischdampfhahnes die alleinige Benutzung der beiden Niederdruck- oder der beiden Hochdruck-Triebwerke bei Beschädigungen an einem derselben gestattet, hat sich ebenfalls bewährt.

K. E. D. Essen a. R. Zu a. Bei den $^2/_4$ gekuppelten Schnellzuglokomotiven allgemein; in beschränkterem Umfange bei $^2/_4$ gekuppelten Personenzuglokomotiven und bei $^3/_3$, $^3/_4$ und $^4/_4$ gekuppelten Güterzuglokomotiven.

Zu b 1. Nennenswerte Ersparnisse an Brennstoff und Wasser sind nicht beobachtet worden.

Zu c 1, 2, 3, 4. Derartige Lokomotiven sind hier nicht vorhanden.

Zu f. Es sind die älteren und neueren v. Borries'schen und die Dultz'schen Anfahrventile in Anwendung. Erstere haben sich weniger bewährt, weil sie leicht schadhaft werden. Durch Umwandlung der selbsttätigen Umsteuerung in eine solche mit Hand ist eine Besserung eingetreten.

K. E. D. Frankfurt a. M. Zu a, b 1 und b 2. Die Verbundanordnung mit zwei Cylindern wird bei allen neueren Personen- und Güterzuglokomotiven angewendet. Brennstoff und Wasser werden circa 10—20 % weniger verbraucht. Bei Unterhaltung der Kessel sind keine Unterschiede. Die Achslager, Achsbuchsführungen und Stellkeile bedürfen dagegen einer öfteren Ausbesserung. Dies scheint auf einen ungleichmäßigen, verschieden starken Kolbendruck auf beiden Maschinenseiten bei ungünstiger Füllung zurückzuführen zu sein: hiermit hängt auch ein rascherer Verschleiß der übrigen Triebwerkteile zusammen.

Zu c, d, und e der Frage wird erwidert, daß solche Betriebsmittel hier nicht in Verwendung sind.

Zu f. Anfahr- und Wechselvorrichtungen sind im Gebrauch bei Lokomotiven mit 2 Cylindern. Die Anfahrvorrichtung von Schichau und v. Borries. Wechselvorrichtungen von Borries und Dultz und Bauart Meyer. Die Anfahrvorrichtungen sind beide nicht immer zuverlässig, dagegen bewähren sich die Wechselventile im

allgemeinen gut. Bei dem Wechselventil von Dultz ist zu beanstanden, daß nach einiger Zeit infolge Abnutzung von Kolben und Cylinderkörper Durchheulen des Dampfes eintritt. Um bei einer Erneuerung des Kolbens auch ein gleichzeitiges Ausbohren des Cylinderkörpers möglich zu machen, empfiehlt es sich, dem letzteren eine größere Wandstärke mit Arbeitsansatz zu geben. Bei der jetzigen Wandstärke von 12 mm ist das Ausbohren kaum möglich.

K. E. D. Hannover. Zu a. Verbundanordnung mit 2 Cylindern findet ausgedehnte Anwendung bei Lokomotiven für Schnellzugs-, Personenzugs- und Güterzugsdienst.

Zu b 1. Nach den in den letzten Jahren hier angestellten Beobachtungen beträgt bei gleicher Leistung die Brennstoff- und Wasserersparnis gegenüber Zwillingslokomotiven mit gleich großen Kesseln etwa 15 %.

Wasserersparnis hat etwa denselben Wert.

Zu b 2. Die Kessel der Verbundlokomotiven erfordern nicht mehr Unterhaltungsarbeiten als die der Zwillingslokomotiven.

Nach Einführung entlasteter Hochdruckschieber sind außergewöhnliche Schäden am Triebwerke nicht mehr vorgekommen.

Zu c 1. Hier ist eine $^2/_4$ gekuppelte Schnellzuglokomotive mit 2 inneren (Hochdruck-) und 2 äußeren (Niederdruck-) Cylindern, Bauart v. Borries, vorhanden. 10 Stück gleiche und 3 Stück $^2/_5$ gekuppelte derselben Bauart sind im Bau und werden im Frühjahr 1903 abgeliefert.

Zu d. Nach den im September 1901 vergleichsweise mit mehreren Verbundlokomotiven mit 2 Cylindern und gleich großem Kessel in schwererem Schnellzugsdienst angestellten zahlreichen Beobachtungen (s. Organ 1901 S. 208) ist die Leistungsfähigkeit der viercylindrigen Lokomotive um etwa 15 % höher als die der gewöhnlichen Verbundlokomotiven.

Der Gang der Lokomotive ist sehr ruhig und sanft, ähnlich dem eines gut laufenden Personenwagens. Neben der hieraus sich ergebenden Herabminderung der Abnutzung an den Triebwerkteilen an der Lokomotive selbst und der erheblich geringeren Beanspruchung des Oberbaues erscheint auch die geringere Ermüdung der Mannschaft als besonderer Vorteil.

Die innen liegenden Kolben und Schieber sind trotz der gedrängten Bauart gut zugänglich. Die Schmierung der inneren Kurbelstangenlager hat anfänglich Schwierigkeiten bereitet, die alsbald überwunden sind.

Ein abschließendes Urteil über die Wirtschaftlichkeit der Lokomotive lässt sich z. Z. noch nicht abgeben, da sie noch nicht genügend lange Zeit im Betriebe ist. Durch das stoßfreie Arbeiten infolge Ausgleichs der Kolbenkräfte an einer Achse und gleichzeitigem Wechsel der Kolbenkräfte (zusammengehörige Hochdruck- und Niederdruck-Kurbel unter 180° gegen einander versetzt) wird die Beanspruchung und Abnutzung der Achslager und der übrigen Triebwerksteile bedeutend verringert. Es läßt sich daher eine größere Leistung zwischen zwei Ausbesserungen erwarten als bei anderen Lokomotiven.

Zu e. Das Verhältnis der Kolbenfläche von Hochdruck- zu Niederdruck-Cylinder ist bei den einzelnen Lokomotivgattungen:

$^2/_3$ gek. Personenzuglokomotive	1 : 1,05
$^2/_4$ „ „	1 : 2,2
$^2/_4$ „ Viercylinderlokomotive	1 : 2,5

Das Füllungsverhältnis ist bei diesen Lokomotiven von 40 : 50 auf 40 : 60 geändert worden, die Dampfausnutzung dadurch verbessert und eine gleichmäßigere Beanspruchung der Triebwerksteile erzielt.

Das Verhältnis der Kolbenflächen ist:

bei den $^3/_3$ gek. Güterzuglokomotiven . .	1 : 2,1
„ „ $^3/_4$ „ „ . .	1 : 2,1
„ „ $^4/_4$ „ „ . .	1 : 2

und ist hiermit zweckmäßig gewählt. Das Füllungs-Verhältnis ist 40 : 50.

Zu f. Von den 82 $^2/_4$ gek. Verbund-Schnellzug- bezw. 33 $^2/_3$ gek. Verbund-Personenzuglokomotiven sind ausgerüstet:

45 mit dem selbsttätigen Anfahrventil, Bauart v. Borries,
9 „ „ neuen selbsttätigen Wechselventil nach v. Borries,
2 „ der Anfahrvorrichtung D = Bauart Henschel,
22 „ dem neuen Wechselventil von v. Borries,
37 „ „ Wechselventil von Dultz.

Von den hiesigen $^3/_3$ gek. Verbund-Güterzuglokomotiven haben

55 das Anfahrventil von v. Borries,
11 die Anfahrvorrichtung mit Klappe und Hahn (Büte),
14 „ „ von Schichau,
4 das Wechselventil von v. Borries (1892),
1 „ „ „ „ „ (1896).

Von den hiesigen $^3/_4$ gek. Verbund-Güterzuglokomotiven haben

41 das Wechselventil von v. Borries.
8 „ „ „ Dultz.

Von den $^4/_4$ gek. Verbund-Güterzuglokomotiven haben

12 das Wechselventil von v. Borries (1892)
5 „ „ „ „ „ (1896)
7 „ „ „ Fost
12 „ „ „ Dultz

Die 8 $^1/_2$ gek. Verbund-Tenderlokomotiven für Nebenbahnen haben das Anfahrventil von v. Borries.

Die $^2/_4$ gek. Schnellzuglokomotive mit 4 Cylindern hat als Anfahrvorrichtung eine Hülfseinströmung in den Verbinder durch den Reglerschieber.

Die einfachen Anfahrvorrichtungen (v. Borries usw.) haben gegenüber den gebräuchlichen Wechselvorrichtungen einen wesentlich geringeren Durchgangswiderstand. Bei großer Einfachheit, geringen Beschaffungs- und Unterhaltungskosten und guter Dampfausnutzung bewähren sie sich bei Lokomotiven, die zur Beförderung seltener anfahrender, längere Strecken zurücklegender Züge benutzt werden. Durch eine einfache Zugvorrichtung, die das Anfahrventil bei etwaigem Versagen des selbsttätigen Umsteuerns beim Anfahren umzulegen gestattet, ist stets ein sofortiges Anziehen gewährleistet.

Die Umsteuervorrichtung an den neueren Wechselventilen (v. Borries-Dultz) wirken zufriedenstellend. Um Undichtigkeiten der Wechselkolben zu verhüten, müssen die Dichtungen gut unterhalten werden.

K. E. D. Kattowitz. Zu a. Bei den im hiesigen Bezirk vorhandenen Lokomotiven wird die Verbund-Anordnung mit 2 Cylindern angewendet bei den $^2/_4$ gekuppelten Schnell- und Personenzug-Lokomotiven und bei den $^2/_3$, $^3/_4$ und $^4/_4$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven.

Zu b 1. Nach den hier gemachten Erfahrungen beträgt der Brennstoff- und Wasserverbrauch ca. 10 % weniger als derjenige der Zwillings-Lokomotiven gleicher Leistung.

Zu b 2. Die Abnutzung der Kessel und Triebwerke der Verbund-Lokomotiven ist bei gleicher Leistung nicht größer als die der Zwillings-Lokomotiven.

Zu c 1—3. Keine.

Zu c 4. Im hiesigen Bezirk sind 2 Stück $2 \times {}^2/_2 = {}^4/_4$ gekuppelte Güterzug-Lokomotiven mit Dampfdrehgestell nach Bauart Mallet-Rimrott vorhanden.

Zu d. Die unter c 4 genannten Lokomotiven sind zum Schleppen großer Lasten auf starken Neigungen bis zu einer Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde sehr geeignet, sind jedoch infolge ihrer Bauart häufigeren Ausbesserungen unterworfen als die eingangs erwähnten Verbund-Lokomotiven.

Bei Geschwindigkeiten bis zu 30 km ist der Gang der Lokomotiven ein ruhiger; größere Geschwindigkeit ist mit den Lokomotiven dieser Gattung nicht zu empfehlen, weil der Gang der Lokomotiven sodann ein unruhiger wird.

Zu e. Hierzu können diesseits keine Angaben gemacht werden.

Zu f. Bei den im hiesigen Bezirk vorhandenen Verbund-Lokomotiven sind zum größten Teil Dultz'sche Anfahr- und Wechselvorrichtungen im Gebrauch und haben sich dieselben gut bewährt.

K. E. D. Königsberg i. Pr. Zu a. Bei den $^2/_4$ Personen-, sowie den $^3/_3$ und $^3/_4$ Güterzug-Lokomotiven.

Zu b 1. 15—20 % Brennstoff-Ersparnis.

Zu b 2. Bei den Verbund-Lokomotiven werden der Kessel weniger, die Triebwerke hingegen mehr angegriffen. Demzufolge stellen sich die Unterhaltungskosten für die Kessel geringer, für die Triebwerke jedoch etwas höher.

Zu c und d. Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart sind nicht in Benutzung.

Zu e. Für die Verbundanordnung mit 2 Cylindern ist das Verhältnis der Kolbenflächen 1 : 2 und der Füllungsgrade $^4/_{10} : {}^5/_{10}$ in den Hoch- und Niederdruck-Cylindern.

Zu f. Bei den Zwei-Cylinder-Verbund-Lokomotiven sind im Gebrauch:

Anfahrvorrichtung	Bauart	v. Borries,
„	„	Schichau,
Wechselventil	„	Mallet-v. Borries,
„	„	v. Borries,
„	„	v. Borries, neue Bauart,
„	„	Dultz.

Von den im Gebrauch befindlichen Anfahr- und Wechselvorrichtungen bewähren sich am besten und sind am wirksamsten die Wechselventile von Dultz und von Borries neuer Bauart. Die anderen Vorrichtungen sichern ein gutes Anrücken schwerer Züge nicht, weil bei diesen der Niederdruck-Kolben zu wenig Dampf erhält.

Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Zu a. Die Verbundanordnung mit zwei Cylindern wird in größerem Umfange angewendet bei $^2/_4$ gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven und bei $^3/_4$ und $^4/_4$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven.

Zu b. Die Brennstoffersparnisse verhalten sich bei den Verbund-Lokomotiven zu den Zwillings-Lokomotiven wie 11 : 13. Über Wasserersparnisse sind Aufzeichnungen nicht gemacht.

Zu f. Bei Lokomotiven mit zwei Cylindern sind von Borries und Dultz'sche Anfahrvorrichtungen in Verwendung, von denen letztere sich am besten bewähren.

K. E. D. Münster i. W. Zu a. Die Verbundanordnung mit zwei Cylindern wird in größerem Umfange angewendet bei $^2/_4$ gekuppelten Personen- und Schnellzug-Lokomotiven und bei den $^3/_3$, $^3/_4$ und $^4/_4$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven.

Zu b 1. Die Ersparnis an Brennstoff und Kesselspeisewasser beträgt etwa 10 %.

Zu b 2. Das Treibwerk nutzt auf der Hochdruckseite etwas schneller und stärker ab, wie auf der Niederdruckseite.

Zu f. Das von Borries'sche Anfahrventil bei älteren $^2/_4$ gekuppelten Personenzug- und $^3/_3$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven, von Borries'sches selbsttätiges Wechselventil versagt häufig und erschwert oft das Anfahren, das von Borries-Mallet'sche Wechselventil mit Handumsteuerung bewährt sich gut und verursacht wenig Ausbesserungsarbeiten. Die Dultz'sche Wechselvorrichtung hat sich ebenfalls bewährt.

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Zu a. Bei $^2/_4$ Personenzug-, $^3/_3$, $^3/_4$ und $^4/_4$ Güterzug-Lokomotiven

Zu b 1 und 2. Weitere Erfahrungen liegen nicht vor.

Zu c 1 u. 2. Es sind 18 2 × 2/2 gek. Güterzug-Lokomotiven mit Dampfdrehgestell nach Bauart Mallet-Rimrott vorhanden.

Zu d. Besondere Vorteile sind gegenüber den Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit nicht hervorgetreten. Die Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven laufen ruhiger und bedingen weit geringere Unterhaltungskosten. Der unruhige Lauf der Viercylinder-Lokomotiven nach der Bauart Mallet-Rimrott tritt beim starken Arbeiten ein, wenn der Druck im Verbinder über 3 at Druck steigt.

Zu e. Die Verhältnisse bei den Verbund-Lokomotiven nach den Preußischen Normalien haben sich im allgemeinen als zweckmäßig erwiesen.

Zu f. Die Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven sind mit Anfahr- und Wechselvorrichtungen von Schichau, v. Borries, Dultz, Lindner und Schäfer versehen.

Die Viercylinder-Lokomotiven haben einfache Anfahrventile, welche von Hand bedient werden.

Die Dultz'sche Wechselvorrichtung hat sich am besten bewährt. Ihre Bedienung ist einfach. Sie bietet große Zuverlässigkeit. Ihre Unterhaltungskosten sind gering.

K. E. D. Stettin. Zu a. Bei 2/4 gekuppelten Personen- und Schnellzug-Lokomotiven, 3/3, 3/4 und 4/4 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven.

Zu b. Etwa 10 — 20 % Ersparnis an Brennstoff und Wasser.

Zu c 1 u. 2. Keine.

Zu d und e. Erfahrungen liegen nicht vor.

Zu f. Bei Lokomotiven mit 2 Cylindern sind folgende Anfahr- und Wechselvorrichtungen im Gebrauch: Bauart Dultz, von Borries und Schichau. Dieselben bewähren sich gut.

Der erstgenannten Bauart wird der Vorzug gegeben.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a. Die Verbund-Anordnung mit 2 außenliegenden Cylindern befindet sich an folgenden Lokomotivgattungen im Betriebe:

14	Stück	2/3	gekuppelte	Schnellzug-Lokomotiven
32	„	2/4	„	„
18	„	2/3	„	Personenzug-Lokomotiven
110	„	2/4	„	Personenzug-Lokomotiven (8 weitere dergl. in Anlieferung)
164	„	3/3	„	Güterzug-Lokomotiven
2	„	4/5	„	Güterzuglokomotiven mit lenkbarer hinterer Kuppelachse (im Bau)
6	„	2/2	„	Nebenbahn-Tender-Lokomotiven
3	Stück	4/4	gekuppelte	Schmalspur-Lokomotiven für 0,75 m Spurweite mit vorderer und hinterer lenkbarer Kuppelachse (Bauart Klien-Lindner).

Zu b 1. Über die Brennstoff- und Wasserersparnis bei Verbund-Lokomotiven gegenüber einfacher Dampfwirkung bei Zwillings-Lokomotiven liegen nur ältere Ergebnisse vor, nach welchen eine Ersparnis von mindestens 15 % eintrat. Bei der Zuteilung von Kohlen konnte jedoch höchstens mit einem Minderverbrauch von 12 % gerechnet werden.

Zu b 2. Ebenso liegen nur ältere zahlenmäßige Nachweise über die Einwirkung der Verbund-Anordnung auf die Unterhaltungskosten der Lokomotiven vor. Im allgemeinen ist jedoch zu bemerken, daß in Bezug auf die Unterhaltung der Kessel ein Unterschied zwischen Verbund-Lokomotiven und Zwillings-Lokomotiven nicht beobachtet worden ist. Die Triebwerke scheinen dagegen bei den zweicylindrigen Schnellzug-Verbund-Lokomotiven etwas mehr Ausbesserungen zu erfordern, was den bei den Verbund-Lokomotiven angewandten höheren Kolbenkräften und der in deren Folge leichter eintretenden Lockerung der Cylinder-Befestigungsschrauben zuzuschreiben sein dürfte.

Zu c. Von Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart sind folgende Ausführungen im Betriebe:

1. mit 4 Dampfcylindern, 2 inneren und 2 äußeren, Anordnung der Cylinder nach de Glehn bei 2 Stück 2/5 gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven seit 1 Jahre (sieben weitere dergl. Lokomotiven im Bau);
2. mit Tandem-Anordnung: keine;
3. nach Bauart Vauclain: keine;
4. nach Bauart Mallet, mit dem Hochdruck-Cylinderpaar hinten am Hauptrahmen und mit dem Niederdruck-Cylinderpaar am vorderen Dampfdrehgestell bei 25 Stück 2 × 2/2 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven seit 3 bis 4 Jahren;
5. nach Bauart Meyer mit 2 Dampfdrehgestellen (am vorderen Drehgestell das Niederdruck-Cylinderpaar, am hinteren Drehgestell das Hochdruck-Cylinderpaar) an

2	Stück	2 × 2/2	gek.	Vollspur-Tender-Lokomotiven und
35	„	2 × 2/2	„	Schmalspur-Tender-Lokomotiven für 0,75 m Spurweite

seit 2 bis 11 Jahren.

Zu d. Bei vergleichenden Leistungsversuchen zwischen einer Viercylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive, Bauart de Glehn, und einer Zweicylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive auf der rund 12 km langen anhaltenden Steigung 10 ‰ zwischen Werdau und Reichenbach betrug die Leistung für 1 qm feuerberührte

Heizfläche bei einer Geschwindigkeit von 60 km/Std. bei der Viercylinder-Lokomotive 12 bis 15 % mehr, als bei der Zweicylinder-Verbund-Lokomotive. Andere vergleichende Versuchsergebnisse liegen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit nicht vor. Auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit können Erfahrungszahlen noch nicht angegeben werden, doch scheinen die viercylindrigen Lokomotiven im allgemeinen hinsichtlich des Kohlenverbrauchs wirtschaftlicher zu arbeiten. In Bezug auf den ruhigen Gang ist zu bemerken, daß die Viercylinder-Verbund-Lokomotive teils infolge der Cylinderanordnung, teils infolge des erheblich größeren Radstandes bedeutend ruhiger läuft, als die Zweicylinder-Verbund-Lokomotive. Der ruhige Lauf zeigt sich auch bei hohen Geschwindigkeiten bis zu 125 km/Std.

Bei den Mallet-Lokomotiven ist ein hinreichend ruhiger Gang nur bei Geschwindigkeiten bis zu 35 km/Std. festgestellt worden. Bei größerer Geschwindigkeit zeigt die Lokomotive, deren Kesselvorderteil gegen das vordere Dampfdrehgestell durch Federdruck seitlich gestützt ist, eine erhebliche Neigung zum Schlingern.

Zu e. Das Verhältnis der Kolbenflächen zwischen Hochdruck- und Niederdruck-Cylinder beträgt im allgemeinen bei Güterzug-Lokomotiven 1 : 2,0 bis 2,1, bei Schnell- und Personenzug-Lokomotiven 1 : 2,15 bis 2,2. Bei den Lokomotiven der Bauart Mallet ist das Verhältnis 1 : 2,4 und bei den viercylindrigen Lokomotiven 1 : 2,5 angewendet. Die angewandten Verhältnisse haben sich als zweckmäßig erwiesen. Im allgemeinen wird es für vorteilhaft gehalten, die Niederdruck-Cylinder verhältnismäßig groß zu wählen, soweit dies die Raumverhältniße zulassen.

Die Steuerungen sind so eingerichtet, daß das Füllungsverhältnis im Niederdruck-Cylinder bei den mittleren Füllungsgraden um 0,12 bis 0,15 größer ist, als im Hochdruck-Cylinder, und hat sich dieses Verhältnis bewährt.

Zu f. Bei allen Lokomotiven ist nur noch die Anfahreinrichtung nach Lindner (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1888, Seite 299, und 1898, Seite 206) in Anwendung, und zwar die ältere Einrichtung mit einem Anfahrhahn, den Entlastungskanälchen im Hochdruck-Schieber und Steuerung des Hilfsdampfeinlasses durch den Niederdruck-Schieber bei den zweicylindrigen Güterzug-Lokomotiven, sowie mit einem Anfahrhahn und den Entlastungskanälchen im Hochdruck-Schieber bei den $2 \times {}^2/_2$ und den ${}^2/_5$ gekuppelten viercylindrigen Lokomotiven, während die neuere Anfahreinrichtung mit Anfahrhahn an jedem Cylinder, den Entlastungskanälchen im Hochdruck-Schieber und dem von der Niederdruck-Schieberstange bewegten Steuerkolben für den Hilfsdampf bei den zweicylindrigen Personen- und Schnellzug-Lokomotiven durchaus Verwendung findet.

Diese Anfahreinrichtungen haben sich vollständig bewährt. Die ältere erfüllt alle für das Anfahren von Güterzügen, die neuere die schärfsten, für straff gekuppelte mit Luftdruckbremse ausgerüstete Personenzüge hinsichtlich des Anfahrens auf Steigungen zu stellenden Anforderungen; auch veranlassen dieselben nur verschwindende Unterhaltungskosten. Als besondere Vorteile der sehr einfachen Einrichtungen sind hervorzuheben, daß die Leistung mit vollausgelegter Steuerung durch Zuführung von Hilfsdampf zum Verbinder erheblich erhöht wird, daß keinerlei Einbaue und demgemäß keine Widerstände in den Leitungen für den Arbeitsdampf vorhanden sind, daß die Bedienung der Lokomotive genau dieselbe ist, wie die der Zwillings-Lokomotive, weil keine besonders zu bedienende Vorrichtung vorhanden ist, und daß endlich anstandslos und andauernd in Gefahrfällen Gegendampf Anwendung finden kann.

Die an einer Anzahl von Güterzug-Lokomotiven früher angebrachten, durch Handstellung bedienten, in den Verbinder eingebauten Unterbrechungsventile wurden wegen zu häufig erforderlicher Ausbesserung und wegen des Zuckens der Lokomotive beim Anziehen beseitigt und mit Vorteil durch die Lindner'sche Einrichtung ersetzt. Das Gleiche geschah mit einem an einer Schnellzug-Lokomotive angebrachten, selbsttätig wirkenden Umschalteventil.

Großherz. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Zu a, b, e u. f. Die Verbund-Anordnung mit zwei Cylindern wird z. Zt. noch nicht in größerem Umfange angewendet. Genauere Erfahrungen liegen noch nicht vor.

Zu c u. d. Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart sind nicht vorhanden.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zu a. Bei ${}^2/_3$ gekuppelten Personenzugs-, ${}^2/_4$ und ${}^3/_5$ gekuppelten Schnell- und ${}^3/_3$ gekuppelten Güterzugs-Lokomotiven für Normalspurbetrieb und ${}^2/_2 + {}^2/_2$ gekuppelten Schmalspur-Lokomotiven Bauart Mallet ausschließlich. Es sind vorhanden 31 Stück ${}^2/_3$ gekuppelte, 40 Stück ${}^2/_4$ gekuppelte, 97 Stück ${}^3/_3$ gekuppelte, 6 Stück ${}^2/_2 + {}^2/_2$ gekuppelte und 8 Stück ${}^3/_5$ gekuppelte Verbund-Lokomotiven.

Zu b 1 u. 2. Besondere Beobachtungen und Versuche wurden neuerdings nicht angestellt; doch ist nach den früheren Vergleichen und den bisherigen Beobachtungen sowohl der Kohlen- als auch der Wasserverbrauch bei den Verbund-Lokomotiven ein wesentlich niedrigerer und die Unterhaltungskosten der Kessel und Triebwerke sind nicht erheblich teurer als bei Zwillings-Lokomotiven.

Zu c 1. 7 Zahnrad-Lokomotiven haben 2 innenliegende und 2 außenliegende Cylinder gleicher Größe, aber mit paarweise verschiedenem Hub. Die Außencylinder können als Hochdruck- und die Innencylinder

als Niederdruck-Cylinder miteinander in Verbundwirkung treten. 8 Schnellzugs-Lokomotiven, $^3/_5$ gekuppelt, haben 2 innenliegende Hochdruck- und 2 außenliegende Niederdruck-Cylinder.

Zu c 2 und 3. Nicht vorhanden.

Zu c 4. 6 Stück Tender-Lokomotiven für Schmalspurbahnen von 75 cm Spurweite.

Zu c 5. Außerdem sind noch 10 Stück $^2/_4$ gekuppelte Schnellzugs- und 5 Stück $^5/_5$ gekuppelte Güterzugslokomotiven mit 3 gleichen Cylindern (2 äußeren und 1 inneren), Bauart Klose, im Betriebe, bei welchen der mittlere als Hochdruck-Cylinder mit den beiden äußeren als Niederdruck-Cylinder in Verbundwirkung treten kann. Vergl. Tafel VI und XIX des 10. Ergänzungsbandes zum „Organ 1893".

Zu d. Die Lokomotiven mit 2 inneren und 2 äußeren Cylindern ziehen bedeutend zuverlässiger und ruhiger an, laufen überhaupt ruhiger und schonen in Folge ihrer gleichmäßigen Arbeitsverteilung das Rahmengestell. Bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit gegenüber den 2 Cylinder-Verbund-Lokomotiven wurden bis jetzt keine besonderen Erhebungen angestellt und kann daher darüber kein Urteil abgegeben werden. Das Gleiche ist auch über die Lokomotiven mit einem innen- und zwei außenliegenden Cylindern zu sagen.

Zu e. Bei den 4 cylindrigen $^3/_5$ gekuppelten Schnellzugs-Lokomotiven ist das Verhältnis der Kolbenflächen des Hoch- zum Niederdruck-Cylinder = 1 : 2,49 und der Füllungsgrad im Niederdruck-Cylinder innerhalb der gebräuchlichen Füllungen 12—14 % größer als im Hochdruck-Cylinder. Bei den 2 cylindrigen $^2/_4$ gekuppelten Schnellzugs-Lokomotiven ist das Verhältnis der Kolbenflächen = 1 : 2,22 und der Füllungsgrad im Niederdruck-Cylinder 12 % größer als im Hochdruck-Cylinder.

Bei der 2 cylindrigen $^3/_3$ gekuppelten Güterzugs-Lokomotive ist das Verhältnis der Kolbenflächen = 1 : 2,04 und der Füllungsgrad im Niederdruck-Cylinder 8—10 % größer als im Hochdruck-Cylinder.

Zu f. Bei den Zahnrad-Lokomotiven mit 4 Cylindern und bei den Schnell- und Güterzugs-Lokomotiven mit 3 Cylindern sind Umstellschieber in Verwendung. Bei den neueren Güterzugs-Lokomotiven mit 2 Cylindern ist die Anfahrvorrichtung, System Lindner, einfache Bauart mit Umstellhahn nach Tafel X des 11. Ergänzungsbandes des „Organs 1893", bei den $^2/_4$ gekuppelten Schnellzugs-Lokomotiven mit 2 Cylindern neuerdings die Anfahrvorrichtung, System Lindner, mit Steuerungsvorrichtung am Niederdruckschieber nach Tafel XXXVII des „Organs" vom Jahre 1898 im Gebrauch. Die erstere Vorrichtung hat sich bis jetzt gut bewährt, während über die letztere, der Zeitkürze wegen, ein abschließendes Urteil nicht gefällt werden kann. Die $^3/_5$ gekuppelte Schnellzugs-Lokomotive ist mit einem Hilfsregler versehen, durch dessen Betätigung Frischdampf den Außencylindern zugeführt wird. Die älteren Schnell- und Güterzugslokomotiven sind mit dem selbttätigen Anfahrventil nach der in Gruppe III Tafel X vom Jahre 1893 beschriebenen Bauart ausgestattet, welches starker Abnutzung unterworfen ist. An einer $^2/_3$ gekuppelten 2 cylindrigen Personenzugslokomotive ist sodann noch die Gölsdorf'sche Anfahrvorrichtung erprobt worden, welche sich während zweijährigen Betriebes anstandslos gehalten hat.

K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zu a. Die Verbundanordnung mit zwei Cylindern ist bei unseren sämtlichen neueren Güterzugslokomotiven in Anwendung und zwar bei 10 Stück $^3/_3$ gek. Lokomotiven seit den Jahren 1890 und 1891 und bei 130 Stück $^3/_4$ gek. Lokomotiven seit den Jahren 1893 bis 1901.

Zu b 1. Die Ersparnisse an Brennstoff und Wasser bei den Verbund-Lokomotiven betragen, wie die seit längerer Zeit bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn gemachten Erfahrungen und Vergleiche mit 6 für diesen Zweck speziell beschafften Zwillings-Lokomotiven gleicher Bauart zeigen, zwischen 10—15 % und wurden als maßgeblich genug erachtet, um in den letzten Jahren für den Güterzugsdienst ausschließlich Verbund-Lokomotiven zu beschaffen.

Zu b 2. Besondere Erfahrungen hinsichtlich eines Unterschiedes in der Unterhaltung der Kessel und Triebwerke bei zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven im Vergleiche zu Zwillings-Lokomotiven wurden nicht gemacht.

Zu c und d. Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart stehen keine in Verwendung.

Zu e. Bei unseren sämtlichen 140 Stück mit Verbundanordnung eingerichteten Gütereilzugs-Lokomotiven beträgt der Durchmesser des Hochdruckkolbens 480 mm, jener des Niederdruckkolbens 740 mm, woraus sich ein Verhältnis der Kolbenflächen von 1 : 2,377 ergiebt.

Die Füllungsgrade in den Hoch- und Niederdruckcylindern sind durch die verschiedene Länge der auf einer gemeinsamen Umsteuerungswelle angebrachten Coulissenstein-Hängeisen derart geregelt, daß den bei der Vorwärtsfahrt gewöhnlich verwendeten Füllungen von 30—40 % des Hochdruckcylinders Füllungen von ungefähr 40—50 % des Niederdruckcylinders entsprechen. Dieses Füllungsverhältnis giebt mit dem vorangeführten Kolbenverhältnisse bei gewöhnlicher Fahrt ein günstiges Arbeitsverhältnis der beiden Lokomotivseiten und bietet überdies den Vorteil, daß die größte Füllung im Niederdruckcylinder möglichst groß wird, was für das Anfahren mit dem Niederdruckkolben günstig ist. Dem Umstande, daß den ungleichen Füllungen der Cylinder bei der Vorwärtsfahrt

auch bei der Rückwärtsfahrt ungleiche Füllungen, und zwar im umgekehrten Verhältnisse, entsprechen, ist durch eine bezügliche Betriebsvorschrift insofern Rechnung getragen, als bei der Rückwärtsfahrt die Benutzung der Füllungsgrade von 0 bis 50 % untersagt ist, zu welchem Zwecke in dem entsprechenden Zwischenraume des Umsteuerungsmaßstabes (von 0 bis 50 %) die Vorschrift „nicht zu benutzen" eingeschlagen ist. Der Umsteuerungsmaßstab enthält bloß die Füllungsgrade des Hochdruckcylinders von 10 zu 10 % bezeichnet.

Zu f. Von den vorangeführten 140 Stück zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven besitzen 16 Lokomotiven Anfahrvorrichtungen von Lindner in verschiedenen Ausführungen (und zwar 15 Lokomotiven aus den Jahren 1890 bis 1894 die ältere Anordnung mit Vierweghahn, Dampfzuleitung zum Niederdruckschieberkasten vom Einströmungsrohre, Druckausgleichsschlitzen im Hochdruckschieber und schieberförmigen Ansatz an dem Niederdruckschieberrahmen, 1 Lokomotive aus dem Jahre 1898 die neuere Anordnung mit Vierweghahn, Steuerkolben an der Niederdruckschieberstange und Dampfzuleitungshähnen in der Mitte der Cylinder), 2 Lokomotiven aus dem Jahre 1891 die Anfahrvorrichtung von v. Borries und 122 Lokomotiven aus den Jahren 1893—1901 die Anfahrleitung von Gölsdorf. Abgesehen von einigen Anständen, die sich in der ersten Zeit beim Anfahren, namentlich bei jenen Lokomotiven mit lotrechten Schieberflächen, ergeben hatten und die durch Anbringung von Niederdruckvorrichtungen und dergl. behoben wurden, sind die Erfahrungen, die mit den verschiedenen Anfahrvorrichtungen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise gemacht wurden, als günstig zu bezeichnen; hinsichtlich der Erhaltung der Vorrichtungen selbst gebührt der Anfahrvorrichtung von Gölsdorf insofern der Vorzug, als dieselbe infolge ihrer außerordentlichen Einfachheit fast gar keine Unterhaltungskosten verursacht. Für nicht straff gekuppelte Last- und Gütereilzüge, für welche die mit dieser, wie auch mit den anderen Anfahrvorrichtungen versehenen Lokomotiven ausschließlich verwendet werden, genügt die Wirkungsweise dieser Anfahrvorrichtung sowohl hinsichtlich der Anfahrkraft, als auch hinsichtlich der Anfahrzeit vollkommen.

K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Bei 20 Stück Lastzug-Lokomotiven ist die Verbundwirkung mit 2 Cylindern angewendet.

Zu b. Brennstoff und Wasserverbrauch ist um ca. 10—12 % geringer als bei Lokomotiven mit Dampfspannung unter 10 at.

K. K. Eisenbahnministerium. Zu a. Über die Anwendung der Verbund-Anordnung mit 2 Dampf-Cylindern giebt nachstehende Tabelle Aufschluß:

Bauart			Erbaut in den Jahren	Anzahl der Lokomotiven Mitte 1902 im Betriebe
3/3	gek.	Güterzug-Lokomotive Reihe 59	1893—1902	189
3/4	„	„ „ „ 60	1895—1902	166
2/4	„	Schnellzug-Lokomotive „ 6	1894—1897	68
2/4	„	„ „ „ 106	1898—1902	99
3/5	„	Stadtbahn-Tenderlokom. „ 30	1895—1900	114
3/5	„	Schnellzug-Lokomotive „ 9	1898—1902	33
4/5	„	Güterzug-Lokomotive „ 170	1897—1900	9
5/5	„	„ „ „ 180	1899—1902	41
3/4	„	Personenzug-Tenderlok. „ 129	1902	17
3/4	„	Lokalbahn-Tenderlok. „ 99	1897—1902	56
4/4	„	„ „ „ 178	1900—1902	27
2/3	„	Schmalspur- „ „ Gv	1895—1899	4
3/5	„	„ „ „ Yv	1896	3
		Summe . . .		826
		rund 28 % des Bestandes (2890 Stück).		

Zu b 1. Genaue Aufschreibungen liegen nur vor bei der 3/3 gekuppelten Verbund-Güterzug-Lokomotive Reihe 59 (189 Stück), welche nur in Bezug auf die durch die Verbund-Anordnung nötigen Teile, wie Steuerung und Cylinder, von der bis dahin allgemein verwendeten 3/3 gekuppelten Zwillings-Lokomotive Serie 56 (152 Stück) verschieden ist.

Abhängig von der Verwendungsart dieser Maschinen, dem Brennstoffe und den Streckenverhältnissen, schwankt die Ersparnis an Brennstoff zwischen 6 % und 20 %. Die größten Ersparnisse werden erreicht bei Verfeuerung minderwertiger, leichter Braunkohle, weil wegen des weicheren Auspuffes bei der Verbund-Lokomotive weniger unverbrannte Kohle in den Rauchkasten mitgerissen wird.

Auf Grund dieser Ergebnisse und der von anderen Verwaltungen bekannt gewordenen Ziffern über den Minderverbrauch der Verbund-Lokomotive im Vergleiche mit ganz gleichen Zwillings-Maschinen wurde beim Bau der späteren Arten von der Ausführung einer Vergleichs-Maschine (Zwilling) abgesehen.

Die mit den anderen Gruppen von Verbund-Lokomotiven erzielten Ersparnisse, bezogen auf 1000 tkm, gegenüber den älteren Zwillings-Lokomotiven in gleicher Diensteinteilung, sind nicht allein der Verbundwirkung, sondern zum Teile auch der besseren Bauart zuzuschreiben. Die Ersparnisse erreichen auch hier 10 bis 20 %.

Über Minderverbrauch an Wasser liegen genaue Aufschreibungen nicht vor; er kann aber auf Grund einzelner Beobachtungen im Mittel mit 10 % veranschlagt werden.

Zu b 2. Die an den Feuerbüchsen mancher dieser Lokomotiven vorkommenden Schäden sind nicht allein eine Folge des höheren Dampfdruckes, sondern auch eine Folge ungeeigneter Beschaffenheit des Kupfers. Vergleiche Antwort auf Frage 5.

In der Erhaltung des Triebwerkes zeigt sich kein Unterschied.

Zu c 1. Seit Ende 1901 ist eine $^2/_5$ gekuppelte, viercylindrige Verbund-Schnellzugs-Lokomotive im Betriebe. 16 Stück derselben Bauart sind in Ausführung.

Bei dieser Lokomotive sind die Dampfcylinder in derselben Weise angeordnet wie bei Webb und v. Borries. Für je einen Satz Cylinder ist nur eine Steuerung vorgesehen, welche in ähnlicher Weise wie bei Webb, jedoch mit Rockingshaft auf 2 Cylinder wirkt.

Zu a. Gleiche Kesselverhältnisse vorausgesetzt, ist nach rein rechnerischen Untersuchungen die Leistungsfähigkeit viercylindriger Verbund-Lokomotiven größer. Auf die Ruhe des Ganges hat die Anwendung von 4 Cylindern keinen nennenswerten Einfluß, weil auch bei zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven und dem üblichen Massenausgleiche wegen des großen Radstandes ein Schlingern in der Regel nicht eintreten kann.

Bezüglich wirtschaftlichen Erfolges liegen noch keine Erfahrungen vor.

Zu c. An den verschiedenen Arten von zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven der K. K. Österreichischen Staatsbahnen kommen folgende Verhältnisse der Kolbenflächen vor:

Reihe	Bauart	Durchmesser Hochdruck-Cylinder	Durchmesser Niederdruck-Cylinder	Flächenverhältnis 1:	Anmerkung
6,106	$^2/_4$ gek. Schnellzug-Lok.	500	760	2,31	vollspurig
9	$^3/_5$ „ „	530	810	2,34	desgl.
30	$^3/_5$ „ Tender-Lok.	520	740	2,02	desgl.
59	$^3/_3$ „ Güterzug-Lok.	500	740	2,19	desgl.
60	$^3/_4$ „ „	520	740	2,02	desgl.
99	$^3/_4$ „ Tender-Lok.	370	570	2,37	desgl.
170	$^4/_5$ „ Güterzug-Lok.	540	800	2,19	desgl.
178	$^4/_4$ „ Tender-Lok.	420	650	2,39	desgl.
180	$^5/_5$ „ Güterzug-Lok.	560	850	2,30	desgl.
129	$^3/_4$ „ Tender-Lok. für Personenzüge	420	650	2,39	desgl.
Yv	$^3/_5$ „ Tender-Lok.	310	450	2,10	Schmalspurig 760 mm
Gv	$^2/_3$ „ „	320	470	2,15	Schmalspurig 1106 mm

Untersuchungen mit dem Indikator und vergleichende Beobachtungen des Kohlenverbrauches haben ergeben, daß bei rasch fahrenden Lokomotiven (Reihe 6, 106, 9, 99, 178, 129) ein Flächenverhältnis von 1:2,3 bis 1:2,4 bessere Ergebnisse liefert, als das bei Reihe 6, bei den ersten Lokomotiven dieser Bauart, angewendete Verhältnis von 1 : 2,19.

Bei langsamer verkehrenden Lokomotiven (Reihe 30, 60, 170, Yv und Gv) genügt ein Flächenverhältnis von 1 : 2,02 bis 1 : 2,19.

Bei sämtlichen vorstehend genannten Bauarten werden ungleiche Füllungsgrade in den Cylindern angewendet.

Die Füllung im Hochdruck-Cylinder ist — mit Ausnahme der Reihen 99, 178 und 129, welche ein großes Querschnittsverhältnis der Kolben besitzen — kleiner als im Niederdruck-Cylinder, und zwar nach nachstehender Zusammenstellung (annähernd gleich bei allen in Frage kommenden Bauarten):

Füllung	
Hochdruck-Cylinder	Niederdruck-Cylinder
30 %	45 %
50 %	63 %
88 %	90 % (ausgelegt)

Der Unterschied der Füllungen ist bei diesen Maschinen, welche sämtlich mit Heusinger-Steuerung versehen sind, durch größeres Teilungsverhältnis des Voreilhebels der Niederdruckseite erreicht worden. Dieses Mittel giebt — beachtenswert bei Tender-Lokomotiven — gleiche Verhältnisse des Füllungs-Unterschiedes für Vor- und Rückwärtsfahrt.

Bei den Lokomotiven Reihe 59, 60, 170 usw., welche ein kleines Flächenverhältnis der Kolben aufweisen, sind überdies, zur Erreichung eines größeren Füllungs-Unterschiedes, die Steuerungswellenarme gegenseitig verdreht.

Zu f. Bei sämtlichen (zweicylindrigen und viercylindrigen) Verbund-Lokomotiven ist die Gölsdorf'sche Anfahr-Einrichtung mit gutem Erfolge in Verwendung.

K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.

Zu a. Bei der Österreichischen Nordwestbahn sind als Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven ausgeführt:

5 Stück $^3/_5$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven
8 „ $^2/_5$ „ „ „
8 „ $^3/_4$ „ Lastzug-Lokomotiven.

Dieses System ist demnach bei der Österreichischen Nordwestbahn nur in geringem Umfange in Anwendung, jedoch hauptsächlich deshalb, weil die Neubeschaffung von Lokomotiven in den letzten Jahren überhaupt eine geringe war.

Zu b 1. Bei unseren Streckenverhältnissen mit der fortwährend wechselnden Leistung der Lokomotiven sind bisher keine höheren Ersparnisse als 6 % erzielt worden.

Zu b 2. Bei den hiesigen Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven haben sich keine besonderen Erscheinungen bezüglich der Erhaltung der Kessel und Triebwerke im Vergleiche mit den Zwillings-Lokomotiven gezeigt; es wäre denn, daß der Ersatz der großen Kolbenringe für die Niederdruck-Cylinder und der zu Brüchen neigenden großen Dampfschieber häufiger notwendig wird, als bei Zwillings-Lokomotiven.

Auch sind die Steuerungsteile bei der höheren Inanspruchnahme durch die großen Schieber häufigeren Instandsetzungen unterworfen.

Zu c und d. Es sind nur zweicylindrige Verbund-Lokomotiven im Gebrauch.

Zu e. Die bei der Österreichischen Nordwestbahn in Verwendung stehenden Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven haben folgende Verhältnisse der Kolbenflächen und der Füllungsgrade:

1. $^3/_5$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotive:
Verhältnis der Kolbenflächen: 1 : 2,024.

Füllungsgrade:	
Hochdruck-Cylinder	Niederdruck-Cylinder
30	46
40	55
50	64
60	72

2. $^2/_5$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotive:
Verhältnis der Kolbenflächen: 1 : 2,31.

Füllungsgrade:	
Hochdruck-Cylinder	Niederdruck-Cylinder
30	51
40	59
50	65
60	73

3. $^3/_4$ gekuppelte Güterzug-Lokomotive:
Verhältnis der Kolbenflächen: 1 : 2,347.

Füllungsgrade:	
Hochdruck-Cylinder	Niederdruck-Cylinder
30	45
40	54
50	62
60	69

Bei den im gewöhnlichen Betriebe angewandten Füllungen ist wissenschaftlichen Erwägungen zufolge hinsichtlich der mit dem Spannungsabfall verbundenen Verluste die erstgenannte Lokomotive mit dem Cylinder-Verhältnis 1 : 2,024 die günstigste und sind hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Arbeitsanteile beider Cylinder die zwei letztgenannten Lokomotiven mit den Cylinder-Verhältnissen 1 : 2,31 und 1 : 2,347 günstiger als die erstgenannte.

Jedoch konnten über die zweckmäßigste Wahl der Verhältnisse der Kolbenflächen und der Füllungsgrade von Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven noch keine hinreichenden Erfahrungen aus Indikatorschaulinien gewonnen werden.

Zu f. Bei den Zweicylinder-Verbund-Lokomotiven der Österreichischen Nordwestbahn ist nur die Anfahrvorrichtung Bauart Gölsdorf in Anwendung, welche sich gut bewährt hat.

Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Wir haben bisher im Ganzen 13 Stück $^3/_4$ gekuppelte Güterzugs-Verbund-Lokomotiven mit 2 Cylindern im Betriebe.

Zu b 1. Nach den bisherigen, einen verhältnismäßig noch kurzen Zeitraum umfassenden Ergebnissen unserer nach dem Zwillings-, als auch dem Verbund-System erbauten, in allen übrigen aber gleiche Ausführungs-Verhältnisse aufweisenden Vergleichs-Lokomotiven ergiebt sich für die Verbund-Lokomotive ein ca. 7 % betragender Minderverbrauch per Brutto-Tonnen-Kilometer und damit im Zusammenhange eine entsprechende Brennstoff- und Wasserersparnis.

Dagegen stieg der Schmiermaterial-Verbrauch bei der Verbund-Lokomotive gegenüber dem der Zwillings-Lokomotive bis auf 20 %.

Zu e. Wir haben bei einer Drei-Cylinder-Verbund-Schnellzugs-Lokomotive (1 innerer Hochdruck-Cylinder, 2 äußere Niederdruck-Cylinder von gleichem Durchmesser) $\frac{N}{H} = 2{,}26$; hierbei ist für die Verbund-Gangart die Füllung der Niederdruck-Cylinder unveränderlich und zwar 40 %; die Leistung wird nur durch verschiedene Füllungen des Hochdruck-Cylinders geregelt. Bei den $^3/_4$ gekuppelten Zwei-Cylinder-Verbund-Güterzugs-Lokomotiven (mit Anfahrvorrichtung nach Bauart Gölsdorf) ist $\frac{N}{H} = 2{,}308$; im Niederdruck-Cylinder ist das Füllungsverhältnis um ca. 10 % größer als im Hochdruck-Cylinder, was durch Anwendung eines größeren Teilungsverhältnisses des Voreilhebels auf der Hochdruckseite gegenüber jenem der Niederdruckseite erreicht wird.

Zu f. Bei den Zwei-Cylinder-Verbund-Lokomotiven ist die Anfahrvorrichtung Gölsdorf in Verwendung und hat sich dieselbe gut bewährt.

K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Zu a. Die Verbund-Anordnung mit 2 Cylindern wird in größerem Umfange bei $^2/_4$, $^3/_4$, $^4/_5$ und $^5/_5$ gekuppelten Lokomotiven angewendet.

Zu b 1. Die mit Verbundmaschinen erzielte Brennstoffersparnis hat sich mit 10—15 % ergeben, wobei die größere Leistung dieser Maschinen und der hierdurch in vielen Fällen erzielte Wegfall von Vorspann-Lokomotiven nicht in Rechnung gezogen ist.

Zu b 2. Bezüglich Unterhaltung der Kessel und Triebwerke liegen wegen Kürze der Zeit noch keine Erfahrungen vor.

Zu c. Verbund-Lokomotiven besonderer Bauart (de Glehn, v. Borries, Tandem, Vauclain und Mallet-Rimrott) sind nicht in Verwendung.

Zu d. Entfällt mit Rücksicht auf c.

Zu e. Die Verhältnisse der Kolbenflächen bei unseren Verbund-Lokomotiven betragen 1 : 2,01 bis 1 : 2,31, und ist das letztere Verhältnis hauptsächlich bei schnell fahrenden Lokomotiven angewendet. Die obigen Verhältnisse haben in jeder Beziehung befriedigende Ergebnisse geliefert. Die Füllungen sind im Hochdruck-Cylinder kleiner als im Niederdruck-Cylinder und betragen bei ausgelegter Steuerung im

Hochdruck-Cylinder 30 %, 50 %, 88 %,
Niederdruck-Cylinder 45 %, 63 %, 90 %.

Diese Füllungsgrade beziehen sich auf das mittlere Verhältnis 1 : 2,2 der Kolbenfläche.

Zu f. Anfahrvorrichtungen besonderer Bauart sind nicht im Gebrauch.

Szamostaler Eisenbahn. Zu a. Bei 4 Stück Güterzugs-Lokomotiven mit 3 gekuppelten Achsen ist die Verbund-Anordnung mit 2 Cylindern angewendet.

Zu b 1. Brennstoff- und Wasserersparnis beträgt 6—10 %.

Zu b 2. Erfahrungen bei der Unterhaltung der Kessel und Triebwerke liegen nicht vor.

Zu c und d. Es sind bloß Verbund-Lokomotiven mit 2 Cylindern in Verwendung, daher können keine Vergleiche gemacht werden.

Zu e. Verhältnis der Kolbenflächen wie 1 : 2,28. Im Niederdruck-Cylinder um rund 10 % größere Füllungen als im Hochdruck-Cylinder.

Zu f. Anfahrvorrichtungen nach v. Borries, welche sich gut bewähren.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zu a. Die Verbund-Anordnung mit zwei Zylindern wird bei dreifach gekuppelten Lastzugs-Lokomotiven angewendet, von denen gegenwärtig 150 im Betriebe sind.

Mit ähnlicher Anordnung stehen noch in Verwendung 18 Stück Schnellzugs-Lokomotiven für große Steigungen mit 3 gekuppelten und 2 Laufachsen, weiter 40 Stück vierfach gekuppelte Nebenbahn-Lokomotiven.

Zu b 1. Bei den Gebirgs-Schnellzugslokomotiven ist der Materialverbrauch der Verbundlokomotiven mit zwei Cylindern um etwa 25 % geringer als der Materialverbrauch gleichen Dienst versehender Lokomotiven mit Zwillingsanordnung.

Der Materialverbrauch der Verbund-Güterzuglokomotiven mit zwei Cylindern ist um etwa 18 %, bei Lokomotiven nach dem System Mallet um etwa 20 % geringer, als der Materialverbrauch gleichen Dienst versehender Lokomotiven mit Zwillingsanordnung.

Zu b 2. Hinsichtlich der Unterhaltung der Kessel und Triebwerke ist zwischen den Verbundlokomotiven mit zwei Cylindern und denjenigen mit Zwillingsanordnung kein nennenswerter Unterschied beobachtet worden.

Zu c 1. Lokomotiven dieser Bauarten stehen nicht in Gebrauch.

Zu c 2. Es stehen 68 Schnellzugslokomotiven mit Tandem-Anordnung in Gebrauch.

Zu c 3. Lokomotiven dieser Bauart stehen nicht in Gebrauch.

Zu c 4. Es stehen 20 schwere Güterzugslokomotiven nach Bauart Mallet in Benutzung

Zu d. Lokomotiven mit Tandem-Anordnung sowie Lokomotiven nach Bauart Mallet und Verbundlokomotiven mit zwei Cylindern sind für gleiche Dienstleistungen nicht in Verwendung. Lokomotiven dieser Anordnungen haben jedoch bis zu den für dieselben genehmigten größten Geschwindigkeiten einen gleich ruhigen Gang ergeben.

Schnellzugs-Lokomotiven mit Tandem-Anordnung haben gegenüber gleichgebauten Zwillings-Lokomotiven keine nennenswerte Materialersparnisse ergeben und stehen in dieser Beziehung, sowie hinsichtlich der Erhaltungskosten, den Verbundlokomotiven mit zwei Cylindern nach.

Zu e. Bei den Schnellzugslokomotiven mit Tandemanordnung ist das Verhältnis der Kolbenflächen 1 : 2,35, die Füllung bei den Niederdruck-Cylindern ist durchschnittlich um 10 % größer als bei den Hochdruck-Cylindern. Das Verhältnis der Kolbenflächen bei Zweicylinder-Gebirgs-Schnellzugslokomotiven ist 1 : 2,16: die Füllung ist bei den Niederdruck-Cylindern durchschnittlich um 15 % größer als bei den Hochdruck-Cylindern.

Das Verhältnis der Kolbenflächen bei Zweicylinder-Lastzugslokomotiven ist 1 : 2,08; die Füllung ist bei den Niederdruck-Cylindern durchschnittlich um 20 % größer als bei den Hochdruck-Cylindern. Das Verhältnis der Kolbenflächen nach System Mallet beträgt 1 : 2,27; die Füllung ist bei den Niederdruck-Cylindern durchschnittlich um 2 % größer als bei den Hochdruck-Cylindern.

Zu f. Die bei der Mehrzahl der Tandem-Lokomotiven gebräuchliche Anfahrvorrichtung ermöglicht, daß beim Anfahren der Hochdruck-Cylinder auch bei solchen Kurbelstellungen noch frischen Dampf erhält, bei welchen der Hauptschieber schon die Einströmkanäle geschlossen hat, so daß der Hochdruck-Cylinder bei Kurbelstellungen, die einer um etwa 13 % größeren Füllung, als durch die Steuerung allein erreicht werden könnte, entsprechen, noch beim Anfahren mithilft.

Zu diesem Behufe sind im Schieber-Ausschnitte und im Schieberspiegel Eintrittsöffnungen für den frischen Dampf angebracht. Bei den Zweicylinder-Lokomotiven ist ein einfaches Rückschlagsventil angebracht, welches beim Anfahren durch den mittelst eines von Hand aus betätigten Ventiles eingelassenen frischen Dampf auf den Ventilsitz gepreßt wird, den Verbinder von dem Niederdruck-Cylinder abschließt und gleichzeitig den Dampf in den Niederdruck-Cylinder eintreten läßt.

Die bei den neuesten nach Type Atlantic gebauten Zweicylinder-Schnellzugslokomotiven angebrachte und mit der Hand stellbare Anfahrvorrichtung macht den Hoch- und den Niederdruck-Cylinder beim Anfahren von einander unabhängig. Zu diesem Behufe wird beim Anfahren das Ventil mittelst des Handhebels gehoben, wodurch der aus dem Hochdruck-Cylinder austretende Dampf ins Freie strömen kann. Gleichzeitig drückt der durch einen kleinen Schieber eintretende frische Dampf

das Ventil auf seinen Sitz nieder, wodurch der Verbinder vom Hochdruck-Cylinder abgeschlossen wird und der frische Dampf in den Schieberkasten des Niederdruck-Cylinders einströmt.

Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Verbund-Lokomotiven werden im größeren Umfang nicht angewendet.

Im Ganzen sind 4 Stück nach der Bauart Middelberg mit 2 Cylindern im Jahre 1888 beschafft worden.

Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen in Utrecht. Nur eine $^2/_3$ gekuppelte Verbund-Schnellzug-Lokomotive mit 2 Cylindern und Anfahrvorrichtung Worsdell-v. Borries wird angewendet.

Das Cylinderverhältnis ist 1 : 2.

Zusammenfassung.

Zu a. Im Jahre 1893 waren Verbund-Lokomotiven mit 2 Dampfcylindern nur bei den größten Vereinsbahnen in beschränkter Anzahl und zu Versuchs-Zwecken in Verwendung. Die in einem Zeitraume von 8 Jahren nicht nur in Bezug auf Verbesserung bestehender und Einführung neuer Anfahr-Vorrichtungen gemachten Fortschritte, sondern mehr noch die auf Grund eingehender wissenschaftlicher Forschung und angestellter Versuche erzielten Anhaltspunkte für richtige Wahl des Querschnittsverhältnisses der Kolben und der Verhältnisse der Steuerungen haben es bewirkt, daß die Verbund-Lokomotiven mit zwei Dampfcylindern nunmehr in solchem Umfang Verwendung gefunden haben, daß sie derzeit rund 15 % des Gesamt-Lokomotivstandes sämtlicher Vereinsbahnen ausmachen.

Zuerst nur als für Lastverkehr geeignet erklärt, wurde die zweicylindrige Verbund-Lokomotive Mitte der 90er Jahre als die richtigste Bauart erkannt, den gesteigerten Ansprüchen an Zuglast und Geschwindigkeit bei den Schnellzügen gerecht zu werden. Weitere Verbesserungen an den zwangläufig oder selbsttätig wirkenden Anfahrvorrichtungen und an Anfahreinrichtungen ohne bewegte oder bewegliche Bestandteile ermöglichten es schließlich, die Verbund-Lokomotive mit bestem Erfolge auch für Vororts-Verkehr und selbst für Verschubdienst zu verwenden, so daß für Neubau heute bei vielen Verwaltungen fast nur mehr diese Bauart in Betracht kommt.

Die Durchführung eingehender Vergleiche zwischen Zwillings-Lokomotiven und zweicylindrigen Verbund-lokomotiven ergab beträchtliche Verminderung der Vorspannleistungen und Verminderung der Auslagen für Fahrmannschaften.

Zu b 1. Richtige Wahl des Querschnitts-Verhältnisses des Kolbens und der Steuerungsverhältnisse vorausgesetzt, ergiebt die zweicylindrige Verbund-Lokomotive eine Brennstoffersparnis von etwa 10—12%. Wenn bei manchen Bahnen (oder in einzelnen Bezirken ein und derselben Bahn) größere Ersparnisse nachgewiesen werden — bis zu 20 und selbst 25% — so scheint dieses günstige Ergebnis nicht in der Bauart selbst, sondern meistens in der Natur des verwendeten leichten Brennstoffes (Braunkohle oder Kleinkohle), d. h. darin zu liegen, daß infolge des weicheren, länger andauernden Auspuffes fast gar keine unverbrannte Kohle in Form von Lösche in den Rauchkasten gelangt.

Genaue Messungen über Wasserverbrauch liegen nicht vor: nach einzelnen Aufschreibungen kann aber geschlossen werden, daß die Verminderung desselben 8—10% beträgt.

Rund ein zehntel des Geldwertes des erzielten Brennstoffersparnisses dürfte aber dadurch aufgehoben werden, daß die Kosten für die Schmierung der großen Dampfcylinder größer sind. Der von der K. Ungar. Staatsbahn gemeldete und bei neueren Schnellzug-Lokomotiven ($^2/_4$, $^2/_5$ und $^3/_5$ gek.) auch sonst nachweisbare, oft 50—100% größere Schmierverbrauch ist jedoch nicht in der Verbundanordnung an sich begründet; er wird der Hauptsache nach davon herrühren, daß diese Lokomotiven, wegen der größeren Strecken, welche sie, ohne anzuhalten durchfahren, an jedem schwingenden Gestängteile besondere Schmiergefäße mit Docht erhielten, an Stelle der bei älteren Schnellzug-Lokomotiven meistens noch vorkommenden einfachen Schmierlöcher.

Zu b 2. Bei den meisten Verwaltungen sind keine Unterschiede in den Unterhaltungskosten der Kessel und Triebwerke im Vergleiche mit Zwillings-Lokomotiven sonst gleicher Bauart nachweisbar. Es trifft das insbesondere bei den älteren $^3/_3$ gek. und schwächeren $^2/_3$ und $^2/_4$ gek. Lokomotiven zu, welche, wie die Vergleichslokomotiven, verhältnismäßig kleine Kessel — rund 110—115 Quadratmeter Heizfläche — besitzen.

Die von vielen Bahnen angeführten höheren Instandhaltungskosten für innere Feuerbüchsen und Stehbolzen werden von den K. K. Österreichischen Staatsbahnen auf Grund eingehender Beobachtungen weder der Verbundanordnung noch dem höheren Dampfdrucke zugeschrieben, sondern lediglich dem Umstande, daß für Feuerbüchsen und Stehbolzen seit den letzten Jahren fast nur mehr chemisch reines Kupfer oder ein Gemisch von chemisch reinem (Elektrolyt) Kupfer und hüttenmännisch erzeugtem Kupfer seitens der Walzwerke geliefert wird, wegen der Anforderungen der Elektrotechnik, welche nur chemisch reines Kupfer mit möglichst großem Leitungsvermögen verwenden kann.

Einige Bahnen weisen höhere Instandhaltungskosten für das Gestänge, insbesondere für Steuerungsteile und Hochdruckschieber, aus. Auch diese Mehrkosten erscheinen keineswegs in der Bauart begründet, sondern finden ihre Erklärung darin, daß die meisten Verbund-Lokomotiven mit der, der Fahrmannschaft noch wenig bekannten Heusinger'schen Steuerung versehen sind, welche wegen der in festen Lagern schwingenden Coulisse mehr Auf-

merksamkeit erfordert, als die früher verwendeten Steuerungen nach Stephenson, Gooch und Allan mit an Hängeisen schwingenden, infolgedessen weniger empfindlichen Coulissen.

Verreibungen von Hochdruckschiebern und im Zusammenhang damit häufiges Ausschlagen der Steuerungsteile ist auf nicht richtige Zufuhr des Schmieröles für die Hochdruckschieber zurückzuführen. Selbsttätig wirkende Öler mit freifallenden Tropfen — Nathan, de Limon usw. — erscheinen für Dampfdrucke über 12 at weniger geeignet, weil sie das Öl in den Dampfraum des Schieberkastens führen und nicht, wie erforderlich, unter den Schieber, auf die Laufflächen.

Bei Verwendung von Schmierpressen treten diese Übelstände nicht auf.

Zu c 1 bis c 4. Über die Anzahl der Mitte 1902 auf den Vereinsbahnen in Verwendung stehenden oder noch im Bau befindlichen Lokomotiven nach den unter c 1 bis c 4 genannten Bauarten giebt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Verbundlokomotiven mit vier Cylindern.

Bezeichnung der Bahnverwaltung.	Anordnung nach: De Glehn				v. Borries				K. K. Österreichische Staatsbahnen. Badische Staatsbahnen		Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft		Vauclain				Tandem		Mallet-Rimrott		Anmerkung.
	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	Bauart	Anzahl	
K. E. D. Saarbrücken.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2	18	
Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen.	—	—	3/5	83	—	—	—	—	2/5	12 im Bau	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2	32	
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.	—	—	3/5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2	6	Überdies 7 Stück Zahnrad-Lokomotiven mit 4 Cyl.
Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.	2/4 2/4	5 14 im Bau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K. E. D. Elberfeld.	—	—	3/5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Königl Ungarische Staatsbahnen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2/4	68	2+2/2	20	
Königl. Bayerische Staatsbahnen.	—	—	†) 3/5	43	—	—	—	—	—	—	—	—	2/5	2	4/5	2	—	—	2+2/2	26	†) Steuerungen nicht getrennt.
K. E. D. Breslau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2	4	
K. E. D. Cöln.	—	—	3/5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2	3	
K. E. D. Erfurt.	2/4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K. E. D. Hannover.	—	—	—	—	2/4	1 10 im Bau	2/5	3 im Bau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K. E. D. Kattowitz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2	2	
Königl. Sächsische Staatsbahnen.	2/5 2/5	2 7 im Bau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2+2/2 u. 2×2/2	†) 62	†) davon 25 nach Mallet. davon 32 nach Meyer.
K. K. Österreichische Staatsbahnen.	—	—	—	—	—	—	—	—	2/5 2/5	1 16 im Bau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3/5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	
Summe	2/4 u. 2/5	29	3/5	144	2/4	11	2/5	3	2/5	29	3/5	10	2/5	2	4/5	2	2/4	68	2+2/2 u. 2×2/2	173	

Die Mehrzahl der mit 2 inneren und 2 äußeren Dampfcylindern (2/4 oder 3/5 gekuppelt) versehenen Verbund-Lokomotiven ist nach der bekannten Bauart „de Glehn“ ausgeführt, bei welcher die innerhalb der Rahmen angebrachten Niederdruckcylinder auf das erste, die außerhalb der Rahmen liegenden Hochdruckcylinder auf das zweite Treibräderpaar wirken, und bei welchem für jedes Cylinderpaar getrennte Steuerungen vorgesehen sind, welche meistens unabhängig von einander verstellt werden können.

Wesentlich einfacher ist die — derzeit nur in einem Stück, K. E. D. Hannover, vorhandene, aber in größerer Anzahl (Hannover) in Ausführung befindliche — Bauart v. Borries mit 2 innen liegenden Hochdruck-, 2 außen liegenden Niederdruckcylindern, welche auf eine Achse wirken, und bei den Maschinen der K. E. D. Hannover mit bloß 2 Sätzen von Steuerungen bezw. nur 2 Excenterstangen und zwei Coulissen, welche aber durch eine sinnreiche Auflösung der Grundbewegungen der Heusinger'schen Steuerung (Teilung der von der Coulisse gegebenen Bewegung und der von den Kreuzköpfen bewirkten) eine für die gebräuchlichen Füllungsgrade im Hochdruckcylinder etwa 15 – 20% größere gleichzeitige Füllung im Niederdruckcylinder ermöglichen.

Ausgehend von den vielen Versuchen mit de Glehn'schen Verbund-Lokomotiven (mit Flächenverhältnis der Kolben von 1 : 2,5 — 1 : 2,6) und dem bei diesem Verhältnisse sich am besten bewährenden Unterschiede der Füllungen von etwa 15—20% (erreichbar bei de Glehn durch die getrennten Steuerungen) und bestärkt durch die guten Ergebnisse mit der einfachen Bauart v. Borries, wurde bei den viercylindrigen Verbund-Lokomotiven der Österreichischen Staatsbahnen und den Badischen Staatsbahnen (dieselbe Anordnung der Cylinder wie bei v. Borries bezw. Webb) eine weitere Vereinfachung dadurch getroffen, daß durch entsprechend großes Flächenverhältnis der Kolben (1 : 3) und großen Inhalt des Verbinders auf Füllungsunterschiede in den Cylindern verzichtet werden konnte. Bei diesen Lokomotiven (1 Stück im Betrieb, 16 Stück im Bau bei den Österreichischen Staatsbahnen und 12 Stück im Bau bei den Badischen Staatsbahnen) ist nur ein Satz von Steuerungen für die Niederdruckcylinder vorhanden, welcher durch einfache Umkehrhebel (ähnlich wie bei Webb) die Schieber der Hochdruckcylinder betätigt.

Zu d. Die in jeder Beziehung zufriedenstellenden Ergebnisse mit dieser sowie der v. Borries'schen Bauart zeigen, daß die von de Glehn zuerst ausgeführte Anordnung von 4 Dampfcylindern wesentlich höhere Geschwindigkeiten und bei großer Geschwindigkeit wesentlich größere Zugkräfte ergiebt als mit den zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven möglich ist. Über Brennstoffverbrauch liegen noch keine bestimmten Erfahrungen vor. Der Lauf dieser Lokomotiven ist ruhiger als der gewöhnlicher Zwillingslokomotiven oder zweicylindriger Verbundlokomotiven. Diese Erscheinung ist aber mehr dem an diesen Lokomotiven vorkommenden größeren Radstand und der fünften Achse (2/5 und 3/5 gek. gegenüber 2/4 gek.) zuzuschreiben, als dem durch die Anwendung von 4 Cylindern ermöglichten, besseren Ausgleich der hin und her bewegten Massen.

Viercylindrige Verbund-Lokomotiven mit Tandem-Anordnung der Dampf-Cylinder stehen nur auf den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen und zwar in großer Anzahl in Verwendung. Diese 2/4 gek. Schnellzug-Lokomotiven haben jedoch gegenüber gleichgebauten Zwillingslokomotiven keine Materialersparnis gegeben und stehen in dieser Beziehung, sowie hinsichtlich der Erhaltungskosten den Verbundlokomotiven mit 2 Cylindern nach.

Viercylindrige Verbund-Lokomotiven nach Bauart Vauclain besitzen nur die Königl. Bayer. Staatsbahnen. Nach Mitteilung dieser Verwaltung stehen diese Lokomotiven bezüglich Leistung den anderen Verbund-Lokomotiven (viercylindrigen und zweicylindrigen) voran; über die Wirtschaftlichkeit konnten jedoch keine Angaben gemacht werden. Ein Vergleich der Abmessungen der Kessel läßt aber vermuten, daß die größere Leistungsfähigkeit der Lokomotiven Vauclain'scher Bauart nicht in der von de Glehn usw. abweichenden Anordnung der Cylinder und Steuerungen, sondern nur in den wesentlich größeren Rosten und Heizflächen zu suchen ist.

Lokomotiven nach Bauart Mallet-Rimrott sind (vergl. Anlage I) in größerer Anzahl auf den Sächsischen, Bayerischen, Badischen, Württembergischen und Ungarischen Staatsbahnen usw. in Verwendung. Über Wirtschaftlichkeit liegen genaue Aufschreibungen nicht vor. Als allen diesen Lokomotiven anhaftender Übelstand ist die Neigung zum Schlingern anzuführen, wenn größere Geschwindigkeiten als 30—35 km pro Stunde zur Anwendung kommen; auch sollen die Instandhaltungskosten beträchtliche sein. Allgemein bekannt und von den Badischen Staatsbahnen auch besonders angeführt ist die aus der Unabhängigkeit der einzelnen Gestelle sich ergebende Neigung zum Rädergleiten.

Nach den heutigen Erfahrungen mit einfach seitlich verschiebbaren Achsen bei 4/4 und 5/5 gekuppelten Lokomotiven (vergl. Techn. Vereinbarungen, II. Nachtrag, §. 90) kann angenommen werden, daß — ausgenommen für Strecken mit außergewöhnlich scharfen Krümmungen — die Mallet-Rimrott'sche Bauart durch die einfacheren 4/4 oder 5/5 gekuppelte Bauart ersetzt werden könne. Diese Anschauung findet Ausdruck in der Mitteilung der Badischen Staatsbahnen durch die Bemerkung: „Alle diese Forderungen konnten von einer 3/3 oder, wenigstens nach dem damaligen Stand des Lokomotivbaues, auch einer 4/4 gekuppelten Lokomotive nicht in befriedigtem Maße erfüllt werden usw.

Zu e. Nach Ausscheidung des Querschnitts-Verhältnisses der Kolben von rund 1 : 2, welches anfänglich (Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre) meistens angewendet wurde und bei manchen Verwaltungen bei einigen Lokomotivgattungen ($^3/_3$ und $^3/_4$ gekuppelt) auch heute bei Neubau, der Gleichförmigkeit wegen, noch beibehalten wird, können als Mittelwerte der Querschnitts-Verhältnisse für die einzelnen Bauarten folgende Ziffern als am besten entsprechende angeführt werden.

Zweicyl. Verbund-Lokomotiven		Viercyl. Verbund-Lokomotiven	
$^2/_4$ u. $^2/_5$ gek.	$^3/_3$, $^3/_4$, $^4/_4$, $^4/_5$, $^5/_5$ gek.	$^2/_4$, $^2/_5$, $^4/_5$, $^3/_5$ gek.	$2 \times {}^2/_2$ gek. usw.
1 : 2,3 bis 1 : 2,4	1 : 2,2 bis 1 : 2,3	1 : 2,5 bis 1 : 3	1 : 2,4 bis 1 : 2,5

Bei Verbund-Lokomotiven aller Bauarten wird im Niederdruck-Cylinder eine rund 15 % größere Füllung, als gleichzeitig im Hochdruck-Cylinder gegeben. Dieser Unterschied wird erreicht durch gegenseitige Verdrehung der Arme an der Steuerwelle, oder besser, und für Vor- und Rückwärtsfahrt den Unterschied ergebend, bei Heusinger-Steuerung durch größeres Teilungsverhältnis des Voreilhebels auf der Hochdruckseite.

Zu f. Durch Verbesserungen in den einzelnen Teilen sind die verschiedenen bekannten Anfahr- und Wechselvorrichtungen — abgesehen von mehr oder weniger großen Anschaffungs- und Instandhaltungskosten — in Bezug auf Verläßlichkeit als annähernd gleichwertig anzusehen; die Wechselvorrichtung von Dultz wird übrigens vielfach bevorzugt.

Es finden bei den zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven Anwendung die bekannten Anfahrvorrichtungen v. Borries, Schichau, Maffei, Lindner, Helmholtz-Lindner, Gölsdorf usw., sowie die Wechsel-Vorrichtungen v. Borries-Mallet, Dultz, Magdeburg usw.

Bei den viercylindrigen Verbund-Lokomotiven werden mit gutem Ergebnisse einfache Anfahrhähne (Bayern, Baden usw.) oder aber auch die noch einfacheren zwangläufigen Anfahrvorrichtungen, Lindner, Gölsdorf usw., verwendet.

Schlußfolgerung.

Zu a. Die Verbundanordnung mit 2 Dampfcylindern findet sich an Lokomotiven aller Verwendungzwecke und fast aller Achsenanordnungen ($^2/_2$, $^2/_3$, $^2/_4$, $^2/_5$, $^3/_3$, $^3/_4$, $^3/_5$, $^4/_4$, $^4/_5$ und $^5/_5$ gek.) vor.

Derzeit gehören rund 15 % des Gesamt-Lokomotivstandes der Vereinsbahnen dieser Bauart an.

Zu b 1 und 2. Im allgemeinen hat sich ein Minderverbrauch an Kohle von 10—12 % ergeben. Der Minderverbrauch an Wasser kann mit 8—10 % angenommen werden.

Bei Erhaltung der Kessel und Triebwerke haben sich nennenswerte Unterschiede im Vergleiche mit Zwillings-Lokomotiven nicht ergeben.

Zu c 1—4. Auf den Vereinsbahnen sind einschließlich der im Bau befindlichen Lokomotiven in Verwendung:

173 Lokomotiven Bauart de Glehn,
14 Lokomotiven Bauart v. Borries,
29 Lokomotiven nach den Bauarten der K. K. Österreichischen Staatsbahnen (Gölsdorf) und Badischen Staatsbahnen,
10 Lokomotiven Bauart Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft,
4 Lokomotiven Bauart Vauclain,
68 Lokomotiven Bauart Tandem,
173 Lokomotiven Bauart Mallet-Rimrott und Meyer.

Zu d. Die Lokomotiven Bauart de Glehn, v. Borries, K. K. Österreichische Staatsbahnen und Vauclain ergeben, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten, größere Leistungen als zweicylindrige Verbund-Lokomotiven. Der Lauf ist bei den Bauarten mit gegenläufigen Kolben ruhiger als bei zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven.

Die Tandem-Anordnung hat keine nennenswerten Vorteile ergeben.

Lokomotiven nach Bauart Mallet-Rimrott und Meyer geben unruhigeren Gang und neigen mehr zum Rädergleiten, als Lokomotiven mit der gleichen Anzahl unter sich gekuppelter Achsen. Die Instandhaltungskosten scheinen größer zu sein. Einwandsfreie Angaben über Minderverbrauch an Brennstoff können nicht gemacht werden.

Zu e. Folgende Verhältnisse der Kolbenquerschnitte haben sich bewährt:

Zweicyl. Verbund-Lokomotiven		Viercyl. Verbund-Lokomotiven	
$^2/_4$ u. $^2/_5$ gek.	$^3/_3$, $^3/_4$, $^4/_4$, $^4/_5$, $^5/_5$ gek.	$^2/_4$, $^2/_5$, $^4/_5$, $^3/_5$ gek.	$2 \times {}^2/_2$ gek. usw.
1 : 2,3 bis 1 : 2,4	1 : 2,2 bis 1 : 2,3	1 : 2,5 bis 1 : 3	1 : 2,4 bis 1 : 2,5

Es empfiehlt sich, im Niederdruck-Cylinder eine 10 % bis 15 % größere Füllung zu geben, als im Hochdruck-Cylinder. Dieser Unterschied soll um so größer sein, je kleiner das Querschnittsverhältnis der Kolben ist.

Zu f. Bei den zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven finden Anwendung die bekannten Anfahrvorrichtungen von Borries, Schichau, Maffei, Lindner, Helmholtz, Gölsdorf usw., einfache Anfahrhähne sowie die Wechselvorrichtungen von Borries-Mallet, Dultz, Magdeburg usw., bei den viercylindrigen Verbund-Lokomotiven einfache Anfahrhähne, vereinzelt Wechselvorrichtung de Glehn, oder die Anfahrvorrichtungen von Lindner, Gölsdorf usw. Alle diese Vorrichtungen haben sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 4.

Überhitzter Dampf.

a) Bei wie vielen Lokomotiven, welcher Gattung und seit wann wird überhitzter Dampf angewendet?

b) Welche Mehrleistung, Brennstoff- und Wasserersparnis wurde im Vergleich mit gleichartigen Zwillings- oder Verbund-Lokomotiven erzielt?

c) Wie hoch ist die Spannung des Dampfes, wie hoch wird er überhitzt und wie groß sind die feuerberührten Heizflächen der Kessel und Überhitzer?

d) Wie sind die Überhitzer, Schieber, Kolben und Stopfbüchsen gebaut und wie bewähren sie sich?

e) Wie sind die Schmiervorrichtungen für Kolben und Schieber eingerichtet und welcher Schmierstoff wird verwendet?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover.

Die Frage wurde von 4 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

Zu a. 1. K. E. D. Berlin. Bei einer $^2/_4$ gekuppelten Schnellzug-Lokomotive und bei zwei $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Tender-Lokomotiven seit etwa 2 Jahren. In Ausführung sind 25 Stück teils $^2/_4$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven, teils $^4/_4$ gekuppelte Güterzug-Lokomotiven, teils $^3/_4$ gekuppelte Personenzug- und Personenzug-Tender-Lokomotiven, bei denen der Schmidt'sche Rauchkammer-Überhitzer verwendet wird.

2. K. E. D. Cassel. Bei einer $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Lokomotive mit Schmidt'schem Überhitzer im Langkessel seit 1897.

3. K. E. D. Hannover. Bei einer $^2/_4$ gekuppelten Schnellzug-Lokomotive mit Schmidt'schem Überhitzer im Langkessel, ältere Bauart, seit 1898 und bei einer anderen mit Schmidt'schem Überhitzer in der Rauchkammer, neuere Bauart, seit 1899.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Bei zwei im Bau begriffenen $^4/_5$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven ist eine mäßige Überhitzung, Trocknung, des Verbinderdampfes durch einen in die Rauchkammer eingebauten, aus Schlangenrohren gebildeten Überhitzer vorgesehen.

Zu b. 1. K. E. D. Berlin. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Bislang ist eine Kohlenersparnis von 10 bis 12 % und eine Wasserersparnis von etwa 30 % im Vergleich mit gleichartigen Verbund-Lokomotiven festgestellt.

2. K. E. D. Cassel. Es wurde weder Mehrleistung noch geringerer Brennstoffverbrauch, indessen eine Wasserersparnis von 8,3 % im Vergleich mit einer gleichartigen Zwillings-Lokomotive festgestellt.

3. K. E. D. Hannover. Mit der Überhitzung auf durchschnittlich 280 bis 300° ist eine Mehrleistung von etwa 9 % und eine Brennstoffersparnis von etwa 4 % im Vergleich mit den etwas leichteren Verbund-Lokomotiven erzielt worden.

Zu c. 1. K. E. D. Berlin. Dampfspannung im Kessel 12 at. Wärme des überhitzten Dampfes im Mittel 300°. Eine Ermäßigung des Dampfdruckes auf 10 at ist in Aussicht genommen.

2. K. E. D. Cassel. Dampfspannung 12 at, Wärme des überhitzten Dampfes in den Cylindern bis 300° C.

Feuerberührte Heizfläche des Kessels . . 88 qm
„ „ „ Überhitzers 11 qm.

3. K. E. D. Hannover. Dampfspannung 12 at, Überhitzung 275 bis 300°.

Beim Langkessel-Überhitzer
feuerberührte Heizfläche des Kessels 88 qm
„ „ „ Überhitzers 11 qm,
beim Rauchkammer-Überhitzer
feuerberührte Heizfläche des Kessels 109 qm
„ „ „ Überhitzers 28 qm.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Heizfläche des Kessels beträgt 180 qm, die des Überhitzers (Dampftrockners) 29 qm.

Zu d. 1. K. E. D. Berlin. Die neueste Bauart des Rauchkammer-Überhitzers und der Triebwerksteile sind in Fig. 17—21 dargestellt. Die Erfahrungen damit sind günstig.

Die Kolbenschieber mit innerer Einströmung und breiten gegliederten Dichtungsringen bewähren sich gut. Ebenso die neuesten Schieber ohne Dichtungsringe mit doppelter Einströmung. Die Kolben haben nach mehrfachen Versuchen die in der Zeichnung dargestellte einfache Gestalt mit 3 selbstspannenden Dichtungsringen und nach vorn durchgeführter Stange erhalten, welche sich gleichfalls gut bewährt. Die nur der geringen Wärme des Abdampfes ausgesetzte Schieberstopfbüchsen haben gewöhnliche Packung, neuerdings werden nur lange

Fig. 17.

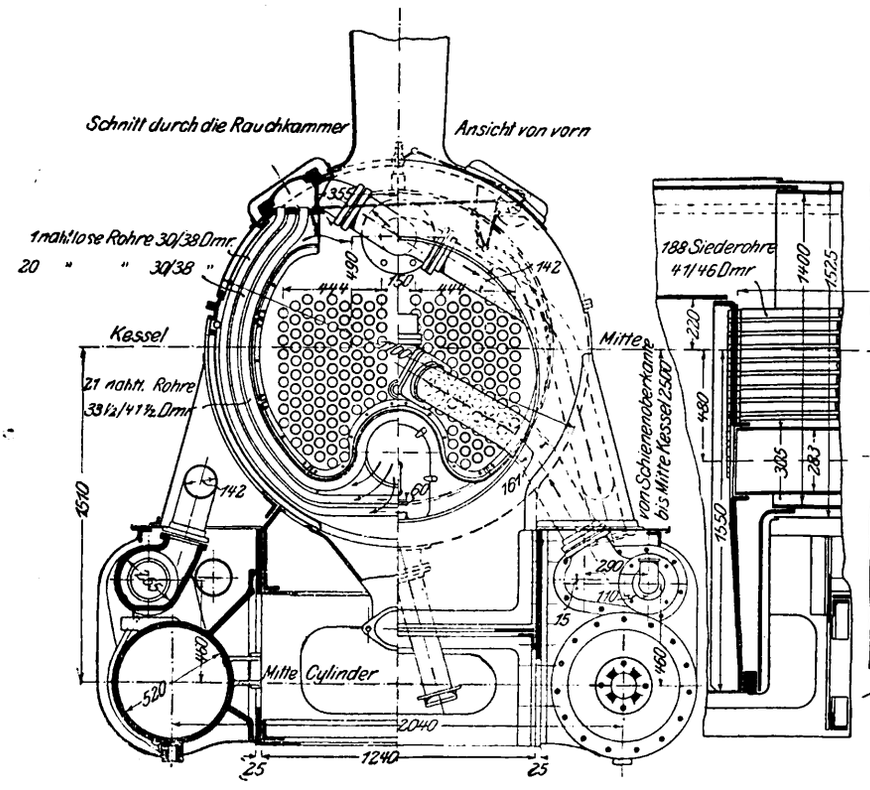


Fig. 18.

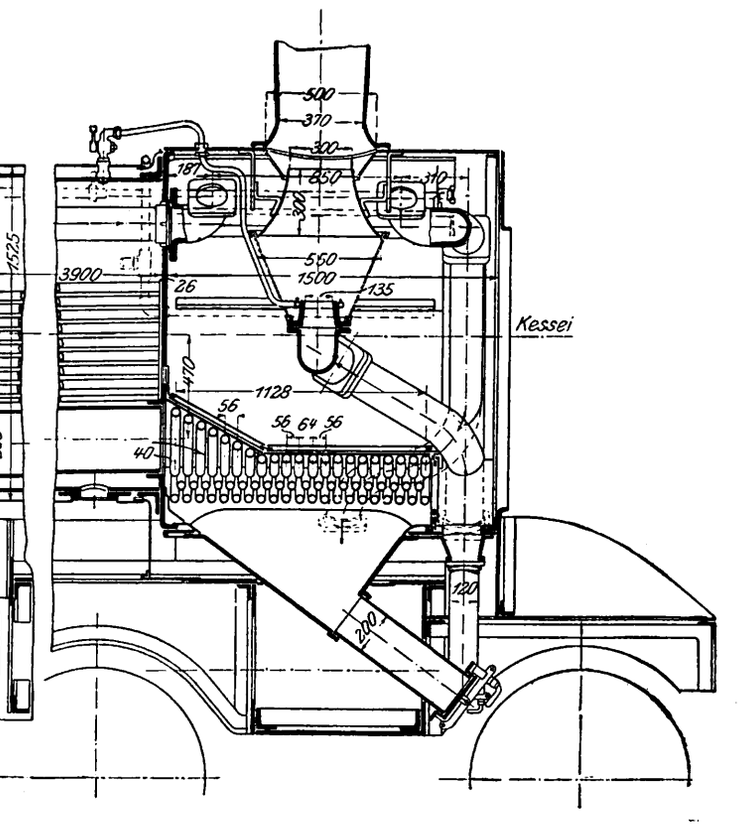


Fig. 19.

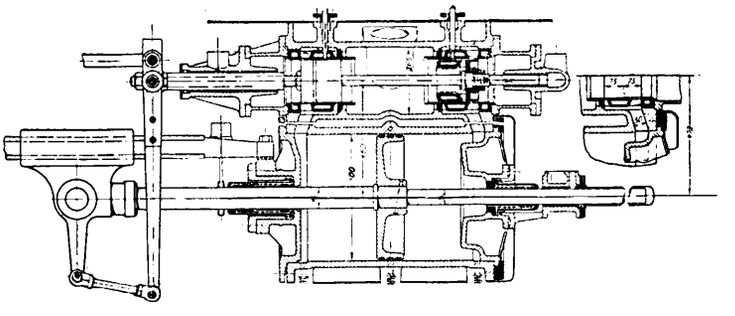


Fig. 20.

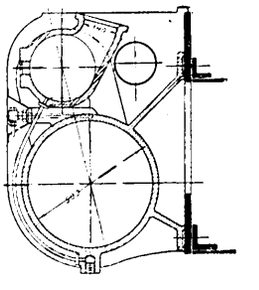
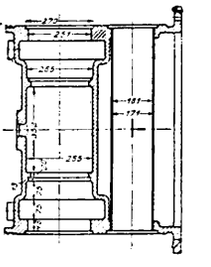


Fig. 21.



Führungen angebracht. Die Stopfbüchsen des Arbeitskolbens sind beweglich und dienen nur zum Abdichten. Getragen wird der Kolben vorn durch eine feste Führungsbüchse, hinten durch den Kreuzkopf.

2. K. E. D. Cassel. Die Bauart des Langkessel-Überhitzers ist dieselbe, wie unter 3 beschrieben. Die vielen Rohrverbindungen waren häufig undicht. Die Ausbesserungen sind wegen der schwierigen Zugänglichkeit kostspielig. Nach dem Einbau einer geringeren Zahl weiterer Überhitzerrohre treten die früheren Undichtigkeiten seltener auf.

Schieber, Kolben und Stopfbüchsen sind dieselben wie unter 3 und bewähren sich gut.

3. K. E. D. Hannover. Die Bauart des älteren Schmidt'schen Langkessel-Überhitzers ist aus Fig. 22—24 zu ersehen. Da die hinteren Enden der Rohre der vollen Wärme der Heizgase ausgesetzt sind, so reißen sie an den Verbindungskappen häufig ab. Die Anordnung hat sich nicht bewährt.

Der Rauchkammer-Überhitzer, ähnlich wie der auf Anlage I dargestellte gebaut, bewährt sich gut. Ebenso die Kolben mit 2 gewöhnlichen Dichtungsringen und die Kolbenschieber, für welche versuchsweise gewöhnliche Dichtungsringe mit gleichem Erfolge verwendet werden.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Anordnung des Überhitzers geht aus den Figuren 25—27 hervor. Die Schlangenrohre sind so angeordnet, daß sie zugleich als Funkenlöscher dienen; sie sind teilbar, sodaß sie leicht herausgenommen werden können. Die Verbindung mit den Sammelrohren erfolgt durch Bügelverschlüsse. Die Schieber sind entlastete Flachschieber, die Kolben gewöhnliche mit federnden Unterringen unter den Dichtungsringen. Die Stopfbüchsen sind solche der

Fig. 22.

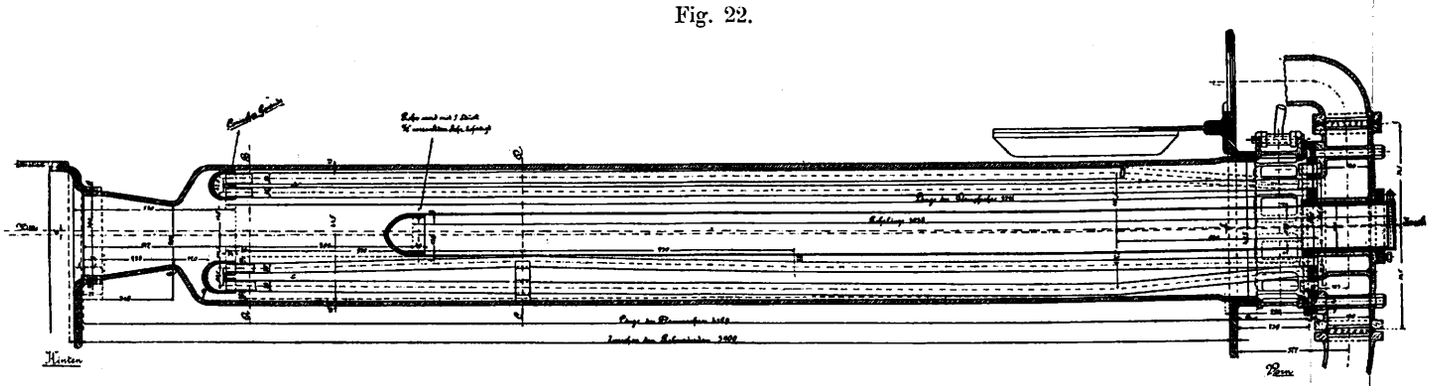
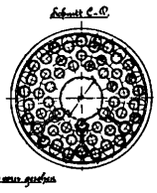


Fig. 23.



Fig. 24.



United States Metallic Packing Co. mit Federung und Selbstrichtung.

Zu e. 1. K. E. D. Berlin. Zur Schmierung der Kolben und Schieber dienen Schmierpressen. Es ist vorwiegend die sogenannte Krause'sche Heißdampf-Cylinder-Viskose 378 e verwendet, doch sind auch mit reinen Mineralölen gute Erfahrungen gemacht, sofern der Flammpunkt hoch genug liegt.

2. K. E. D. Cassel. Kolben und Schiebern wird schwer verdampfendes Mineralöl durch eine Schmierpresse zugeführt.

3. K. E. D. Hannover. Kolben und Schiebern wird das Öl durch Schmierpressen mit 6 Kolben zugeführt. Die Verwendung von Schmierölen mit hohem

Fig. 25.

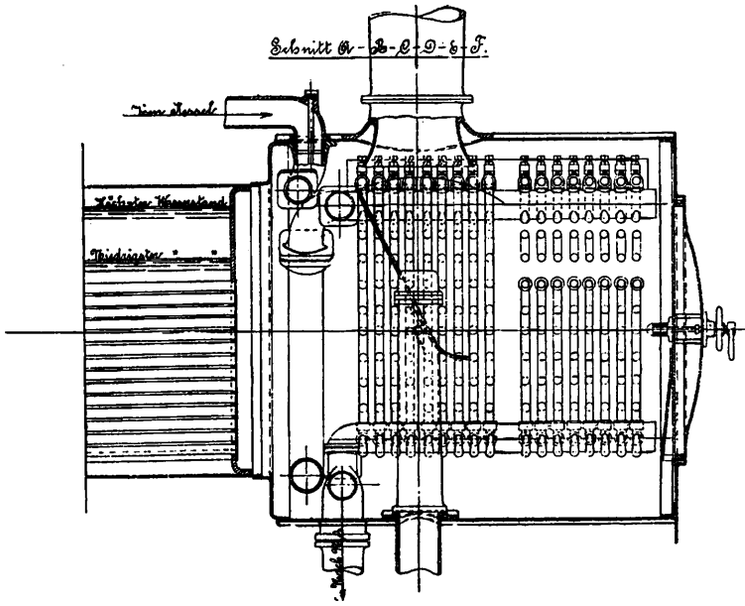


Fig. 26.

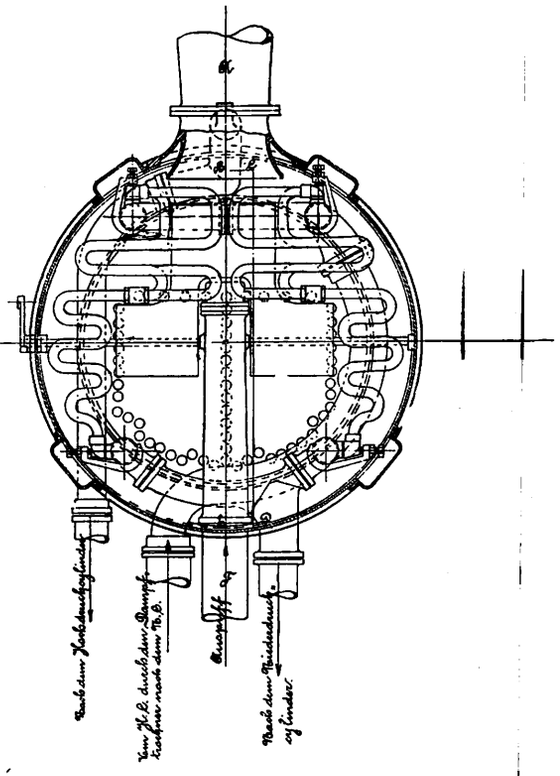
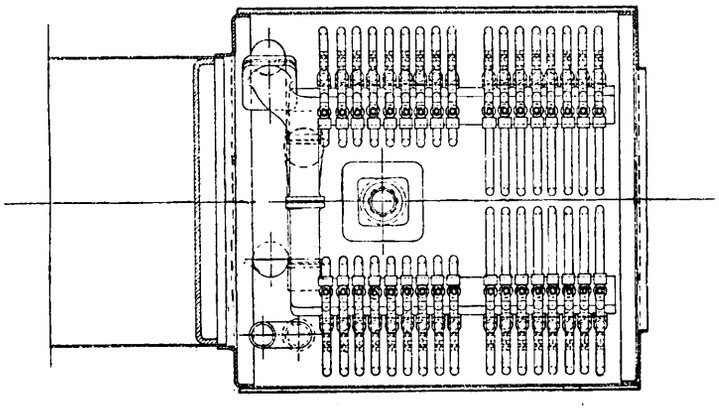


Fig. 27.



Entflammungspunkt hat sich als überflüssig erwiesen. Seit einem Jahre wird das bei den anderen Lokomotiven gebrauchte Mischöl: 1/2 Rüböl und 1/2 gutes Mineralöl verwendet.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Schieber werden durch Michalk'sche Ölpumpen geschmiert.

Schlußfolgerung.

Überhitzter Dampf wird bei 6 Personenzug- und Schnellzug-Lokomotiven seit 1—3 Jahren in drei Direktionsbezirken der Preußischen Staatsbahnen verwendet. Im Bau sind weitere 27 Lokomotiven für Schnellzug-, Personenzug- und Güterzugdienst.

Die Versuche über Mehrleistung gegenüber gleichartigen Verbund- oder Zwillings-Lokomotiven sind noch nicht abgeschlossen. Bei einer Verwaltung wurde eine Mehrleistung von 9 %, eine Kohlenersparnis bis zu 12 % und eine Wasserersparnis bis zu 30 % ermittelt.

Der Dampf wird auf etwa 300° Celsius überhitzt.

Es werden Kolbenschieber mit innerer Einströmung mit und ohne Dichtungsringe und einfache Dampfkolben mit 2—3 selbstspannenden Ringen verwendet. Die Stopfbüchsen der nach vorne durchgeführten Kolbenstangen bewirken nur die Abdichtung. Die Kolben werden von Kreuzkopf und vorderer Stangenführung getragen. Diese Triebwerksteile halten sich gut.

Zur Schmierung wird hocherhitzbares Mineralöl durch Schmierpressen den Kolben und Schiebern zugeführt.

Versuche bei einer Verwaltung ergaben, daß auch gewöhnliches gutes Schmieröl ohne Nachteil angewendet werden kann.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 5.

Feuerkisten.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 15 der Fragebeantwortungen von 1893).

a) Welche Verankerungen der Decken- und Seitenwände sind für Dampfspannungen von 12 at und mehr im Gebrauch?

b) Welche Mittel (bewegliche Stehbolzen, kurze Deckbarren usw.) werden angewendet, um das Strecken der Rohrwände und das dadurch bewirkte Unrundwerden der Rohrlöcher, Reißen der Stege und Einbrechen der Flanschen tunlichst zu vermeiden?

c) Welchen Einfluß hat die chemische Beschaffenheit des Kupfers auf die Dauerhaftigkeit der Feuerkistenwände?

d) Welche Erfahrungen sind gemacht mit der Feuertürverbindung von Webb?

e) Desgleichen mit Stehbolzen aus Hartkupfer, Manganbronze usw.?

f) 1. In welchem Umfange werden flußeiserne Feuerkisten verwendet und mit welchem Erfolg?
2. Welchen Einfluß hat die Behandlung im Betriebe, der Brennstoff und das Speisewasser auf ihre Dauer?
3. Welches Material (Herstellungsart, chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften) eignet sich am besten?

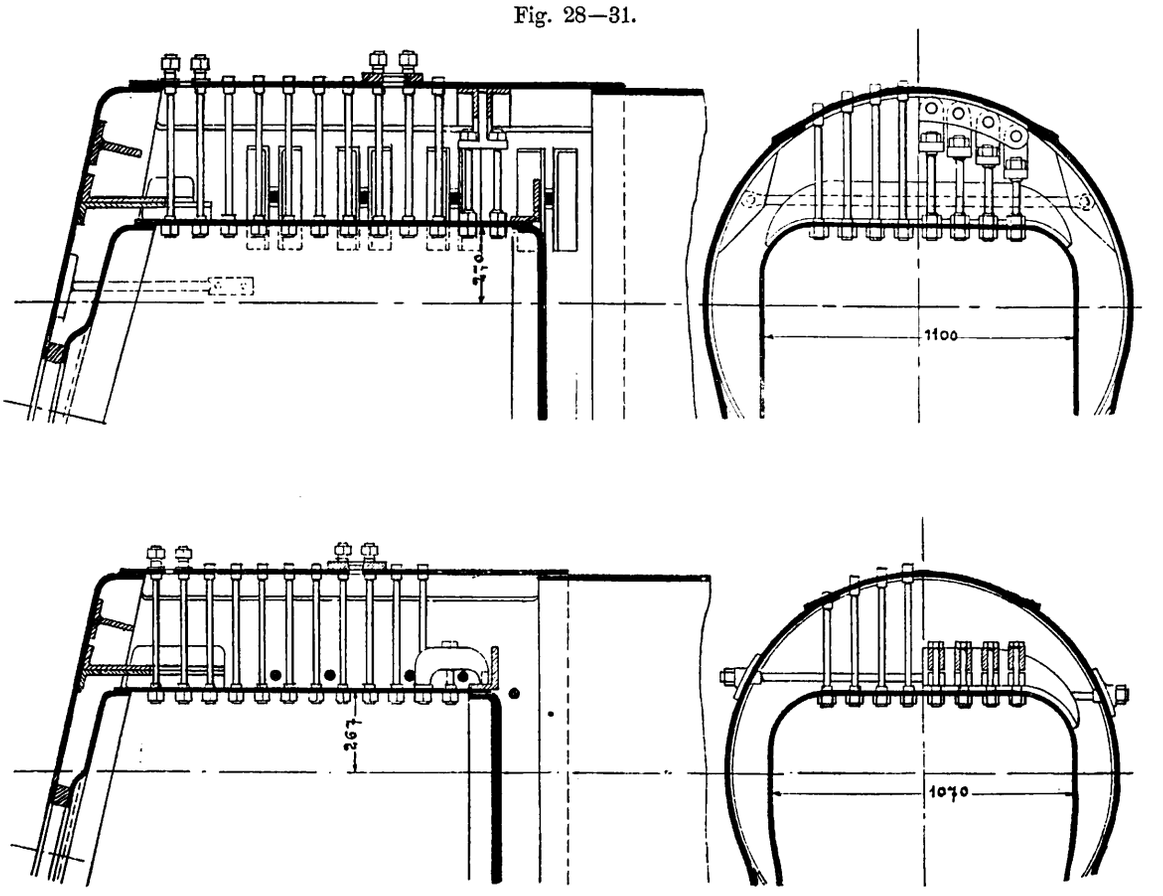
Berichterstatter: Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Zu dieser Frage liefen von 40 Verwaltungen Antworten ein und äußern sich dieselben zu den einzelnen Punkten wie folgt:

Zu Punkt a. Zur Verankerung der Decken und Seitenwände sind für Dampfspannungen von 12 und mehr at bei den folgenden Bahnverwaltungen Stehbolzen und eiserne Queranker für die Seitenwände und eiserne Stehbolzen für die Decken in Verwendung: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Königl. Preußische Militär-Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Die Deckenstehbolzen werden von einem Teil der Verwaltungen beiderseits mit Gewinden eingeschraubt und im Innern der Feuerkiste mit einer Mutter versehen (Fig. 28—31), wobei die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen die Bolzen im Wasserraume mit Messing überziehen; bei einem anderen Teil der Verwaltungen erhalten die eingeschraubten Stehbolzen eine Mutter sowohl außen, als auch im Feuerkasten; endlich verwenden mehrere Verwaltungen Stehbolzen, welche an der Stehkesseldecke

Fig. 28—31.



vernietet und im Feuerkasten mit einer Mutter versehen sind (Fig. 32—35). Einzelne Verwaltungen ordnen außen einen Kopf und im Feuerkasten eine Mutter an (Fig. 36, 37).

Bei 3 Verwaltungen (K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und Holländische Eisenbahn-Gesellschaft sind die Queranker eingeschraubt und beiderseits vernietet (Fig. 32 u. 33), während dieselben bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen und der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen beiderseits mit Muttern bezw. mit Kopf und Mutter versehen sind (Fig. 30 u. 31, 36 u. 37).

Fig. 32.

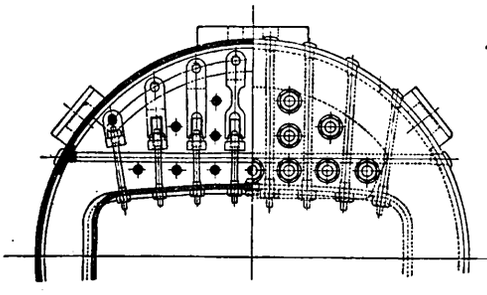


Fig. 33.

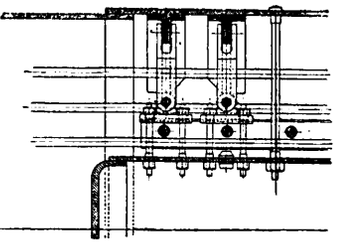


Fig. 34.

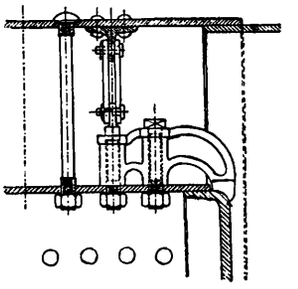
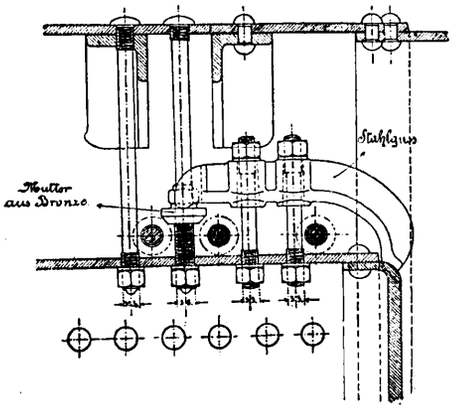


Fig. 35.



Zu Punkt b. Um das Strecken der Rohrwände und das dadurch bewirkte Unrundwerden der Rohrlöcher, Reißen der Stege und Einbrechen der Flanschen tunlichst zu vermeiden, werden bei nachstehenden 13 Verwaltungen kurze Deckenbarren verwendet, deren eines Ende sich auf die Rohrwand stützt. (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Elberfeld,

Fig. 36.

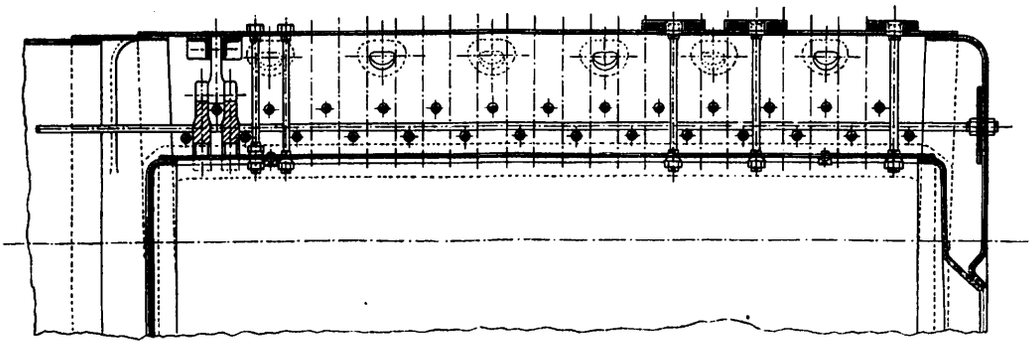
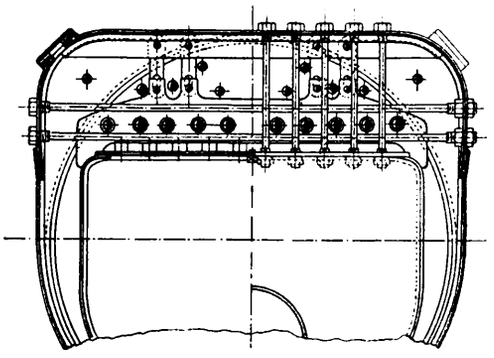


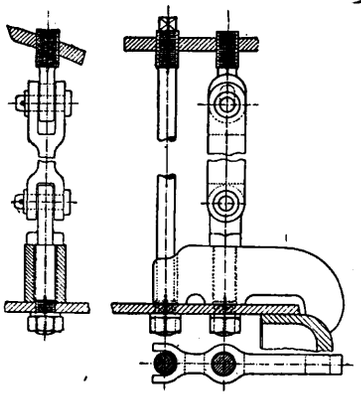
Fig. 37.



Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.)

Bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, der K. E. D. Elberfeld, den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn stützen sich die Barren mit dem anderen Ende auf die Feuerbüchsdecke und sind bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn außerdem auf nachgiebige Aufhängestücke aufgehängt, bei allen übrigen Verwaltungen auf steife Deckenstehbolzen (Fig. 30 u. 31, 34, 35, 38 u. 39).

Fig. 38. Fig. 39.



Letztgenannte Anordnung hat sich bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen besser bewährt, als die mit beweglichen Stehbolzen. Vier Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Elberfeld und priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) hängen nur die vorderste, drei Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahnministerium, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) die beiden vordersten Stehbolzenreihen auf die Barren auf. Von den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen wurde behufs Verhinderung des Unrundwerdens der Rohrlöcher, besonders in den Ecken, bei einigen Lokomotiven ein starker Winkel auf die Rohrwand aufgesetzt. Trotzdem diese Konstruktion ihren Zweck erfüllte, wird davon abgeraten, weil die dadurch geförderte Kesselsteinanhäufung unter Umständen eine zu starke Erhitzung dieser Teile und damit verbunden Ausbeulungen zur Folge haben kann. Unter der Voraussetzung einer häufigen Kesselreinigung und guten Speisewassers wird die Anbringung eines solchen Winkels empfohlen.

Die K. E. D. Elberfeld hat mit der Anordnung kurzer Deckbarren günstige Erfahrungen gemacht, bei den K. K. Österreichischen Staatsbahnen und der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft kann wegen zu kurzer Betriebzeit der in Betracht kommenden Kessel ein endgültiges Urteil noch nicht abgegeben werden.

Die K. K. Österreichischen Staatsbahnen haben die Erfahrung gemacht, daß das Aufliegen der Barren auf der Decke eine genügende Abkühlung der letzteren erschwert und zu rillenförmigen Abzehrungen der Ankermuttern auf der Feuerseite führt, weshalb bei neueren Lokomotiven die Tragbügel auf Metallmuttern aufsitzen, welche auf die erste, stärker gehaltene Schraubenreihe aufgeschraubt sind.

Alle übrigen, in vorstehender Liste genannten Verwaltungen haben Angaben über die Bewährung kurzer Deckenbarren nicht gemacht.

Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen ersetzen die beiden vorderen Stehbolzenreihen durch kurze, mit der Feuerkistendecke fest verschraubte Barren, welche durch einen Anker und zwei Bolzen mit Kloben verbunden sind, die an der Stehkesseldecke angenietet werden. Erfahrungen wurden nicht mitgeteilt.

Bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen werden die Feuerkisten-

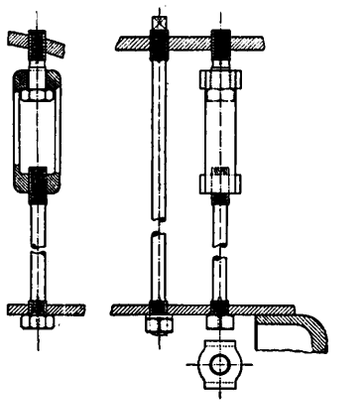
decken an der Vorderseite durch 2 Querdeckbarren, welche auf der Stehkesseldecke beweglich aufgehängt sind, verankert (Fig. 36 und 37). Über den Erfolg dieser Ausführung liegt keine Äußerung vor.

Gegliederte Stehbolzen besitzen folgende Verwaltungen: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen und Holländische Eisenbahn-Gesellschaft.

Bei den Verwaltungen: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und Königl. Württembergische Staatseisenbahnen sind die ersten 2 Stehbolzenreihen an einem ⊥ Träger befestigt, welcher an Laschen derart aufgehängt ist, daß eine Bewegung nach der Seite und nach oben stattfinden kann (Fig. 28 und 29). Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft besitzen Lokomotiven mit 2 solchen Trägern, sodaß die vordersten 4 Stehbolzenreihen aufgehängt sind (Fig. 32, 33).

3 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen und die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen) haben bewegliche Deckenstehbolzen und zwar sind bei den erstgenannten 2 Verwaltungen nur die vorderste, bei der letztgenannten die 3 vordersten Stehbolzenreihen in dieser Weise ausgeführt (Fig. 40 und 41). Über die Bewährung dieser Anordnung spricht sich nur die Verwaltung der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen und zwar dahin aus, daß die nachgebenden Stehbolzen das Einknicken der Rohrwand nicht verhindern.

Fig. 40. Fig. 41.



Die K. E. D. Bromberg berichtet, daß bei ihr seit einiger Zeit die Eckstege mit Erfolg verstärkt werden, daß ein endgültiges Urteil aber noch nicht abgegeben werden kann.

Von Seite der K. E. D. Hannover wird der Meinung Ausdruck verliehen, daß das Strecken der Rohrwände nur durch sorgsame Behandlung der Siederohre und ausreichend starke Stege wirksam beschränkt werden kann.

Bei der K. E. D. Erfurt wird an den oberen Rohrwandecken eine weitere Rohrteilung zugelassen, ferner werden die Rohrlöcher genau auf den Conus 1 : 45 der Rohrwalzen aufgerieben und es wird beim Einziehen die größte Sorgfalt beobachtet; infolge dieser Vorschriften sind die genannten Übelstände nur vereinzelt beobachtet worden.

Gut bewährt haben sich schwach gewölbte Feuerkistendecken mit in Halbmesserrichtung stehenden Deckenankern, durch welche Ausführung die Querankerung über der Decke teilweise entlastet wird (Fig. 32 und 33).

Die K. E. D. Kattowitz führt das Strecken der Rohrwände und die damit verbundenen Übelstände nur auf unsachgemäßes Aufwalzen der Rohre zurück und werden bei dieser Verwaltung die Siederohre nach öfterem Leckwerden durch neue ersetzt; außerdem ist in den oberen Rohrwandecken eine weitere Rohrteilung vorgesehen, was sich bisher bewährt hat.

Zu Punkt c. Zu der Frage, welchen Einfluß die chemische Beschaffenheit des Kupfers auf die Dauerhaftigkeit der Feuerkistenwände ausübt, haben 12 Verwaltungen Stellung genommen.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen bemerken, daß der Reingehalt des Kupfers bei ihnen mit 99,5 % vorgeschrieben ist, und daß bezüglich des Zusammenhanges zwischen der chemischen Beschaffenheit des Kupfers und dessen Haltbarkeit Versuche nicht angestellt wurden.

2 Verwaltungen (K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau) halten dafür, daß möglichst chemisch reines Kupfer für große Dauerhaftigkeit erforderlich ist, weil Beimengungen das Kupfer an der gleichmäßigen Ausdehnung und Biegsamkeit hindern.

4 Verwaltungen (K. E. D. Essen, K. E. D. Hannover, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) halten chemisch reines Kupfer für weniger widerstandsfähig als solches mit einem gewissen Prozentsatz von Beimengungen; über das Maß und die Art der Bestandteile wären nähere Erfahrungen noch zu sammeln.

Die K. E. D. Hannover vermutet, daß ein zu geringer Arsengehalt, wie dies bei dem elektrolytisch gewonnenen Kupfer der Fall ist, ungünstig wirkt.

Genauere Untersuchungen alter und neuer Platten werden in Aussicht gestellt.

Das K. K. Eisenbahnministerium hat die Erfahrung gemacht, daß sich bei Lokomotiven ganz gleicher Bauart unter denselben Betriebsverhältnissen Feuerkisten und Stehbolzen aus Hüttenkupfer dauerhafter erwiesen, als solche aus chemisch reinem Kupfer.

Auf Grund von Analysen und Beobachtungen werden für Feuerkisten- und Stehbolzen-Kupfer folgende Vorschriften empfohlen:

1. Das Kupfer darf nur hüttenmännisch gewonnen sein, selbst geringe Beimengungen von auf elektrochemischen Wege erzeugtem Rohkupfer sind zu vermeiden.

2. Die Fertigware soll nicht weniger als 99,5 % reines Kupfer enthalten.

3. Das Kupfer soll 0,3—0,4 % Arsenik enthalten, aber frei sein von Eisen und Phosphor.

Ein großer Einfluß wird dem fehlerhaften Auswaschen der Lokomotiven mit Feuergewölbe zugeschrieben, weil häufig das Kesselwasser abgelassen wird, solange das Mauerwerk noch zu heiß ist; auch ein zu geringer Abstand zwischen Gewölbe und Feuerbüchsdecke ist Ursache von zu kurzer Haltbarkeit der Büchse.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn teilen mit, daß der chemischen Beschaffenheit des Kupfers ein Einfluß auf dessen Haltbarkeit nicht mit voller Sicherheit zugeschrieben werden könne.

Letztere Verwaltung hat 17 Analysen von Feuerbüchsen-Kupfer veranlaßt, aus denen hervorgeht, daß die Beimengungen nur einen sehr geringen Anteil ausmachen. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß Nickel und Eisen die Festigkeit erhöhen, daß Wismut in regulinischer Form das Kupfer kalt und warmbrüchig macht, daß der Sauerstoffgehalt auf 0,206 % zu beschränken wäre, und daß Arsenbeimengungen bis 0,466 % noch nicht nachteilig sind, sondern das Kupfer dichter und zäher machen. Den physikalischen Eigenschaften des Kupfers und reinem, wenig kesselsteinbildendem Speisewasser wird ein großer Einfluß zugeschrieben.

2 Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) haben Versuche mit Spezial-Kupfer von 27 kg Festigkeit angestellt, doch konnte erstgenannte Verwaltung eine größere Haltbarkeit gegenüber Büchsen aus gewöhnlichem Kupfer von 22 kg Festigkeit nicht feststellen, während bei letztangeführter Verwaltung nur eine mäßig größere Haltbarkeit beobachtet wurde.

Zu Punkt d. Lokomotiven mit Webb'scher Heiztürverbindung besitzen nachstehende Verwaltungen:

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Anzahl der Lokomotiven	Im Betriebe seit:	Erfahrungen
1	Reichseisenbahnen Elsaß-Lothringen	—	—	besser als Ring
2	Lübeck-Büchener Eisenbahn	10	—	günstig
3	Großh. Oldenburgische Staatseisenbahn	—	1895	desgl.
4	Pfälzische Eisenbahnen	—	—	desgl.
5	K. E. D. Altona	—	—	besser als Ring
6	K. E. D. Berlin	alle neuen	seit längerer Zeit	günstig
7	K. E. D. Breslau	—	—	desgl.
8	K. E. D. Bromberg	—	—	desgl.
9	K. E. D. Cassel	—	—	desgl.
10	K. E. D. Danzig	—	—	desgl.
11	K. E. D. Elberfeld	—	—	desgl.
12	K. E. D. Erfurt	—	—	desgl.
13	K. E. D. Essen	—	—	desgl.
14	K. E. D. Frankfurt a. M.	—	—	desgl.
15	K. E. D. Hannover	alle neueren	—	desgl.
16	K. E. D. Kattowitz	—	—	desgl.
17	K. E. D. Cöln	—	—	desgl.
18	K. E. D. Königsberg i. Pr.	—	—	desgl.
19	K. E. D. Magdeburg	—	—	desgl.
20	Königl. Preuß. u. Großh. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	—	—	—
21	K. E. D. Münster i. W.	—	—	günstig
22	K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	—	—	desgl.
23	K. E. D. Stettin	—	—	desgl.
24	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	145	1—4 Jahre	desgl.
25	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	—	3 Jahre	desgl.
26	K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	alle	von 1894—1899	ungünstig
27	K. K. Eisenbahnministerium	mehr als 800	—	günstig
28	K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	30	seit 1896	desgl.
29	Priv. Österr.-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellsch.	alle neuen	seit 1896	desgl.
30	K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	größere Anzahl	—	desgl.
31	Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	über 780	1890	desgl.

Die Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Elberfeld, K. K. Eisenbahnministerium und K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft berichten, daß diese Heiztürverbindung mit einem Schutzringe versehen sein muß, auf dessen tadellose Erhaltung die größte Sorgfalt zu verwenden ist.

Ohne einen solchen brennen die Nietköpfe leicht ab und es zeigen sich Risse zwischen den Nieten.

Bei den K. K. Österreichischen Staatsbahnen (bei welchen diese Verbindung nur aus Gründen der Gewichtsverminderung eingeführt wurde) ist dieser Ring dreiteilig, aus Stahlblech gepreßt, oder aus Stahlguß oder Gußeisen.

Bei der K. E. D. Bromberg, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover und der Königl. Preußischen und Großherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz sind vereinzelt von den unteren Nietlöchern ausgehende Risse beobachtet worden.

Von der K. E. D. Breslau wird empfohlen, die Nieten in der Feuerkiste nicht zu versenken, um die Kupferwand nicht zu sehr zu schwächen, und die untere Nietteilung verhältnismäßig weit zu wählen.

Laut Angaben der K. E. D. Münster i. W. werden bei dieser Verbindung die Undichtheiten im Feuerloch vermindert.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat die Erfahrung gemacht, daß besonders bei Güterzug-Lokomotiven schon nach 4 bis 5jährigem Betriebe in beiden Türwänden Risse auftraten, welche von den Nietlöchern ausgingen. Mit Rücksicht auf die schwierige Reparatur der schadhaften Türwände wurde diese Konstruktion seit 1900 wieder verlassen und auf eingenietete schweißeiserne Türringe zurückgegangen.

Bei den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen haben sich nur im Anfang der Einführung der Webb'schen Türverbindung in der Einbauchung der äußeren Kesselwand Risse gezeigt, solange über das Biegen und Glühen der Bleche nicht genügende Erfahrungen vorlagen.

Zu Punkt f. Folgende Verwaltungen haben Proben mit der Verwendung von anderem Material als gewöhnlichem Kupfer für Stehbolzen angestellt:

— haben keine Proben angestellt.
1 haben Proben angestellt.

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Stehbolzen aus:				
		Mangan-bronze	Hartkupfer	Nickel-stahl	Schweiß-eisen	Flußeisen
1	Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	1	—	—	1	—
2	Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	1	—	—	—	—
3	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	1	1	—	—	—
4	Lübeck-Büchener Eisenbahn	1	—	—	—	—
5	Großh. Oldenburgische Staatseisenbahn	1	—	—	—	—
6	Pfälzische Eisenbahnen	1	—	—	1	—
7	K. E. D. Berlin	1	1	—	—	—
8	K. E. D. Breslau	1	—	1	—	—
9	K. E. D. Bromberg	1	—	—	—	—
10	K. E. D. Cassel	1	—	—	—	—
11	K. E. D. Danzig	1	—	—	—	—
12	K. E. D. Hannover	1	—	1	—	—
13	K. E. D. Kattowitz	1	1	—	—	—
14	K. E. D. Cöln	—	—	—	—	1
15	K. E. D. Magdeburg	1	1	1	—	—
16	K. E. D. Münster i. W.	—	1	—	—	—
17	K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	1	1	—	—	—
18	K. E. D. Stettin	1	—	—	—	—
19	Kgl. Sächsische Staatseisenb.	1	—	—	—	—
20	Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen	1	—	—	—	—
21	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenb.-Gesellsch.	1	—	—	—	—
22	K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	1	—	—	—	—
23	K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	1	—	—	—	—
24	K. K. Eisenbahn-Ministerium	1	—	—	—	—
25	K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	1	—	—	—	—
26	Priv. Österreich.-Ungarische Staatseisenb.-Gesellsch.	1	—	—	—	—
27	K. K. priv. Südbahn-Gesellsch.	1	—	—	—	—
28	Kgl. Ungarische Staatseisenb.	1	—	—	—	—
29	Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	1	1	—	—	—

4 Verwaltungen (Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahn, K. E. D. Stettin, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) haben ihre Versuche noch nicht abgeschlossen und geben daher kein Urteil ab.

10 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Kattowitz, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) haben mit Manganbronze gute Erfahrungen gemacht, 5 Verwaltungen davon (K. E. D. Berlin, K. E. D. Kattowitz, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) bemerken jedoch, daß mit Rücksicht auf die schwierige Bearbeitung, die höheren Kosten und die höchstens gleiche Widerstandsfähigkeit dieses Materiales gegen das Abbrennen der Köpfe ein wirtschaftlicher Vorteil gegenüber gewöhnlichem Kupfer nicht gefunden werden konnte.

Die Großh. Badischen Staatseisenbahnen haben in den Jahren 1898 und 1899 bei 3 Schnellzug-Lokomotiven die Feuerbüchsen zur Hälfte mit gewöhnlichen Kupferbolzen, zur Hälfte mit Manganbronzebolzen ausgerüstet. Vorschrift für Mangan war: 30 kg/qmm Festigkeit, 70% Kontraktion.

Während die bisher ausgewechselten Kupferstehbolzen ausnahmslos wegen Brechens ersetzt werden mußten, hat der Ersatz von einigen Mangan-Stehbolzen nur wegen abgezehrter Köpfe stattfinden müssen.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen verwenden seit 20 Jahren mit Erfolg für die 3 oberen Stehbolzenreihen der Seitenwände Mangankupfer von 30 kg Festigkeit. Die Versuche, dieses Material für solche Stehbolzen und Flecke zu verwenden, welche

mehr der Stichflamme ausgesetzt sind, haben zu einem ungünstigen Ergebnis geführt, weil diese Kupferlegierung von der Flamme mehr angegriffen wird, als gewöhnliches Kupfer.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft hat mit Manganbronze in den Jahren 1891—1894 Versuche angestellt, auf Grund welcher die Anwendung dieses Materials nur dort empfohlen wird, wo dessen größere Festigkeit zur Geltung kommt.

Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen haben Manganbronze bei Lokomotiven mit mehr als 10 at allgemein verwendet, sind aber auf gewöhnliches Kupfer zurückgekommen.

8 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) haben bei der Verwendung von Manganbronze keinen Vorteil gegenüber Kupfer gefunden.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn hat Manganbronze-Stehbolzen in 17 Kessel eingezogen und hat gefunden, daß dieselben gegen das Abreißen widerstandsfähiger sind, als solche aus Kupfer, daß sie jedoch gegen Abzehrung weniger haltbar sind. Von einer weiteren Verwendung dieses Materials wird abgesehen.

Bei 4 Verwaltungen (K. E. D. Breslau, K. E. D. Hannover, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) hat sich Manganbronze nicht bewährt.

Die Verwendung von Hartkupfer für Stehbolzen hat bei 4 Verwaltungen (K. E. D. Breslau, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken) keinen Vorteil gegenüber gewöhnlichem Kupfer ergeben.

Die K. E. D. Hannover stellt dieses Material der Manganbronze gleich. Von Seite der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen wird mitgeteilt, daß Hartkupfer-Stehbolzen von Heckmann sich bei 6 Lokomotiven seit 3 Jahren gut bewährt haben. Die Erfahrungen derselben Verwaltung mit geschlitzten Bronze-Stehbolzen von J. Stone, London, waren nicht günstig.

Nickelstahl-Stehbolzen, welche von 3 Verwaltungen (K. E. D. Breslau, K. E. D. Hannover und der K. E. D. Magdeburg) erprobt wurden, haben sich nicht bewährt und hebt die K. E. D. Hannover die schwierige Bearbeitung dieses Materials besonders hervor, weshalb von einer weiteren Verwendung abgesehen wurde.

Versuche mit Stehbolzen aus bestem Schweißeisen wurden von den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen und den Pfälzischen Staatseisenbahnen durchgeführt und haben sich dieselben bei letzterer Verwaltung den kupfernen gegenüber gleichwertig gezeigt, während erstere Verwaltung wegen zu kurzer Betriebszeit der in Betracht kommenden Kessel kein Urteil abgiebt.

Die K. E. D. Cöln hat mit flußeisernen Stehbolzen, welche in mäßigem Umfange erprobt wurden, bisher gute Ergebnisse erzielt.

Zu Punkt f 1. Über die Anzahl der gebauten flußeisernen inneren Feuerkisten giebt nachstehende Zusammenstellung ein übersichtliches Bild.

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Anzahl der Feuerkisten	Gebaut	Die eisernen Feuerkisten waren im Betrieb:	Anmerkung:
1	Großh. Badische Staatseisenbahnen . . .	1	1896	$3^1/_2$ Jahre	nach 11 Monaten wurde der Dampfdruck von 12 auf 8 at verringert
2	Kgl. Bayerische Staatseisenbahnen . . .	4	—	—	—
3	K. E. D. Altona . .	5	1895 bis 1899	4 Stück 10—40 Monate, 1 Stück seit 1895 bis jetzt	die 1. Lok. war eine $^2/_3$ Perszg.-Tender-Maschine
4	K. E. D. Berlin . .	wenige	—	kurze Zeit	—
5	K. E. D. Breslau . .	—	—	2 Jahre	—
6	K. E. D. Bromberg .	2	—	—	—
7	K. E. D. Cassel . .	2	1895	kurze Zeit	—
8	K. E. D. Elberfeld .	mehrere	1894	bis auf eine nur kurze Zeit	—
9	K. E. D. Erfurt . .	wenige	—	—	—
10	K. E. D. Essen . .	desgl.	—	kurze Zeit	—
11	K. E. D. Hannover .	einige	—	durchschnittlich 3 Jahre	—
12	K. E. D. Cöln . . .	—	—	—	—
13	K. E. D. Münster i. W.	1	1893	5 Jahre	—
14	Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen . . .	22	—	16 Stück $1^1/_2$—6 Jahre, 1 Stück 17 Monate	—
15	K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn .	15	1871 bis 1882	—	—
16	K. K. Eisenbahnministerium . . .	52	—	—	—
17	K. K. priv. Österr. Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	2*)	—	1 Stück nur $3^1/_4$ Jahre	*) u. 3 Werkstättenkessel; Verhalten günstig
18	Priv. Österr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft	30	4 Stück 1888 bis 1890, 26 Stück 1897 bis 1901	alle noch im Betrieb	—
19	Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen . . .	7	1897	sehr kurze Zeit	—
20	Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	1	1897	noch im Betrieb	—

Die Versuchs-Lokomotive der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen war eine $^3/_3$ gekuppelte Güterzugs-Lokomotive von 12 at Dampfspannung. Die Stehbolzen waren aus Schweißeisen, die Rohre ohne Kupferstutzen. Es zeigte sich gleich am Beginne der Inbetriebsetzung, daß die Maschine in der Dampfentwicklung gegenüber gleichen Lokomotiven mit Kupferbüchse zurückblieb. Bei dem Kessel, welcher zu häufigem Rohrrinnen neigte, wurden sehr bald Anrisse an der Rohrwand bemerkt. Die Maschine wurde daher nach 11 monatlichem Betrieb auf der Strecke nur zum Verschubdienst verwendet unter gleichzeitiger Verminderung des Dampfdruckes von 12 auf 8 Atm. Nach $2^1/_2$ jähriger Dienstleistung als Rangiermaschine mußte die Feuerkiste entfernt werden. Das ungünstige Verhalten dieser Büchse wird unter anderem den zu stark bemessenen Seitenwänden (10 mm) zugeschrieben.

Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen haben Flußeisen-Büchsen bei 2 von Baldwin gelieferten Schnellzugs- und von derselben Firma stammenden Güterzugs-Lokomotiven. Über ihre Bewährung liegen wegen zu kurzer Betriebzeit noch nicht genügende Erfahrungen vor.

Die K. E. D. Bromberg erwähnt das häufige Lecken der Siederohre und das Abbrennen der Börtel.

Die K. E. D. Elberfeld hat bei Flußeisen-Büchsen ein häufiges Rohrrinnen, viele Stehbolzenbrüche und Risse in vollem Material beobachtet.

Seitens der K. E. D. Essen a. R. wird berichtet, daß starke Abrostungen in Rosthöhe und zahlreiche von den Stehbolzenlöchern ausgehende Risse den Feuerkasten nach kurzer Zeit unbrauchbar machten.

Die K. E. D. Cöln hat Versuche angestellt, den unteren in der Feuerzone liegenden Teil der Rohrwand aus Kupfer, die Rohrwand selbst aus Flußeisen herzustellen. Die bisherigen Versuchsergebnisse sind günstig.

Die Probe-Lokomotive der K. E. D. Münster i. W. war bereits 5 Jahre in Benutzung gewesen, als sich plötzlich bei nur geringem Dampfdruck, während die Lokomotive im Schuppen stand, ein erheblicher Längsriß am unteren Ende der Rohrwand zeigte.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen haben 22 Flußeisenbüchsen bei Schnell-, Personen- und Güterzugs-Lokomotiven, ferner bei Rangier- und Schmalspur-Lokomotiven eingebaut, doch mußten dieselben, mit Ausnahme von 5, bereits nach $1^1/_2$ bis längstens 6 Jahren, bei einer Schnellzugs-Lokomotive schon nach 17 Monaten, durch Kupferbüchsen ersetzt werden; die 5 Lokomotiven waren Verschub-Maschinen. Die Beseitigung erfolgte wegen zu großer Anzehrungen auf der Wasserseite, namentlich der Rohrwand, sowie oberhalb des Fußringes, ferner wegen Rissen zwischen den Rohrlöchern.

Die Blechstärken waren:

9,5 mm für die Rohrwände,
8 mm für die übrigen Bleche.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hatte 14 Verschiebe- und 1 Güterzugs-Lokomotive mit inneren Feuerkisten aus Flußeisen in Erprobung, wobei sich zeigte, daß dieselben nur für die wenig angestrengten Verschub-Maschinen ein günstiges Verhalten aufwiesen.

Nach den Erfahrungen des K. K. Eisenbahnministeriums haben die flußeisernen Feuerbüchsen keine längere Dauer gehabt, als kupferne und ist daher mit Rücksicht auf den Rückgewinn bei letzteren ein wirtschaftlicher Vorteil beim Bau von eisernen Feuerkisten nicht zu erwarten. Die Tiefe der feuerseitigen Abzehrungen wurde bei Verwendung von Eisen oder Kupfer gleich (5—7 mm) beobachtet, doch sind dieselben bei den verhältnismäßig dünnen Eisenblechen (9 mm gegen 13—15) bedenklicher, als bei den Kupferplatten.

Die von den Stehbolzen ausgehenden Risse werden auf der Feuerseite erst dann sichtbar, wenn sie wasserseitig schon eine Länge von 15—25 mm erreicht haben.

Die Versuche werden nicht mehr fortgesetzt, die Flußeisen-Büchsen vielmehr nach und nach durch kupferne ersetzt.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn besitzt eine Verschiebe- und eine Nebenbahn-Lokomotive, ferner 3 Werkstättenkessel mit Flußeisen-Feuerkiste. Die Verschiebe-Lokomotive hatte 12 at Dampfdruck und folgende Blechstärken:

Seitenwände 9 mm,
Rohrwand 13 mm.

Die Nebenbahn-Maschine wurde mit 10 at betrieben und waren die Seitenwände 8 mm, die Rohrwand 13 mm stark. Erstgenannter Kessel zeigte nach 2 Jahren Risse in den Seitenwänden, welche nach weiteren $1^1/_4$ Jahren die Einziehung einer neuen kupfernen Büchse nötig machten. Bei der Nebenbahn-Lokomotive traten nach 4jähriger Dienstleistung Nietlochrisse auf, welche ausgebessert werden konnten. Bei den Werkstättenkesseln waren selbst nach 10jähriger Betriebsdauer keinerlei Risse aufgetreten.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft hat in den Jahren 1888—1890 eine Feuerbüchse Bauart Haswell und 3 Stück Bauart Belpaire aus Flußeisen herstellen lassen, welche ein günstiges Verhalten zeigten. Außerdem sind seit 1897—1901 25 Polonceaufeuerbüchsen aus basischem Martin-Flußeisen in Verwendung, die sich bisher gut bewährt haben.

Die 7 Versuchs-Lokomotiven mit eiserner innerer Feuerbüchse der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen hatten schon nach sehr kurzer Zeit solche Anrostungen und Risse in den Bügen, daß von einer weiteren Erprobung abgesehen wurde.

Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen hat eine Personenzugs-Lokomotive mit Flußeisen-Büchse im Jahre 1897 in Betrieb genommen, deren Seitenwände jetzt schon Risse rings um die Stehbolzenlöcher aufweisen.

Zu Punkt 2. Über den Einfluß, welchen die Behandlung im Betriebe, der Brennstoff und das Speisewasser auf die Dauer flußeiserner innerer Feuerkisten ausüben, äußern sich 7 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Münster i. W., Königl. Sächsische Staatseisenbahnen und K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) dahin, daß wegen zu kurzer Versuchzeit genügende Erfahrungen noch nicht vorliegen. Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen bemerken, daß die in Betracht kommenden Lokomotiven denselben Dienst zu leisten hatten, als solche mit Kupferbüchsen.

Bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn werden in jüngster Zeit keine Flußeisen-Büchsen mehr gebaut, weshalb neuere Erfahrungen fehlen.

Von Seite der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen wurde die Erfahrung gemacht, daß für Flußeisen-Büchsen eine äußerst sorgfältige Behandlung und gutes Speisewasser erforderlich sind. Gespeist soll nur bei lebhaftem Feuer werden, weshalb beim Stillstand der Schnellbläser zu benutzen ist; ferner ist beim Einfahren ins Maschinenhaus solange längs der Rohrwand Feuer zu unterhalten, bis der Dampfdruck ziemlich gesunken ist.

Das K. K. Eisenbahn-Ministerium hält gutes Speisewasser und reine Kohle nebst sorgfältiger Behandlung beim Auswaschen der Kessel für unerläßlich.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn führt an, daß insbesondere alle raschen Abkühlungen der Feuerbüchsplatten hintanzuhalten sind und zwar durch möglichst gleichmäßigen Betrieb, gleichmäßiges Speisen, Vermeidung von häufigem Gebrauch des Blasrohres, Einbau von Gewölben und möglichst langes Erhalten des Feuers nach Außerdienststellung. Von Einfluß ist ferner die Beschaffenheit des Brennstoffes und des Speisewassers, dessen rostbildende Eigenschaften zu untersuchen wären.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft berichtet, daß auf Strecken mit stark wechselndem Gefälle Flußeisen-Büchsen sich weniger bewährt haben, daß also zeitweise gesteigerter Betrieb sich besonders ungünstig bemerkbar macht. Eine schädliche Einwirkung des bei dieser Bahn verwendeten Brennstoffes (Schwarzkohle aus den böhmischen und schlesischen Revieren) ist nicht beobachtet worden. Minder gutes Speisewasser übt hier keinen wesentlich schädlicheren Einfluß aus, als bei Kupferbüchsen.

Zu Punkt f 3. Bezüglich der Beschaffenheit des Materials, welches sich für flußeiserne Feuerbüchsen am besten eignet, haben folgende 8 Verwaltungen Mitteilungen gemacht: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Münster i. W., Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staateisenbahnen.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen hatten für das verwendete Flußeisen vorgeschrieben:

Festigkeit pro 1 qmm 34—39 kg,
Dehnung 25 %.

Für die Bleche der von den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen erprobten Flußeisenbüchsen war von den Baldwin-Werken vorgeschrieben worden:

Festigkeit pro 1 qmm 38—46 kg,
Dehnung 20 %.

Die Bleche sind aus im Holzkohlenfeuer hergestellten Blöcken zu walzen und sollen folgende chemische Zusammensetzung haben:

Kohlenstoff		0,15—0,25 %,
Phosphor	nicht über	0,03 %,
Mangan	„ „	0,45 %,
Silicium	„ „	0,03 %,
Schwefel	„ „	0,035 %.

Die K. E. D. Münster i. W. hatte für die Abnahme folgende Bedingungen festgesetzt:

Festigkeit pro 1 qmm 36—40 kg,
Dehnung nicht unter 25 %.

Die nachträglichen Materialproben ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von 37 kg und eine Dehnung von 13—23 %. Stücke aus der Rohrwand ließen sich kalt biegen und vollständig zusammenschlagen, während ein Stück aus einer Seitenwand beim ersten leichten Schlag mit einem Handhammer durchbrach.

Von den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen wurden Krupp'sche Qualitätsbleche aus Siemens-Martin-Flußeisen verwendet, welche sich bei der Bearbeitung weich und fehlerfrei gezeigt hatten.

Die vom K. K. Eisenbahn-Ministerium für Feuerbüchs-Flußeisenbleche aufgestellten Bedingungen waren:

Martin-Flußeisen mit einer Festigkeit
pro 1 qmm 40—45 kg,
mit Phosphorgehalt von 0,03 % max.,
„ Schwefelgehalt „ 0,02 % max.

Da Bleche mit so geringem Phosphorgehalt nicht erhältlich waren, wurde ein solcher von 0,04 % zugestanden.

Obige Verwaltung schreibt die geringe Haltbarkeit flußeiserner Büchsen hauptsächlich unserem schlechten Material und dies dem Umstande zu, daß bei der Verhüttung der Erze und der Einschmelzung des Roheisens nur unreine Braun- oder Schwarzkohle in Verwendung

kommt, während in Amerika dazu reiner Anthracit genommen wird.

Die von der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn durchgeführten Zerreißversuche mit 2 Stäben ergaben:

Festigkeit pro 1 qmm	38,1	und	36,8 kg,
Kontraktion	62,2	„	57,2 %,
Dehnung	28,5	„	30,8 %.

Es wird empfohlen: Gleichförmiges, dichtes, weiches und zähes Flußeisen, welches gegen Wärmeschwankungen wenig empfindlich ist (nicht schrumpft).

Vorausgesetzt ist 8—9 mm Dicke für Seiten-, 13 mm für Rohrwände.

Die Vorschriften der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft lauten:

Weiches, zähes, basisches Martin-Flußeisen mit:
Festigkeit pro 1 qmm mindestens 35 kg,
Kontraktion mindestens 60 %.

Dieses Material hat sich gut bewährt.

Das Material, welches von der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen für eine flußeiserne Büchse verwendet wurde, war:

Krupp'sches Flußeisen, Qualität $\frac{\text{HE}}{\text{K}}$ extra mit
34—39 kg Festigkeit pro 1 qmm,
26 % Mindestdehnung,
0,04 % Höchst-Phosphorgehalt.

Schlußfolgerung.

Die Verankerung der Feuerkisten-Seitenwände geschieht allgemein durch Stehbolzen und eiserne Queranker, die der Decken durch eiserne Stehbolzen, was sich bewährt hat.

Zur Verringerung der durch das Strecken der Rohrwand hervorgerufenen Übelstände werden teils kurze Deckenbarren, teils gegliederte Stehbolzen, teils Verstärkung der Stege angewendet. Diese Ausführungen haben ihren Zweck nur im beschränkten Maße erfüllt; welche den Vorzug verdient, kann noch nicht mit voller Sicherheit angegeben werden.

Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Kupfers auf seine Haltbarkeit ist noch nicht genügend geklärt, weshalb es sich empfiehlt, die Versuche fortzusetzen. Elektrolytisch gewonnenes Kupfer scheint wenig geeignet zu sein.

Die Webb'sche Heiztürverbindung hat sich im allgemeinen bewährt. Über die Vorteile der Verwendung von Manganbronze und Hartkupfer für Stehbolzen gehen die Urteile weit auseinander. Nickelstahl-Stehbolzen haben sich nicht bewährt. Über die Eigenschaften des für flußeiserne Feuerkisten am besten geeigneten Materials fehlen noch genügende Erfahrungen. Mit diesen Feuerkisten sind daher nur vereinzelt günstige Erfahrungen gemacht worden.

Es scheint, daß flußeiserne Feuerkisten eine sehr sorgfältige Behandlung und einen gleichmäßigen Betrieb erfordern.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 6.

Kessel.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 2 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Welche von den gewöhnlichen abweichende Bauarten sind im Gebrauch und mit welchem Erfolge?

b) Welche weiteren Erfahrungen sind gemacht mit Laschennietung und mit geschweißten Nähten?

c) desgl. mit der Lagerung der äußern Feuerkiste im Rahmen hinsichtlich der Haltbarkeit der Stehbolzen?

d) desgl. mit Flußeisen zu den Kesselwänden? (Beschaffenheit ist anzugeben.)

e) desgl. mit eisernen Rauchkasten-Rohrwänden mit Kupfer- oder Messingüberzug?

f) Sind Einrichtungen zur Herstellung eines ausreichenden Wasserumlaufes in Verwendung? und mit welchem Erfolge?

g) Ist ein Ausglühen der fertigen Kessel an Stelle des Ausglühens der einzelnen Platten versucht?

In welcher Weise und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Die Frage wurde von 37 Verwaltungen beantwortet.

Auf die einzelnen Punkte liefen folgende auszugsweise wiedergegebenen Äußerungen ein:

Zu a. Als Kessel, welche von der üblichen Bauart abweichen, wurden angeführt:

1. Kessel mit Dampfüberhitzer.
2. Kessel, Bauart Brotan.
3. Kessel mit Feuerkisten, Bauart Polonceau.
4. Wellrohrkessel.
5. Kessel mit über die Spurweite erbreiterter Feuerkiste.
6. Kessel mit überhöhtem Feuerkistenmantel.
7. Kessel nach Serpollet.
8. Dampfsammler auf dem Langkesselrücken.

Von diesen Bauarten dürften nur die unter 1 bis 4 angeführten hervorzuheben sein.

Kessel mit Dampfüberhitzer sind im Betrieb bei der K. E. D. Berlin 3 Stück, bei der K. E. D. Cassel 1 Stück, bei der K. E. D. Hannover 1 Stück.

Diese Kessel unterscheiden sich von jenen gewöhnlicher Bauart durch ein in den Langkessel eingezogenes Flammrohr, durch welches die Feuergase dem in die Rauchkammer eingebauten Überhitzer zugeführt werden. Genügende Erfahrungen liegen nicht vor.

Bei den K. K. Österreichischen Staatsbahnen ist ein Kessel Bauart Brotan in Erprobung. Dieser Kessel besteht aus einem cylindrischen Langkessel mit darübergelagertem Dampfsammler, in dessen Verlängerung nach rückwärts eine aus Röhren gebildete Feuerbüchse angesetzt ist. Ein endgültiges Urteil über das Verhalten dieses Kessels kann noch nicht abgegeben werden.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft hat seit dem Jahre 1879 73 Stück Kessel bis zu 10 at mit Polonceau-Feuerkisten gebaut und zwar sind von diesen 64 Stück aus Kupfer, der Rest aus basischem Martinflußeisen.

Diese Bauart hat sich bis jetzt vollkommen bewährt, und hat die Gesamtleistung der Kessel trotz der durch diese Bauart bedingten Verringerung der Anzahl der Siederohre nicht abgenommen, was der Vergrößerung der unmittelbaren Heizfläche durch die Deckenrippen zuzuschreiben ist.

Als Vorzüge dieser Feuerkistenbauart sind zu erwähnen:

Die Erleichterung der Reinhaltung der Decke und die gute Erhaltung infolge der unbehinderten Ausdehnung und Zusammenziehung des Materials.

Die K. E. D. Hannover hat mit vor einigen Jahren eingebauten Wellrohrkesseln schlechte Erfahrungen gemacht; da die runden Feuerbüchsen dieser Kessel nach kurzem Betriebe unrund wurden, ihre Bedienung große Geschicklichkeit erforderte und die Erhaltungskosten bedeutende waren, wurden dieselben beseitigt.

Zu b. Kessel mit Laschennietung sind in Verwendung bei den nachstehenden 28 Verwaltungen:

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Zahl der Lokomotiven	Seit dem Jahre
1	Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	276	1892
2	Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	alle neuen	—
3	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	—	seit einigen Jahren
4	Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion	alle neuen	seit 1896
5	Pfälzische Eisenbahnen	viele neuen	—
6	K. E. D. Altona	—	—
7	K. E. D. Berlin	—	—
8	K. E. D. Breslau	—	—
9	K. E. D. Elberfeld	—	—
10	K. E. D. Essen a. R.	—	—
11	K. E. D. Frankfurt a. M.	alle neuen	—
12	K. E. D. Hannover	allgemein eingeführt	—
13	K. E. D. Kattowitz	—	—
14	K. E. D. Cöln	—	—
15	K. E. D. Magdeburg	—	—
16	Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	—	—
17	K. E. D. Münster i. W.	—	—
18	K. E. D. Stettin	—	—
19	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	alle Lokomotiven über 12 Atm.	—
20	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	99 Stück	1893
21	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	—	—
22	K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—
23	K. K. Eisenbahnministerium	alle Kessel über 12 Atm.	—
24	K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	54	—
25	Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft	59	1899
26	K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	—	—
27	Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	alle über 12 Atm.	—
28	Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	—	—

11 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Hannover, K. E. D. Magdeburg, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) verwenden Laschennietung nur für Längsnähte und zwar durchaus mit gutem Erfolge, alle übrigen in obiger Tabelle angeführten Verwaltungen besitzen Kessel mit Laschennietung in den Längs- und Quernähten und hat sich diese bis jetzt vollkommen bewährt.

Die einzelnen Verwaltungen äußern sich über die Laschennietung wie folgt:

Bei der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion sind sämtliche seit 1896 beschafften Lokomotiv-

Kessel mit Doppellaschennietung für die Längsnähte versehen.

Die K. E. D. Hannover teilt mit, daß Laschennietung für Längsnähte mit bestem Erfolg allgemein eingeführt ist, und daß bei älteren, überlappten Längsnähten seither 2 Explosionen und einfache Einbrüche eingetreten sind.

4 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) verwenden Laschennietung nur bei Kesseln mit mehr als 12 at Dampfdruck, und zwar sind bei diesen Bahnen nur die Längsnähte in dieser Weise vernietet. Von Seite des K. K. Eisenbahnministeriums wird angegeben, daß bei Kesseln bis 1420 mm Durchmesser Doppellaschen mit vierfacher Nietreihe (Güteverhältnis rund 80 %) und bei solchen über 1500 mm Durchmesser mit sechsfacher Nietreihe ausgeführt werden.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn hat einfache Laschennietung angewendet bei:

18 Lokomotivkesseln mit 11 at,
10 „ „ 12 „

und doppelte Laschennietung bei den Längsnähten der Cylinderkessel und Feuerbüchsmäntel von 26 Lokomotivkesseln mit 13 at Dampfspannung.

Die in nachstehender Tabelle angeführten 10 Verwaltungen besitzen Kessel, bei welchen gewisse Teile durch Schweißung, statt durch Nietung, hergestellt sind.

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Anzahl der Lokomotiven	Im Betrieb seit
1	Großh. Badische Staatseisenbahnen	2 Personen-Tender-Lokomotiven	1900
2	Großh. Oldenburgische Eisenbahn	12	1894
3	Pfälzische Eisenbahnen . . .	viele	—
4	K. E. D. Cassel	einige	—
5	K. E. D. Hannover	2 (Wellrohr)	—
6	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	—	—
7	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	48	1893
8	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn	—	—
9	K. K. Eisenbahnministerium .	mehr als 500	—
10	K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn . .	mehr als 25	—

3 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) wenden die Schweißung nur bei den Längsnähten an und bemerken, daß dieses Verfahren bisher keine Mängel gezeigt hat. Die Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion empfiehlt bei Ausführung der Schweißung die größte Sorgfalt.

Die geschweißten Kessel der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen besitzen Laschennietung in den Quernähten und es wird für nötig erachtet, daß die Kesselrollen nach dem Schweißen der Längsnaht im Ganzen ausgeglüht werden.

Bei der K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft werden nur die Domnähte allein, bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn außerdem bei den Lokomotivkesseln mit 2 Domen das Domverbindungsrohr und zwar mit gutem Erfolge geschweißt. Bei den K. K. Österreichischen Staatsbahnen besitzen Schweißnähte die Dome, die Domverbindungsrohre und die erste Kesseltrommel bei der Rauchkasten-Rohrwand auf eine Länge von circa 350—400 mm, letztere um das Zuspitzen der Laschen zu vermeiden und eine vollkommen runde Rohrwand zu erhalten.

Erfahrungen sind nicht angegeben.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen wenden geschweißte Nähte nur bei den Dampfdom-Ober- und Unterteilen, den Domdeckeln (Domkappen) und den ersten kurzen Kesselschüssen, deren vorderer Blechrand in die Rauchkammer hineinragt, an. Anstände haben sich bei diesen Nähten bis jetzt noch nicht bemerkbar gemacht. Die K. E. D. Cassel und Hannover geben nur allgemein an, daß sich geschweißte Nähte (bei letztgenannter Verwaltung an 2 Wellrohrkesseln) gut bewährt haben.

Die Pfälzischen Eisenbahnen teilen mit: Geschweißte Nähte haben zu vielen Beanstandungen Anlaß gegeben. Bei einer großen Zahl von Lokomotiven haben Domhauben und Domuntersätze, welche mit angeschweißten Deckeln und angeschweißten Winkelringen versehen waren, ausgewechselt werden müssen, weil die Schweißnähte nach einer Reihe von Jahren betriebsgefährliche Risse zeigten.

Bezüglich des Punktes c (Erfahrungen mit der Lagerung der äußeren Feuerkiste im Rahmen, hinsichtlich der Haltbarkeit der Stehbolzen) haben 10 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Hannover, Königl. Preussische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin, Szamostaler Eisenbahn und Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) erklärt, darüber keine Erfahrungen zu besitzen.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen berichten, daß bei den ersten Lieferungen einer $^3/_5$ gekuppelten Schnellzugslokomotive, deren hinterer Kesselteil durch einen über die ganze Länge des Feuerkastens gehenden Träger auf dem Rahmen getragen wurde, häufige Stehbolzenbrüche zu verzeichnen waren. Dieser Mangel wird dem Umstand zugeschrieben, daß der lange Träger die Bewegung des Mantels hinderte. Durch Ersatz des einen Trägers durch 2 kürzere vorn und hinten an den Seitenwänden, wurde das weitere Brechen der Stehbolzen wirksam verhindert. Weitere Erfahrungen sind nicht gesammelt worden.

17 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Stettin, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) bemerken, daß eine ungünstige Beeinflussung der Haltbarkeit der Stehbolzen durch die übliche Lagerung der äußeren Feuerkiste im Rahmen nicht beobachtet wurde.

Die K. E. D. Altona hat mit der Befestigung der Kesselträger mittelst Stiftschrauben schlechte Erfahrungen gemacht, weshalb eine andere Befestigungsart (welche, wird nicht erwähnt) in Aussicht genommen ist.

Bei der K. E. D. Breslau wurde nur in einzelnen Fällen festgestellt, daß die Stehbolzen an den Seitenwänden der Feuerbüchse häufiger abgerissen wurden, als an den Vorder- und Rückwänden, doch ist es zweifelhaft, ob die Auflagerung der Feuerbüchse an diesem Übelstande die Schuld trug.

Von Seite der K. E. D. Stettin wurde nur bei einzelnen $^3/_4$ gekuppelten Güterzugslokomotiven ein häufiges Brechen der Stehbolzen in der Nähe der seitlich an der Feuerkiste angebrachten Kesselträger beobachtet.

Bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen geschieht die Lagerung der Feuerkiste im Rahmen mittelst winkelförmiger Gleitschuhe aus Bronze von entsprechender Länge.

Bei der K. E. D. Bromberg sind die Stiftschrauben für die Kesselträger häufig abgerissen.

Die K. E. D. Elberfeld und K. E. D. Münster i. W. teilen mit, daß die Lagerung der Feuerkiste im Rahmen bezüglich der Haltbarkeit der Stehbolzen keine Mängel gezeigt hat, letztgenannte Verwaltung macht jedoch die Einschränkung, daß dies nur dann zutrifft, wenn eine ausreichende Zahl und Stärke der Stiftschrauben vorhanden ist.

Die Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahnen verwenden Pendelstützen und Gleitlager und ist ein Unterschied hinsichtlich der Haltbarkeit der Stehbolzen nicht beobachtet worden. Bei den K. K. Österreichischen Staatsbahnen haben Gleitträger nur bei jenen Außenrahmen-Lokomotiven zu Schäden der benachbarten Stehbolzen und zu Abzehrungen der Feuerkistenwände Veranlassung gegeben, bei welchen diese Träger nicht genügend steif ausgeführt waren. Die Pendelbüchsträger haben sich seit 7 Jahren bei hochliegenden Kesseln gut bewährt.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn hat die Wahrnehmung gemacht, daß bei Lokomotiven mit schwachen, langen, unversteiften Seitenwänden und einer Stehbolzenteilung von mehr als 100 mm Undichtheiten der in der Feuerhöhe liegenden Stehbolzen häufiger vorkamen, als bei steifen Wänden. Bei dieser Verwaltung werden daher möglichst starke (16 mm) Feuerkisten-Seitenwände verwendet, welche außerdem durch außen aufgenietete Bleche versteift sind, und ist die Stehbolzenteilung im Höchstwert 100 mm.

Zu dem Punkte d, welche Erfahrungen sind mit der Verwendung von Flußeisen für Kesselwände bisher gemacht worden, sind von 31 Verwaltungen Antworten eingelaufen.

5 Verwaltungen (K. E. D. Bromberg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft und Szamostaler Eisenbahn) teilen mit, daß sie diesbezüglich keine Erfahrungen besitzen.

Die nachfolgende Übersicht giebt die Namen der 31 Verwaltungen, welche über die Verwendung von Flußeisen zu Kesselwänden berichten, ferner die Anzahl der Kessel aus Flußeisen und den Beginn der Verwendung dieses Materials an.

Name der Verwaltung	Anzahl der Kessel aus Flußeisen	Flußeisen-Kessel werden gebaut seit	Anmerkung
Großh. Badische Staatseisenbahnen	149	1891	—
Kgl. Bayerische Staatseisenbahnen	alle neuen	—	—
Reichseisenbahnen i. Elsaß-Lothringen	alle neuen	—	—
Großh. Oldenburgische Eisenbahn	—	—	—
Pfälzische Eisenbahnen	—	—	—
K. E. D. Altona	viele	mehr als 8 Jahren	—
K. E. D. Berlin	alle neuen	1897	—
K. E. D. Breslau	—	—	—
K. E. D. Cassel	—	—	—
K. E. D. Danzig	—	—	—

Name der Verwaltung	Anzahl der Kessel aus Flußeisen	Flußeisen-Kessel werden gebaut seit	Anmerkung
K. E. D. Elberfeld	—	—	—
K. E. D. Erfurt	—	—	—
K. E. D. Essen	—	—	—
K. E. D. Frankfurt a. M.	—	mehr als 8 Jahren	—
K. E. D. Hannover	alle neuen	—	—
K. E. D. Kattowitz	—	—	—
K. E. D. Cöln	—	—	—
K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	—	—	—
K. E. D. Magdeburg	—	—	—
K. E. D. Stettin	—	—	—
Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen	alle neuen	5 Jahren	—
Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen	alle neueren	1888	—
K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn	—	—	—
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	alle	seit 20 Jahren	—
K. K. Eisenbahnministerium	alle	seit 3 Jahren	—
K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	alle neuen	—	—
Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft	alle neuen	seit 1878	von 1878—1887 Martin-Flußeisen, seit 1887 basisches Martin-Flußeisen
K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	die neuen Verbund-Lokom.	—	—
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	allgemein	seit 1890	—
Holländ. Eisenbahn-Gesellschaft	alle neuen	seit den letzten Jahren	—
Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	alle neuen	seit einigen Jahren	—

Bezüglich des Erfolges der Verwendung von Flußeisen zu Kesselwänden ist Folgendes zu berichten:

2 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) teilen mit, daß ein abschließendes Urteil über die Bewährung des Flußeisens noch nicht abgegeben werden kann; bei der letztgenannten Bahn haben sich schon nach 3—4jährigem Betrieb bedeutende Anzehrungen im unteren Teile des Rundkessels und den Mantelplatten oberhalb des Feuerbüchsrahmens gezeigt.

Bei der K. E. D. Altona wurde bei einigen Kesseln aus Flußeisen vorzeitig starke Rostung beobachtet, während andere 8 Jahre im Betrieb stehende Kessel sich schweißeisernen Kesseln gegenüber überlegen zeigten.

18 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Stettin, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft und Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) haben mit der Verwendung von Flußeisen für die äußeren Kessel gute Erfahrungen gemacht.

Von Seite der K. E. D. Elberfeld wird dieses Urteil dahin eingeschränkt, daß eine sachgemäße Behandlung der Bleche und gutes Speisewasser nötig sind. Anfressungen und Rostungen sind besonders beim Feuerkasten-Bodenring und unten an der hinteren Rohrwand beobachtet worden, jedoch ist noch nicht ermittelt, ob diese Mängel der Materialbeschaffenheit zugeschrieben werden müssen.

Das K. K. Eisenbahnministerium empfiehlt dieses Material insbesondere für Biegebleche.

Nach den Angaben von 3 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Cöln, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) ist Flußeisen für Lokomotiv-Kessel besser geeignet, als Schweißeisen, und schreibt letztgenannte Verwaltung wie folgt: Das basische Martinflußeisen besitzt die vorteilhaften Eigenschaften des Schweißeisens, erleidet jedoch durch den Betrieb keine so bedeutende Abnahme der Güteziffer als dieses und neigt, besonders härteres Flußeisen, weniger zum Rosten.

5 Verwaltungen (K. E. D. Breslau, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Magdeburg und K. E. D. St. Johann-Saarbrücken) geben bekannt, daß bei Flußeisen-Kesseln Ausrostungen und Rostfurchenbildungen in größerem Umfange beobachtet wurden als bei solchen aus Schweißeisen, daß Flußeisen sich also nicht bewährt hat.

Nach Angaben der K. E. D. Frankfurt a. M. sind bei 8 Jahre im Betrieb gewesenen Flußeisen-Langkesseln im Innern derselben zahlreiche Rostpocken (bis 4 mm tief) und größere Anrostungen von 12—32 mm Länge und 3—7 mm Tiefe beobachtet worden.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen haben hauptsächlich an Güterzugslokomotiven mit 14 at an den Rundkesseln feine Risse im vollen Blech

an der unteren Kesselseite in der Nähe der Rundnaht festgestellt.

Über die Beschaffenheit des verwendeten Flußeisens, soweit sich dieselbe aus den mitgeteilten Angaben beurteilen läßt, giebt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

f = Festigkeit in kg pro 1 qmm, c = Kontraktion in % des ursprünglichen Querschnittes, Σ = Summe von f und c, $\Delta l'$ = Dehnung in % der ursprünglichen Länge.

Name der Verwaltung	Flußeisen-Sorte	vorgeschrieben			
		f	c	Σ	$\Delta l'$
Großh. Badische Staatseisenbahnen	nicht angegeben	34—45	—	62—60	25—20
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	basisches Martin-Flußeisen	34—42	—	—	25—20
Reicheisenbahnen i. Elsaß-Lothringen	Martin-Flußeisen	34—41	—	—	25
Großh. Oldenburgische Eisenbahn	nicht genannt	38—45	—	—	26
Pfälzische Eisenbahnen .	desgl.	38—42	—	—	25—20
K. E. D. Altona . . .	Martin-Flußeisen	34—41	—	—	25
K. E. D. Berlin . . .	desgl.	34—41	—	—	25
K. E. D. Elberfeld . .	desgl.	34—41	—	—	25
K. E. D. Kattowitz . .	desgl.	34—41	—	—	25
K. E. D. Stettin . . .	nicht genannt	34—41	—	—	25
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	basisches Martin-Flußeisen	34—40	—	—	25
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen . .	nicht genannt	37—43	40	—	20
K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn . . .	desgl.	34—38	—	—	—
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn . .	Martin-Flußeisen	40—53	50—37	95—90	—
K. K. Eisenbahnministerium	desgl.	33—38	40	—	25
K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	basisches Martin-Flußeisen	38—48	—	—	—
Priv. Österr.-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft	desgl.	35	60	—	—
K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	desgl.	33—35	40	—	25
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	desgl.	34—40	50	—	—
Gesellschaft für den Betrieb von Niederländ. Staatseisenbahnen	nicht genannt	34—45	—	—	25—28

Zu Punkt e. Auf die Frage, welche Erfahrungen mit eisernen Rauchkammer-Rohrwänden mit Kupfer- oder Messingüberzug gemacht wurden, haben sich 3 Verwaltungen (Königl. Preussische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und K. E. D. Stettin) dahin geäußert, daß sie diesbezüglich keine Erfahrungen besitzen.

Die Antworten von 22 Verwaltungen sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Rauchkasten-Rohrwände mit Beleg aus					
		Messing (Rupert)			Kupfer		
		Anzahl	seit	Resultat	Anzahl	seit	Resultat
1	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	einige	—	günstig	—	—	—
2	Großh. Oldenburgische Eisenbahn	desgl.	1899	desgl.	—	—	—
3	K. E. D. Altona	4	1892	kein Vorteil	—	—	—
4	K. E. D. Berlin	einige	—	desgl.	—	—	—
5	K. E. D. Breslau	desgl.	—	günstig	—	—	—
6	K. E. D. Cassel	desgl.	—	desgl.	—	—	—
7	K. E. D. Danzig	4	—	kein endgültiges Urteil	4	—	kein endgültiges Urteil
8	K. E. D. Elberfeld	einige	—	desgl.	—	—	—
9	K. E. D. Erfurt	desgl.	—	günstig	einige	—	günstig
10	K. E. D. Essen	wenige	—	desgl.	—	—	—
11	K. E. D. Hannover	—	—	—	1	—	kein Urteil
12	K. E. D. Kattowitz	einige	—	kein endgültiges Urteil	—	—	—
13	K. E. D. Magdeburg	desgl.	—	desgl.	—	—	—
14	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	34	—	kein günstiges	—	—	—
15	Großh. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M.	einige	—	günstig	—	—	—
16	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	2	1899	desgl.	—	—	—
17	K.K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn	—	—	—	einige	—	günstig
18	K. K. Eisenbahnministerium	einige	—	kein endgültiges Urteil	—	—	—
19	K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	1	1898	günstig	—	—	—
20	Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellsch.	—	—	—	18	1897	kein endgültiges Urteil
21	Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	einige	—	—
22	Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	—	—	nicht günstig	—	—	nicht günstig

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen hat der Zinnbelag nur ½—1 Jahr ausgehalten, während der Messingüberzug eine Haltbarkeit von 2—3 Jahren ergab.

4 Verwaltungen (K. E. D. Cassel, K. E. D. Hannover, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) heben die großen Kosten und schwierige Herstellung solcher Beläge hervor.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft verwendet starken Kupferblechbelag.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen halten dafür, daß durch sorgfältige Instandhaltung des Kessels das Abrosten der eisernen Rohrwand so beschränkt werden kann, daß der Vorteil eines Belages nur ein geringer ist.

2 Verwaltungen (K. E. D. Hannover und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) haben die Beobachtung gemacht, daß das Eisen trotz des Überzuges rostet, weil dieser in Folge der ungleichen Ausdehnung Sprünge und Risse erhält.

Die K. E. D. Elberfeld kann das Verfahren, eiserne Rohrwände mit einem Belag zu versehen, nur dann vorteilhaft finden, wenn die Rohrwand dadurch die Dauer

Fig. 42.

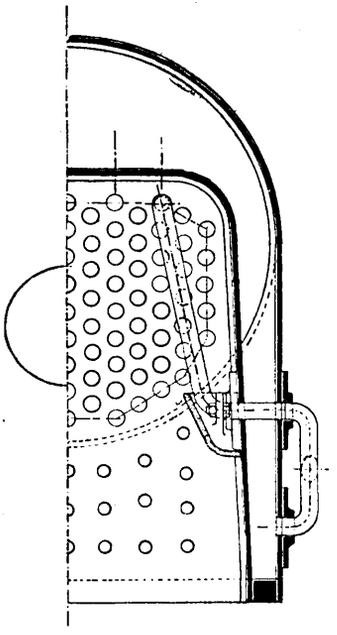
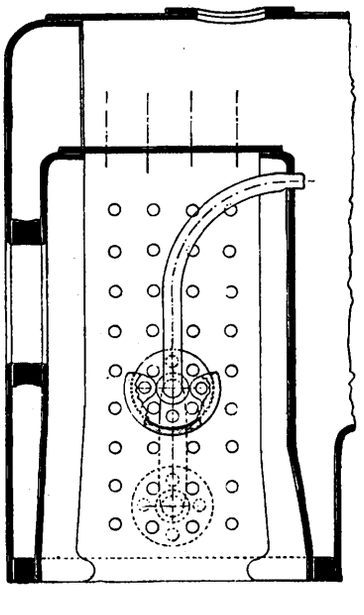


Fig. 43.



wänden der Büchse bisher noch keine Risse bemerkt wurden. Es war nur eine öftere Auswechselung der gußeisernen Schutzkappe nötig, während die Rohre dicht gehalten haben.

Zu Punkt g. Zu dieser Frage — Ausglühen ganzer Kessel — haben 3 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) Stellung genommen.

von zwei Feuerbüchsen erreicht, weil es gewiß nicht von Vorteil ist, wenn bei einer Lokomotive einige Jahre nach Erneuerung der Feuerbüchse die Rauchkammer-Rohrwand ausgewechselt werden müßte.

Bei der priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft hat sich Kupferblech von 4 mm Dicke bei guter Instandhaltung bewährt; die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft verwendet 9,5 mm starke Kupferbleche, welche gegen die wasserberührte Fläche mittelst nicht durchgehender Schrauben und mit Nieten befestigt sind; über die Bewährung ist nichts näheres angegeben.

Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen ist davon abgegangen, Messing- oder Kupferbeläge anzuwenden, und werden jetzt Versuche mit Einlagen von verschraubten gußeisernen Platten gemacht.

Bei den Pfälzischen Eisenbahnen hat sich ein Bedürfnis, die Rauchkammer-Rohrwände mit einem schützenden Überzug zu versehen, bisher nicht gezeigt, weil dieselben über 20 Jahre, in der Regel bis zur Ausmusterung des ganzen Kessels vorhalten. Dies wird darauf zurückgeführt, daß ein Nässen der Lösche in der Rauchkammer nicht erfolgt.

Zu Punkt f. Zur Herstellung eines ausreichenden Wasserumlaufes ist nur bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, und zwar bei einer mit flußeiserner Feuerbüchse ausgestatteten Lokomotive, die aus Fig. 42 u. 43 ersichtliche Einrichtung angebracht.

Genannte Verwaltung hat beobachtet, daß die Feuerbüchs-Seitenwände weniger wirksam sind, als es mit Rücksicht auf ihre Nähe beim Feuerherd erwartet werden muß, und schreibt dies dem Umstande zu, daß sich zwischen den Feuerkasten- und Stehkessel-Seitenwänden ein Dampfpelz bildet, welcher die Wärmeübertragung erschwert. Die zu geringe Wärmeübertragung führt zu Matratzierungen und Rissen der eisernen Feuerbüchs-Seitenwände, weshalb es erforderlich ist, die Dampfblasen nach oben abzuführen, was durch regen Wasserumlauf erreicht werden kann.

Diese Einrichtung ist ein Jahr im Betrieb und soll sich insofern bewährt haben, als an den Seiten-

2 dieser Verwaltungen (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen und K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) glühen gebördelte und geschweißte Kesselteile als Ganzes aus, um die bei der Bearbeitung etwa aufgetretenen Materialspannungen zu entfernen. Bei letzterer Verwaltung wurde dieser Vorgang bei mehreren Lokomotiven der letztjährigen Lieferungen eingehalten und kann ein bestimmter Erfolg noch nicht festgestellt werden.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen halten ein Ausglühen des fertigen Kessels als nicht empfehlenswert, weil dadurch die Dichtheit der Nietungen leiden müsse.

Schlußfolgerung.

Kessel besonderer Bauart sind nur vereinzelt in Verwendung. Genügende Erfahrungen zur Fassung eines endgültigen Urteiles liegen noch nicht vor.

Die Laschennietung hat sich im allgemeinen bewährt. Über geschweißte Kesselnähte lauten die Urteile nur teilweise günstig; es empfiehlt sich, die Versuche fortzusetzen.

Durch die übliche Lagerung der äußeren Feuerbüchse im Rahmen ist die Haltbarkeit der Stehbolzen nur vereinzelt nachteilig beeinflußt worden.

Flußeisen wird für die cylindrischen Kessel und die äußeren Feuerkisten vorwiegend verwendet. Im Martinofen erzeugtes Flußeisen wird von den meisten Verwaltungen vorgezogen.

Über die Vorteile eines Messing- oder Kupferbelages zum Schutze der Rauchkammer-Rohrwände sind die Meinungen geteilt.

Einrichtungen zur Herstellung eines ausreichenden Wasserumlaufes sind bis auf einen Versuch nicht im Gebrauch.

Das Ausglühen des ganzen Kessels wird nicht geübt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 7.

Siederohre.

a) Sind Siederohre mit inneren Rippen (Serve) versucht?

1. In welchem Umfange und seit wann?
2. In welcher Anordnung und Abmessungen?
3. Mit welchem Erfolge bezüglich der Heizwirkung und Erhaltung?
4. desgl. bezüglich der Reinhaltung?

b) 1. Welches Material (Schweiß- oder Flußeisen) wird zu Siederohren verwendet?

2. Welche Herstellungsart der Siederohre verdient den Vorzug?
3. Bei welchem Material wurde ein Durchrosten vor der Feuerkistenrohrwand beobachtet?

Berichterstatter: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen.

Zu a. Es haben nur 3 Verwaltungen Versuche mit Serverohren gemeldet, nämlich die Großherzogl. Badischen und Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen sowie die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen ist ein Versuch mit Rippenrohren in Ausführung begriffen.

Zu a 1. Bei den Badischen Staatsbahnen wurden Rippenrohre von 1893 ab bei 5 Stück $^2/_3$ gekuppelten Personenzug-Lokomotiven, etwas später bei 3 Stück $^2/_4$ gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven versuchsweise eingebaut.

Die Ungarischen Staatseisenbahnen erprobten von 1892 ab Rippenrohre an einer Schnellzug-Lokomotive und seit 1898 an 7 Personenzug-Lokomotiven, die der Rohrlänge nach (s. unter a 2) in zwei Gruppen von zwei und fünf Maschinen zerfallen.

Bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen werden seit 3 Jahren Rippenrohre in 75 Lokomotiven verwendet. 65 Stück davon sind Schnellzug-Lokomotiven gleicher Bauart, die übrigen 10 Stück sind z. T. andere Schnellzug-, z. T. Tender-Lokomotiven.

Zu a 2. Die Hauptabmessungen der Rippenrohre bei den vorgenannten Lokomotiven, sowie die glatten Rohre bei den Vergleichs-Lokomotiven sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

Lfd. Nr.	Eisenbahn-Verwaltung	Versuchs-Lokomotiven mit Rippenrohren	Die Kessel sonst gleicher Bauart enthalten:					
			glatte Rohre			Rippenrohre		
			Stück	Durchmesser innen/aussen mm	Länge zwischen den Rohrwänden mm	Stück	Durchmesser innen/aussen mm	Länge zwischen den Rohrwänden mm
1	Badische Staatseisenbahnen	5 Stück Personen-Lokomotiven	194	42/48	3390	109	65/70	3390
2		3 Stück Schnellzug-Lokomotiven	teils 174 mit	46/52	3800	99	65/70	3800
			teils 214 mit	41/45	3800			

Lfd. Nr.	Eisenbahn-Verwaltung	Versuchs-Lokomotiven mit Rippenrohren	Die Kessel sonst gleicher Bauart enthalten:					
			glatte Rohre			Rippenrohre		
			Stück	Durchmesser innen/außen mm	Länge zwischen den Rohrwänden mm	Stück	Durchmesser innen/außen mm	Länge zwischen den Rohrwänden mm
3	Ungarische Staatseisenbahnen	Schnellzug-Lokomotive	199	40/46	3960	110	59/65	3960
4		2 Stück Perzonenzug-Lokomotiven	173	46/52	3160	101	59/65	3160
5		5 Stück Personenzug-Lokomotiven	220	40/46	4000	124	60/65	4000
6	Niederländische Staatseisenbahn-Gesellschaft	65 Stück Schnellzug-Lokomotiven	220	39,4/44,5	3359	88	64,4/70	3359
		5 Stück Schnellzug-Lokomotiven				112	70 außen	3483
		1 Stück Schnellzug-Lokomotive				76	75 „	3359
		1 Stück Tender-Lokomotive				74	70 „	3169
		3 Stück Tender-Lokomotiven				89	70 „	3169

Zu a 3. Nach den Beobachtungen der Badischen Staatsbahnen ersetzten die Rippenrohrkessel bei gutem Zustand der feuerberührten Heizfläche den Dampf leichter als die Kessel mit glatten Rohren. Bei den 5 Stück $^2/_3$ gekuppelten Personenzug-Lokomotiven konnten anfänglich 10—15 % Heizstoffersparnis gegenüber den Vergleichskesseln mit glatten Röhren erzielt werden, und zwar die höhere Ziffer dann, wenn die Feuerbüchse zugleich mit Feuergewölbe versehen war. Mit der Zeit aber stieg der Heizstoffverbrauch auf die gleiche Höhe, wie bei den Kesseln mit glatten Röhren. Bei den Schnellzug-Lokomotiven war keine nennenswerte Ersparnis zu erzielen. (Vergl. auch unter a 4.) Hinsichtlich der Erhaltung von Rippen- gegenüber glatten Rohren liegen besondere Erfahrungen, sei es in günstigem oder ungünstigem Sinne, nicht vor.

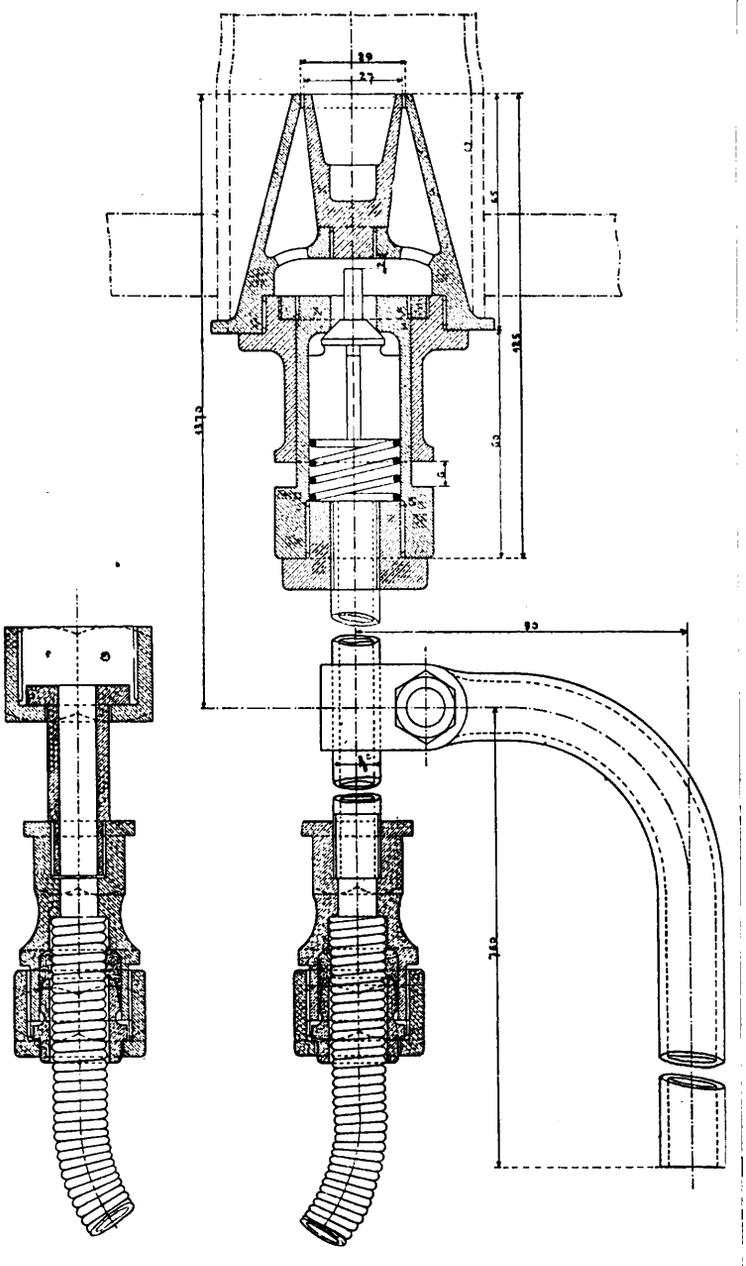
Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen beobachteten bei den Rippenrohren eine größere Verdampfung als bei glatten Rohren. Bei der Schnellzug-Lokomotive konnten 2—3 % Heizstoffersparnis erzielt werden, während bei den anderen Lokomotiven eine Materialersparnis nicht nachweisbar war.

Bei der Niederländischen Staatseisenbahn-Gesellschaft ergab sich aus den Wahrnehmungen des täglichen Betriebs für Rippenrohr-Kessel größere Verdampfung als bei glatten Rohren, jedoch liegen genaue Versuchsergebnisse nicht vor. Hinsichtlich der Erhaltung der Rohre fehlen in Anbetracht der kurzen Versuchzeit noch die Erfahrungen.

Zu a 4. Nach den Erfahrungen der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen erfordern Rippenrohre eine besonders sorgfältige und häufige Reinigung, wenn vermieden werden soll, daß infolge von Asche- und Rußablagerungen zwischen den Rippen die Verdampfungsfähigkeit mehr oder weniger stark sinkt. Das sonst übliche Reinigungsverfahren mit Rohrkratzen, Stahlbürsten und dergl. versagt infolge der Querschnittsform der Rohre; es kann sogar durch Steckenbleiben und Abbrechen der Bürsten usw. im Rohr zu dauernder Minderung der wirksamen Heizfläche führen. Mit Dampf oder besser mit gepreßter, von der Maschine selbst durch die Westinghousepumpe erzeugter Luft ließen sich die Rohre von den nur lose anhaftenden Verbrennungsrückständen reinigen; dagegen gelang es nicht, auf diesem Wege auch die Entstehung einer harten Kruste von festgebranntem Ruß an den inneren Rohrwandungen zu verhindern, welche der verwendete Heizstoff (Ruhr- und Saarkohle) auf die Dauer absetzt, während dies bei glatten Rohren durch die Stahldrahtbürsten möglich ist. Dem Einfluß dieser, dem Kesselsteinbelag auf der Wasserseite in der Wirkung wohl vergleichbaren und mit der Zeit naturgemäß zunehmenden Rußkruste wird das allmähliche Sinken der anfänglichen Heizstoffersparnis in erster Linie zugeschrieben, sodann aber auch der größeren Neigung der Rippenrohre, sich in Folge ihrer Querschnittsform mit Flugasche usw. während des Betriebes zuzusetzen.

Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen und die Niederländische Staatseisenbahn-Gesellschaft verwenden Dampf zum Ausblasen der Rohre. Die letztere Verwaltung benutzt behufs tunlichster Dampfersparnis mit Vorteil den in der Fig. 44 u. 45 dargestellten Düsenkopf. Dieser ist so eingerichtet, dass beim Einpressen in ein Siederohr der Dampfstrahl selbsttätig zugelassen, beim Herausnehmen des Kopfes ebenso abgesperrt wird.

Fig. 44 u. 45.



Zu b. Es haben sich 39 Verwaltungen (28 deutsche, 9 österreichisch-ungarische, 2 holländische) an der Beantwortung beteiligt.

Zu b 1. Bei 24 Verwaltungen wird neuerdings nur noch Flußeisen (von einzelnen Verwaltungen auch als „Flußstahl“ oder „weicher Flußstahl“ bezeichnet) zur Herstellung der Siederohre verwendet; es sind dies die Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzischen Eisenbahnen, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Cöln, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn, K. K. Österreichische Staatsbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb der Niederländischen Staatseisenbahnen.

Bei den Großherzogl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen reicht die Verwendung dieser Rohre auf 10 Jahre, bei der Priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft auf 17 Jahre zurück.

Basisches Material wird bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen für Siederohre nicht zugelassen.

Neben Flußeisen wird auch weiterhin noch Schweißeisen von nachstehenden 13 Verwaltungen zur Herstellung von Siederohren verwendet: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Altona*), K. E. D. Berlin*), K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen*), K. E. D. Frankfurt a. M.*), K. E. D. Hannover*), K. E. D. Kattowitz*), K. E. D. Königsberg, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Mainz, Großherzogl. General-Eisenbahn-Direktion Schwerin i. M., K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Bei den mit *) bezeichneten Verwaltungen ist jedoch vorwiegend Flußeisen in Verwendung; insbesondere bei der K. E. D. Hannover wird Schweißeisen des besseren Schweißens wegen nur noch vereinzelt zum Vorschuhen gebraucht.

Nur schweißeiserne Rohre verwenden die Königl. Preußische Militär-Eisenbahn, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Letztere Verwaltung hat früher Flußeisenrohre verwendet, ist aber wegen ungünstiger Erfahrungen mit diesem Material (Einfressungen) zum ausschließlichen Gebrauch von Schweißeisen zurückgekehrt.

Zu b 2. Die nahtlos hergestellten Flußeisenrohre werden von nachstehenden 19 Verwaltungen bevorzugt oder für besser als die geschweißten gehalten: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cöln, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt,

K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.

Insbesondere wird das bessere Verhalten der nahtlosen Rohre gegenüber geschweißten beim Aufdornen und Börteln hervorgehoben.

8 Verwaltungen, nämlich die K. E. D. Bromberg, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Magdeburg, Grossherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Österreichische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, haben bisher einen bemerkbaren Unterschied zwischen nahtlosen und geschweißten Rohren nicht finden können oder besitzen infolge der zu kurzen Verwendungszeit flußeiserner Rohre noch keine ausreichenden Erfahrungen. Geschweißte Flußeisenrohre haben sich bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft bewährt. Hinsichtlich des Einflusses der Herstellungsweise auf die Bewährung der Siederohre sind die Meinungen sehr geteilt und zum Teil widersprechend.

Während die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Österreichische Staatseisenbahnen, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen mit nach dem Mannesmann-Verfahren hergestellten Rohren zufrieden sind, geben die K. E. D. Altona, K. E. D. Cassel, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Münster i. W. und die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen den nach dem Ehrhardt'schen Verfahren erzeugten Rohren den Vorzug. Hierbei wird von mehreren Seiten den Rohren nach dem Ehrhardt'schen Verfahren gegenüber jenen von Mannesmann größere Gleichmäßigkeit der Wandstärken nachgerühmt; auch wird von einigen Seiten bei Mannesmann-Rohren über sprödes Material geklagt.

Drei Verwaltungen endlich, die K. E. D. Cöln, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, haben bei den nach Mannesmann und Ehrhardt erzeugten Rohren keine nennenswerte Unterschiede im Verhalten finden können, wobei indessen von der Nordwestbahn die Kürze der Verwendungzeit betont wird.

Zu b 3. Anrostung der Rohre an der Feuerbüchswand wurden überhaupt nicht beobachtet bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, Königl. Preußische Militär-Eisenbahn, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Drei Verwaltungen, die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, versehen die Siederohre am Feuerbüchsende grundsätzlich mit Kupferstutzen; die zweitgenannte Verwaltung hat Durchrosten solcher Rohre an der Lötstelle beobachtet, jedoch nur in unerheblichem Maße; gleiche Erfahrungen, jedoch als allgemein zutreffend, äußern die K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen.

Über vereinzeltes Vorkommen solcher Durchrostungen berichten die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Hannover, Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Ausdrücklich, als bei Fluß- und Schweißeisen beobachtet, werden Durchrostungen gemeldet von der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen, K. K. priv. Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn.

Nur oder vorzugsweise bei Flußeisen ist Durchrosten beobachtet worden bei den Pfälzischen Eisenbahnen (vereinzelt), der K. E. D. Berlin (vereinzelt), K. E. D. Breslau (vereinzelt), Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft (in größerem Umfang), während die K. E. D. Altona und Cöln die gleiche Beobachtung nur bei Schweißeisen gemacht hat.

Über die Ursache des Durchrostens gehen die Ansichten auseinander.

Die K. E. D. Hannover betrachtet mangelhaftes Verfahren beim Einwalzen und Dichten der Rohre als den Grund der Anrostungen, wogegen die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen die Größe der Anrostungen von den Hauptabmessungen der Rohre (Länge, Durchmesser, Wandstärke) und der Größe der Erschütterungen, denen das Rohr ausgesetzt ist, für abhängig halten. Die Pfälzischen Eisenbahnen haben die Anrostungen nur bei Lokomotiven beobachtet, welche Speisewasser zweier Bahnhöfe bezogen, und befinden sich so in Übereinstimmung mit den K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen, welche die Anrostungen gleichfalls aus der Beschaffenheit des Speisewassers, daneben aber auch aus jener des Heizstoffes und aus elektrischen Einflüssen, veranlaßt durch die innige Berührung der Metalle Eisen und Kupfer, erklären. Die Erfahrungen der K. E. D. Breslau würden dagegen die Durchrostungen in erster Linie vom Material der Rohre abhängig erscheinen lassen, da dieser Mangel, auf etwa 200 mm Rohrlänge sich erstreckend, dort nur bei einer bestimmten Lokomotivlieferung beobachtet wurde.

Schlußfolgerung.

Zu a. Rohre mit Innenrippen sind erst in geringem Umfang seit 1892 in Verwendung gekommen.

Die Verdampfungsfähigkeit der Rippenrohre ist durchweg größer gefunden worden als jene der glatten Rohre, wogegen Heizstoffersparnisse nicht durchweg und nicht überall dauernd erzielt werden konnten. Hinsichtlich der Erhaltung liegen besondere Erfahrungen noch nicht vor.

Die Reinhaltung der Rohre, welche für ihre Heizwirkung und Wirtschaftlichkeit große Bedeutung hat, erfolgt am besten mit Preßluft oder Dampf, ohne daß dadurch aber eine gleich gründliche Reinigung von allen Rückständen, wie bei den glatten Rohren mit Rohrkratzern und dergl., erzielt werden könnte.

Zu b. Flußeisen (weicher Flußstahl) hat Schweißeisen als Material für Siederohre in großem Umfang verdrängt. Mit ganz geringen Ausnahmen sind die Erfahrungen mit Flußeisenrohren günstiger als jene mit Rohren aus Schweißeisen.

Nahtlose Rohre werden den geschweißten im allgemeinen vorgezogen. Welche Herstellungsart der nahtlosen Rohre die beste ist, läßt sich noch nicht mit Sicherheit beantworten.

Durchrosten der Rohre an der Feuerbüchswand (bei mit Kupferstutzen versehenen Rohren auch an der Lötstelle) wird mehrfach beobachtet. Dieser Mangel tritt aber nur vereinzelt, in nicht störender Weise und zwar bei Fluß- und Schweißeisen auf.

Eine allgemein gültige Erklärung für die Gründe solcher Anrostungen kann nicht gegeben werden. Sie scheinen vielmehr aus verschiedenen Ursachen (Beschaffenheit des Rohrmaterials, des Speisewassers und Heizstoffs, Erschütterungen der Rohre und Behandlung beim Einsetzen und im Betrieb, Erscheinungen von Berührungselektrizität) hervorzugehen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 8.

Rauchverminderung.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 4 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Welche Einrichtungen zur Rauchverminderung sind in Benutzung, bei welchen Lokomotivgattungen und in welchem Umfange?

b) Welche Erfahrungen sind gemacht bezüglich ihrer Wirksamkeit, des Brennstoffverbrauchs, der Neigung der Mannschaften, sie dauernd zu benutzen, und der Unterhaltungskosten?

Berichterstatter: Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen.

Von 38 Verwaltungen liefen Beantwortungen dieser Frage ein, darunter 6 Fehlanzeigen.

3 Verwaltungen (K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) führen als Rauchverminderungsapparate nur die gewöhnlichen Feuergewölbe an.

Nachdem die Frage der Feuergewölbe bereits im Jahre 1893 ausführlich behandelt wurde, sollen hier nur jene Angaben mitgeteilt werden, die eine Ergänzung oder Berichtigung der früheren Darlegungen bilden:

1. Nach Mitteilung der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen beträgt die durch Anwendung der Feuergewölbe erzielte Brennstoffersparnis beiläufig 5 % und darüber; dadurch sind die jährlich ca. 65—80 M. betragenden Unterhaltungskosten reichlich gedeckt, auch wenn in Betracht gezogen wird, daß die mit Gewölben versehenen Feuerkisten mehr leiden. Die Mannschaften haben für Lokomotiven mit Gewölbe entschieden Vorliebe; auch wird das Rohrrinnen bei solchen Lokomotiven leichter vermieden.

2. Als Neuerung in der Behandlung der Chamottegewölbe ist das von der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft angewendete Verfahren zu erwähnen, wobei eine größere Widerstandsfähigkeit der Gewölbe dadurch erzielt wird, daß dieselben mit einer Mischung von 1 Liter Soda, Natron oder Kochsalz auf 10 Liter Wasser zweimal gut überstrichen werden. Die so vorbereiteten Gewölbe haben eine 100 % längere Verwendungsdauer.

Die von den einzelnen Verwaltungen angeführten besonderen Arten von Rauchverzehrungs-Vorrichtungen sind in nachstehender Übersicht aufgeführt:

Nr.	Verwaltungen	Angewendete Bauarten	Zahl der damit ausgerüsteten Personenzug-	Güterzug-Lokomotiven
1	Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	Marek	4	—
		Langer-Marcotty	4	—
		Staby	1	—
2	Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	Langer-Marcotty	62	32
3	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	Staby	1	—
		Langer-Marcotty	25% aller Lokomotiven	20%
4	Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft	Langer-Marcotty	4	1
5	Pfälzische Eisenbahnen	Staby	45	
6	K. E. D. Altona	Langer-Marcotty	24	4
7	K. E. D. Berlin	Langer-Marcotty	?	?
8	K. E. D. Breslau	Staby	1	—
		Langer-Marcotty	21	—
9	K. E. D. Bromberg	Langer-Marcotty	einige Lokomotiven	
10	K. E. D. Cassel	Langer-Marcotty	—	1
11	K. E. D. Cöln	Langer-Marcotty	20	—
		Staby	1	—
12	K. E. D. Danzig	Langer-Marcotty	?	?
13	K. E. D. Elberfeld	Langer-Marcotty	3	—
14	K. E. D. Erfurt	Langer-Marcotty	2	
15	K. E. D. Frankfurt a. M.	Langer-Marcotty	?	?
		Staby	?	1
16	K. E. D. Hannover	Staby	1	—
17	Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirekt. Mainz	Langer-Marcotty	10	9
18	K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	Langer-Marcotty	50	54
19	K. E. D. Stettin	Langer-Marcotty	2	
20	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	Langer-Marcotty	8	1
		Busse-Weber	2	3
		Schröter	5	6
21	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	Langer-Marcotty	66	—
22	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	Thierry	120	
23	K. K. priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn	Marek	6	2
		Langer	7	1
24	K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Ges.	Langer	10	
25	K. K. Eisenbahnministerium	Marek	636	
		Palla	16	
		Langer	34	
26	K. K. priv. Österr. Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsb.	Langer	52	21
		Marek	—	13
		Müller	—	1
27	Priv. Österr.-Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft	Tichy	3	30
		Marek	1	1
28	K. K. priv. Südbahn-Ges.	Langer	?	
		Marek	?	
		Thierry	?	
29	Holländische Eisenb.-Ges.	Feuertürklappe mit Luftzuführung	?	

Über die verschiedenen Vorrichtungen liegen nachstehende Angaben vor:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. a) Im Jahre 1899 wurden je 2 Schnellzug- und 2 Personenzug-Lokomotiven mit Rauchverzehrern der Bauart Marek und Langer-Marcotty ausgerüstet. Eine weitere Schnellzug-Lokomotive wurde im Jahre 1900 mit der Rauchverzehrung von Staby versehen.

b) Folgende Erfahrungen wurden gemacht:

α) Bauart Marek. Bei Lokomotiven, welche nicht zu sehr in Anspruch genommen werden, und bei denen das Aufbringen des Brennstoffes nicht zu rasch wiederholt werden muß, wird der Rauch fast vollständig verzehrt, während die Einrichtung bei angestrengter Feuerung an Wirkung verliert. Für Lokomotiven mit tiefer Feuerbüchse eignet sich die Einrichtung besser als für solche mit hochliegendem Rost. Während der Fahrt wirkt die durch die geöffnete Türklappe eintretende kalte Luft hemmend auf die Dampfentwickelung, während bei Stillstand der Lokomotive der Hilfsbläser die Dampfentwickelung derart begünstigt, daß die Einrichtung öfters außer Tätigkeit gesetzt werden muß. Da die Klappe nicht selbsttätig und abstellbar ist und das Öffnen derselben die Schließung der Türe erschwert, wird die Vorrichtung nur ungern benutzt.

β) Bauart Langer-Marcotty. Die Einrichtung kann den wechselnden Verhältnissen der Feuerung besser angepaßt werden als jene von Marek. Der Rauch wird aber vollständig auch hier nur bei weniger beanspruchter Feuerung verzehrt. Durch die Benutzung des Hilfsbläsers während der Fahrt wird der Rost leicht verschlackt und die Dampfentwickelung hierdurch beeinträchtigt, während bei Stillstand der Lokomotive die Dampfentwickelung durch den Hilfsbläser begünstigt wird und die Einrichtung deshalb bei längerem Stillstand der Lokomotive ebenso wie jene von Marek außer Tätigkeit gesetzt werden muß. Im Beharrungzustand arbeitet die Einrichtung nahezu selbsttätig, erfordert aber bei wechselnder Beanspruchung der Feuerung eine gewisse Aufmerksamkeit und Bedienung. Die Einrichtung ist ferner sehr vielteilig.

γ) Bauart Staby. Die Einrichtung hat keinen Einfluß auf die Dampfentwickelung und auf das Feuer und arbeitet selbsttätig. Bei angestrengtem Feuer wird die Rauchentwickelung nicht völlig verhindert. Die Einrichtung verursacht starkes Geräusch, welches hauptsächlich während des Stillstandes der Lokomotive sehr störend wirkt, weil die Signale mit der Mundpfeife nur bei äußerster Anstrengung gehört werden können. Verbesserungen zur Abstellung dieser Mißstände sind im Vollzug, aber noch nicht erprobt. Wegen der ungünstigen Einwirkung auf das Feuer und auf die Dampfentwickelung der beiden ersten Ausführungsarten (Marek und Langer-Marcotty) hat die Mannschaft große Abneigung, sie zu benutzen, während die Bauart Staby wegen des Geräusches ungern benutzt wird.

Über den Brennstoffverbrauch gegenüber denjenigen Lokomotiven ohne Rauchverzehrungseinrichtung können bestimmte Angaben nicht gemacht werden. Ebenso verhält es sich mit den Unterhaltungskosten.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a) Seit 1894 werden Versuche mit der älteren Langer'schen, nunmehr Langer-Marcotty'schen Einrichtung zur Rauchverzehrung angestellt und sind damit zur Zeit 32 Güterzug- und 62 Personen- und Schnellzug-Lokomotiven ausgerüstet.

b) Was die Wirksamkeit der Einrichtung betrifft, so wurde gefunden, daß bei sachgemäßer Behandlung eine wesentliche, unter günstigen Verhältnissen eine nahezu vollständige Rauchverzehrung stattfindet. Über den Einfluß der Einrichtung auf den Brennmaterialienverbrauch fehlen zuverlässige Feststellungen. Im allgemeinen besteht bei der Mannschaft eine gewisse Abneigung gegen die Anwendung des Apparates. Auch wurde beobachtet, daß seitens der Mannschaft das Nadelventil zur Regelung der Kataraktwirkung verstellt wird, so daß der Kreisschieber nur ganz kurze Zeit geöffnet bleibt, wozu jedenfalls die Annahme führte, daß durch die einströmende kalte Luft die Heizrohre undicht werden könnten. Über die Unterhaltungskosten der Vorrichtung fehlen genaue Ermittelungen, dieselben belaufen sich jährlich auf etwa 20—30 M. für ein Stück.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a) Die Rauchverbrennungseinrichtung von Langer-Marcotty ist bei ungefähr dem vierten Teil der hier vorhandenen Personenzug-Lokomotiven und dem fünften Teil der hier vorhandenen Güterzug- und Tender-Lokomotiven in Benutzung. Mit der Staby'schen Rauchverbrennungseinrichtung ist versuchsweise eine Personenzug-Lokomotive ausgerüstet.

b) Bei Benutzung der Langer-Marcotty'schen Einrichtung wird die Bildung des Schwarzrauches bei stillstehenden und in Fahrt befindlichen Lokomotiven vermieden oder in sehr erheblichem Maße vermindert. Ein Unterschied im Brennstoffverbrauch bei den Lokomotiven mit und ohne Rauchverbrennungseinrichtungen ist nicht festgestellt worden. Die Neigung der Lokomotivmannschaft zur Benutzung der Rauchverbrennungseinrichtungen ist noch verschieden. Im allgemeinen wird von der vorliegenden Einrichtung seitens der Mannschaft ein zweckentsprechender Gebrauch gemacht. Hinsichtlich der Unterhaltungskosten lassen sich, da der größte Teil der Vorrichtungen noch zu kurze Zeit im Betriebe ist, noch keine endgültigen Angaben machen. Die bisher gemachten Erfahrungen ergaben, daß bei nicht sorgfältiger Behandlung die Dampfdüsen bald abbrennen, die Kreisschieber ungangbar und die Stopfbüchsen des Düsenkopfgelenkes undicht werden. Durchschnittlich betrugen die jährlichen Ausbesserungskosten einer Vorrichtung ungefähr 10 M.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn. a) Hier ist nur der Langer'sche Rauchverzehrungsapparat nach Marcotty'scher Ausführung in Gebrauch und zwar an: 1 Normal-Personenzug-Lokomotive, 3 Verbund-Personenzug-Lokomotiven und an 1 Normal-Güterzug-Lokomotive.

b) Diese Rauchverzehrungsanlage hat sich bewährt, wenn auch Brennstoffersparnis nicht bemerkbar wurde. Die Mannschaft widmet der Anlage unter Aufsicht die allerdings notwendige besondere Aufmerksamkeit; die Unterhaltungskosten der Einrichtung sind mäßig.

5. Pfälzische Eisenbahnen. Rauchverbrennungsvorrichtungen von Staby sind mit gutem Erfolg in Verwendung. Mit denselben sind seit etwa 2½ Jahren allmählich 45 Lokomotiven versehen worden; auch wird die Anbringung der Vorrichtungen zunächst an sämtlichen Personenzugmaschinen fortgesetzt. Das bei den älteren Apparaten entstehende störende Geräusch ist durch Verlegung des Strahlgebläses unter den Führerstand verschwunden. Die Vorrichtung beseitigt selbst bei Verwendung stark rauchender Saarkohle den Rauch während des Aufenthaltes der Lokomotive im Bahnhofe vollständig und verringert denselben auch bei angestrengter Fahrt in sehr erheblichem Maße. Eine Neigung der Lokomotivmannschaft zur dauernden Benutzung der Vorrichtung ist nicht beobachtet worden, weil die Mannschaft erfahrungsgemäß neueren Einrichtungen eine Abneigung entgegenbringt und ein Teil derselben eine Rauchbeseitigung für unnötig erachtet. Durch Bestrafung der Mannschaft beim Qualmen der Lokomotive kann jedoch nach kurzer Zeit die gewohnheitsmäßige Benutzung der Vorrichtung herbeigeführt werden. Die Unterhaltungskosten sind außerordentlich gering, da die ganze Vorrichtung die für den Lokomotivbetrieb erforderliche große Unempfindlichkeit besitzt. Das Auswechseln der dem Abbrand ausgesetzten Winddüse ist etwa jährlich erforderlich, kann von der Lokomotivmannschaft in einigen Minuten ausgeführt werden und erfordert etwa 10 M. Kosten. Die Instandsetzung des Steuerventils, des einzigen bewegten Teiles der ganzen Rauchverbrennung genügt gelegentlich der Vornahme der bahnamtlichen Untersuchung der Lokomotive.

6. K. E. D. Altona. a) In Benutzung ist die Langer-Marcotty'sche Rauchverzehrungseinrichtung. Sie ist angebracht an:

21 Stück $^2/_3$ gek. Personenzug-Tenderlokomotiven,
3 „ $^2/_4$ „ „ „
2 „ $^3/_3$ „ Güterzug-Tenderlokomotiven,
2 „ $^3/_4$ „ „ „

b) Das Qualmen wird bei den hier zur Verwendung kommenden Kohlen fast vollständig vermieden. Nur kurze Zeit nach dem Aufwerfen von Kohlen oder nach dem Schüren des Feuers findet schwaches Rauchen statt. Der Mehrverbrauch an Steinkohlen gegenüber dem früher verwendeten Koks beträgt etwa 4%. Dieser

größere Brennstoffverbrauch bei den Maschinen mit Rauchverbrennung wird auf den etwas größeren Heizwert des Koks, dann aber namentlich darauf zurückzuführen sein, daß diese im Stadtbahnbetrieb verwendeten Lokomotiven nur kurze Fahrstrecken zurücklegen und zwischen den Fahrten längere Pausen haben. Während der Pausen muß Dampf durch die Düsen blasen, wodurch Dampf verbraucht und auch das Feuer angefacht wird, so daß in den Pausen mehr Kohlen verbraucht werden als bei den Lokomotiven ohne Rauchverbrennung. Bei Lokomotiven, die in Personenzügen lange Strecken ohne Aufenthalt zurücklegen, würde das Ergebnis für den Brennstoffverbrauch voraussichtlich günstiger sein. Die Einrichtung wird von der Lokomotivmannschaft dauernd benutzt. Die Unterhaltungskosten betragen für eine Lokomotive und ein Jahr 8,75 M. Die Dampfausblasedüsen sind nach einem Zeitraume von 5 bis 8 Monaten zu erneuern.

7. K. E. D. Berlin. a) Im diesseitigen Bezirk ist eine Anzahl von Lokomotiven verschiedener Gattungen mit der Rauchverzehrungseinrichtung Langer-Marcotty ausgerüstet.

b) Sofern die Apparate vorschriftmäßig bedient und in gutem Zustande erhalten werden, kann eine Rauchverminderung erzielt werden. Ein Teil der Führermannschaft benutzt diese Einrichtung, während ein anderer Teil eine gewisse Abneigung bekundet, was dadurch bestätigt wird, daß bei den zur Ausbesserung in die Werkstatt kommenden Lokomotiven die Vorrichtungen sich häufig in nicht gangbarem Zustande befinden. Ob und in welchem Maße eine Kohlenersparnis eintritt, ist nicht mit Sicherheit festgestellt worden. Die Unterhaltungskosten sind gering.

8. K. E. D. Breslau. a) Bei 15 Stück $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Lokomotiven und 6 Stück $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Tenderlokomotiven ist die Rauchverbrennungsvorrichtung von Langer-Marcotty (Beschaffungskosten 600 M.) und bei einer $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Lokomotive die Rauchverzehrungseinrichtung von Staby (Beschaffungskosten 350 M.) in Benutzung.

b) Letztere Bauart hat sich nicht bewährt. Inzwischen sind nach Mitteilung des Erfinders wesentliche Änderungen an dem Apparat vorgenommen worden, worüber hier aber Erfahrungen noch nicht vorliegen. Der Langer-Marcotty'sche Apparat neuester Ausführung hat sich bei sachgemäßer Behandlung im Betriebe bewährt. Derselbe hat die Rauchbildung selbst bei größeren Steigungen in angemessener Weise verhütet. Kohlenersparnisse sind bei keinem der Apparate beobachtet worden; die Unterhaltungskosten sind bei beiden Bauarten gering.

9. K. E. D. Bromberg. a) An einigen Personenzug-Lokomotiven ist die Langer-Marcotty'sche Rauchverzehrungseinrichtung angebracht.

b) Die Einrichtung hat sich bis jetzt im allgemeinen bewährt, und wird durch dieselbe die Rauchbildung auf den Stationen wirksam verhindert, was sich besonders bei den die Berliner Stadtbahn befahrenden Lokomotiven vorteilhaft bemerkbar gemacht hat. Jedoch tritt bei längerem Betriebe eine größere Verschlackung der Rostfläche ein. Außerdem haben die Feuergase mehr wie sonst das Bestreben, durch die Feuertüröffnung nach dem Führerstande zu entweichen. Bezüglich der Unterhaltungskosten liegen noch keine Erfahrungen vor.

10. K. E. D. Cassel. a) Bei einer $^3/_4$ gekuppelten Güterzug-Tenderlokomotive ist eine Langer-Marcotty'sche Rauchverbrennungseinrichtung in Tätigkeit.

b) Die Wirkung ist sehr zufriedenstellend; hinsichtlich des Brennstoffverbrauches sind keine Beobachtungen angestellt; die Mannschaften benutzen die Einrichtung stets; nennenswerte Unterhaltungskosten sind nicht entstanden.

11. K. E. D. Cöln. a) Mit der Langer-Marcotty'schen Einrichtung sind 20 Personen- bezw. Schnellzug-Lokomotiven, mit der Staby'schen ist eine Schnellzug-Lokomotive ausgerüstet.

b) Die Wirksamkeit beider Einrichtungen ist zufriedenstellend; eine Brennstoffersparnis ist nicht wahrgenommen worden. Die Einrichtungen werden, so weit dies beobachtet wurde, von der Lokomotiv-Mannschaft regelmäßig benutzt. Nennenswerte Unterhaltungskosten an den Einrichtungen sind während der mehrmonatlichen Verwendungszeit nicht entstanden.

12. K. E. D. Danzig. a) In neuester Zeit werden die Langer-Marcotty'schen Rauchverzehrungseinrichtungen angebracht.

b) Die Vorrichtungen haben sich gut bewährt. Erfahrungen über die Unterhaltungskosten liegen noch nicht in genügendem Umfange vor.

13. K. E. D. Elberfeld. a) Im hiesigen Bezirk sind 2 Normal-Personenzug-Lokomotiven und eine $^3/_4$ Tenderlokomotive mit Langer-Marcotty'schen Rauchverzehrungseinrichtungen ausgerüstet.

b) Die Rauchverzehrer haben sich im allgemeinen gut bewährt, besonders bemerkenswert ist die einfache Bedienung und die leichte Gangbarkeit. Eine wesentliche Ersparnis an Brennstoff ist hierbei nicht beobachtet worden, jedoch erfolgt eine vollständige Rauchverbrennung, so daß das Qualmen fast gänzlich vermieden wird, sofern die Lokomotivmannschaft der Vorrichtung die genügende Aufmerksamkeit schenkt. Die Unterhaltungskosten waren bis jetzt sehr geringe.

14. K. E. D. Erfurt. a) 3 Personenzug-Lokomotiven haben geschlitzte Schieber an der Feuertür erhalten, welche auf den Stationen nach Beschüttung des Feuers mit frischen Kohlen von den Heizern offen gehalten werden. Diese Einrichtung vermindert die Rauchbildung auf den Stationen und wird von den Mannschaften gern

benutzt. Unterhaltungskosten sind noch nicht entstanden. Es sind ferner zwei $^5/_5$ gekuppelte Tenderlokomotiven (Bauart Hagans) mit Einrichtungen zur Rauchverbrennung nach Langer-Marcotty ausgerüstet.

b) Diese Einrichtungen bewähren sich seit Mai v. Js. gut. Die Rauchverminderung ist bedeutend und macht sich beim Befahren der Tunnelstrecken besonders vorteilhaft bemerkbar. Brennstoffersparnisse sind nicht nachgewiesen worden. Die Neigung der Lokomotivmannschaft, die Vorrichtung dauernd zu benutzen, hat anfänglich gefehlt, jedoch hat sich diese jetzt an die Benutzung gewöhnt. Unterhaltungskosten sind bis jetzt nicht entstanden.

15. K. E. D. Frankfurt a. M. a) Bei $^2/_4$ gek. Verbundlokomotiven, $^3/_4$ gek. und $^2/_3$ gek. Tenderlokomotiven sind Rauchverbrennungsvorrichtungen Bauart Langer-Marcotty angebracht, in letzterer Zeit auch an $^2/_4$ S. L. und einer $^3/_3$ G. L. Staby'sche Rauchverbrenner, worüber Beobachtungen noch nicht vorliegen.

b) Die Wirkung der Einrichtung ist eine befriedigende, besonders bei Ruhrkohlen. Bei Verwendung von Saarkohlen kann ein leichtes Qualmen nicht gänzlich vermieden werden. Die Neigung der Mannschaft, die Einrichtung dauernd zu benutzen, ist im allgemeinen keine große. Die Unterhaltungskosten waren bisher gering.

16. K. E. D. Hannover. a) Verschiedene Anordnungen sind versucht worden. Eine $^2/_4$ gek. Schnellzug-Lokomotive hat die Vorrichtung von Staby. Bei einer größeren Anzahl von Lokomotiven ist das innere Schutzblech der Feuertür etwas verkleinert und schräg gesetzt. Die Tür bleibt beim Schließen vor der senkrecht abgeschnittenen Falle in etwas geöffneter Stellung stehen, so daß Oberluft neben dem Schutzbleche einströmen kann. $^1/_2$—$^3/_4$ Min. nach dem Feuern wird die Tür durch Anheben des Handgriffes geschlossen.

b) Die Einrichtung von Staby hat sich gut bewährt und verhindert das Qualmen fast vollständig. Das beim Stillstand der Lokomotive anfänglich störende Geräusch ist jetzt nur noch gering. Die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sind mäßig, der Dampfverbrauch immerhin bemerkbar. Bei Stillstand oder Fahrt mit geschlossenem Regler trat bisher leicht eine Abkühlung des Feuers ein, welche jetzt durch selbsttätiges geringes Anstellen des Hilfsbläsers vermieden ist. — Zuführung von Oberluft durch die Feuertür vermindert das Qualmen etwa auf die Hälfte. Besondere Anschaffungs- und Unterhaltungskosten entstehen nicht; die Vorrichtung wird von der Mannschaft gern und mit zufriedenstellendem Erfolge benutzt.

17. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. a) Es sind 19 Lokomotiven mit der Langer-Marcotty'schen Rauchverzehrungseinrichtung versehen und zwar:

9	Stück	$^2/_4$ gek.	Schnellzuglokomotiven,
2	„	$^2/_3$ „	Güterzuglokomotiven,
7	„	$^4/_4$ „	„
1	„	$^2/_3$ „	Personenzug-Tenderlok.

b) Die Rauchbildung wird fast vollständig verhindert. Nach jeder Beschickung des Rostes kann wahrgenommen werden, daß der Rauch rasch eine hellere Färbung annimmt und bald gänzlich verschwindet. Die Bedienung ist vereinfacht worden, weil bei geöffnetem Absperrventil alle übrigen Bewegungen selbsttätig zugleich mit dem Öffnen und Schließen des Reglers oder der Feuertür stattfinden. Ein gutes Wirken der Vorrichtung ist jedoch nur bei dauernder Reinhaltung der zahlreichen Teile möglich, was allerdings einige Aufmerksamkeit und Mehrarbeit der Mannschaft erfordert. Von der Lokomotivmannschaft werden die Rauchverzehrer regelmäßig benutzt, doch ist es erforderlich, im Betriebe dauernd in dieser Beziehung auf die Mannschaft einzuwirken. Bei längerem Aufenthalt auf Stationen muß die Vorrichtung mitunter außer Tätigkeit gesetzt werden, weil die Wirkung des Hilfsbläsers zu stark ist und die Dampfspannung bei dessen ständiger Einschaltung zu schnell anwächst. Angaben bezüglich des Brennstoffverbrauchs und der Unterhaltungskosten können nicht gemacht werden.

18. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a) Mit der Rauchverhütungsvorrichtung von Langer-Marcotty sind 50 Personenzug- und 54 Güterzuglokomotiven ausgerüstet.

b) Durch die Langer-Marcotty'sche Vorrichtung wird das Rauchen der Lokomotiven während der Fahrt bei sachgemäßer Behandlung des Feuers wesentlich vermindert. Beim Halten der Lokomotiven auf den Stationen kann die Rauchbildung mit Hilfe der Vorrichtung fast vollständig vermieden werden. Eine Ersparnis an Brennstoff durch diese Vorrichtung ist nicht festgestellt worden. Die Neigung der Mannschaft, die Langer-Marcotty'sche Vorrichtung dauernd zu benutzen, nimmt seit ihrer Vereinfachung zu. Die Unterhaltungskosten sind mäßig.

19. K. E. D. Stettin. a) Die Langer-Marcotty'sche Rauchverbrennungseinrichtung ist bei 2 Tender-Lokomotiven in Verwendung.

b) Sowohl während der Fahrt als auch während des Haltens wird die Rauchentwickelung soweit verhindert, daß der Rauch von schwach gelblicher Färbung ist. Brennstoffverbrauch hat sich nicht bemerkenswert geändert. Die Vorrichtung erfordert eine immerhin sorgfältige Behandlung. Die Lokomotiven werden vorzugsweise zum Verschiebedienst verwendet. Bei diesem Dienst erschwert das durch den in die Feuerbüchse strömenden Dampf verursachte Geräusch das Verstehen der Signale, weshalb die Mannschaften für die Benutzung der Einrichtung wenig Neigung bekunden.

20. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. a) Es sind mit folgenden Rauchverminderungseinrichtungen Versuche angestellt worden:

1. An 3 Personenzug-Lokomotiven und 1 Güterzug-Lokomotive nach Langer-Marcotty (siehe Glasers Annalen, Jahrgang 1898 Nr. 513).
2. An 2 Personenzug-Lokomotiven und 3 Güterzug-Lokomotiven nach der Bauart Busse-Weber (zu vergl. Organ 1885 Seite 223 und 1891 Seite 296).
3. An 5 Personenzug-Lokomotiven und 6 Güterzug-Lokomotiven nach Schröter. Hier sind die drei mittleren Roststäbe entfernt und durch einen 0,2—0,3 m hohen Stehrost ersetzt, der oben mit Vulkanitstein abgedeckt ist.

b) In Bezug auf die Wirksamkeit dieser Einrichtungen ist zu bemerken, daß bei geringer und mittlerer Beanspruchung der Feuerung und guter Bedienung eine Verminderung der Rauchentwickelung zu erreichen ist; bei starker Beanspruchung der Feuerung ist jedoch ein wesentlicher Unterschied gegenüber den gewöhnlichen Feuerungen nicht beobachtet worden. Es wurde mit den gewöhnlichen Feuerungen bei großer Rostfugenfläche und bei richtiger Bedienung des Feuers — gutes Grundfeuer und häufige Beschickung des Rostes mit mäßigen Brennstoffmengen, möglichst abwechselndes Aufschütten der Kohlen rechts und links, sowie Eröffnung der Feuertür um ein bestimmtes Maß und auf eine kurze Zeit nach dem Feuern — die gleiche Rauchverhütung erzielt, wie mit besonderen Vorrichtungen. Man ist daher der Ansicht, daß für Lokomotiven infolge der sehr stark schwankenden Beanspruchungen der Feuerung, wie sie im Lokomotivbetrieb im Gegensatz zu der mehr gleichmäßigen Beanspruchung der Feuerungen feststehender Kessel in Fabrikbetrieben vorkommen, mit besonderen Rauchverbrennungsvorrichtungen wenig zu erreichen ist. In Bezug auf den Brennstoffverbrauch sind vergleichende Versuche angestellt worden, indem monatelang Lokomotiven gleicher Bauweise mit und ohne Rauchverbrennungseinrichtung in den gleichen Diensten liefen und nach besonderen Aufschreibungen der Brennstoffverbrauch für 1 Lokomotiv- bezw. 1 Achskilometer festgestellt wurde. Die erlangten Ergebnisse waren teilweise widersprechend, ließen aber soviel erkennen, daß eine nennenswerte Kohlenersparnis durch die Rauchverbrennungsvorrichtungen nicht herbeigeführt worden ist. Die Anwendung der Vorrichtungen bringt für die Bedienungsmannschaften verschiedene Erschwernisse und Belästigungen mit sich; erschwertes Öffnen der Feuertür, störendes Geräusch durch Anstellen des Hilfsbläsers, Eindringen von Rauch in das Führerhaus durch den Ringschieber bei der Bauart Marcotty; Erfordernis sehr vorsichtigen Ausschlackens bei den Bauarten Busse-Weber und Schröter, um den Chamottebogen oder die Vulkanitsteinabdachung des Stehrostes nicht zu beschädigen. Die Lokomotivmannschaften zeigen daher im allgemeinen keine große Neigung, die Rauchverbrennungseinrichtungen dauernd und mit Sorgfalt zu benutzen. Bezüglich der Kosten ist zu erwähnen, daß außer den ziemlich bedeutenden Anschaffungskosten auch große Unterhaltungskosten erwachsen; bei der Bauart Marcotty durch das rasche Verbrennen der Dampfeinstrahlungsdüsen und Inganghaltung der verschiedenen Apparatteile, bei der Bauart Busse-Weber durch öftere Erneuerung des Chamottegewölbes, bei der Bauart Schröter durch Erneuerung des Vulkanitdaches auf dem Stehrost sowie des letzteren selbst. Bei letzterer Einrichtung wird das Vulkanitdach des Stehrostes sehr leicht zerstört und tritt dann sehr schnell Verbrennung des Rostes ein; ebenso verbrennt der Stehrost sehr leicht bei zu niedrig gehaltenem Feuer. Bei der Bauart Busse-Weber ist auch teilweise eine sehr rasche Abzehrung der Stehbolzenköpfe an den Seitenwänden beobachtet worden. Aus den angegebenen Gründen wurden die angegebenen Einrichtungen bereits an allen Lokomotiven wieder entfernt.

21. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. a) Diesseits sind nur Rauchverminderungs-Apparate, System Langer-Marcotty, im Gebrauch. Mit diesem Apparat ausgerüstet sind 48 Schnell- und 18 Personenzug-Lokomotiven. Für den Neubau weiterer 14 Schnellzug-Lokomotiven ist der Apparat ebenfalls vorgesehen.

b) Versuche über Ersparnisse im Brennstoffverbrauch wurden mit den neuerdings verwendeten Einrichtungen nicht gemacht. Eine gewisse Rauchverminderung ist bei entsprechender Behandlung der Vorrichtung zu erzielen, doch liegt der befriedigende Erfolg wesentlich im Belieben der Lokomotivmannschaft, da bei veränderlicher Verbrennung auf dem Rost auch eine Regelung der Luftzufuhr durch entsprechende Verstellung des Ölkataraktes von Hand herbeigeführt werden muß. Dieser Umstand in Verbindung mit dem steten Dampfverbrauch für den Dampfschleier erzeugt beim größeren Teil der Mannschaft eine lebhafte Abneigung gegen die Benutzung der Vorrichtung, welcher kaum durch Verhängung von Ordnungsstrafen begegnet werden kann. Ein weiterer Nachteil der Vorrichtung besteht darin, daß die rauchverzehrende Wirkung beim Absperren des Reglers nur auf der selbsttätig einsetzenden Wirkung des Hilfsbläsers beruht, was beim längeren Stillstand oder beim Herabfahren auf größeren Gefällstrecken zu unerwünschter Steigerung des Kesseldruckes führt, so daß die Einrichtung vollständig abgestellt werden muß. Die ursprüngliche Vorrichtung hatte zu viel der Abnutzung unterworfene Teile, deren Instandhaltung größere Aufmerksamkeit erforderte. Die neueren Anordnungen mit festen Düsen, welche an 1 oder 2 durchbohrten Stehbolzen der Kesselhinterwand angebracht sind, nutzen sich weniger rasch ab; der Ölkatarakt ist

bezüglich seiner Regelung handlicher gestaltet und das Einsetzen des Hilfsbläsers von einem selbsttätigen Dampfdruckventil abhängig gemacht. Der Dampfschleier wirkt fortwährend und nicht nur beim Öffnen der Schürtüre, wobei allerdings die Düsenköpfe gegen Verbrennen geschont werden, aber jedenfalls etwas mehr Dampf gegenüber der älteren Anordnung gebraucht wird. Die öfteren Störungen unterworfene schwer bewegliche Rosette für die Einführung der Verbrennungsluft durch die Schürtüre ist durch einen Drehschieber ersetzt worden, welcher leichter beweglich ist und infolge seiner Anordnung den Feuerschein aus dem Heizraum nicht gegen die Augen der Bedienungsmannschaft, sondern gegen den Fußboden des Führerhauses gelangen läßt. Die Unterhaltungskosten der Vorrichtung sind gering.

22. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. a) Bei fast allen unseren Lokomotiven (120 Stück) sind seit dem Jahre 1895 Rauchverzehrungseinrichtungen nach Bauart Thierry in Gebrauch.

b) Die Rauchverminderung tritt ein bei ordentlicher Bedienung. Die Handhabung ist einfach und die Neigung der Mannschaft, die Einrichtung zu benutzen, ist im allgemeinen vorhanden. Die Unterhaltungskosten sind sehr gering. Bei dieser Einrichtung ist eine Ersparnis an Brennstoff — als welcher ausschließlich böhmische Braunkohle verwendet wird — nicht wahrzunehmen.

23. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. a) In Verwendung stehen:

Rauchverzehrungsvorrichtungen, Bauart:

	Langer	Marek
Personenzug-Lokomotiven	7	6
Güterzug-Lokomotiven	1	2

b) Bei den Rauchverzehrungsvorrichtungen, Patent Langer, muß die angestrebte Rauchverminderung hinsichtlich ihres Erfolges als günstig bezeichnet werden. Namentlich bei frischem Feuer kann die Rauchverbrennung vollkommen erreicht werden; gegen Ende der Fahrt nimmt die Rauchverminderung infolge zunehmender Anhäufung an Brennstoffrückständen und Schlacke und der dadurch erhöhten Brennstoffschichte etwas ab. Die Erwartungen in Bezug auf die erhofften Brennstoffersparnisse sind aber nicht erfüllt worden und wiegen vielmehr etwaige geringe Ersparnisse an Brennstoffen die kostspielige und schwierige Instandhaltung der Einrichtungen nicht auf, weshalb diese Vorrichtung von einigen Lokomotiven bereits abgenommen worden ist. Bei den Ausführungen Bauart Marek ist Rauchverminderung im allgemeinen ebenfalls in zufriedenstellender Weise erzielt worden. Die bisher gewonnenen Anhaltspunkte sind für die sichere Beurteilung bezüglich der Wirtschaftlichkeit des Brennstoffverbrauches noch nicht ausreichend. Von seiten der Lokomotiv-Mannschaften werden die beweglichen Rauchverminderungs-Vorrichtungen, namentlich die Langer'sche, vielfach mit wenig Vorliebe verwendet, vielmehr werden dieselben gerne außer Tätigkeit gesetzt.

24. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft. Der Langer'sche Apparat war bei 10 Maschinen durch 2 Jahre in Verwendung, hat sich jedoch wegen seiner auf genauerer Wirksamkeit aller einzelnen Teile beruhenden Wirkung nicht bewährt. Es waren besonders die Schleierrohre, welche nicht erhalten werden konnten.

25. K. K. Eisenbahnministerium. a) Zum Zwecke der Rauchverminderung stehen Vorrichtungen nach Bauart: Marek, Palla und Langer in Verwendung und ist insbesondere der erstgenannte an Lokomotiven aller Gattungen angebracht. Von den 2650 Lokomotiven sind

636 Stück mit Marek'schen,
16 „ „ Palla'schen und
34 „ „ Langer'schen ausgerüstet.

b) Hinsichtlich der Wirksamkeit dieser Rauchverbrennungseinrichtungen ist erwiesen, daß bei sorgfältiger Instandhaltung und Gebrauchnahme eine vollkommene Beseitigung des Schwarzrauches erzielt werden kann. Der Brennstoffverbrauch wird eher ungünstig beeinflußt, jedoch sind nennenswerte Mengen nicht nachgewiesen. Die Mannschaften bezeugen eine entschiedene Abneigung gegen die Vorrichtungen und kann deren dauernde Benutzung nur durch strenge Maßregeln gesichert werden. Die Unterhaltungskosten des einfachsten der Rauchverbrennungs-Apparate, d. s. jene nach System Marek, stellen sich, einschließlich Kosten der Gewölbe, auf etwa 30 K. pro Jahr und Stück.

26. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. a) Die Einrichtungen von Langer sind bei 52 Schnellzug- und 21 Lastzuglokomotiven, die von Marek bei 13 Lastzug- und Verschublokomotiven und die Vorrichtung von Müller bei einer Verschub-Lokomotive in Anwendung.

b) Sämtliche Einrichtungen genügen im allgemeinen während der Fahrt, dagegen muß beim Stillstande mit dem Hilfsgebläse nachgeholfen werden, dessen Inanspruchnahme aber nur zulässig ist, wenn die Dampfspannung unter der erlaubten höchsten ist. Die Langer'schen Einrichtungen nach der neueren Ausführung sind in ihrer Wirkung die vollkommensten. Auch mit den einfachen Marek'schen Einrichtungen wurden günstige Erfahrungen gemacht. Die Brennstoffersparnis ist bei keinem der in Verwendung stehenden Rauchverzehrer eine derartige, daß sie sich ziffermäßig feststellen läßt. Die Mannschaft ist jenen Einrichtungen, welche einige Aufmerksamkeit in der Bedienung erfordern und Dampf verbrauchen, durchgehends abgeneigt, weil es keinen persönlichen Vorteil (Prämie für Brennstoffersparnis) bei Verwendung derselben erblickt und die Vorrichtungen sorgfältige Behandlung erheischen. Wünschenswerte Inanspruchnahme kann deshalb nur durch ent-

sprechende Überwachung der Mannschaft während der Fahrt erreicht werden. Die Instandhaltungskosten stellen sich nach den Bauarten sehr verschieden.

27. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. a) Behufs Rauchverminderung sind in Benutzung:

1. Dampfgebläse, Bauart „Tichy", bei 3 Schnell- und Personenzug-Lokomotiven und bei 30 Güterzug-Lokomotiven (seit dem Jahre 1897),
2. Rauchverzehrungs-Apparate, System „Marek", bei 1 Schnellzug-Lokomotive und 1 Güterzug-Lokomotive (im Jahre 1900).

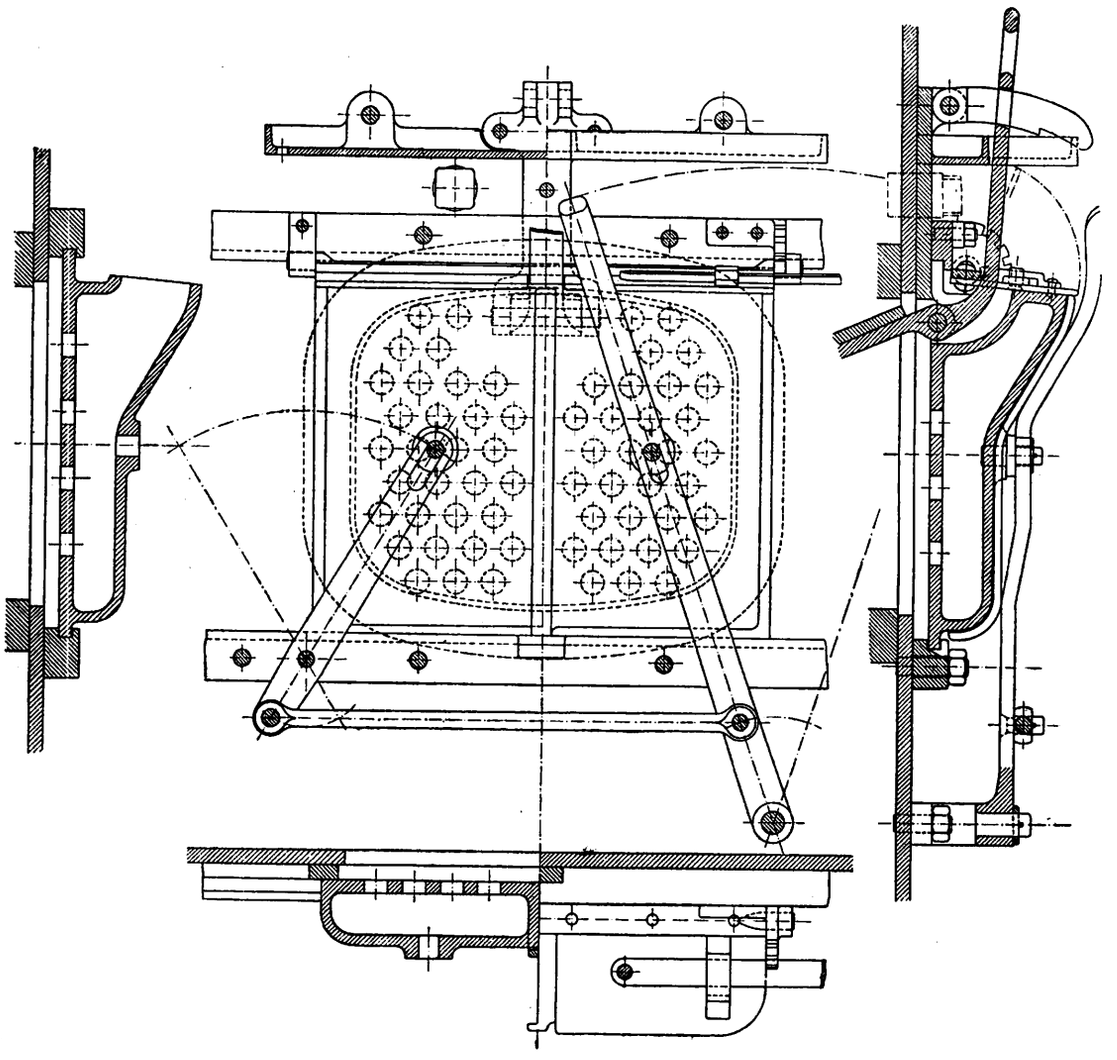
Der Rauchverzehrungsapparat, Bauart Tichy, besteht aus einem in einer der rückwärtigen Feuerkistenecken stehenden Rohr mit einer Dampfdüse. Durch diese wird bei Betätigung des Apparates Luft in die Feuerbüchse mitgerissen. Bei der Lokomotiv-Feuerung nach Marek werden die Feuergase durch ein in die Feuerkiste eingebautes langes Chamottegewölbe gezwungen, um das Gewölbe herum im großen Bogen nach oben und nach vorn zu ziehen. Die Feuertür besitzt eine um wagerechte Zapfen drehbare Luftklappe, welche sich beim Öffnen der Türe schließt und beim Schließen derselben öffnet. Diese Luftklappe muß beim Beschicken mit frischer Kohle vom Heizer durch etwa ½ Minute offen gehalten und dann geschlossen werden.

b) Die Rauchverzehrungseinrichtung von Tichy hat sich bisher gut bewährt, so daß die Versuche mit demselben fortgesetzt werden. Eine merkliche Ersparnis an Brennstoff wurde damit nicht erzielt, jedoch bewirkt derselbe eine bedeutende Verminderung der Rauchentwickelung, besonders bei Verwendung minderwertiger Kohle. Die Unterhaltungskosten sind gering. Eine Abneigung der Mannschaft, die Vorrichtung zu verwenden, wurde nicht beobachtet. Über die Zweckmäßigkeit der Bauart von Marek liegen wegen zu kurzer Versuchszeit verläßliche Resultate noch nicht vor.

28. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. a) Zur Rauchverminderung sind in Benutzung die Vorrichtungen von Langer, Marek und Thierry.

b) Unter der Voraussetzung, daß auf die Instandhaltung der Einrichtungen genügende Sorgfalt verwendet wird und auch die Mannschaft entsprechend geschult ist, ist die Rauchverzehrung eine befriedigende.

Fig. 46—49.



29. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. a) Bei den neueren Lokomotiven kann mittelst einer Klappe an der Feuertür Luft über das Feuer gebracht werden.

b) Diese in Fig. 46 bis 49 dargestellte Einrichtung nach englischem Muster hat sich gut bewährt. Über Brennstoffersparnis und Unterhaltungskosten können keine Angaben gegeben werden. Die Einrichtung wird von den Mannschaften regelmäßig benutzt.

Schlußfolgerung.

Unter den verschiedenen Einrichtungen zur Rauchverminderung haben die von Langer-Marcotty, Marek, Staby, Thierry, Palla und Tichy größere Anwendung gefunden. Mit diesen Einrichtungen wird unter günstigen Umständen eine wesentliche Rauchverminderung erzielt. Dagegen ist die Anwendung während des Stillstandes der Lokomotiven und bei der Fahrt im Gefälle weniger befriedigend, sofern die Einrichtung die Mitwirkung des Hilfsbläsers erfordert. Für Verschub-Lokomotiven sind die Einrichtungen mit Strahlgebläsen wegen des entstehenden Geräusches weniger geeignet. Die Unterhaltungskosten sind gering. Eine Brennstoffersparnis wird nicht erzielt. Die Mannschaften zeigen fast durchweg wenig Neigung, die Einrichtungen dauernd zu benutzen.

Die übermäßige Rauchentwickelung wird in einfacher und im allgemeinen befriedigender Weise bei mehreren Verwaltungen durch entsprechend gestaltete Feuertüren vermieden. Diese Anordnungen haben den Vorzug großer Einfachheit sowie leichter Instandhaltung und Bedienung.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 9.

Funkenfänger.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 3 der Fragebeantwortungen von 1893).

Welche Funkenfänger sind in neuerer Zeit im Gebrauch, für welche Brennstoffe und mit welchem Erfolge bezüglich ihrer Wirksamkeit, unbeschränkter Zugwirkung und Dauerhaftigkeit?

Berichterstatter: Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Die Frage ist von 38 Verwaltungen beantwortet worden, von denen eine Verwaltung (K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) angiebt, daß seit der letzten Fragebeantwortung bei ihr keine neueren Vorrichtungen in Verwendung genommen worden sind.

In den Beantwortungen der übrigen 37 Verwaltungen sind die verschiedenen, benutzten Fangvorrichtungen von den einzelnen Verwaltungen teilweise sehr verschieden benannt worden. In nachstehender Zusammenstellung sind die von den betreffenden Verwaltungen angenommenen Bezeichnungen beibehalten und gleichartige oder ähnliche Vorrichtungen, außer den nach bestimmten Erfindern oder Herstellern genannten Einrichtungen, in Gruppen zusammengefaßt worden.

1. Platten und Bleche, die teilweise rund- oder langgelocht oder geschlitzt sind, werden von 6 Verwaltungen benutzt, und zwar:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen: Funkenfänger amerikanischer Bauart, bestehend aus zwischen Rohrwand und Blasrohr eingebauten wagerechten und senkrechten vollen Blechwänden, an die sich erst in Höhe des Blasrohrmittels wagerechte und geneigte durchlochte Bleche anschließen, in den vier von Baldwin gelieferten Vauclain-Lokomotiven.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen: Funkenfänger aus langgelochten Blechen, die in einer Doppellage von Blechen in die Rauchkammern einiger $^2/_4$ gekuppelten Schnellzugs-Lokomotiven eingebaut sind für Steinkohlen aus dem Saargebiet.

K. E. D. Kattowitz: Funkenfänger aus geraden, geschlitzten Blechen.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion: Siebe aus geschlitzten Blechen.

K. E. D. Stettin: Plattenfunkenfänger (volles Blechstück mit Schlitz an der Rohrwand) und Funkenfänger aus wagerechtem durchlochten Blech.

Holländische Eisenbahn-Gesellschaft: 6,3 mm starke Eisenplatten mit runden Löchern von 9,5 mm Durchmesser.

In Bezug auf die Wirksamkeit wird angegeben:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen: Durch die Funkenfänger amerikanischer Bauart in den Vauclain-Lokomotiven wird der Funkenflug zwar vollkommen vermieden, die Zugwirkung in den oberen Röhren jedoch etwas geschwächt.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen: Ausgiebige Erfahrungen liegen über die Funkenfänger aus langgelochten Blechen noch nicht vor, doch hat sich bei der probeweisen Benutzung ergeben, daß diese erheblich wirksamer waren, als alle bisher gebräuchlichen Bauarten. Bei bisher angestellten Versuchen hat sich indessen herausgestellt, daß bei angestrengtem Arbeiten der Lokomotiven während einer längeren Fahrdauer die Rauchkammer durch die von dem Funkenfänger zurückgehaltene Lösche in dem Grade angefüllt wurde, daß hierdurch die Zugwirkung und Dampfbildung ungünstig beeinflußt wurde und die Rauchkammer infolgedessen auf Zwischenstationen entleert werden mußte. Die bisher gemachten Erfahrungen lassen darauf schließen, daß bereits eine einzige langgelochte Platte diejenigen Flugteilchen in der Rauchkammer zurückhält, durch welche Brände verursacht werden können.

K. E. D. Kattowitz hat bei den seit längerer Zeit angestellten Versuchen mit den Funkenfängern aus

geraden geschlitzten Blechen befriedigende Ergebnisse erzielt.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion: Die Siebe aus geschlitzten Blechen haben sich nicht bewährt, weil die Schlitze sich in erheblich höherem Maße durch Absatz von Ruß verengen, als bei Drahtsieben.

Die K. E. D. Stettin, die noch die Bauarten von Heidemann, Schaltenbrandt, de Limon, Holzapfel, Nolle, Adelsberger, Glaser und Funkenfänger aus Stabgittern und Drahtgeflecht im Gebrauch hat, giebt an, daß keine der verschiedenen Bauarten guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinigt.

Holländische Eisenbahn-Gesellschaft: Es wurde die Erfahrung gemacht, daß durch die gelochten Platten gegenüber den seither üblichen Hohlfeld'schen Funkenfängern bedeutend mehr Flugasche in der Rauchkammer zurückgehalten wird. Die Zugwirkung wurde angeblich nicht verringert. Über die Dauerhaftigkeit liegen genügende Erfahrungen nicht vor.

2. Funkenfänger, Bauart Eisenach und Gollmer, bestehend aus durchlochten Blechplatten, die oberhalb der Feuerrohre einen Abschuß bilden, sind bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft für Verfeuerung verschiedener Mischungen ungesiebter und gesiebter Steinkohlen und Steinkohlenbriketts in Verwendung. Der Funkenwurf wird, ebenso wie bei den Bauarten Meinecke, Liepe, Holzapfel, Tacke, gemäßigt, aber nicht völlig beseitigt.

3. Funkenfänger Bauart Heidemann sind bei der K. E. D. Frankfurt a. M. und der K. E. D. Stettin in Verwendung. Bei der K. E. D. Frankfurt a. M. hat sich unter den Bauarten Heidemann, de Limon, Meinecke, Schaltenbrandt und Holzapfel der Meinecke'sche Funkenfänger am besten bewährt. K. E. D. Stettin schließt in ihr Urteil, daß keiner der von ihr erprobten Funkenfänger guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinige, die Bauart Heidemann mit ein.

4. Funkenfänger Bauart Schaltenbrandt aus langgelochten Blechen sind bei 5 Verwaltungen: K. E. D. Berlin, Elberfeld (für Steinkohle vermischt mit Steinkohlenbriketts), Frankfurt a. M., Königsberg i. Pr. und Stettin in Verwendung.

In Bezug auf die Wirksamkeit berichtet die K. E. D. Berlin, daß diese Funkenfänger, ebenso wie die gewöhnlichen Stabfunkenfänger und solche der Bauart Holzapfel, ein Auswerfen von Zündern bei nicht zu starker Beanspruchung der Lokomotiven verhindern, bei starkem Arbeiten der Lokomotiven jedoch nicht im Stande sind, den Funkenauswurf gänzlich zu beseitigen. Die Unterhaltungskosten der verglichenen Bauarten werden als annähernd gleich bezeichnet.

Bei der K. E. D. Elberfeld haben sich die cylindrischen Funkenfänger nach Schaltenbrandt gut bewährt; stärkere Kohlenteilchen, die eine Zündung herbeiführen könnten, wurden durch die schmalen Schlitze nicht durchgelassen; eine Verstopfung der Öffnungen ist nicht beobachtet worden, auch ist eine wesentliche Verringerung in der Dampfbildung nicht eingetreten. Eine durchaus unbeschränkte Zugwirkung ist ebenso wie bei den noch vorhandenen Bauarten Nolle und Holzapfel nicht vorhanden.

Dagegen berichtet die K. E. D. Königsberg i. Pr. von diesen Funkenfängern als Nachteil, daß sich die schmalen Schlitze beim Fahren schnell zusetzen, wodurch die Zugwirkung auf das Feuer sehr beschränkt wird.

Auch seien diese Funkenfänger, ebenso wie die Holzapfel'schen, nicht dauerhaft, da sich die Bleche, aus denen sie zusammengesetzt sind, werfen.

K. E. D. Stettin berichtet über die Bauart Schaltenbrandt ebenso wie über die verschiedensten anderen erprobten Bauarten, daß guter Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung nicht vereinigt sei.

5. Der Funkenfänger der Bauart Schuster, bestehend aus einer Eisenplatte oder einem Blech mit 30 bis 40 mm weiten Löchern, die nach unten durch kegelförmige Drahtwindungen abgeschlossen sind, ist von der Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn und von den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen versucht worden. Nach Angaben der Königl. Preußischen Militär-Eisenbahn hat sich diese Bauart als Funkenfänger gut bewährt, auch wird die Verdampfungsfähigkeit nicht beeinträchtigt, doch scheint die Bauart nicht sehr dauerhaft zu sein; die Drahtwindungen brennen im Betriebe häufig ab.

Bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen sind die Versuche noch nicht abgeschlossen.

6. Stab-, Sieb-, Gitter-, Hürden-Funkenfänger, bestehend aus Stäben, Gittern, Drahtsieben, Drahtgeflecht, Kettennetzen usw., sind bei 27 Verwaltungen im Gebrauche, und zwar:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen: Bei neueren Lokomotiven nur noch wagerechte, durch die ganze Rauchkammer sich erstreckende flache Funkenfänger, bestehend entweder aus einzelnen Gitterstäben, aus Drahtgeflecht oder aus durchlochten Blechen. Dabei werden die Funkenfänger behufs leichterer Reinigung gewöhnlich mehrteilig ausgeführt und wird dann eine Zusammensetzung aus Gitterstäben und durchlochten Blechen gewählt.

K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R. und Großherzogl. Mecklenburgische Friedrich Franz-Eisenbahn: Stabfunkenfänger.

K. E. D. Cassel: Flache Stabfunkenfänger.

K. E. D. Danzig: Hürdenfunkenfänger aus durchlochten Blechen, Drahtsieben und Kettennetzen.

K. E. D. Königsberg i. Pr.: Gitterförmige Einschiebesiebe mit doppelter Stablage von Rundeisenstäben.

K. E. D. Münster i. W.: Hürdenfunkenfänger für Westfälische Förderkohlen und Briketts.

Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahnen: Ebene Siebe aus Drahtgitter.

K. E. D. Posen: Drahtgeflechte für Oberschlesische Steinkohlen.

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken: Flachliegende Funkenfänger, bestehend aus Drahtgewebe von 5 mm Maschenweite im mittleren Teile und Seitenteilen aus langgelochten Blechen, für Verwendung von Saarsteinkohle.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen: Einfache, aus in einem Rahmen gefaßten Rundstäben gebildete, ausziehbare flache Gitter, die in wagerechter oder etwas nach vorn geneigter Lage unter der Blasrohrmündung und höher als die Feuerrohre, auf den größeren Teil der Länge der Rauchkammer und auf die Breite der Rauchkammertür sich ausdehnen und an letztere anstoßen, für Verfeuerung von Steinkohlen, wobei noch bemerkt wird, daß in neuerer Zeit die Stäbe dieser Funkengitter quer, anstatt längs zur Längsachse der Rauchkammer angeordnet werden.

K. E. D. Stettin: Durchlochte Seitenbleche, in der Mitte Stabgitter, Hürdenfunkenfänger und horizontale rechteckige Rahmen mit Drahtgeflecht.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen: Siebe, die in die Rauchkammer entweder schräg oder wagerecht eingelegt werden und an den Seitenwänden satt anschließen, neuerdings runde Siebbleche von 700 mm Durchmesser, die unterhalb der Blasrohrmündung festgeschraubt sind.

K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft: Dreiteilige Funkenfänger aus Drahtgewebe, deren mittlerer Teil herausnehmbar ist, bei ausschließlicher Verfeuerung von böhmischen Braunkohlen.

K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn: Drahtsiebe aus 1 mm starkem Eisendraht von 3—3,7 mm Maschenweite bei sämtlichen Lokomotiven für Verfeuerung von fetter und magerer Ostrauer Kleinkohle und der leichteren galizischen Stückkohle.

Funkensiebe, die in der verlängerten, sogenannten amerikanischen Rauchkammer eingebaut sind: K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn (bei neueren Lokomotiven), Szamostaler Eisenbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen (allgemein. gegenwärtig sind ca. 1550 Lokomotiven so ausgerüstet, auch bei Verfeuerung von leichten Braunkohlen).

K. K. Österreichische Staatsbahnen: Rauchkammersiebe mit 3—7 mm Maschenweite für Schwarzkohlenfeuerung.

Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft: Horizontale Drahtgitter von 7 mm Maschenweite bei allen Lokomotiven, wobei nur Schwarzkohle verfeuert wird.

6 Verwaltungen unterscheiden die Anordnung der Funkenfänger bei hochstehendem und bei tiefliegendem Blasrohr. Für hochstehende Blasrohrmündungen haben in Verwendung:

K. E. D. Altona: Hürdenfunkenfänger — Stabfunkenfänger — für westfälische Steinkohle und Steinkohlenbriketts.

K. E. D. Breslau: Wagerecht liegende Funkenfänger mit mittlerem Schieberahmen aus Drahtsiebgeflecht von 5 mm Maschenweite für Steinkohle, welche zu Flugaschenbildung geeignet ist.

K. E. D. Bromberg: Wagerecht liegende Gitter aus zweireihigen Rundeisenstäben mit 5—6 mm breiten Durchgangsöffnungen.

K. E. D. Hannover: Wagerechte oder etwas geneigte flache Funkensiebe aus festen, langgelochten Seitenblechen und einem beweglichen, mittleren Rahmen mit engmaschigem starken Drahtnetz von 5—6 mm Öffnungsweite für Kohle aus dem Ruhrbezirke und aus Schlesien sowie Steinkohlenbriketts.

K. E. D. Magdeburg: Wagerechte Hürdenfunkenfänger mit gewöhnlichem Drahtsieb von 8 und 5 mm Maschenweite für Steinkohlenfeuerung.

Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz: Hürdenfunkenfänger aus feststehenden langgelochten Seitenblechen und mit 2 verschiebbaren mit einfachem Drahtnetz bespannten Rahmen, sowie sogenannte Doppelstabfunkenfänger für Verwendung von Ruhr- und Saarkohlen.

In Bezug auf die Verhütung des Funkenfluges berichten von den unter 6. angegebenen 27 Verwaltungen 7 Verwaltungen (K. E. D. Altona, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Hannover, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Posen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft), daß die angegebenen Einrichtungen sich gut oder zufriedenstellend oder im allgemeinen bewähren, ihren Zweck vollkommen erfüllen, gut wirken, den Funkenflug in genügendem Maße verhindern, oder daß mit ihnen gute Erfolge erzielt worden sind.

Die K. E. D. Hannover führt noch an, daß die mit geringer Kesselanstrengung arbeitenden $^3/_4$ und $^4/_4$ gekuppelten Verbund-Güterzug-Lokomotiven keiner Funkenfänger bedürfen.

Bei der K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft werden bei ausschließlicher Verfeuerung böhmischer Braunkohlen die Funkenfänger aus Drahtgewebe im Winter entfernt mit Ausnahme bei Lokomotiven, die auf Steigungen von über 10 ‰ bis 25 ‰ verkehren.

3 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Szamostaler Eisenbahn) geben an, daß sich die Einrichtungen

in Verbindung mit den langen amerikanischen Rauchkammern genügend oder in jeder Beziehung bewähren, wobei die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen anführen, daß sich diese Einrichtungen auch bei Verfeuerung leichter Braunkohlen als die besten bewähren, während die K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn angiebt, daß auch in Verbindung mit den verlängerten Rauchkammern der Funkenwurf nur teilweise verringert wird.

K. E. D. Breslau, Cassel und Danzig halten die angeführten Einrichtungen von allen bisher erprobten noch als die bei den verwendeten Kohlensorten am zweckentsprechendsten oder finden, daß keine der verschiedenen Bauarten ihnen überlegen ist, wobei die K. E. D. Danzig jedoch anführt, daß ein Funkenfänger, der den Funkenauswurf vollständig beseitigt, nicht zur Verwendung gelangt ist.

K. E. D. Bromberg hat gefunden, daß die Einrichtung sich insofern bewährt, als größere Funken in der Rauchkammer zurückgehalten werden. Desgleichen giebt die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken an, daß bei den flachliegenden Funkenfängern der Funkenauswurf nicht immer genügend verhindert wird.

2 Verwaltungen (K. E. D. Berlin und Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) haben gefunden, daß diese Funkenfänger für gewöhnlich und bei nicht zu starker Beanspruchung das Auswerfen von Zündern verhindern oder genügend wirken, dagegen bei starkem Arbeiten der Lokomotiven bei Fahrten auf starken Steigungen nicht im stande sind, den Funkenauswurf gänzlich zu beseitigen, ihre Wirkung also nicht befriedigend ist.

Die K. E. D. Essen, die außer den Stab-Funkenfängern noch Holzapfel'sche, Nolle'sche und cylindrische Korb-Funkenfänger verwendet, vermag Vorzüge der einen Bauart gegenüber anderen nicht anzugeben.

Dagegen giebt die Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, bei welcher kegelförmige Funkenfänger mit Nolle'schem Kettennetz, Hürdenfunkenfänger aus feststehenden, langgelochten Seitenblechen und mit 2 verschiebbaren mit einfachem Drahtnetz bespannten Rahmen, Meinecke'sche, sowie sogenannte Doppelstabfunkenfänger in Verwendung stehen, den letzteren den Vorzug, bemerkt aber dazu, daß deren Reinigung wegen des großen Eigengewichtes etwas Schwierigkeiten bietet.

K. E. D. Münster i. W., welche Holzapfel'sche Hürden- und Liepe'sche Funkenfänger gebraucht, giebt an, daß bei Anwendung engmaschigen Drahtnetzes sich dieses leicht zusetzt, wodurch die Zugwirkung gehemmt wird; weitmaschiges Drahtnetz dagegen hindert den Funkenauswurf nicht genügend.

Ebenso findet die K. E. D. Stettin, die die verschiedensten Bauarten von Funkenfängern im Gebrauch hat, daß keine derselben guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinigt.

Auch die K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen berichten, daß die für Steinkohlenfeuerung verwendeten Rauchkammersiebe, ebenso wie die für Braunkohlen benutzten Klein'schen Funkenfänger je nach Wahl der Maße für Funkenflug-Verhinderung hergestellt werden können, daß aber dann die Zugwirkung beeinträchtigt wird, wohingegen bei Einstellung auf ungehinderte Zugwirkung dem Funkenflug nicht vollkommen vorzubeugen ist. Die K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen berichten ferner noch, daß eine weitere Verminderung des Funkenfluges durch Einbau von Feuerschirmen in die Feuerkiste und tunlichste Tieferlegung der Blasrohrmündung erreicht wird.

Bezüglich des Einflusses auf die Zugwirkung geben von den unter 6. aufgeführten 27 Verwaltungen 8 Verwaltungen (K. E. D. Altona, K. E. D. Danzig, K. E. D. Königsberg i. Pr., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) noch an, daß die genannten Funkenfänger sich gut bewähren oder die Zugwirkung nicht, nicht ungünstig oder nicht wesentlich beeinträchtigen. Die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft hat bei langsam fahrenden Zügen und gut gereinigten Fängern unbeschränkte Zugwirkung beobachtet, während die K. E. D. Hannover und die K. E. D. Posen finden, daß die Dampfentwickelung mehr oder minder beeinträchtigt wird oder eine Beschränkung der Zugwirkung durch Verstopfen der Maschen nicht zu vermeiden ist.

In Bezug auf die Dauerhaftigkeit geben 6 Verwaltungen (K. E. D. Altona, K. E. D. Danzig, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Posen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen und priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) an, daß sich die Einrichtungen gut bewähren, eine angemessene oder entsprechende Dauerhaftigkeit besitzen oder geringe Ausbesserungs- und Erhaltungskosten erfordern. Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn giebt die Haltedauer eines Rauchkastensiebes zu 6—7 Monaten an.

K. E. D. Berlin, bei der außer den gewöhnlichen Stabfunkenfängern noch solche der Bauarten Holzapfel und Schaltenbrandt in Verwendung stehen, hat gefunden, daß die Unterhaltungskosten dieser verschiedenen Funkenfänger annähernd gleich sind.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen: Die Dauerhaftigkeit der verlängerten, amerikanischen Rauchkasten mit Funkensieb und deren Tür ist größer als bei den gewöhnlichen; die Unterhaltungskosten sind unbedeutend.

7. Funkenfänger, Bauart de Limon, stehen bei 2 Verwaltungen (K. E. D. Frankfurt a. M. und

K. E. D. Stettin) in Verwendung. Letztere Verwaltung, bei der noch verschiedene andere Bauarten für Steinkohlenfeuerung im Gebrauch sind, giebt an, daß keine der verschiedenen Bauarten guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinigt.

8. Der Funkenfänger, Bauart Meinecke, besteht aus an die Rauchkammerwände anschließendem gelochten Blech mit zwei mittleren, in gewissem Abstande übereinander angeordneten Sieben verschiedener Maschenweite, die beide zum Zwecke der Reinigung herausgezogen werden können. Über diese Bauart geben die 8 Verwaltungen, bei denen sie im Gebrauch steht, nachstehende Urteile ab:

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen: Brennstoff: Steinkohle aus dem Saargebiet; der Funkenauswurf wird nur teilweise beseitigt. Da die Drahtsiebe im Betriebe einer starken Abnutzung unterliegen und oft erneuert werden müssen, so ist von weiterer Beschaffung abgesehen worden.

Dagegen hat sich diese Bauart bei der K. E. D. Frankfurt a. M. und der Königl. Preußischen und Großherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz bewährt. Letztere Verwaltung führt als Vorzug im Vergleiche zu dem sogenannten Doppelstabfunkenfänger an, daß die Reinigung einfacher ist, weil jeder Rahmen für sich entfernt werden kann.

Bei der K. E. D. Frankfurt a. M., welche außerdem noch die Bauarten Holzapfel, Heidemann, Schaltenbrandt, de Limon verwendet, hat sich der Meinecke'sche Funkenfänger am besten bewährt. Er läßt sich leicht reinigen, erfordert geringe Ausbesserungskosten und beeinträchtigt die Zugwirkung nicht: außerdem wird die leichte Zugängigkeit an die Bläser und Blasrohröffnung sowohl bei hochliegender, als tiefliegender Blasrohrmündung als wesentlicher Vorzug der Bauart gerühmt. Die Funkenfänger sind seit 3 Jahren in ununterbrochenem Betriebe und bedürfen kaum weiterer Ausbesserungen.

K. E. D. Hannover verwendet den Meinecke'schen Funkenfänger bei hochstehendem Blasrohr für Kohle aus dem Ruhrbezirke und aus Schlesien, sowie für Steinkohlenbriketts. Der Funkenflug wird wie bei anderen Vorrichtungen in genügender Weise verhindert, die Dampfentwickelung aber mehr oder minder beeinträchtigt.

Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft: Brennmaterial: Verschiedene Mischungen ungesiebter und gesiebter Steinkohlen und Steinkohlenbriketts; der Funkenflug wird ebenso wie bei den noch verwendeten Bauarten Eisenach und Gollmer, Liepe, Holzapfel und Tacke gemäßigt, aber nicht völlig beseitigt.

Bei den Pfälzischen Eisenbahnen sind 3 Lokomotiven mit dem Meinecke'schen Funkenfänger ausgerüstet, der sich bei Verwendung von Saar- und Ruhrkohlen und bei langen Rauchkammern gut bewährt. Bei kurzen Rauchkammern wird die Zugwirkung beim Anheizen vermindert. Über die Dauerhaftigkeit kann ein Urteil noch nicht gegeben werden, da die Funkenfänger erst seit 6 bis 9 Monaten im Gebrauch sind, während welcher Zeit Unterhaltungsarbeiten nicht notwendig gewesen sind.

Desgleichen sind bei der K. E. D. Magdeburg und den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen Versuche mit dem Meinecke'schen Funkenfänger im Gange, aber noch nicht abgeschlossen.

9. Der Funkenfänger mit Schüttelvorrichtung, Bauart Liepe, dessen mittlerer Teil aus einem Rahmen mit nach Vorschrift geflochtenem Siebe aus starkem Draht besteht und vom Führerstande aus nach Belieben zum Abklopfen der Flugasche geschüttelt werden kann, ist bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft für verschiedene Mischungen gesiebter und ungesiebter Steinkohlen und Steinkohlenbriketts und bei der K. E. D. Münster i. W. für westfälische Förderkohlen und Briketts im Gebrauche. Bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft hat sich diese Bauart hinsichtlich der Zugwirkung und Dauerhaftigkeit am besten gegenüber den noch verwendeten Bauarten Eisenach und Gollmer, Meinecke, Holzapfel und Tacke bewährt. Der Funkenwurf wird aber wie bei den anderen Einrichtungen nur gemäßigt, nicht völlig beseitigt.

K. E. D. Münster i. W.: Ebenso wie bei dem Hürden- und dem Holzapfel'schen Funkenfänger setzt sich engmaschiges Drahtnetz leicht zu, wodurch die Zugwirkung gehemmt wird, weitmaschiges Drahtnetz hindert den Funkenauswurf nicht genügend.

10. Korbförmige Funkenfänger, meist bei tiefliegender Blasrohrmündung, sind bei 9 Verwaltungen im Gebrauche:

K. E. D. Altona: Konische Funkenfänger aus Drahtgeflecht bei tiefstehenden Blasrohren für Verfeuerung westfälischer Steinkohlen oder Steinkohlenbriketts. Die konischen Funkenfänger verhüten ebenso wie die Hürden-Stabfunkenfänger bei hochstehendem Blasrohr, wirksam den Funkenauswurf, stehen diesen aber an Zugwirkung und Haltbarkeit nach.

K. E. D. Breslau: Für Lokomotiven mit tiefliegendem Blasrohre: Kegelförmige Funkenfänger aus Drahtsieb mit 6 mm Maschenweite, die sich, ebenso wie die Funkenfänger mit Schieberahmen aus Drahtsiebgeflecht für hochstehende Blasrohre, von allen bis dahin erprobten Bauarten, auch in Bezug auf Einfachheit für die zur Verwendung kommende, zur Flugaschenbildung geeignete Steinkohle am besten bewährt haben.

K. E. D. Bromberg: Konische Korbfunkenfänger mit 8—10 mm weiten Durchgangsöffnungen haben sich bei tiefstehender Dampfausströmung insofern bewährt, als sie geeignet sind, größere Funken zurückzuhalten.

K. E. D. Cassel: Korbförmige Siebfunkenfänger (oder auch flache, je nach der Bauart der Rauchkammer). Keine der erprobten verschiedensten Bauarten ist diesen

gewöhnlichen Siebfunkenfängern überlegen, so daß bei Neubeschaffungen auf sie zurückgegriffen wird.

K. E. D. Essen: Cylindrische Korbfunkenfänger sind neben Stab-, Platten-, Holzapfel'schen und Nolle'schen Funkenfängern in Verwendung. Besondere Vorzüge der einen Bauart gegenüber anderen können nicht angegeben werden.

K. E. D. Magdeburg: Bei Lokomotiven mit tiefliegendem Blasrohr sind kegelförmige Hürdenfunkenfänger mit gewöhnlichem Drahtsieb von 8 und 5 mm Maschenweite für Steinkohlenfeuerung in Verwendung.

Die Großherzogl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen haben ebenfalls korbförmige Siebe aus Drahtgewebe im Gebrauche.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen: Siebkörbe, die zwischen Blasrohr- und Schornsteinmündung eingebaut sind. Ebenso wie die gewöhnlichen wagerechten oder schrägen Siebe, haben diese Siebkörbe für gewöhnlich eine genügende Wirkung, nur bei Fahrten auf starken Steigungen ist diese nicht genügend, weshalb neuerdings mit der Meinecke'schen und Schuster'schen Bauart Versuche angestellt worden sind. Eine wesentliche Beschränkung der Zugwirkung ist nicht beobachtet worden. Die Dauerhaftigkeit ist eine entsprechende.

Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen: Korbförmige Funkenfänger aus Stäben und durchlochten Platten, von denen sich letztere am wirksamsten und dauerhaftesten erwiesen haben.

11. Kegelförmige Drahtgeflecht-Funkenfänger, Bauart Holzapfel, sind bei 13 Verwaltungen im Gebrauch: K. E. D. Berlin, K. E. D. Cöln (für Ruhr- und Saarkohlen), K. E. D. Elberfeld (für Steinkohlen vermischt mit Steinkohlenbriketts), Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen (Brennstoff: vorzugsweise Steinkohle aus dem Saargebiet), K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover (bei tiefstehendem Blasrohr, aus Drahtgewebe von 2 mm Stärke und 8 mm Maschenweite für Verwendung von Kohlen aus dem Ruhrbezirke und aus Schlesien sowie Steinkohlenbriketts), K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft (aus aufgerichteten Stäben am Blasrohr für verschiedene Mischungen gesiebter und ungesiebter Steinkohlen und Steinkohlenbriketts), K. E. D. Münster i. W. (für westfälische Förderkohlen und Briketts), K. E. D. St. Johann-Saarbrücken (für Verfeuerung von Saarsteinkohle) und K. E. D. Stettin (für Steinkohlenfeuerung).

Die Bauart Holzapfel ist bei der K. E. D. Cöln in neuerer Zeit fast ausschließlich und mit gutem Erfolge im Gebrauche und hat sich ebenso bei der K. E. D. Kattowitz bewährt. K. E. D. Cöln giebt noch an, daß die Haltbarkeit der Drahtnetze eine gute ist.

Die K. E. D. Berlin berichtet über sie ebenso wie die Bauart Schaltenbrandt und die Funkenfänger aus langgelochten Blechen, daß das Auswerfen von Zündern bei nicht zu starker Beanspruchung der Lokomotiven behindert, bei starkem Arbeiten der Lokomotiven jedoch der Funkenauswurf nicht völlig beseitigt wird. Die Unterhaltungskosten werden als mit den anderen Bauarten annähernd gleiche angegeben.

Ähnlich berichten die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, daß bei mäßigen Lokomotivleistungen dieser Funkenfänger den Anforderungen des Betriebes entspricht, aber bei starker Anstrengung der Maschinen fast sämtliche Funken durchläßt.

K. E. D. Elberfeld: Es setzt sich an dem gewöhnlichen Drahtgeflecht leichter Flugasche an als bei dem Nolle'schen Kettennetz; auch ist der Holzapfel'sche Funkenfänger weniger dauerhaft und erfordert häufiger Ausbesserungen und Erneuerungen. Eine durchaus unbeschränkte Zugwirkung ist ebenso wie bei anderen Vorrichtungen nicht vorhanden.

Desgleichen giebt die K. E. D. Hannover an, daß sich das Holzapfel'sche Drahtgewebe leichter verstopft, als das Nolle'sche Kettennetz.

Die K. E. D. Essen, die außerdem noch Stab-, Platten-, Nolle'sche und cylindrische Korb-Funkenfänger im Gebrauche hat, vermag Vorzüge der einen Bauart gegenüber den anderen nicht anzugeben.

K. E. D. Königsberg i. Pr.: Die Drähte des Holzapfel'schen Funkenfängers verbiegen sich leicht und werden auch schnell durch Rost zerstört.

Die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft berichtet wie bei den Bauarten Eisenach und Gollmer, Meinecke, Liepe und Tacke, daß der Funkenwurf gemäßigt, aber nicht völlig beseitigt wird.

K. E. D. Münster i. W.: Wie bei dem Hürden- und dem Liepe'schen Funkenfänger setzt sich engmaschiges Drahtnetz leicht zu, wodurch die Zugwirkung gehemmt wird; weitmaschiges Drahtnetz hindert den Funkenauswurf nicht genügend.

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken: Die Funkenfänger von Holzapfel verhindern den Funkenauswurf etwas besser, als die flach liegenden, bereiten jedoch bei Ausbesserungsarbeiten am Bläser usw. größere Schwierigkeiten.

K. E. D. Stettin, die noch verschiedene andere Bauarten im Gebrauche hat, führt an, daß keine dieser Bauarten guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinigt.

12. Kegelförmige Funkenfänger, Bauart Tacke, bei denen gegenüber der Bauart Holzapfel das Sieb aus den Mantel bildenden wagerechten Drahtringen, anstatt aus aufgerichteten Stäben besteht, sind bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft mit dem gleichen Erfolge, wie die Bauart Holzapfel im Gebrauche.

13. Über Funkenfänger mit Nolle'schem Kettendrahtnetz berichten 7 Verwaltungen:

K. E. D. Elberfeld: Bei tiefliegendem Blasrohre: hauptsächlich Nolle'sches Kettennetz, bei hochliegendem Blasrohr: Planfunkenfänger aus langgelochten Seitenblechen und einem beweglichen mit engmaschigem Nolle'schen Kettennetz überspannten mittleren Rahmen für Verwendung von Steinkohlen vermischt mit Steinkohlenbriketts. In beiden Anordnungen hat sich das Kettennetz in Bezug auf Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit gut bewährt. Der leichten Beweglichkeit des lose durchhängenden Kettendrahtnetzes wegen, setzt sich weniger leicht Flugasche an, als bei dem Holzapfel'schen gewöhnlichen Drahtgeflecht. Wie bei sämtlichen anderen Funkenfängern ist eine durchaus unbeschränkte Zugwirkung nicht vorhanden.

K. E. D. Essen a. R., welche den Nolle'schen Funkenfänger neben anderen Einrichtungen erprobt hat, vermag keiner der verschiedenen Bauarten einen besonderen Vorzug zu geben.

K. E. D. Hannover: Bei hochstehendem Blasrohr langgelochte Seitenbleche mit einem beweglichen mittleren Rahmen mit Nolle'schem Kettennetz, bei tiefliegender Blasrohrmündung kegelförmig mit Kettennetz. Bei dem lockeren Kettennetz wird durch die rüttelnden Bewegungen noch am wirksamsten der, anderen Vorrichtungen anhaftende Übelstand vermieden, daß sich die Zwischenräume im Funkenfänger durch Ruß und Flugasche zusetzen und dadurch die Dampfbildung mehr oder weniger beeinträchtigt wird. Der Funkenauswurf wird in genügendem Maße verhindert.

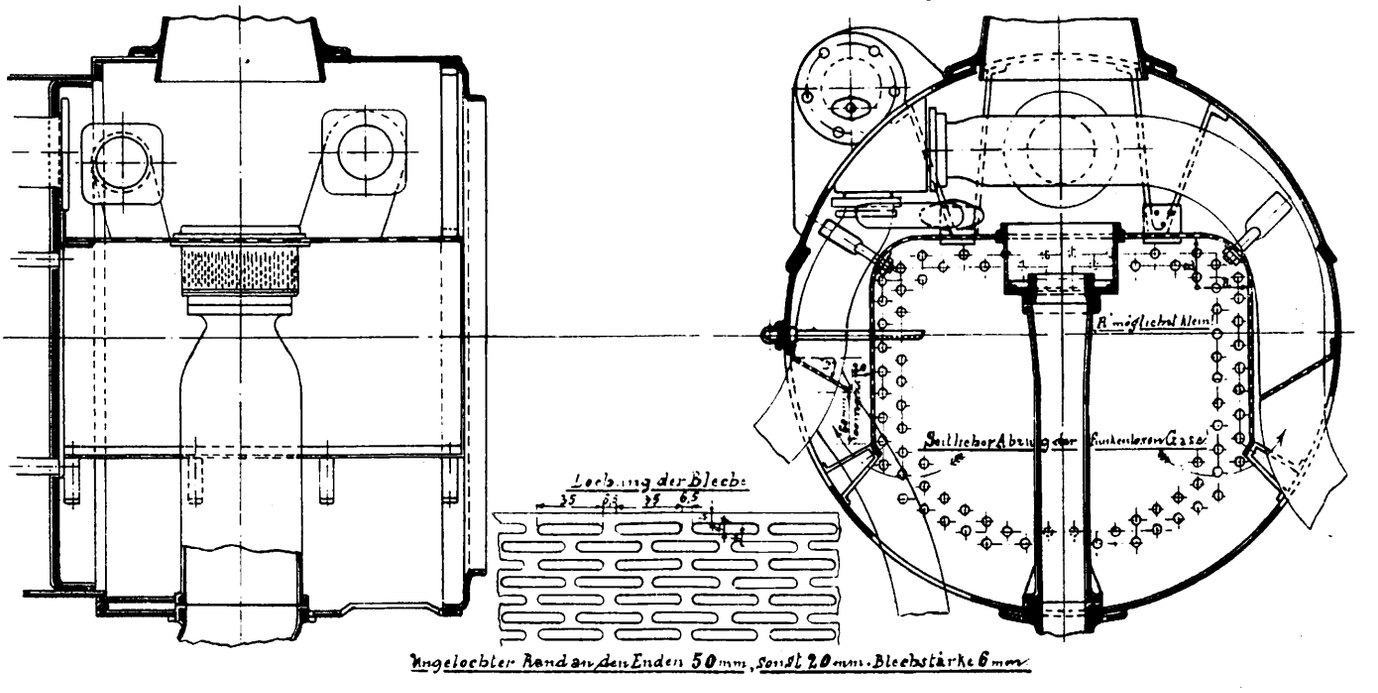
Die Versuche der K. E. D. Magdeburg mit dem Nolle'schen Kettennetze sind noch nicht abgeschlossen.

Bei der Königl. Preußischen und Großherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz haben sich für Lokomotiven mit tiefliegendem Blasrohr kegelförmige Funkenfänger mit Nolle'schem Kettennetze bei Verwendung von Ruhr- und Saarkohlen bewährt.

Auch bei den K. E. D. Münster i. W. und Stettin sind die Nolle'schen Kettennetze versucht worden. Die K. E. D. Stettin, die noch verschiedene andere Arten von Funkenfängern im Gebrauche hat, erklärt, daß das Nolle'sche Kettendrahtnetz, ebenso wie die Bauart Schaltenbrandt am wenigsten dauerhaft ist und daß keine der erprobten Bauarten guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinigt.

14. Der Bogenfunkenfänger von Adelsberger, dessen Bauweise aus Fig. 50—52 hervorgeht, ist bei 5 Verwaltungen in Benutzung.

Fig. 50—52.



Bei der K. E. D. Berlin liegen von 2, seit kurzem damit ausgerüsteten Lokomotiven hinreichende Erfahrungen noch nicht vor.

Die K. E. D. Breslau hat seit etwa 1 Jahre bei 7 Lokomotiven eingehende Versuche mit dieser Bauart angestellt, die in Bezug auf die Dampfbildung und Verminderung des Funkenauswurfes durchweg gut ausgefallen sind, so daß die Einführung dieses Funkenfängers empfohlen werden kann.

Auch bei der K. E. D. Hannover ist dieser Funkenfänger neuerdings mit gutem Erfolge benutzt worden.

Infolge seiner großen Ausdehnung ist die Geschwindigkeit der Heizgase beim Durchgange gering und die mitgerissenen Kohlenteilchen werden daher gut

zurückgehalten; er bewirkt auch gleichmäßigeren Abzug der Gase durch die Heizrohre und beschränkt die Dampferzeugung nicht.

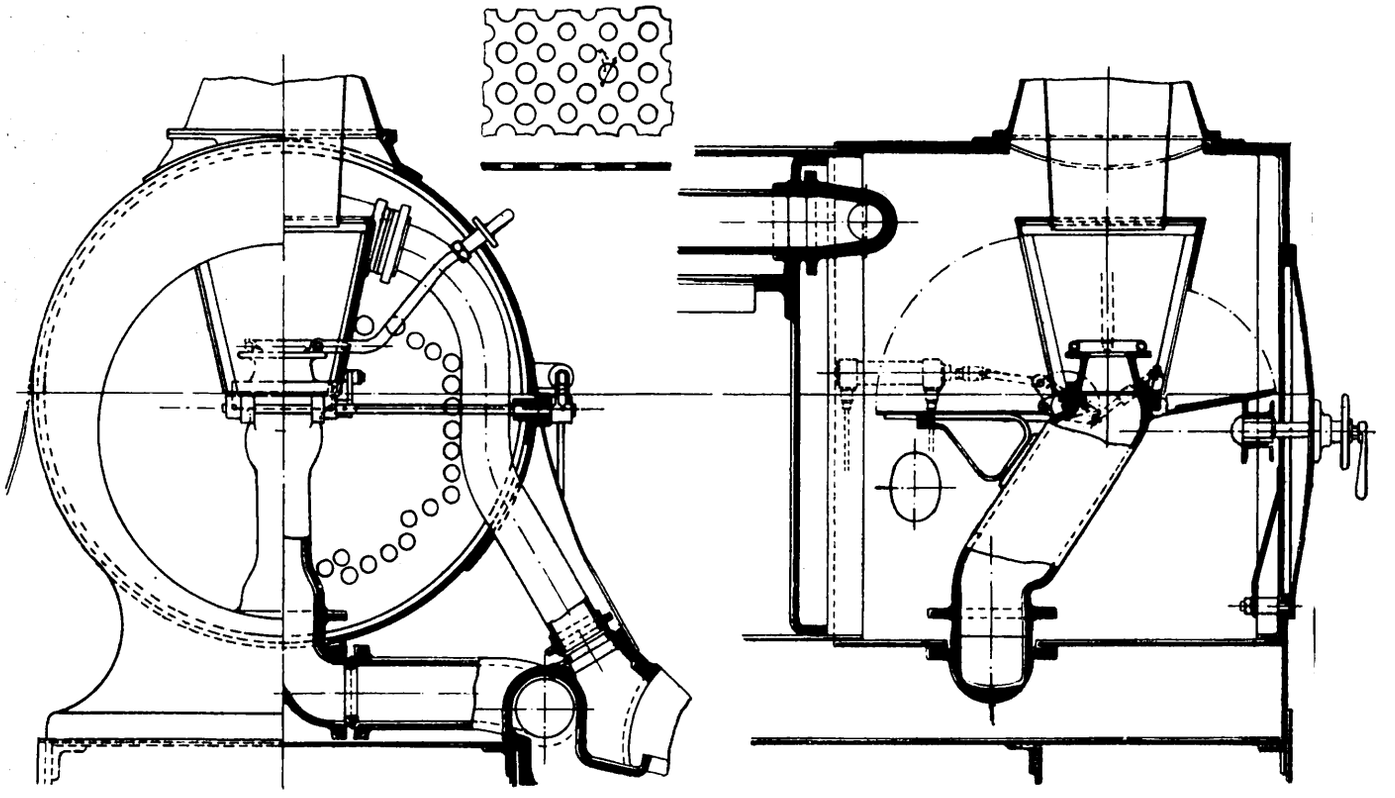
K. E. D. Kattowitz hat seit einigen Monaten diesen Funkenfänger in Lokomotiven eingebaut und bis jetzt gute Erfahrungen gemacht.

K. E. D. Stettin schließt bei ihrem über alle erprobten Funkenfänger abgegebenen Urteile, daß keiner guten Funkenfang mit unbeschränkter Zugwirkung vereinige, die Bauart Adelsberger nicht aus.

15. Die Bauart Glaser ist von den K. E. D. Essen und Stettin versucht worden. Bei ersterer liegen noch keine Erfahrungen vor. K. E. D. Stettin schließt in ihrem Urteile, daß guter Funkenfang und unbeschränkte Zugwirkung nicht vereinigt vorkommen, den Glaser'schen Funkenfänger mit ein.

16. Funkenfänger der Bauart Sturm sind bei den Pfälzischen Eisenbahnen bei ungefähr 65 Lokomotiven seit 2 bis 3 Jahren in Verwendung und haben sich bei Saar- und Ruhrkohlen gut bewährt. Der Funkenfänger, dessen Bauweise aus Figur 53—55 hervorgeht, wird entweder in Kastenform mit beweglicher vorderer und hinterer Klappe oder als wagerechter Abschluß über der obersten Feuerrohrreihe mit einer sich nach

Fig. 53—55.



unten öffnenden Klappe ausgeführt. Die Größe der Klappen richtet sich nach dem Schornstein-Querschnitt. Die Klappen werden durch den Kolben eines außen an der Rauchkammer angebrachten Cylinders bewegt, der durch ein an den Schieberkasten angeschlossenes Rohr Dampf erhält. Bei geöffnetem Eingangsregler tritt Dampf in diesen kleinen Cylinder, schiebt dessen Kolben vor und schließt damit die Klappen des Funkenfängers, die solange geschlossen bleiben, als die Lokomotive arbeitet. Mit Abschluß des Dampfes durch den Eingangsregler öffnen sich die Klappen durch ihr eigenes Gewicht und gewähren den Rauchgasen ungehinderten Durchzug nach dem Schornsteine.

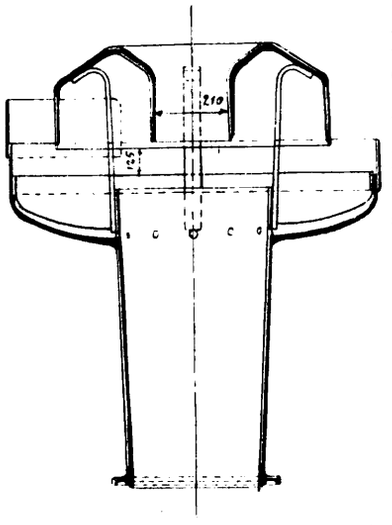
Eine Verminderung der Zugwirkung tritt nach den Angaben der Pfälzischen Eisenbahnen bei diesem Funkenfänger nicht ein, da das jedesmalige schlagartige Schließen der Klappen ein Abfallen des angesetzten Russes bewirkt. Das Anheizen der Lokomotiven soll schneller erfolgen, als bei anderen Funkenfängern, weil die Rauchgase durch die geöffneten Klappen schneller abziehen können. Bei kräftiger und sachgemäßer Ausführung sind die Unterhaltungskosten gering.

17. Am oberen Ende der Schornsteine eingebaute Hauben — nach Ressig —, mit einem mittleren Durchgange, haben sich bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen für Verfeuerung von Braunkohlen als wirksamste Mittel gegen den Funkenflug erwiesen, ohne daß sich bei Güterzugslokomotiven ein merklich störender Einfluß auf die Zugwirkung gezeigt hat.

Die Ressig-Hauben nach Fig. 56 werden daher bei Güterzuglokomotiven mit Braunkohlenfeuerung all-

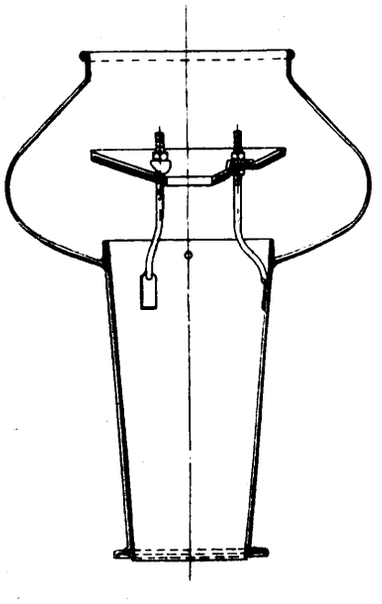
gemein und ausschließlich angewandt, sowohl bei Zwillings- als auch bei Verbundwirkung. Die Dauerhaftigkeit der aus Gußeisen hergestellten Hauben ist, wenn diese namentlich an den Ablenkungsstellen genügend stark gehalten sind, eine befriedigende. Die Erweiterung des mittleren Durchganges von der früher gebräuchlichen Weite von 100 mm auf 210 mm hat bei Abminderung des Gegendruckes auf den Kolben keine Vermehrung des Funkenfluges ergeben. Bei Personenzuglokomotiven hat sich die nicht eingeschlossene Haube nach Fig. 56 insofern nicht bewährt, als die dem ausströmenden Rauche gewährte große Fläche eine zu schnelle Ausbreitung des Rauches gestattet, der bei schneller Fahrt vorn gegen das Führerhaus stößt und der Bedienungsmannschaft die Aussicht benimmt.

Fig. 56.



Bei Personenzug-Lokomotiven wird daher die Funkenhaube oder der Teller vom Schornsteinrohr rings umschlossen und der Schornstein nach oben wieder verengt, Fig. 57. Bei Personenzug-Lokomotiven mit den häufig aufeinander folgenden Dampfausstößen ist allerdings, namentlich bei Anwendung großer Cylinder-Dampffüllungen, ein störender Einfluß des Funkenfangtellers auf die Zugwirkung und den Kolbengegendruck zu beobachten, weshalb die Braunkohlenfeuerung, die die Anwendung derartiger Funkenfänger unerläßlich macht, bei schnellfahrenden Zügen weniger zur Anwendung kommt.

Fig. 57.



18. Klein'sche Funkenfänger mit Tellerrohr aus Roheisen oder Stahlguß im Schornstein für Braunkohlenfeuerung werden von den K. K. Österreichischen Staatsbahnen verwendet, die darüber berichten, daß diese Einrichtung ebenso wie die Rauchkammersiebe je nach Wahl der Maße für Funkenflug-Verhinderung hergestellt werden kann, wobei jedoch die Zugwirkung beeinträchtigt wird, während bei Einstellung auf ungehinderte Zugwirkung dem Funkenflug nicht vollkommen vorzubeugen ist.

Schlußfolgerung.

Die Verhütung des Funkenfluges wird entweder dadurch bewirkt, daß die Funken beim Durchgange der Heizgase durch gelochte Bleche, Siebe, Gitter, Drahtgeflechte usw. aufgefangen werden oder dadurch, daß sie durch den Anprall an Flächen, die gegen die Bewegungsrichtung der Heizgase angebracht sind, von ihrem Wege abgelenkt und dabei unter Einwirkung des Dampfes mehr oder weniger gelöscht werden. Bei manchen Vorrichtungen sind beide Wirkungsarten verbunden.

Bei Verfeuerung von Steinkohlen genügen im allgemeinen für mäßige Anstrengung der Lokomotiven die verschiedenen Arten von gelochten Blechen, Sieben, Gittern, Drahtgeflecht usw., während bei starkem Arbeiten der Funkenflug nicht ganz zu vermeiden ist. Bei Verfeuerung der leichteren Braunkohlen dagegen erscheinen die einfachen siebartigen Vorrichtungen auch für die gewöhnlichen Betriebsverhältnisse nicht hinreichend, sondern es ist noch die Ablenkung der Funken durch Anprall an in den Weg gestellte Flächen zu empfehlen.

Bei diesen durch Ablenkung der Gase wirkenden Funkenfängern tritt jedoch eine größere Beschränkung der Zugwirkung ein, als bei den siebartigen.

Durch entsprechende Wahl der Abmessungen der Fangvorrichtungen kann der Funkenflug fast bei allen Vorrichtungen mehr oder weniger verhindert werden, jedoch mit der Wirkung, daß, je stärker die Verhütung des Funkenauswurfes ist, desto größer auch die Beschränkung der Zugwirkung wird.

Im allgemeinen hat keine der gebräuchlichen Bauweisen ganz erhebliche und besondere Vorzüge vor den anderen; doch haben solche Vorrichtungen einen gewissen Vorteil, bei denen durch Erschütterungen eine Verstopfung der Durchgangsöffnungen durch Ruß und Flugasche vermindert wird. Über einige neuere Bauarten liegen abschließende Erfahrungen noch nicht vor.

Über den Einfluß der verlängerten Rauchkammer auf die Verhütung des Funkenfluges äußern sich nur einige der berichtenden Verwaltungen, und zwar fast ausschließlich im günstigen Sinne.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 10.

Dampfschieber.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 9 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Welche Entlastungsvorrichtungen sind im größeren Umfange im Gebrauch, bei welchen Lokomotivgattungen und mit welchem Erfolge?

b) In welchem Umfange und mit welchen Ergebnissen sind Kolbenschieber im Gebrauch? (Angabe der Bauart.) Haben sich dabei Sicherheitsventile an den Cylinderdeckeln und Luftsaugeventile als notwendig erwiesen?

c) Wie haben sich gußeiserne Dampfschieber in wagerechter und senkrechter Anordnung bei Dampfspannungen von mehr als 10 at bewährt?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Auf diese Frage sind von 36 Vereinsbahnen Beantwortungen eingesendet worden, und zwar Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Österreichische Staatsbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Zu a. Entlastungsvorrichtungen für Dampfschieber stehen bei 30 Verwaltungen in Verwendung.

I. Ringentlastung, Bauart

A. der Preußischen Staatsbahnen (ähnlich der Bauart v. Borries),

B. von Borries,

C. nach Anlage 4 der Verhandlungen des Lokomotiv-Ausschusses der Preußischen Staatsbahnen in Berlin 1./2. Dezember 1897,

D. Krauß.

A. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Mit dieser Einrichtung, welche in größerem Umfange an Verbund-Güterzug-Lokomotiven in Verwendung steht, wurde bei sorgfältiger Ausführung und guter Erhaltung ein befriedigendes Ergebnis erreicht (siehe auch Bauart IV).

K. E. D. Breslau. Diese Bauart ist an einer größeren Anzahl Lokomotiven in Anwendung und bewährt sich bei sachgemäßer Ausführung und Behandlung. Die Beschaffungs- und Unterhaltungskosten stellen sich indes höher, als bei Schiebern ohne Entlastung.

K. E. D. Cassel, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Stettin. Diese Einrichtung ist bei den Hochdruckschiebern der Verbund-Lokomotiven, sowie bei der K. E. D. Cassel auch bei $^2/_3$ gekuppelten Personenzug- und $^3/_3$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven in Anwendung und hat sich bewährt.

K. E. D. Kattowitz. Bei den mit dieser Einrichtung versehenen Lokomotiven hat sich dieselbe im allgemeinen gut bewährt; im größeren Umfange sind solche Einrichtungen jedoch nicht im Gebrauch.

K. E. D. Elberfeld. An den Hochdruckschiebern der Verbund-Personenzug- und Güterzug-Lokomotiven, sowie an beiden Dampfschiebern der Güterzug-Zwillings-Lokomotiven sind Ringentlastungen angebracht. Dieselben bewähren sich wegen der raschen Abnutzung der Entlastungsringe nur bei sorgfältigster Instandhaltung.

K. E. D. Essen. Die bei Verbund-Lokomotiven angewendete Einrichtung hat sich wegen der einseitigen Abnutzung der Dichtungsringe wenig bewährt.

B. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Diese Einrichtung ist bei 8 Stück Verbund-Personenzug-Lokomotiven angebracht. Bei vorzüglicher Instandhaltung der Dichtungsringe und Flächen haben sich eine geringere Abnutzung der Schieber, sowie kleinere Unterhaltungskosten ergeben, als bei nicht entlasteten Schiebern.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Diese Einrichtung hat sich bei 18 Stück $^2/_4$ gek. Personenzug-Lokomotiven bewährt.

K. E. D. Bromberg und K. E. D. Königsberg i. Pr. Diese Einrichtung hat sich sowohl an Personenzug- als auch an Güterzug-Lokomotiven bewährt.

K. E. D. Hannover. Diese Einrichtung ist allgemein mit bestem Erfolge im Gebrauch, bei Verbundanordnung nur an den Hochdruckschiebern angewendet.

K. E. D. Frankfurt a. M. und K. E. D. St. Johann-Saabrücken. Die Anwendung dieser Bauart bei Personen- und Güterzug-Lokomotiven hat im allgemeinen günstige Resultate ergeben, nur ist infolge der Abnutzung der Dichtungsringe häufige Erneuerung derselben notwendig.

(K. E. D. Frankfurt a. M. siehe auch bei D.)

Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Diese Einrichtung steht bei

den Hochdruckschiebern der Verbund-Lokomotiven mit gutem Erfolge im Gebrauch.

K. E. D. Cöln. Die genannte Einrichtung ist bei verschiedenen Lokomotivgattungen in Anwendung; der Dichtungsring erfordert viele Reparaturen und muß häufig ausgewechselt werden.

Szamostaler Eisenbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Anordnung hat sich wegen der mit der guten Instandhaltung verbundenen Schwierigkeiten minder gut bewährt.

Bei der letzteren Verwaltung wurde dieselbe zum Teile wieder entfernt.

C. K. E. D. Erfurt. Diese seit circa 4 Jahren an den Hochdruckschiebern von 20 Schnell-, Personen- und Güterzug-Verbund-Lokomotiven angebrachte Einrichtung hat sich, abgesehen von dem verwendeten Schiebermateriale gut bewährt.

D. Krauß'sche Entlastungsringe. Die neueren Verbund-Lokomotiven der K. E. D. Frankfurt a. M. sind mit dieser Einrichtung versehen; Ergebnisse darüber liegen indes noch nicht vor.

(Siehe auch bei B.)

II. Entlastungsvorrichtung ohne besondere Angabe der Bauart.

K. E. D. Altona. Bei den Schiebern der Hochdruckcylinder von mehr als 400 mm Durchmesser sind solche Einrichtungen, die im wesentlichen aus 2 schrägen selbstabdichtenden Ringen und einer am Schieberkastendeckel befestigten Schleifplatte bestehen, mit gutem Erfolge im Gebrauch.

K. E. D. Berlin. Bei Neuanschaffung der Lokomotiven werden die Schieber der Hochdruckcylinder von über 400 mm Durchmesser mit einem, gegen den Schieberkastendeckel abgedichteten, federnd gelagerten Entlastungsring versehen.

K. E. D. Münster i. W. Bei den $^3/_4$ gek. Schnell- und Personenzug-Verbund-Lokomotiven sind die schräg liegenden Hochdruckschieber mit Entlastungsringen versehen und haben sich dieselben mit gutem Erfolge bewährt.

K. E. D. Danzig und K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Beide Verwaltungen verwenden solche Einrichtungen versuchsweise; es liegen jedoch ausreichende Erfahrungen bisher noch nicht vor.

III. Entlastungsvorrichtung mit Rahmenabdichtung.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen besitzen — vergl. Fig. 58—60 — bei 213 Stück Schnell-, Personenzug- und Güterzug-Lokomotiven Entlastungsvorrichtungen, sowohl an Hochdruck- als auch an Niederdruckschiebern.

Die Entlastung wird durch einen vierseitigen im Schieber eingepaßten Rahmen, der gegen eine Schleifplatte abdichtet, bewirkt. Der Rahmen wird durch Federn gegen die Platte angedrückt. Die Bauweise hat sich bislang im allgemeinen nicht ungünstig bewährt, zum mindesten besser, als die Anordnung des Richardson'schen Leistenrahmens. Undichtheiten sind nicht ganz zu vermeiden; bei nicht sehr sorgfältiger Schmierung sind viele Ausbesserungen nötig. In neuester Zeit ist eine in Fig. 61—66 dargestellte Entlastungsvorrichtung (Bauart Fester in Chemnitz) an 3 Lokomotiven probeweise zur Ausführung gekommen, bei welcher ein federnder Ring mit Kreuzkeilverschluß verwendet wird. Diese bis jetzt bewährte Einrichtung wird zu ausgedehnterer Anwendung vorbereitet.

IV. Bauart Maffei-Wilson der American Balance-Slide-Valve Comp. (Bauart siehe Organ 1896, Tafel XL.)

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die an Verbund-Personenzug-Lokomotiven ausgeführte Bauart hat bei sorgfältiger Ausführung und guter Instandhaltung ein befriedigendes Ergebnis geliefert. (Siehe auch Bauart I.)

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Diese Bauart hat sich an 268 Schnell-, Personen- und Güterzug-Lokomotiven sehr gut bewährt.

Fig. 58—60.

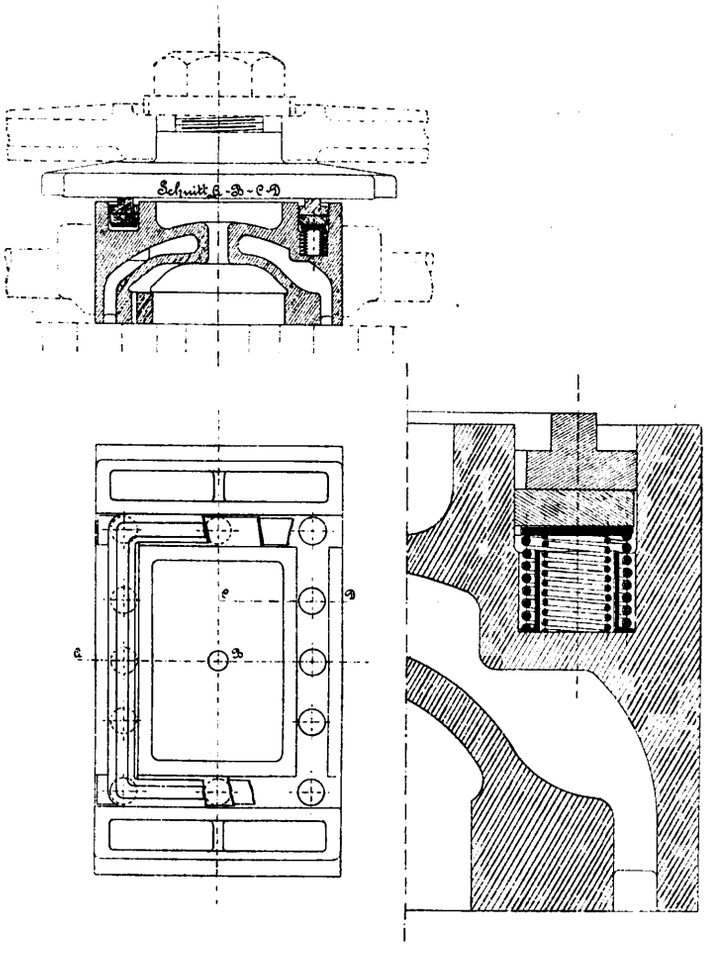
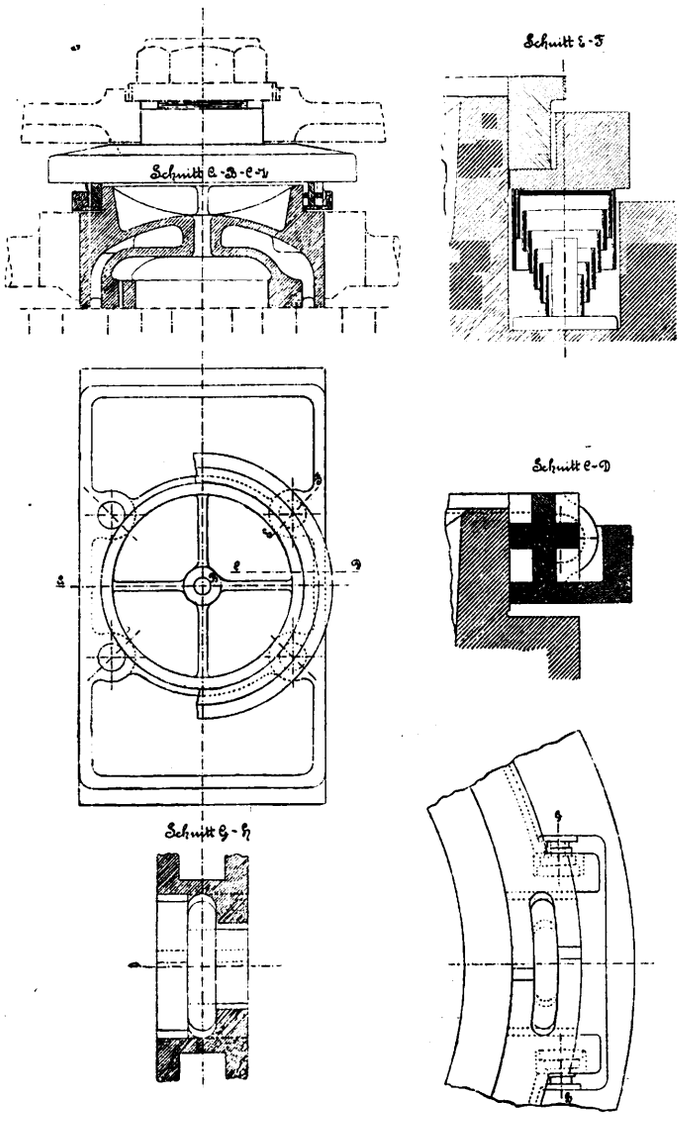


Fig. 61—66.



Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Nachdem die bisherigen mit dieser Bauart gemachten Erfahrungen sehr gute waren, kommt dieselbe bei neuen Hauptbahn-Lokomotiven ausschließlich zur Anwendung.

Pfälzische Eisenbahnen. Diese Bauart hat sich an 65 Stück Personen- und Güterzug-Lokomotiven mit einem Dampfdruck von 12—14 at seit mehreren Jahren bewährt, indem die Abnutzung der Schieberflächen geringer und die Steuerung leichter beweglich ist. Die Unterhaltungskosten der Vorrichtung sind gering.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Diese Bauart ist bei 48 Schnellzug-Lokomotiven in Anwendung, bewährt sich aber wegen der damit verbundenen Ausbesserungen nicht besonders gut.

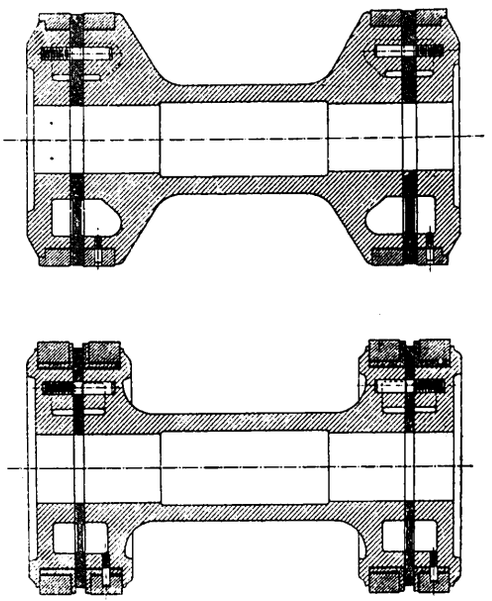
Zu b. Über die mit Kolbenschiebern gemachten Erfahrungen berichten 12 der eingangs genannten Verwaltungen.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Bei 4 von den Baldwin-Lokomotiv-Werken in Philadelphia gelieferten Lokomotiven sind Kolbenschieber nach Bauart Vauclain, Sicherheitsventile an den Niederdruck-Cylindern und Luftsaugeventile an den Schieberkasten angebracht.

Wegen der bisher kurzen Verwendungszeit kann ein Urteil über die Bewähr noch nicht abgegeben werden.

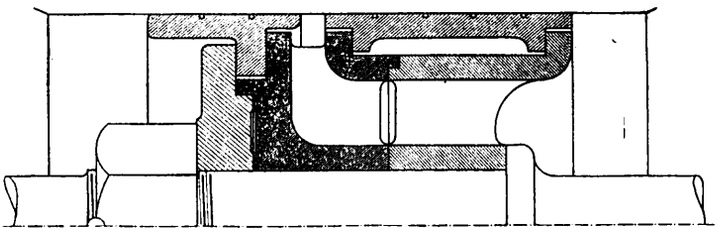
K. E. D. Altona. Kolbenschieber nach Fig. 67 und 68 sind bei 2 Stück $^2/_4$ gek. Verbund-Schnellzug-Lokomotiven an der Hochdruckseite angebracht und ist hierbei eine Verringerung der Bewegungswiderstände der Steuerung beobachtet worden. Sicherheits- und Luftsaugeventile haben sich als notwendig erwiesen und sind vorhanden.

Fig. 67, 68.



K. E. D. Berlin. Bei den Heißdampf-Lokomotiven sind Kolbenschieber Patent Wilhelm Schmidt in Cassel — vergl. Fig. 69 — im Gebrauch (vergl. Gruppe III, Frage 4). Sicherheitsventile sind zunächst nicht vorgesehen, Luftsaugeventile werden für erforderlich gehalten und sind auch angebracht.

Fig. 69.



K. E. D. Cassel. Die bei einer Heißdampf-Lokomotive Bauart Wilhelm Schmidt in Cassel angebrachten Kolbenschieber haben sich bewährt. Sicherheits- und Luftsaugeventile sind vorhanden.

K. E. D. Erfurt. Kolbenschieber sind bei 3 Stück normalen, $^2/_4$ gek. Verbund-Personenzug-Lokomotiven seit 4 Jahren mit gutem Erfolge im Gebrauch. Sicherheits- und Luftsaugeventile haben sich als unnötig erwiesen.

K. E. D. Frankfurt a. M. Es sind nur bei 2 Lokomotiven Kolbenschieber angebracht. Sicherheits- und Luftsaugeventile haben sich nicht als nötig erwiesen.

K. E. D. Hannover. Kolbenschieber stehen nur in vereinzelter Anwendung und zwar stets mit innerer Einströmung, bei der viercylindrigen Verbund-Schnellzug-Lokomotive nur an der Hochdruckseite.

Eingeschliffene Kolbenschieber ohne Dichtungsringe haben sich nicht bewährt und werden durch solche mit gußeisernen, selbstspannenden Dichtungsringen ersetzt. Sicherheitsventile haben sich als notwendig, Luftsaugeventile als zweckmäßig gezeigt.

Fig. 70.

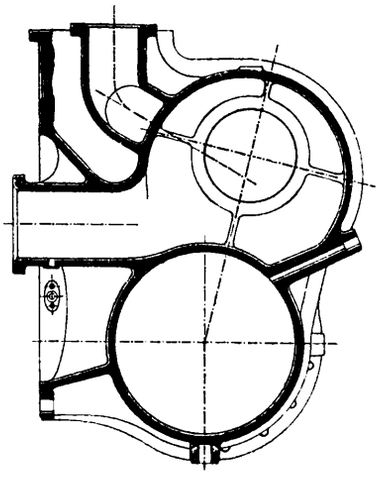


Fig. 72 und 73 (eine Lokomotive versuchsweise nach Fig. 74 und 75) versehen und haben sich bisher bewährt. Sicherheits- und Luftsaugeventile sind vorgesehen.

Fig. 72.

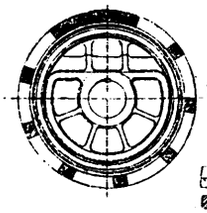


Fig. 73.

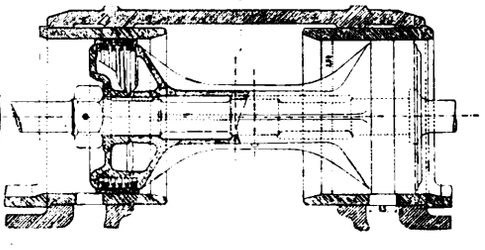


Fig. 74.

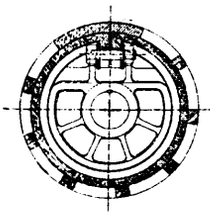
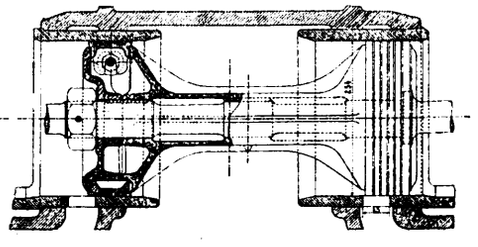


Fig. 75.



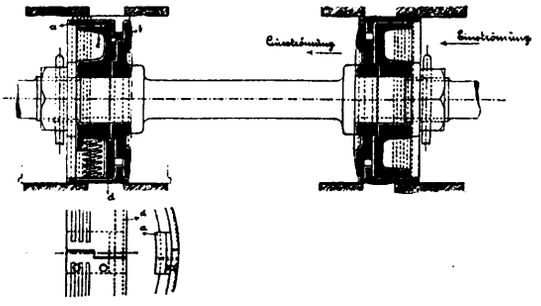
Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Für die Hochdruck-Cylinder der im Bau begriffenen 12 Stück $^2/_5$ gek. viercylindrigen Verbund-Schnellzug-Lokomotiven sind Kolbenschieber, sowie Sicherheits- und Luftsaugeventile vorgesehen.

K. E. D. Magdeburg. Bei 11 Stück $^2/_3$ gek. Verbund-Personenzug-Lokomotiven sind Kolbenschieber vorhanden.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Kolbenschieber nach Fig. 70 und 71 sind seit kurzer Zeit bei 2 Schnellzug-Lokomotiven in Anwendung. Sicherheitsventile haben sich als nicht notwendig erwiesen. Luftsaugeventile sind überhaupt bei allen neueren Lokomotiven angebracht.

Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. 4 Stück $^2/_5$ gek. Schnellzug-Lokomotiven sind seit kurzer Zeit mit Kolbenschiebern nach

Fig. 71.



K. E. D. Münster i. W. Kolbenschieber sind bei 4 Stück $^3/_3$ gek. Güterzug-Lokomotiven versucht, im Jahre 1898 aber entfernt worden, da sich diese Einrichtung als unwirtschaftlich erwiesen hat. Sicherheits- und Luftsaugeventile waren nicht vorhanden.

Zu c. Bezüglich der Anwendung gußeiserner Dampfschieber haben 34 Vereinsbahnen geantwortet. Bei 23 Verwaltungen, und zwar: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahnen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Szamostaler Eisenbahn und Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, haben sich solche Schieber unter einer größeren Dampfspannung als 10 at, und bei 17 dieser Verwaltungen sowohl in senkrechter als auch in

wagerechter Lage, bezw. bei 6 Verwaltungen nur in einer der beiden Anordnungen bewährt, zum Teile auch besser, als Rotgußschieber.

Für die gute Bewähr werden von 6 Verwaltungen (K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Hannover, K. E. D. Magdeburg, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) ausreichende Schmierung, von 7 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) richtige Bestimmung des Materialhärte-Verhältnisses und von 2 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen und K. E. D. Hannover) die Entlastung der Schieber als Bedingung angegeben.

Nebstdem werden von 5 Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Hannover, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W.) Ausgüsse von Weißmetall in der Schieberlauffläche oder auch Weißmetallzusatz zum Schiebermaterial verwendet und für mehr oder minder zweckmäßig erachtet. Seitens 3 Verwaltungen (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Münster i. W., K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft) wird angeführt, daß sich stehende Schieber besser als liegende bewähren.

Eine Verwaltung (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen) berichtet, daß gußeiserne Schieber in jeder Lage mit Entlastung sich besser bewähren, als ohne Entlastung.

Eine Verwaltung (K. E. D. Erfurt) berichtet, daß sich stehende besser als liegende und entlastete besser als belastete Schieber bewähren.

2 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) haben mit Schiebern in wagerechter Lage, wegen besserer Ölverteilung, günstigere Erfahrungen gemacht, als mit Schiebern in senkrechter Anordnung.

Bei einigen Verwaltungen wird, ungeachtet der sonst günstigen Resultate, von einer allgemeinen Verwendung gußeiserner Dampfschieber abgesehen, weil die nötigen Härtebedingungen des Materials nicht immer zutreffen (K. E. D. Cassel) oder schwierig zu bestimmen sind (K. E. D. Kattowitz).

Letztere, sowie eine andere Verwaltung (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen) verwenden, wenn auf dem Schieberspiegel Stahlplatten aufgesetzt sind, als Ersatz der gußeisernen Schieber solche aus Rotguß.

7 Verwaltungen, und zwar: K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Danzig, K. E. D. Stettin, K. K. Österreichische Staatsbahnen, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, haben mit solchen Schiebern ungünstige Ergebnisse erzielt, teils ohne hierüber Gründe anzuführen, teils wegen Zerstörung der Schiebergrundflächen und Schwierigkeit der Bestimmung des Härteverhältnisses der Materialien.

4 Verwaltungen, und zwar: K. E. D. Bromberg, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, haben mit gußeisernen Dampfschiebern unter höheren Dampfspannungen als 10 at keine Erfahrungen.

Schlußfolgerung.

Zu a. In größerem Umfange sind Schieberentlastungsvorrichtungen in Verwendung, bei welchen die Schieber durch Ringe oder auch durch Rahmen mittelst Dampfdruck bezw. Federpressung gegen eine Schleifplatte abgedichtet werden und zwar bei Schnell-, Personen- und Güterzug-Lokomotiven, sowohl mit Zwillings- als auch mit Verbundeinrichtung, bei letzterer zumeist nur auf der Hochdruckseite. Im allgemeinen und nur mit vereinzelten Ausnahmen haben sich dieselben bewährt.

Für die Bewährung wird mehrfach auf die Notwendigkeit guter Unterhaltung und öfterer Erneuerung der Ringe hingewiesen.

Bei einer großen Anzahl von Lokomotiven und zwar im allgemeinen unter denselben obengenannten Verhältnissen sind auch Entlastungsvorrichtungen der Dampfschieber Bauart Maffei-Wilson, American Balance-Slide-Valve Co. in Anwendung.

Auch diese Einrichtungen haben sich meist gut bewährt.

Zu b. Kolbenschieber verschiedener Bauart sind in beschränkter Anzahl und teilweise erst seit kurzer Zeit in Verwendung. Einzelne derselben scheinen sich zu bewähren, ausreichende Erfahrungen liegen aber nicht vor.

Kolbenschieber werden ohne und mit Sicherheitsventil auf den Dampfcylindern angewendet. Luftsaugeventile sind bei Anwendung von Kolbenschiebern in der Mehrzahl vorhanden.

Zu c. Gußeiserne Dampfschieber stehen bei Dampfspannungen von mehr als 10 at in größerer Anzahl in Verwendung und haben sich sowohl in senkrechter und wagerechter, als auch in schiefer Anordnung vielfach bewährt. Hierzu wird gute Schmierung und die richtige Wahl des

Materials der Schieber und des Schieberspiegels, somit entsprechendes Härteverhältnis zwischen diesen beiden Materialien, als notwendig erklärt. Mehrfach wird auch die Anwendung von Weißmetall-Eingüssen in die Schiebergleitflächen für zweckmäßig erachtet.

Es sind indes auch ungünstige Erfahrungen mit Gußeisenschiebern gemacht worden, was auf nicht entsprechendes Material, auf Unzulänglichkeit der Schmierung oder unreines Kesselwasser zurückgeführt wird.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 11.

Schmiervorrichtungen.

Welche neueren Schmiervorrichtungen sind im Gebrauch:

a) für die unter Dampf laufenden?
b) für die kalt laufenden Teile?
c) bei Graphitschmierung?
d) Wie wird das Schmiermaterial den Schiebern und Kolben zugeführt?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Zu den Fragen a, b und d sind 40, zur Frage c 36 Beantwortungen eingelaufen.

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Zu a. Für Cylinder und Schieber ist bei allen Lokomotiven der Nathanöler im Gebrauch, außerdem zum Schieberschmieren noch die Ritter'sche Schmierpumpe, welche Öl in 2 Σförmige in den Schieberspiegel jederseits der Ausströmungsöffnungen eingearbeitete Kanäle preßt, so daß der Schieber auch an dieser von ihm nie freigegebenen Stelle des Schieberspiegels jederzeit sicher geschmiert wird. Die Einrichtung bewährt sich sehr gut. Außerdem werden Versuche mit der Friedmann'schen 6fachen Schmierpresse gemacht, durch welche den sämtlichen unter Dampf laufenden Teilen der einen Seite einer Viercylinder-Verbund-Lokomotive das Öl unter Druck zugepreßt wird.

Die Einrichtung arbeitet zuverlässig und sparsam und ist für die Mannschaft eine große Erleichterung, da der Ölbehälter einen sehr großen Vorrat faßt.

Zu b. Außer der Stiftschmiervorrichtung der bewegten Lokomotivteile sind neue Schmiervorrichtungen nicht im Gebrauch.

Zu c. Graphitschmierung wird an der bewegten Lokomotive nicht verwendet; doch werden die reibenden Flächen vor dem Zusammensetzen mit einer Mischung von 90% Mineralöl und 10% Flockengraphit bestrichen, was sich gut bewährt.

Zu d. Das Schmieröl wird vermittelst des Nathanölers im zerstäubten Zustande in die Schieberkasten und Cylinder geblasen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zu a. Zum Schmieren der unter Dampf laufenden Teile werden die Schmierapparate von de Limon und an den Schieberkästen der $^3/_4$ und $^4/_5$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven gewöhnliche Niederschlag-Ölgefäße verwendet.

Zu b. Die Stangenlager besitzen Schmiergefäße mit Metallstift.

Zu c. Graphitschmierung wurde unter Benutzung von Ölpumpen probeweise angewendet, ein besonderer Erfolg gegenüber der Ölschmierung jedoch nicht festgestellt.

Zu d. Das Schmiermaterial wird jedem Schieberkasten durch eine besondere Leitung zugeführt.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Zu a. Für die unter Dampf laufenden Teile sind Sichtöler nach der Bauart de Limon und Friedmann im Gebrauch.

Zu b. Für die kalt laufenden Teile sind Schmiervorrichtungen mit Saugdochten und solche mit Schmierröhrchen im Gebrauch.

Zu c. Graphitschmierung wird nur probeweise verwendet.

Zu d. Den Schiebern und Kolben wird das Schmiermaterial durch Tropfenöler und probeweise eingeführte Schmierpumpen zugeführt.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Für die unter Dampf laufenden Teile sind Sichtöler nach der Bauart Limon, ferner Nathanöler und Sichtöler von der Vacuum-Oil-Company im Gebrauch.

Zu b. Für die kalten Teile werden Schmiervorrichtungen mit Saugdochten verwendet.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht im Gebrauch.

Zu d. Das Öl wird den Kolben und Schiebern von den Central-Schmierapparaten zugeführt und durch den Dampf an die Gleitflächen verteilt.

5. Königl. Preußische Militär-Eisenbahn. Zu a—c. Neuere Schmiervorrichtungen sind nicht im Gebrauch, desgleichen ist Graphitschmierung nicht versucht.

Zu d. Das Schmiermaterial wird den Schiebern und Kolben mittelst des Schmierapparates von de Limon zugeführt.

6. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion.

Zu a. An neueren Schmiervorrichtungen für die unter Dampf laufenden Teile ist der Nathanöler im Gebrauch, welcher sich gut bewährt hat.

Zu b. Neue Schmiervorrichtungen für die kalt laufenden Teile sind nicht im Gebrauch.

Zu c. Graphit-Schmiervorrichtungen sind nicht im Gebrauch.

Zu d. Das Schmiermaterial wird in das Dampfeinströmungsrohr eingespritzt.

7. Pfälzische Eisenbahnen. Zu a. Außer den Sichtölern von de Limon und Nathan sind Schmierpressen mit gutem Erfolg in Verwendung.

Letztere zeigen gegenüber den ersteren eine erhebliche Ersparnis an Schmieröl.

Zu b. Für kalt laufende Teile werden Docht- und Nadelschmierapparate neuester Bauart verwendet.

Zu c. Graphitschmierung (durch Zusatz von 5 % Graphit zum Cylinderöl) wurde vermittelst der Schmierpressen versucht, jedoch wieder aufgegeben, da mehrfache Verstopfungen in den Pressen und Leitungen auftraten.

Ein Vorteil gegenüber der reinen Ölschmierung konnte nicht festgestellt werden.

Zu d. Das Schmiermaterial wird durch Leitungen in den Weg des Einströmungsdampfes gebracht und von letzterem mitgerissen.

Eine unmittelbare Schmierung des Kolbens findet nicht statt.

8. K. E. D. Altona. Zu a. Außer Centralölern von de Limon und einigen Centralölern von Nathan und der Vacuum-Oil-Company ist eine Schmierpumpe von Ritter in Anwendung. Letztere hat sich bisher gut bewährt, indem sie eine regelmäßige und ausgiebige Schmierung gewährt. Von den übrigen Schmiervorrichtungen haben sich die Centralöler von de Limon am besten bewährt.

Zu b. Für die kalt laufenden Teile findet Docht- und Stiftschmierung statt; bei den $^5/_5$ gekuppelten Güterzug-Tenderlokomotiven Bauart Hagans sind für die Schmierung der Bolzen des Hebelwerks zum Teil Staufferbüchsen angebracht.

Zu c. Graphitschmierung findet keine Anwendung.

Zu d. Das Schmiermaterial wird den Schiebern und Kolben mittelst Kupferröhrchen zugeführt.

9. K. E. D. Berlin. Zu a. Für die unter Dampf gehenden Teile sind zum größten Teile Centralöler von de Limon, außerdem in geringerem Umfange Nathan-Öler im Gebrauch. In neuerer Zeit sind Versuche mit Schmierpressen bezw. Schmierpumpen verschiedener Bauarten (Ritter, Michalk und Friedmann) angestellt worden, welche bisher zufriedenstellende Ergebnisse geliefert haben.

Zu b. Für kaltlaufende Teile sind gewöhnlich Stift- und Dochtschmiervorrichtungen in Benutzung.

Zu c. Graphitschmierung wird nicht angewendet.

Zu d. Das Schmiermaterial wird den Schiebern und Kolben durch Kupferröhrchen zugeführt.

10. K. E. D. Breslau. Zu a. Für die unter Dampf laufenden Teile sind Centralöler von de Limon mit gutem Erfolge in Anwendung.

Zu b. Für die kaltlaufenden Teile gewöhnliche Schmiergefäße.

Zu c. Graphitschmierung (der Firma Körppen in Frankfurt a. M.) wird bei 2 Lokomotiven erprobt, doch ist ein Urteil wegen der kurzen Versuchszeit noch nicht möglich.

Zu d. Bei den Centralölern wird das Öl durch Rohrleitungen mittelst Dampf den Verbrauchsstellen zugeführt.

11. K. E. D. Bromberg. Zu a. Centralöler von Alex Friedmann und de Limon.

Zu b. Ventilöler bei den Kurbel- und Kuppelstangenlagern.

Zu c. Graphitschmierung nicht vorhanden.

Zu d. Mittelst getrennter Röhren, die von oben in die Mitte der Cylinder und der Schieberkasten münden.

12. K. E. D. Cassel. Zu a. Zum größten Teile sind Centralöler von de Limon, in geringer Anzahl Nathanöler vorhanden.

Zu b. Gewöhnliche Dochtschmierung.

Zu c. Keine Erfahrungen.

Zu d. Durch die unter a erwähnten Centralöler.

13. K. E. D. Cöln. Zu a. Bei den neueren Lokomotiven sind Centralöler von de Limon, bei den älteren Güterzug-Lokomotiven Keßler'sche Schmiervorrichtungen in Benutzung.

Zu b. Für die kaltlaufenden Teile sind Ventil- oder Dochtschmiervorrichtungen in Verwendung.

Zu c. Graphitschmierung gelangt nicht zur Anwendung.

Zu d. Das Schmiermaterial wird den Schiebern und Kolben durch die unter a angeführten Schmiervorrichtungen zugeführt.

14. K. E. D. Danzig. Zu a. Es sind Centralöler von de Limon und Nathan in Benutzung.

Zu b. Besondere Einrichtungen hier nicht eingeführt.

Zu c. Graphitschmierung hier nicht eingeführt.

Zu d. Das Schmiermaterial wird durch die unter a angeführten Vorrichtungen den Kolben und Schiebern zugeführt.

15. K. E. D. Elberfeld. Zu a. Centralöler von de Limon und Nathan sind im Gebrauch, sowie neuerdings zu Versuchszwecken 4 cylindrige Centralschmiervorrichtungen (Schmierpumpen) von Friedmann.

Zu b. Für die kaltlaufenden Teile werden die gewöhnlichen Schmiergefäße mit Ventil oder Docht angewendet.

Zu c. Graphitschmierung wird nicht verwendet.

Zu d. Die Zuführung des Schmiermaterials geschieht bei den Centralölern durch Bildung von Niederschlags-

wasser und bei der Schmierpumpe durch Kolbendruck mittelst Rohrleitung vom Führerstande.

16. K. E. D. Erfurt. Zu a. Vorherrschend sind Centralöler von de Limon, dann sind Victoriaöler und in ganz geringem Umfange Schmiervorrichtungen von Friedmann, Michalk, Ritter und von Wagner im Gebrauch. Bei letzterer wird gewöhnliches Mineralöl mit einem Zusatz von Graphiol den zu schmierenden Flächen zugeführt.

Zu b. Für die Achslager und die Stopfbüchsen wird Dochtschmierung, für die Stangenlager Ventilschmierung angewendet. An $^1/_4$ und $^5/_5$ gekuppelten Tender-Lokomotiven der Bauart Hagans sind für die schwingenden Teile Staufferbüchsen im Gebrauch.

Zu c. An 3 Lokomotiven wird Graphitschmierung mit gutem Erfolge bei den Stopfbüchsen verwendet.

Zu d. Das Öl wird durch Dampf- oder Kolbendruck, bei stehenden Schiebern in das Knie des Einströmungsrohres, bei liegenden Schiebern auf die Schiebermitte gespritzt und in letzterem Falle durch Kanäle und Schmierrinnen auf die Gleitflächen verteilt. Bei den Kolben tritt das Öl seitlich oder von oben in der Mitte der Cylinderbahn ein.

17. K. E. D. Essen a. R. Zu a. de Limon'sche und Nathan'sche Selbstöler.

Zu b. Gewöhnliche Topfschmiergefäße mit Docht.

Zu c. Keine.

Zu d. Bei den Selbstölern durch besondere Ölröhrchen.

18. K. E. D. Frankfurt a. M. Zu a. Im Gebrauche stehen Centralöler von de Limon und von Nathan, wovon sich die verbesserten Limon'schen Vorrichtungen sowie die Schmiervorrichtung von Kessler besonders gut bewähren.

Zu b. Für die kalt laufenden Teile ist Docht- und Stiftschmierung eingeführt.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht in Verwendung.

Zu d. Das Schmieröl wird den Kolben und Schiebern durch Kupferrohrleitungen unter Dampfdruck zugeführt und durch Vermittlung des Arbeitsdampfes in fein verteiltem Zustand an die zu schmierenden Flächen abgegeben.

19. K. E. D. Hannover. Zu a. Im Gebrauch stehen vorwiegend Dampföler nach de Limon, welche einfach, leicht zu bedienen und wirksam sind.

Versuchsweise sind Schmierpressen von Friedmann, Michalk, Ritter und Wagner mit 1, 4 und 6 Stempeln in Anwendung, doch ist ein abschließendes Urteil hierüber noch nicht möglich. Der Ölverbrauch war bisher höher als bei den Ölern von de Limon.

Zu b. Für die kalten Teile stehen teils Dochtöler, teils Stiftöler (für Stangenlager) im Gebrauch.

Zu c. Die Versuche mit Graphit haben kein günstiges Ergebnis gehabt, denn der in einer Ritter'schen Schmierpresse verwendete Graphit sonderte sich leicht ab und die Schmierung wirkte dann unsicher oder versagte ganz.

Zu d. Das Schmiermaterial wird von den Centralölern mit 2 Schaugläsern, von einem Schauglase den Schiebern, von dem anderen den Kolben zugeführt. Bei Verbund-Lokomotiven führt je eine Leitung zum Schieber und Kolben jeder Seite, wobei in den Abzweigungen nach den Kolben Verengungsplättchen mit Löchern von 1 mm Weite eingesetzt sind. Die Leitungen enden in den Schieberkästen entweder in der Einströmung oder bei senkrechten Schieberflächen über diesen. Bei den Schmierpressen führt an jedem der 4—6 Kolben eine Leitung an die betreffende Schmierstelle, bei Flachschiebern am besten unter die mit Nuten versehenen seitlichen Schieberrippen.

20. K. E. D. Kattowitz. Zu a. Im Gebrauche stehen seit einiger Zeit Selbstöler, durch welche das Öl mit dem zu verbrauchenden Dampfe den betreffenden Teilen zugeführt wird.

Zu b. Für die kalten Teile sind keine neuen Schmiervorrichtungen in Anwendung.

Zu c. Graphitschmierung wird nicht angewendet.

Zu d. Siehe wie unter a.

21. K. E. D. Königsberg i. Pr. Zu a. Im Gebrauche stehen Centralöler von de Limon, Nathan und der Vacuum-Oil-Company.

Zu b. Ölgefäße mit Stiftventilen, ohne Dochte.

Zu d. Teils durch Centralöler vom Führerstand, teils durch Einzelnöler, welche auf dem Cylinder bezw. Schieberkasten aufgeschraubt sind.

22. K. E. D. Magdeburg. Zu a. de Limon's Centralöler, außerdem sind 2 Schmierpressen versuchsweise im Gebrauch.

Zu b. Die gewöhnlichen Schmiergefäße.

Zu c. Ist noch nicht eingeführt.

Zu d. Bei den Schiebern möglichst von oben auf die Schieberfläche, bei den Cylindern in der Mitte und möglichst im Scheitel derselben.

23. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Zu a. Im Gebrauch sind Centralöler von de Limon, welche zuverlässig arbeiten und bei der selten vorkommenden Zertrümmerung eines Glases eine einseitige Schmierung zulassen.

Zu b. Im allgemeinen Dochtschmierung, für die Stangenlager und Exzenterbügel Ventilschmierung.

Zu c. Die Versuche mit der Graphitschmiervorrichtung von Körppen haben bisher keine besonders günstigen Ergebnisse geliefert, indem die Grund- und Schieberflächen größere Abnutzungen zeigen als bei Verwendung von Mineralöl. Ein abschließendes Urteil kann noch nicht abgegeben werden.

Zu d. Das Schmiermaterial wird mittelst Röhren den Schiebern und Kolben zugeführt.

24. K. E. D. Münster i. W. Zu a. Im Gebrauche stehen Centralöler von de Limon, im geringeren Maße Nathan-Öler von Friedmann.

Zu d. Das Schmiermaterial wird durch eine Niederschlagswassersäule durch Rohrleitungen zu den Cylindern und Schiebern gedrückt und, vom Dampf mitgerissen, im fein verteilten Zustande den Schiebern und Kolben zugeführt.

25. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Zu a. Im Gebrauche stehen Schmierpressen von Michalk in Deuben, Friedmann in Wien und Wagner in Nürnberg.

Zu b und c. Keine.

Zu d. Bei den neueren Schmiervorrichtungen wird das Schmiermittel jedem Kolben und Schieber durch ein besonderes Röhrchen unter Druck zugeführt.

26. K. E. D. Stettin. Zu a. Centralöler von de Limon und Sichtschmiervorrichtungen der Vacuum-Oil-Company.

Zu b und c. Keine.

Zu d. Durch die unter a bezeichneten Apparate mittelst Rohrleitung unter Dampfdruck.

Fig. 76.

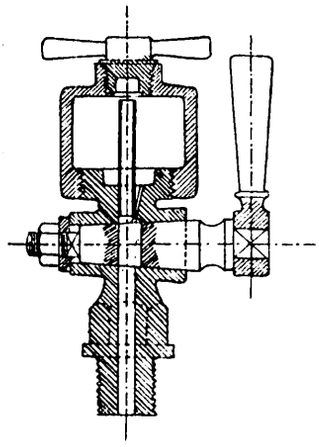
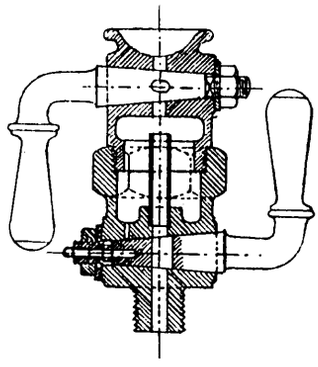


Fig. 77.

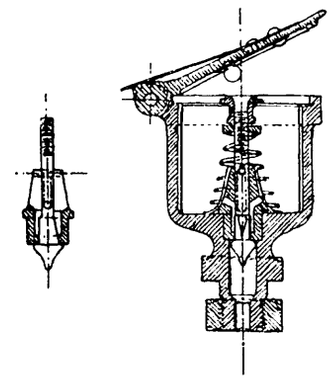


27. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a. Für Dampfreglerschieber bei älteren Lokomotiven werden teils Schmiergefäße mit Schöpfwirbel, teils solche mit Preßkolben verwendet, welche sich jedoch nicht so gut bewähren, als die bei neueren Lokomotiven angewandten Schmiergefäße von Stübinger, deren Bauart aus Fig. 76 zu ersehen ist. Für die Steuerkolben der Lindner'schen Anfahrvorrichtung und die Umsteuerstange der Westinghouse-Luftpumpe ist das Niederschlagölgefäß von Schäffer und Budenberg nach Fig. 77 im Gebrauch.

Für Dampfkolben werden bei neueren Lokomotiven Niederschlagschmiergefäße nach Ramsbottom verwendet und bei einer geringen Anzahl von Lokomotiven ist die Kolbenschmierung an die Centralölung vermittelst der Nathan-Öler angeschlossen.

Für die Stopfbüchsen werden in neuerer Zeit versuchsweise Ölgefäße ohne Docht von Friedmann & Wolf in Zwickau nach Fig. 78 und 79 verwendet, welche eine Regelung der Ölzufuhr, eine Absperrung derselben bei kaltstehender Lokomotive gestatten und sich bisher gut bewährt haben.

Fig. 78. Fig. 79.



Die Dampfschieber der neueren Lokomotiven werden fast ausschließlich durch Centralöler der Bauart Nathan als auch durch Schmierpumpen und Pressen von Mollerup, Michalk (2- und 4-Cylinder-Schmierpressen und Patent-Schmierpumpe) und Friedmann's mechanischen Centralschmierapparat geschmiert.

Alle Centralöler haben sich für die Schmierung der Schieber gut bewährt. Die runden Schaugläser werden den cylindrischen der Haltbarkeit wegen vorgezogen. Die Nathan-Selbstöler lassen bei guter Reinhaltung den Umfang des Ölens erkennen und leicht einstellen; der Umstand, daß wie bei allen Kondensations-Ölgefäßen eine Ölung nur bei vollständig mit Öl oder mit Wasser und Öl gefülltem Gefäße eintritt, ist dabei besonders zu beachten.

Die Michalk'schen Schmierpumpen mit Ölbehältern aus Glas lassen ebenfalls den allmählichen Aufbrauch des Öls erkennen, sobald diese Behälter dem Personale zugängig angebracht sind; sie erfordern jedoch wie alle Schmierpressen und Schmierpumpen das Gefülltthalten der Ölleitungen, damit sie sofort nach Ingangsetzung der Lokomotive wirken.

Die Frage, ob den Selbstölern, den Schmierpumpen oder Schmierpressen der Vorzug zu geben ist, kann zur Zeit noch nicht endgültig beantwortet werden.

Zu b. Für die kalten Teile stehen bei Stangenlagern Stiftölgefäße, an den sonstigen Teilen gewöhnliche Dochtölgefäße in Verwendung.

Zu c. Graphit ist versuchsweise gemischt mit Öl in einer Schmierpresse der Bauart Wagner verwendet worden, ein endgültiges Urteil kann jedoch über diese Schmiervorrichtung noch nicht abgegeben werden.

Zu d. Die Zuführung des Öles geschieht so, daß es im Scheitel des Cylinders eingeführt wird, bei Schiebern in senkrechter Anordnung so, daß die Öltropfen auf die Gleitflächen fallen, bei wagerechter oder geneigter Anordnung so, daß sie auf den Schieberrücken fallen und von da durch Bohrungen im Schieber an der Abschlußkante derselben auf die Gleitflächen gelangen. Bei Nichtverbund-Lokomotiven werden Kolben und Schieber der einen Seite durch ein und dasselbe Ölrohr geschmiert.

Bei Verbund-Lokomotiven führt je ein Ölrohr nach einem der Schieberkästen und werden die Kolben durch besondere Niederschlag-Schmiergefäße geschmiert.

Bei Schmierpressen wird jeder Schmierstelle ein besonderes Ölrohr zugeführt, das von einem besonderen Preßcylinder aus Öl erhält.

28. Großherzogliche General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Zu b. Im Gebrauche stehen Centralöler von de Limon.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht in Anwendung.

Zu d. Bei den älteren Lokomotiven wird das Schmieröl den Schiebern und Kolben durch Schmiergefäße mit 2 Hähnen, bei den neueren Lokomotiven durch die auf dem Führerstande angebrachten Centralöler zugeführt.

29. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zu a. Im Gebrauch sind vorwiegend Nathan-Selbstöler. Versuche wurden angestellt mit der Schmierpumpe System Friedmann und der Schmierpresse System Michalk, wobei sich die Presse hinsichtlich der Betriebssicherheit der Pumpe gegenüber als überlegen gezeigt hat.

Beide arbeiten sparsamer als der Selbstöler, welchem außerdem der Mangel anhaftet, daß die Ölleitung beim Abstellen des Dampfes leer gesogen und beim Dampfgeben auf längere oder kürzere Zeit unterbrochen wird.

Zu b. Im Gebrauche stehen Docht- und Stiftschmiergefäße.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht vorhanden.

Zu d. Die Zuführung geschieht mittelst Rohrleitung vom Führerstand zu den Schiebern und Kolben. Die Einführung möglichst direkt nach den Gleitflächen des Schiebers wird angestrebt.

30. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Im Gebrauche stehen teils Kernaulsche Centralschmiervasen, teils Nathan-Selbstöler.

Zu b. Für die kaltlaufenden Teile sind gewöhnliche Dochtschmiergefäße im Gebrauch.

Zu c. Graphitschmierung wurde probeweise mit nicht günstigem Erfolge verwendet.

Zu d. Von den Centralschmiervasen werden durch eine Rohrleitung je ein Schieber und ein Cylinder, von den Selbstölern aus durch je eine Rohrleitung beide Schieber und beide Cylinder geschmiert.

31. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zu a. Der Nathan-Selbstöler ist in großer Anzahl, der Kleinsche Schmierapparat (Perfection) in versuchsweiser Verwendung.

Zu b. Für die kalten Teile besteht Dochtschmierung von oben und Polsterschmierung von unten.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht im Gebrauch.

Zu d. Beantwortet durch a.

32. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn. Zu a. Nathan-Öler sind allgemein im Gebrauch und haben sich gut bewährt.

Zu b. Die kalten Teile sind mit der Eder'schen Schmierschraube versehen, welche tadellos arbeitet, mit einer Ölersparnis von ca. 20 % (siehe Fig. 80 u. 81).

Fig. 80.

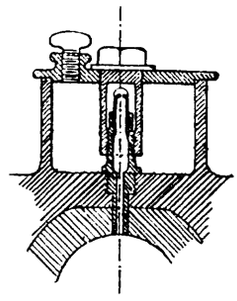
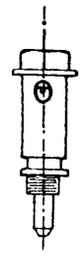


Fig. 81.



33. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Zu a. Mit Ausnahme einiger Friedmann'scher Schmierpressen, über welche Erfahrungen noch nicht vorliegen, sind Selbstöler (Bauart Nathan, de Limon, Perfection) und bei älteren Lokomotiven die Centralöler, Bauart Kernaul, im Gebrauch.

Zu b. An den Stangenlagern sind Schmiergefäße mit Dochtschmierung im Gebrauch und versuchsweise bei einigen Lokomotiven die französischen Schmiergefäße mit Ölzufuhr durch eine $^3/_4$ mm Bohrung in der Schmierschraube. Eine Ölersparnis konnte bisher nicht festgestellt werden.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht in Anwendung.

Zu d. Die Ölzuführung geschieht in der bekannten Weise.

Beobachtungen haben ergeben, daß durch die Selbstöler die Kolben ausreichend geschmiert werden, aber die Schieber während der Fahrt unter Dampf kein Öl erhalten, weil der Druck der Wassersäule im Selbstöler zu gering ist, um den Dampfdruck im Schieberkasten zu überwinden, welcher infolge Rückstaus bei der hohen Dampfgeschwindigkeit in den Einströmungskanälen höher ist, als der Kesseldruck. Das zur Schmierung der Schieber bestimmte Öl sammelt sich während der Fahrt unter Dampf im Ölrohr an und gelangt erst nach Schluß des Dampfreglers und dann auf einmal in den Schieberkasten.

Aus diesem Grunde dürften die Selbstöler von den Schmierpumpen bald verdrängt werden.

34. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Zu a. Im Gebrauch steht der Nathan-Selbstöler, welcher verläßlich und gut wirkt und die Schmierung durch die vorhandenen Schaugläser gut überwachen und regeln läßt. Bei den Reglerschiebern stehen Niederschlagschmiergefäße nach Fig. 82 und 83 im Gebrauche.

Zu b. Neuere Schmiervorrichtungen für die kalt laufenden Teile sind nicht im Gebrauche.

Zu c. Graphitschmierung ist nicht in Anwendung.

Zu d. Die Ölzuführung geschieht von den Centralvorrichtungen aus durch enge kupferne Röhrchen mittelst Dampfdruck zu den Cylindern und Schiebern. Der Ölzufluß wird durch ein Rückschlagventil geregelt, welches an der Stelle, wo die Rohrleitungen in den Cylinder und Schieberkasten münden, in einem Verschraubungsstücke

Fig. 82.

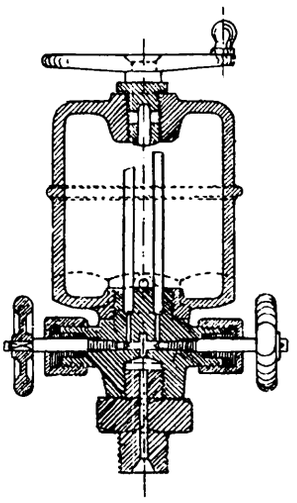
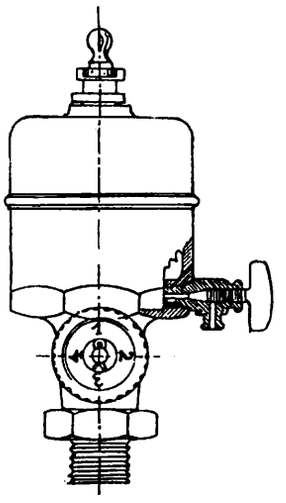


Fig. 83.



untergebracht ist und bewirkt, daß das Schmieröl immer nur in kleinen Mengen den Kolben und Schiebern zufließt.

35. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zu a. Bei 55 Lokomotiven steht der Nathan-Selbstöler und bei einer Schnellzug-Lokomotive probeweise die Wagner'sche Schmierpresse in Verwendung.

Zu b und c. Keine neueren Schmiervorrichtungen.

Zu d. Von dem Nathan-Selbstöler mittelst Dampfdruck in den Schieberkasten und Cylinder.

36. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Zu a. Im Gebrauche stehen teils Selbstöler, teils Schmiervasen, welche vom Führerstande aus betätigt werden, ferner eine Schmierpumpe, mittelst welcher das Öl unterhalb der Schieberfläche eingespritzt wird. Ein Urteil über die letztere kann noch nicht gefällt werden.

Zu b. Für die kaltlaufenden, sich drehenden Teile ist Dochtschmierung mit eingelegtem wagerechten Sieb zur Verhinderung des Saugens während des Stillstandes der Lokomotiven in Anwendung.

Zu c. Graphitschmierung ist für die heißen Teile (Kolben und Schieber) in Anwendung, doch sind die Versuche noch nicht abgeschlossen.

Zu d. Das Schmiermaterial wird in Tropfenform mittelst der Selbstöler oder durch die Saugwirkung der Kolben beim Leerlauf (Anschütz-Apparate), endlich mittelst eines beim Leerlauf in die Centralschmiervorrichtung eingeführten Dampfstrahls zugeführt.

37. Szamostaler Eisenbahn. Zu a. Im Gebrauche stehen ausschließlich Nathanöler.

Zu b. Für die kalten Teile ist Dochtschmierung, bei den Stangenlagern sind einstellbare Schmierschrauben in Verwendung.

Zu c. Graphitschmierung wird nicht angewendet.

Zu d. Bei den Zwillingsmaschinen wurden die Kolben durch eine, die Schieber durch die andere Ausflußöffnung des Nathan-Selbstölers geschmiert; bei den Verbund-Lokomotiven beide Seiten der Lokomotiven getrennt von einander.

38. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zu a. In neuerer Zeit werden ausschließlich Nathan-Selbstöler verwendet, auch stehen einige Ölpressen im Gebrauche, mit welchen die Versuche noch nicht abgeschlossen sind.

Zu b. Für die kalten Teile werden bei stehenden Lagern Schmierdochte, bei schwingenden Lagern Einstellschrauben verwendet, mit welchen der Ölzufluß nach Bedarf geregelt werden kann.

Zu c. Ein Gemisch von Öl mit 3 bis 5 % Flockengraphit wurde probeweise in einem Nathan-Selbstöler verwendet.

Zu d. Die Zuführung des Öls geschieht beim Nathan-Öler mittelst Dampfdruck, bei den Schmierpressen durch mechanischen Druck.

39. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Zu a und d. In Anwendung stehen bei den neueren Lokomotiven Einzelöler der Bauart Dewrance für Schieber und der Bauart Patrick für Kolben. Die ersteren sind am Dampfrohr, die letzteren auf den Cylinder angebracht.

40. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Zu a und d. Im Gebrauche stehen Nathan-Selbstöler und Vacuum-Sichtschmierapparate. Beide Apparate führen das Öl tropfenweise durch besondere Röhrchen nach den Cylindern bezw. Schieberkästen.

Zusammenstellung.

Zu a. Nach den Fragebeantwortungen sind bei 39 Verwaltungen Centralöler im Gebrauch, von welchen der Nathanöler und der Centralöler von de Limon am meisten verbreitet sind.

Ausserdem sind an neuen Schmiervorrichtungen bei 14 Verwaltungen Schmierpressen und Schmierpumpen verschiedener Bauart (Bauart Friedmann, Bauart Michalk, Bauart Ritter, Bauart Wagner, Bauart Mollerup) in Verwendung.

Mit den Schmierpressen sind bei 5 Verwaltungen zufriedenstellende Erfolge erzielt worden, bei 5 Verwaltungen ist ein abschließendes Urteil noch nicht möglich und 4 Verwaltungen geben über die Bewährung dieser Schmierpressen ein Urteil überhaupt nicht ab.

Eine Verwaltung (Großherzogl. Badische Staatseisenbahn) bemerkt, daß die Schmierpresse von Friedmann sparsam arbeitet und für die Mannschaft eine große Erleichterung ist, weil der Ölbehälter einen großen Vorrat faßt.

Eine Verwaltung (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) erklärt, daß die Schmierpumpe und Schmierpresse sparsamer arbeitet als der Selbstöler.

Eine Verwaltung (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) bemerkt, daß die Schmierpresse das Gefülthalten der Ölleitung erfordert, damit sie sofort nach Ingangsetzung der Lokomotive wirkt. Die Frage, ob den Selbstölern oder den Schmierpressen der Vorzug

zu geben sei, könne zur Zeit noch nicht beantwortet werden.

Das K. K. Eisenbahnministerium bemerkt, daß die Selbstöler wohl eine ausreichende Schmierung der Kolben bewirken, daß sie aber den Schiebern bei hohen Dampfdrücken während der Fahrt kein Öl zuführen, weil der Druck der Wassersäule im Selbstöler zu gering ist, um den Dampfdruck im Schieberkasten, welcher infolge Rückstaus bei der hohen Dampfgeschwindigkeit in den Einströmungskanälen höher ist als der Kesseldruck, zu überwinden.

Das zur Schmierung der Schieber bestimmte Öl sammelt sich während der Fahrt unter Dampf im Ölzuführungsrohr an und gelangt erst nach Schluß des Dampfreglers und dann auf einmal in den Schieberkasten. Aus diesem Grunde dürften die Selbstöler von den Schmierpumpen bald verdrängt werden.

Neuere Schmierapparate für Dampfregler sind mit gutem Erfolge in Verwendung:

1. Bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwest- und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn eine Kondensationsschmierbüchse (siehe Fig. 82 u. 83).

2. Bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen das Schmiergefäß von Stübinger (siehe Fig. 76).

Für die neue Lindner'sche Anfahrrichtung verwenden mit gutem Erfolge die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen das Niederschlagölgefäß von Schäffer und Budenberg (siehe Fig. 77). Ein besonderes Ölgefäß für Stopfbüchsen nach Friedmann & Wolf verwenden mit ziemlich gutem Erfolge die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen (siehe Fig. 78 und 79).

Zu b. Von den 39 Verwaltungen, welche diese Frage beantwortet haben, verwenden 26 Verwaltungen noch die gewöhnlichen Schmiervorrichtungen mit Schmierdocht bezw. Schmierstift.

3 Verwaltungen (K. K. Eisenbahnministerium, Szamostaler Eisenbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) verwenden Schmiergefäße mit Schmierschrauben, 1 Verwaltung (K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft) verwendet die Eder'sche Schmierschraube (siehe Fig. 80 und 81), 1 Verwaltung (Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz) die Exzenterbügelschmiervorrichtung.

8 Verwaltungen bemerken, daß sie keine neueren Schmiervorrichtungen für die kalten Teile in Verwendung haben.

Bei einigen Verwaltungen stehen außerdem noch Staufferbüchsen teils für Achslager, teils für Steuerungsbolzen im Gebrauche.

Zu c. Nur von 6 Verwaltungen sind nähere Angaben über die Schmiervorrichtungen für Graphitschmierung gemacht worden und zwar verwenden hierzu bezw. haben hierzu verwendet: 1 Verwaltung den Nathan-Selbstöler (Königl. Ungarische Staatseisenbahnen), 2 Verwaltungen (K. E. D. Breslau und die Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz) Schmierpressen der Bauart Körppen,

2 Verwaltungen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen und priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) Schmierpressen der Bauart Wagner,

1 Verwaltung (K. E. D. Hannover) Schmierpressen der Bauart Ritter.

Urteile über die Bewährung dieser Schmiervorrichtung hinsichtlich der Graphitschmierung liegen nicht vor.

Zu d. Von den 39 Verwaltungen, welche diese Frage beantwortet haben, geben 26 Verwaltungen bekannt, daß das Schmieröl mittelst dünner Kupferröhrchen von den Centralölern zu den Cylindern und Schiebern geleitet wird. 6 Verwaltungen machen nähere Angaben betreffs der Zuleitung des Öls zu den Schiebern und Kolben. Die Zuleitung geschieht teils durch je eine gemeinschaftliche Rohrleitung für beide Schieber und beide Kolben (K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Hannover, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Szamostaler Eisenbahn), teils durch je eine gemeinschaftliche Rohrleitung für den Schieber und Kolben der einen Seite (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen für Zwillingsmaschinen, K. E. D. Hannover für Verbundlokomotiven, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken).

Bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen wird das Öl so zugeführt, daß es im Scheitel des Cylinders und in der Mitte des Kohlenhubes eingeführt wird. Bei den Dampfschiebern in senkrechter Anordnung geschieht die Ölzuführung so, daß die Öltropfen von oben auf die Gleitflächen fallen bei wagerechter oder geneigter Anordnung so, daß die Öltropfen auf den Schieberrücken fallen und von da nach beiden Seiten durch Bohrungen im Schieber von der Abschlußkante desselben auf die Gleitfläche gelangen. Die gleiche Einrichtung besteht auch bei der K. E. D. Erfurt.

Bei 5 Verwaltungen (K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, den Pfälzischen Eisenbahnen und den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen) wird das Schmieröl mittelst Rohrleitungen in das Einströmungsrohr eingespritzt.

Bei 1 Verwaltung (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen) wird das Schmieröl von einer Schmierpresse in zwei Z-förmige, in den Schieberspiegel jederseits der Ausströmung eingearbeitete Kanäle gepreßt, so daß der Schieberspiegel auch in dieser von dem Schieber immer gedeckten Stelle sicher geschmiert wird.

1 Verwaltung (Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) hat Einzelnöler, die direkt auf dem Cylinder bezw. Schieberkasten angebracht sind.

Schlußfolgerung.

Zum Schmieren der Cylinder und Schieber werden überwiegend Selbstöler, außerdem aber auch Schmierpumpen und Schmierpressen mit gutem Erfolge verwendet. Alle drei Vorrichtungen arbeiten sparsam. Die Schmierpumpen und Pressen leisten namentlich bei hohen Dampfspannungen gute Dienste.

Zum Schmieren der Dampfreglerschieber, der Steuerkolben von Anfahrvorrichtungen für Verbund-Lokomotiven stehen Niederschlagölgefäße und zum Schmieren der Stopfbüchsen besondere Ölgefäße, welche das Absperren beim Kaltstehen der Lokomotive gestatten, in Verwendung.

Bei Graphitschmierung werden meistens Schmierpressen verwendet. Ein Urteil über ihre Bewährung für diesen Zweck kann noch nicht gefällt werden.

Die Schmieröle werden den Cylindern und Schiebern von den Selbstölern und den Ölpressen durch Rohrleitungen zugeführt, von welchen je eine entweder zu beiden Schiebern oder beiden Kolben, oder je eine zu dem Schieber und Kolben jeder Seite führt. Hierbei besteht das Bestreben, das Schmieröl möglichst nahe an die Schmierstellen zu bringen. Die Schmierpumpen und Schmierpressen ermöglichen insofern eine vollkommenere Schmierung der Dampfschieber, als durch dieselben das Schmieröl auch zu den Stellen des Schieberspiegels gepreßt werden kann, welche vom Schieber dauernd gedeckt sind.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 12.

Metallpackungen für Stopfbüchsen.

Welche Anordnungen sind im Gebrauch und mit welchem Ergebnis?

Berichterstatter: Pfälzische Eisenbahnen.

Vorstehende Frage ist von 37 Verwaltungen beantwortet worden. Die Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft haben Metallpackungen nicht in Verwendung.

Bei der K. E. D. Cöln sowie der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft haben sich Metallpackungen nicht bewährt.

Ferner haben bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft und der K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau und K. E. D. St. Johann-Saarbrücken die Metallpackungen gegenüber den gewöhnlichen Packungen besondere Vorzüge nicht ergeben.

Die übrigen Verwaltungen und zwar: die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, die Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, die Pfälzischen Eisenbahnen, die K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg, die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, das K. K. Eisenbahnministerium, die Szamostaler Eisenbahn, die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen haben mit Metallpackungen, welche aus einem oder mehreren geteilten Ringen mit kegel- oder kugelförmigen Abdichtungsflächen bestehen und entweder wie gewöhnliche Packungen mittelst Anziehen der Stopfbüchsenbrille nachgezogen, oder selbsttätig durch eine in die Stopfbüchse eingebaute starke Schraubenfeder nachgespannt werden, gute Erfolge erzielt. Die Dichtungsringe sind in der Regel aus einem Gemisch von Blei, Antimon und Zinn hergestellt.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen und die Pfälzischen Eisenbahnen verwenden Metallpackungen bei allen neueren Lokomotiven und rüsten auch ältere Lokomotiven beim Ersatz der Cylinder damit aus.

Die K. E. D. Berlin verwendet Metallpackungen nur für Kolbenstangenstopfbüchsen der Personen- und Schnellzug-Lokomotiven, während sämtliche anderen Stopfbüchsen Talkumpackung erhalten. Die Beschaffungskosten der Metallstopfbüchsen sind bei dieser Verwaltung höher, die Unterhaltung ist jedoch billiger als bei Verwendung von Talkumpackung. Die K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen verwenden Metallpackungen nicht für Schieberstangen, weil bei der infolge des wechselnden Hubes ungleichmäßigen Abnutzung der Stangen ein dauerndes Dichthalten schwer zu erzielen ist. Bei der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken hat sich ferner die Unterhaltung der Metallpackungen mehr als doppelt so teuer als diejenige der Talkumpackungen und eine stärkere Abnutzung der Stangen

durch Metallpackungen ergeben. Talkumpackung wird daher vorgezogen.

Mit gutem Erfolge wird noch die Metallpackung der United Kingdom Metallic Packing Comp. bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, der K. E. D. Altona, der K. E. D. Hannover, den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen und den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen verwendet. Nach der Mitteilung der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen ist genannte Packung vielteilig und teuer, dichtet jedoch leicht ab; bei der K. E. D. Hannover haben sich Metallpackungen der United Kingsdom Metallic Syndicate und der United States Metallic Packing Comp. auch bei Schieberstangen in $^3/_4$ jährigem Betrieb gut bewährt.

Das K. K. Eisenbahnministerium hat ebenfalls mit Packungen der United States Metallic Packing Comp. bei Zahnradlokomotiven gute Erfolge erzielt.

Ferner sind noch bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen Metallstopfbüchsen von Pile und Fester in größerem Umfange mit gutem Erfolg in Verwendung.

Die aus galvanisirtem Papier hergestellte Stopfbüchsenpackung von Endruweit hat sich bei der Königl. Preußischen Militär-Eisenbahn in einjährigem Betriebe an 5 Lokomotiven gut bewährt.

Auch die K. E. D. Frankfurt a. M. und die K. K. priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft hat bei Versuchen mit dieser Packung gute Erfolge erzielt.

Kolbenstangenstopfbüchsen nach der Bauart der Gotthardbahn haben sich bei der K. E. D. Erfurt nicht, bei der K. E. D. Hannover gut bewährt.

Mehrere Verwaltungen haben die Wiedemann'schen Stopfbüchsen sowie zopfartige Packungen aus Kompositionspänen mit gutem Erfolge in Verwendung.

Versuche mit Patent Galvano Kupferine Packung, der Lechler'schen Metallbandpackung und anderen Bauarten sind noch nicht abgeschlossen.

Schlußfolgerung.

Metallpackungen haben sich bei sorgsamer Unterhaltung für Kolbenstangenstopfbüchsen im allgemeinen gut, für Schieberstangenstopfbüchsen nur zum Teil bewährt.

Bei Metallstopfbüchsen mit selbstspannender Feder ist eine Abnutzung der Stangen infolge Verspannens der Stopfbüchsenbrille ausgeschlossen.

Metallstopfbüchsen mit selbstspannender Feder und kugelförmigen Dichtungsflächen haben den Vorteil, den Abweichungen der Kolbenstange aus der Mittellage leicht folgen zu können.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 13.

Sandstreuer.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 13 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Sandstreuer neuerer Bauart sind im Gebrauch und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Pfälzische Eisenbahnen.

Diese Frage ist von 36 Verwaltungen beantwortet worden, von denen jedoch 4 Verwaltungen — die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, die K. E. D. Bromberg, die Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. und die Szamostaler Eisenbahn — Sandstreuer neuerer Bauart nicht verwenden.

Bei den übrigen Vereins-Verwaltungen sind Sandstreuer neuerer Bauart im Gebrauch, welche entweder

a) durch Dampf,

b) durch Druckluft oder

c) mechanisch vom Gangwerk der Lokomotive aus betrieben werden. Über die Bewährung der verschiedenen Bauarten liegen folgende Mitteilungen vor.

a) Dampfsandstreuer sind bei 28 Verwaltungen teils versuchsweise, teils in größerer Zahl in Verwendung.

Gut bewährt haben sich dieselben bei 7 Verwaltungen: der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Sandstreuer von Lentz, der K. E. D. Berlin, Bauart Holt Gresham Hardy (2 Stück), der K. E. D. Hannover, Bauart Holt Gresham Hardy, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, Bauart Holt Gresham, 27 Stück, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Bauart Gresham in größerer Zahl, der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft, Bauart Gresham bei allen neueren Personen- und Güterzug-Lokomotiven, der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, Bauart Gresham und Crawen bei 70 Schnellzug-Lokomotiven. Die Verwendung vollständig trockenen, lehmfreien Sandes ist jedoch Bedingung.

Nicht bewährt haben sich Dampfsandstreuer bei 17 Verwaltungen: den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, Bauart Steinle & Hartung, der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Bauart Steinle & Hartung, der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion, Bauarten Holt Gresham und Bloxham, den Pfälzischen Eisenbahnen, Bauart Steinle & Hartung, der K. E. D. Altona, Bauart Steinle & Hartung und Lentz, der K. E. D. Breslau, Bauart Hardy und andere Bauarten, der K. E. D. Cassel, Bauart Steinle & Hartung und Lentz, der K. E. D. Erfurt, Bauart Gresham, Hilt, Steinle & Hartung, Gresham & Crawen, Holt & Gresham, der K. E. D. Essen a. R., Bauart nicht angegeben, der K. E. D. Hannover, Bauart

Steinle & Hartung, der K. E. D. Magdeburg, Bauart Steinle & Hartung, Lentz und Brüggemann, der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, ohne Angabe der Bauart, den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, Bauarten Holt & Gresham, Steinle & Hartung, den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, Bauarten Steinle & Hartung, Gresham, der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, Bauart Holt & Gresham, 20 Stück, der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, Bauart Holt & Gresham, 25 Stück (wurden wieder entfernt), der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Bauart Holt & Gresham.

Nach Angabe der meisten Verwaltungen zeigen die Dampfsandstreuer den Übelstand, daß der Sand angefeuchtet wird, sich zusammenballt und die Leitungen verstopft. Im Winter tritt sehr leicht Vereisen und Festfrieren ein.

Das K. K. Eisenbahnministerium hat mit den an rund 700 Lokomotiven angebrachten Dampfsandstreuern von Holt & Gresham ungünstige Erfahrungen gemacht.

Fig. 84.

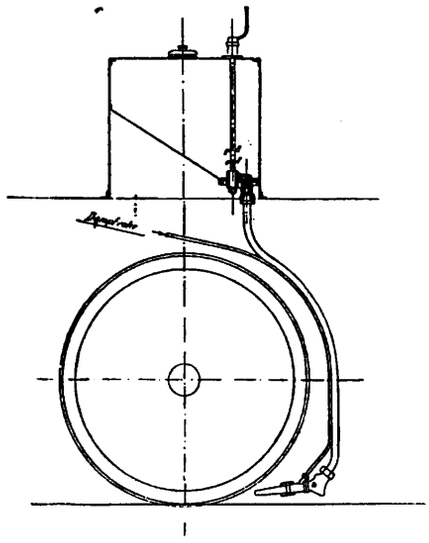
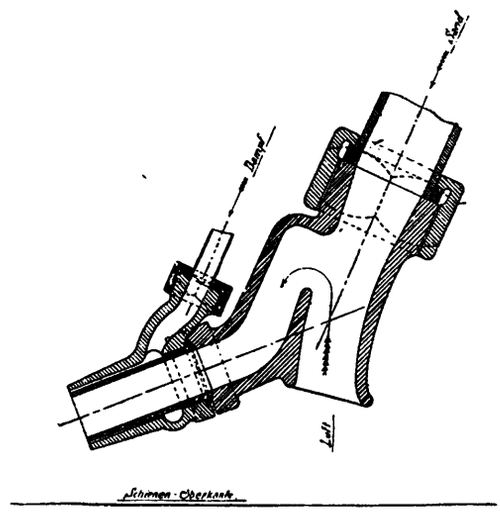


Fig. 85.



Außer dem leicht eintretenden Verstopfen und Vereisen der Sandrohre wird als besonderer Nachteil hervorgehoben, daß bei Glatteis und schlüpfrigen Schienen eine Erhöhung der Bremswirkung durch reichlicheres Sandgeben nicht möglich ist. Nachdem die Sandtreppe entfernt und die Ringdampf-Streudüse an den Auslauf des Sandrohres verlegt ist (s. Fig. 84 u. 85), kann der Apparat sowohl als gewöhnlicher Handsandstreuer wie auch als Dampfsandstreuer

Fig. 86—90. **Luftpumpe zum Sandstreuer mit Preßluftbetrieb** (Bauart Brüggemann).

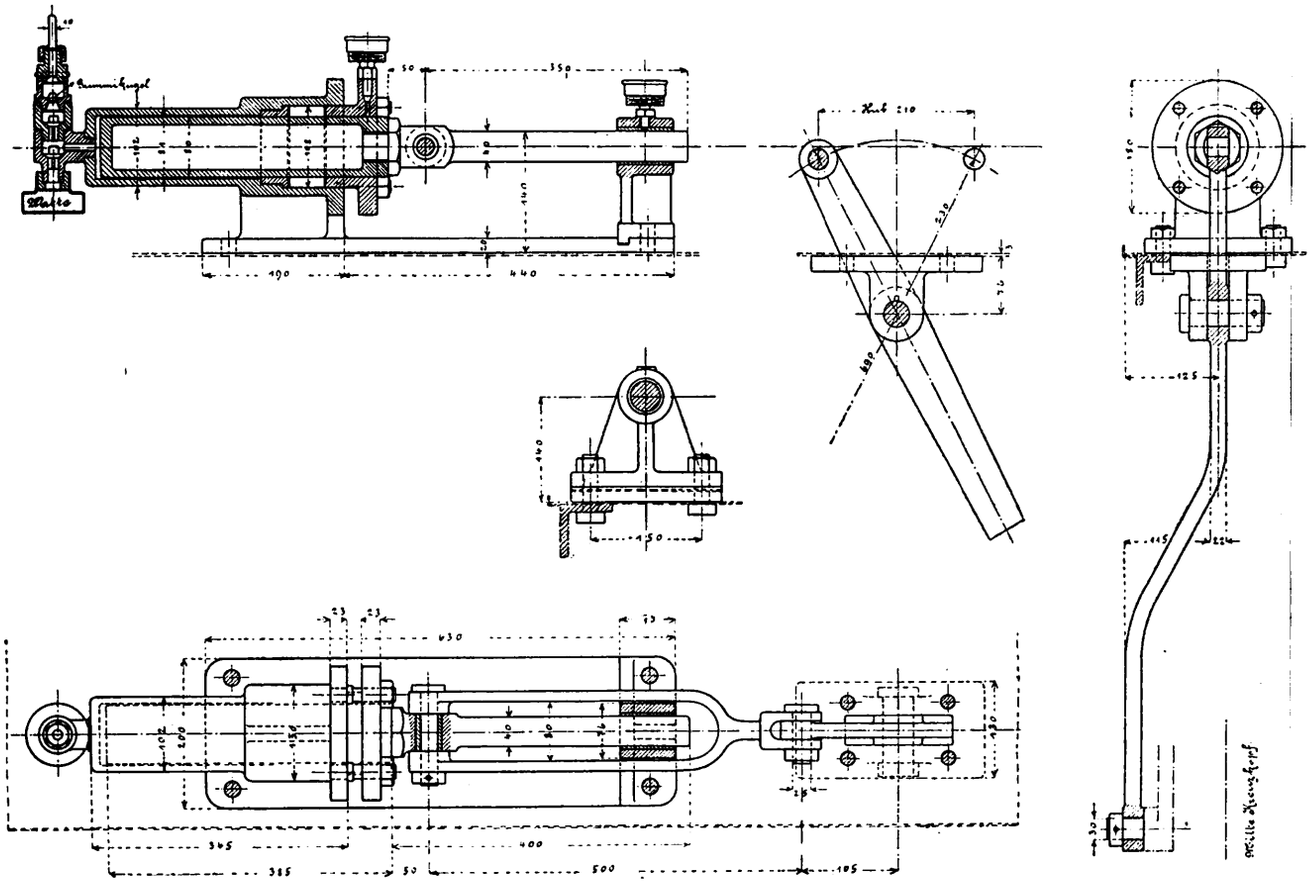


Fig. 91—98. **Sandstreuer mit Preßluftbetrieb für Güterzug-Lokomotiven** (Bauart Brüggemann).

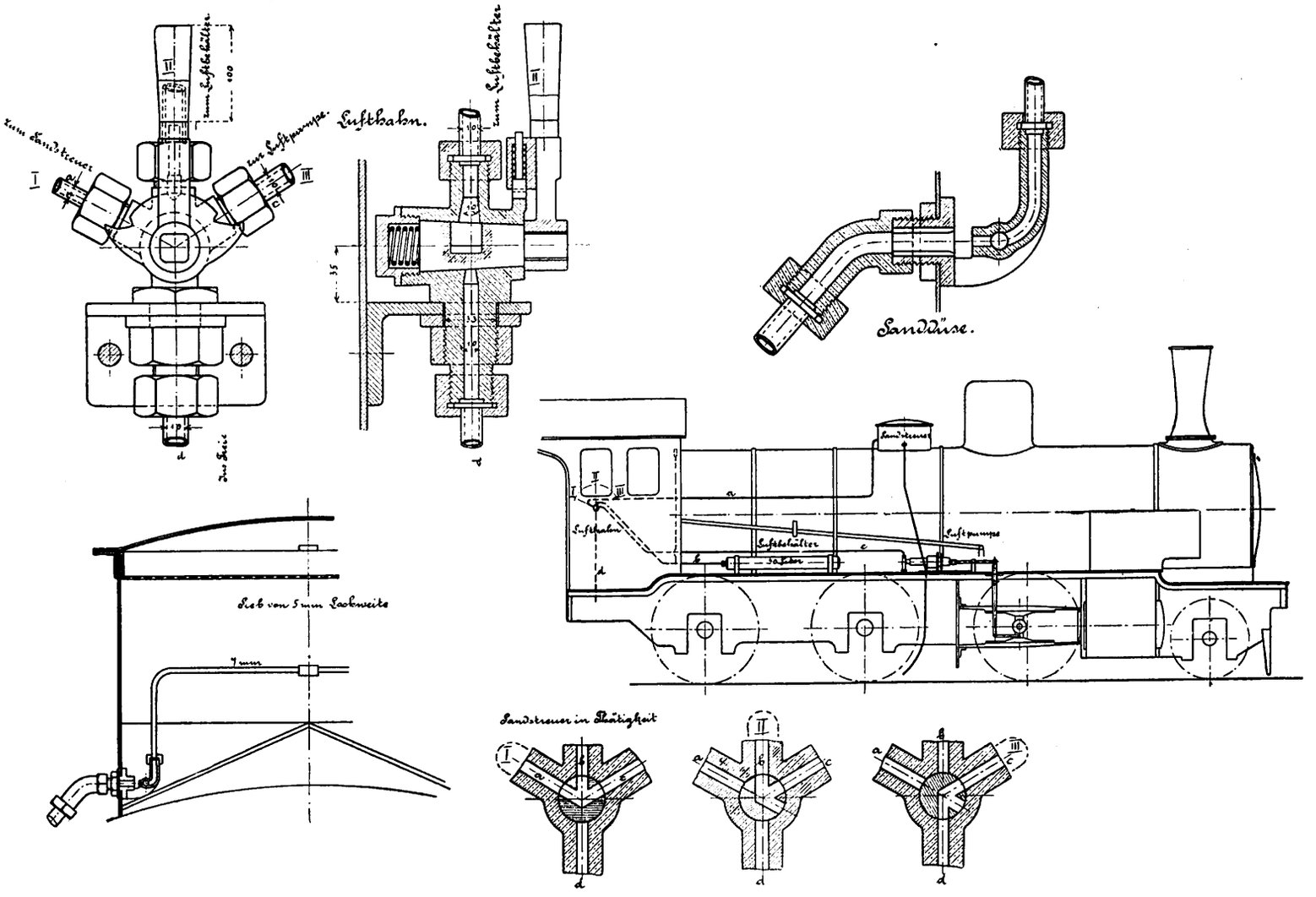
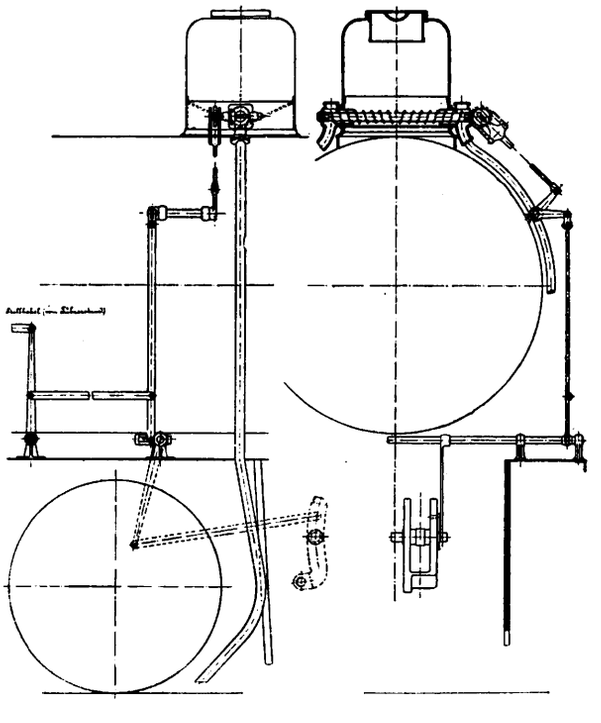


Fig. 99. Fig. 100.



benutzt werden. Ein Verstopfen und Einfrieren ist ausgeschlossen, weil der Sand erst kurz vor dem Austreten mit dem Dampf in Berührung kommt.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn hat 141 Lokomotiven mit Dampfsandstreuern, Bauart Holt & Gresham, ausgerüstet. Dem Vorteile der Sandersparnis und sicheren Streuens auch bei Wind steht der Nachteil aufmerksamer Wartung gegenüber.

Genügende Erfahrungen über Dampfsandstreuer liegen bei den K. E. D. Danzig und Stettin noch nicht vor.

b) Druckluftsandstreuer sind bei 16 Verwaltungen in Gebrauch.

Dieselben haben sich bei sämtlichen Verwaltungen gut bewährt und zwar bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, der K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußischen und Großherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und den Königl. Württem-

bergischen Staatseisenbahnen die Bauart Brüggemann, ferner bei der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion, der K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln die Bauart Lentz und bei der K. E. D. Hannover und den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen der Leach D Sander.

Die K. E. D. Breslau verwendet mit gutem Erfolge den Druckluftsandstreuer Bauart Brüggemann auch bei Güterzug-Lokomotiven, indem sie letztere mit besonderer, vom Kreuzkopf angetriebener Luftpumpe ausrüstet (s. Fig. 86—90 auf Seite 188 und Fig. 91—98 auf Seite 189). Die K. E. D. Erfurt hat mit dieser Anordnung keine brauchbaren Ergebnisse erzielt. Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen haben mit einem seit ungefähr 10 Jahren bei Personen- und Güterzug-Maschinen angebrachten Druckluftsandstreuer eigener Bauart befriedigende Erfolge erzielt.

c) Mechanisch angetriebene Sandstreuer sind bei 6 Verwaltungen in Verwendung.

Gut bewährt hat sich bei der K. E. D. Cöln der Sandstreuer von Schug. Auch bei der K. E. D. Elberfeld hat sich der Sandstreuer von Krauß, Fig. 99 u. 100, gut bewährt, wenn gut getrockneter und gesiebter Sand verwendet wird.

Bei der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen sind die Versuche mit dem Krauß'schen Sandstreuer noch nicht abgeschlossen.

Nicht bewährt hat sich der Sandstreuer von Krauß bei den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und den Pfälzischen Eisenbahnen (letztere Verwaltung mit 35 Stück), weil er nur beim Gang der Lokomotive Sand streut, daher beim Anfahren zu spät wirkt und beim Feststellen der Räder durch die Triebradbremse oder Gegendampf (also in Gefahrfällen) vollständig wirkungslos ist. Auch erfordert der Sandstreuer gut durchgesiebten Sand und verursacht viele Ausbesserungen.

Schlußfolgerung.

Dampfsandstreuer haben sich im allgemeinen nicht bewährt, weil der Sand angefeuchtet wird, zusammenballt, die Rohre verstopft und bei Frost gefriert. Durch die in neuerer Zeit angewendete Anordnung der Düsen, bei welcher ein Zusammentreffen des Dampfes mit dem Sande erst vor der Austrittsöffnung stattfindet, scheinen diese Übelstände vermieden zu werden.

Preßluftsandstreuer haben sich bewährt.

Vom Triebwerk der Lokomotive angetriebene Sandstreuer haben sich nur zum Teil bewährt. Sie wirken selbsttätig nur beim Gang der Lokomotive, daher beim Anfahren zu spät, bei festgestellten Triebrädern in Gefahrfällen gar nicht.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 14.

Drehgestellbremsen.

a) In welchem Umfange und in welcher Anordnung sind Drehgestellbremsen in Anwendung?

b) Sind schädliche Einflüsse auf den Lauf und die Haltbarkeit der Gestelle beobachtet?

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Zu a. Von 29 Verwaltungen, welche diese Frage beantworteten, haben nur 8 Verwaltungen Lokomotiven mit diesen Einrichtungen; 3 Verwaltungen haben 4achsige Drehgestell-Tender mit Bremsung der Drehgestelle. Über die Anzahl der mit Drehgestellbremse ausgerüsteten Lokomotiven giebt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß.

Name der Verwaltung	Anzahl der Lokomotiven	Bauart der Lokomotiven
K. E. D. Altona . . .	5	$^5/_5$ gekuppelt Hagans
K. K. priv. Südbahn-Ges.	8	$^2/_4$ gekuppelt Verbund
K. K. Österreichische Staatsbahnen	41 im Betrieb 16 im Bau	$^2/_4$ und $^2/_5$ gekuppelt Verbund
Pfälzische Eisenbahnen .	21	$^2/_5$ Tender-Lokomotive
Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	12 im Bau	$^2/_5$ Verbund
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	2 im Betrieb 7 im Bau	$^2/_5$ Verbund
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	—	$^2/_5$ Tender-Lokomotive $2^2/_2$ Mallet
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	1	$^2/_4$ gekuppelt Verbund

Bei allen diesen Ausführungen greifen die Bremsklötze an den Radumfängen innenseitig an; die Bremscylinder sind in der Regel im Drehgestelle gelagert.

Mitteilungen über die durch diese Einrichtung erzielbare Verkürzung von Bremsweg und Bremszeit liegen nur seitens der K. K. Österreichischen Staatsbahnen vor. Nach diesen beträgt bei einem Zuge von 200 Tonnen, alle Achsen des Zuges gebremst, Lokomotive mit Treibradbremse versehen, Gefälle 10 ‰, Geschwindigkeit rund 75 km pro Stunde, die Verkürzung des Bremsweges im Mittel 50 m (rund 13 %) und der Bremszeit $4^1/_2$ Sekunden (rund 15 %).

Zu b. Mit Ausnahme der Königl. Ungarischen Staatsbahnen, welche nicht ganz befriedigende Ergebnisse erzielte (Stöße beim Bremsen) sprechen sich alle die Frage beantwortenden Verwaltungen günstig über diese Anordnung aus.

Bei keiner Verwaltung wurden schädliche Einwirkungen auf den Lauf oder die Haltbarkeit der Gestelle beobachtet.

Schlußfolgerung.

Zu a. Drehgestellbremsen sind bei Lokomotiven derzeit nur in beschränktem Maße in Anwendung; bei allen Ausführungen greifen die Bremsklötze an den Radumfängen innenseitig an; die Bremscylinder sind in der Regel am Drehgestelle angebracht.

Zu b. Schädliche Einflüsse auf den Lauf und die Haltbarkeit der Gestelle wurden nicht beobachtet.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 15.

Freie Lenkachsen.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 11 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Bei welchen Lokomotivgattungen und in welcher Anordnung sind freie Lenkachsen in Anwendung?

b) Wurde mit diesen ein ruhigerer Gang erzielt als bei zwangläufig einstellbaren Laufachsen?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die Frage ist von 14 Verwaltungen beantwortet worden, und zwar: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Lübeck-Büchener Eisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Danzig, K. E. D. Essen, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Bei 2 Stück $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Tender-Lokomotiven ist die rückwärtige Laufachse als freie Lenkachse ausgebildet. Für Rückwärtsfahrt der Lokomotiven ist die Geschwindigkeit auf 36 km/Std. beschränkt, da sonst unruhiger Gang eintritt.

Pfälzische Eisenbahnen. Bei 11 Stück $^2/_5$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven (Atlantic-Type) ist die rückwärtige Laufachse als freie Lenkachse ausgebildet (siehe Fig. 101 und 102). Diese Lokomotiven laufen bei

Fig. 101 und 102.

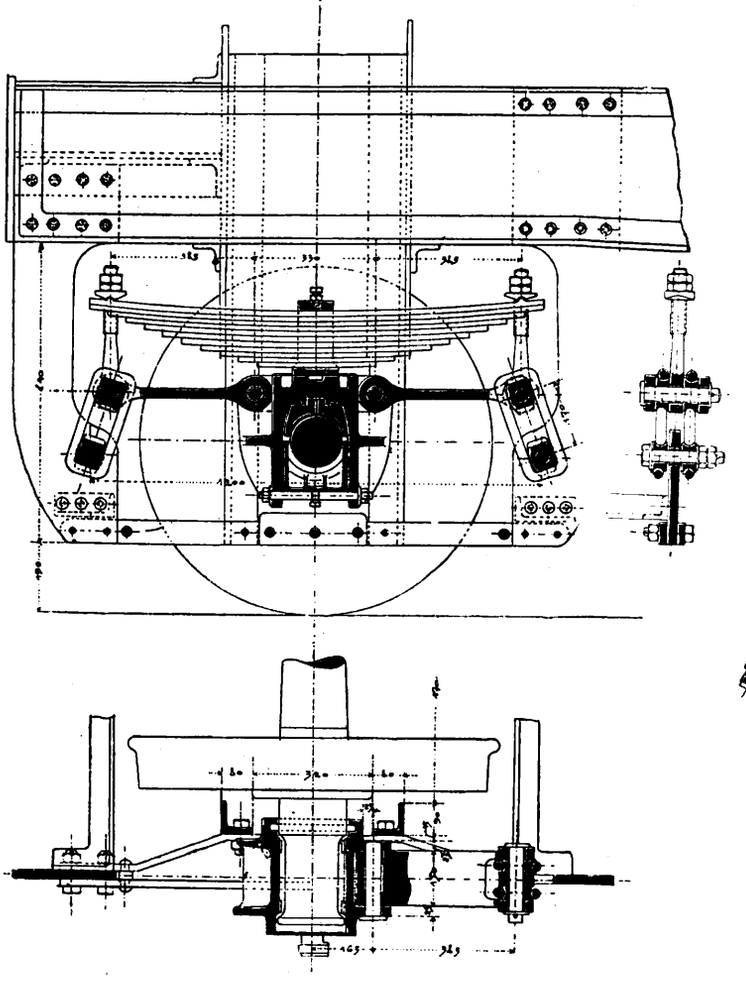
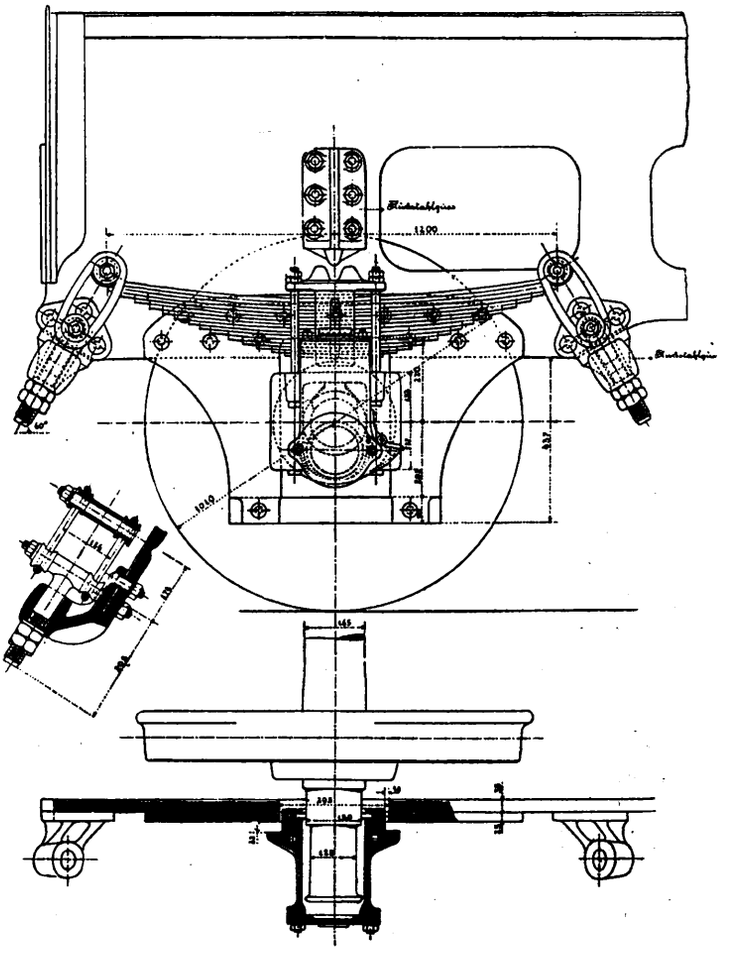


Fig. 103 und 104.



Geschwindigkeiten bis 120 km/Std. vollkommen ruhig, die Einstellung der Achse in Krümmungen erfolgt rasch und richtig.

K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Es stehen 35 Stück $^2/_5$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven mit rückwärtiger Laufachse als freie Lenkachse (siehe Fig. 103 und 104) im Betriebe. Das beiderseitige Spiel beträgt

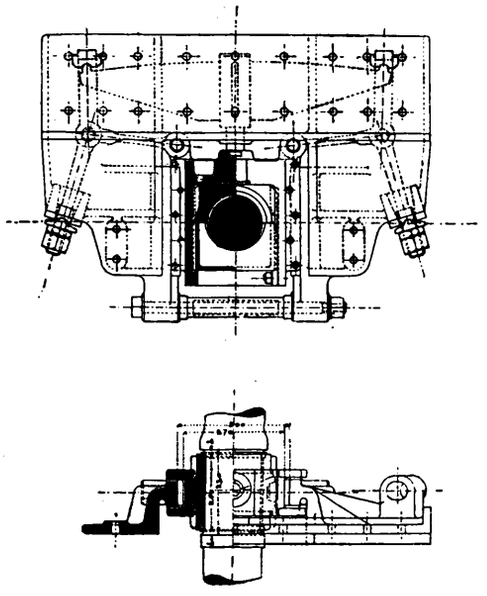
in der Längsrichtung der Lokomotive 10 mm,
„ „ Querrichtung „ „ 32 „

Der Gang der Lokomotiven ist bei Fahrgeschwindigkeiten bis 125 km/Std. ein sehr ruhiger und stoßfreier.

Vergleichsergebnisse liegen nicht vor.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die bei 2 Stück $^2/_5$ gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven als freie Lenkachsen ausgeführten rückwärtigen Laufachsen (siehe Fig. 105 und 106) haben sich unter Erzielung ruhigen Ganges bewährt.

Fig. 105 und 106.



Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Es sind 12 Stück $^3/_4$ gekuppelte Personenzug-Lokomotiven mit vorderer Laufachse als freie Lenkachse im Betriebe, und zwar in ähnlicher Ausführung, wie sie im Jahre 1893 bei Gruppe III, Frage Nr. 11 Tafel XII beschrieben wurde. Die Anordnung hat sich bei Geschwindigkeiten bis 65 km/Std. gut bewährt. Außerdem werden noch einige langsam fahrende Lokomotiven mit vorderer Laufachse (Bauart Adams) ohne Nachteil bei Befahrung von Krümmungen bis 180 m Halbmesser verwendet.

Zwangläufig einstellbare Lenkachsen zeigen unruhigen Gang, wenn im Lenkachsengestänge Spiel ist.

Lübeck-Büchener Eisenbahn. Frei-Lenkachsen bei Lokomotiven sind nicht vorhanden. Bei einer größeren Anzahl Lokomotiven sind Adams-Achsbüchsen angewendet.

K. E. D. Bromberg. Es sind einige Güterzug-Lokomotiven mit Laufachsen der Bauart Adams vorhanden.

Vergleichsergebnisse liegen nicht vor.

K. E. D. Danzig. Besitzt nur Lokomotiven mit Adams-Achsen; diese haben sich bewährt.

K. E. D. Essen a. R. Es sind nur Adams-Achsen und zwar bei $^3/_4$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven und $^3/_4$ gekuppelten Güterzug-Tender-Lokomotiven in Verwendung. Diese bewähren sich bei sorgfältiger Behandlung.

K. E. D. Magdeburg. Besitzt nur $^3/_4$ gek. Güterzug-Lokomotiven mit vorderen und Tender-Lokomotiven mit vorderen oder rückwärtigen Adams-Laufachsen.

Bezüglich beider sind hinsichtlich unruhigen Ganges keine Klagen vorgekommen.

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Es sind nur Adams-Achsen bei $^3/_4$ gek. Güterzug-Lokomotiven und $^3/_4$ gek. Güterzug-Tender-Lokomotiven und mit befriedigendem Ergebnis in Anwendung.

Königl. Sächsische Staats-Eisenbahnen. a) Es sind Lokomotiv-Laufachsen nach der Bauart Nowotny (vergl. Organ 1889 Tafel X und XI, sowie Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1888 Tafel XIII und 1889 Tafel XXXI) mit besonderem Gestellrahmen bei 126 Lokomotiven und in der vereinfachten Bauart ohne besonderes Gestell an 175 Lokomotiven fast durchweg als vordere Laufachse bei Schnell- und Perzonenzug-Lokomotiven in Anwendung.

Ferner sind Hohlachsen Patent Klien-Lindner als Kuppelachsen an 4 Stück $^2/_3$ gek. Schmalspur-Lokomotiven seit 7—10 Jahren als Vorderachse mit Vorteil in Verwendung und kommen bei 2 Stück $^4/_5$ gek. Schmalspur-Güterzug-Lokomotiven als Hinterachse zur Ausführung. Außerdem stehen 3 Stück $^4/_4$ gek. Schmalspur-Lokomotiven mit lenkbar verbundener Vorder- und Hinterachse in halbjährigem Betriebe, die trotz Befahrung von Krümmungen mit 50 m Halbmesser keine merkbare Flanschabnutzung zeigen.

Nach Bauart Adams mit Kreisbogenführung für die Achsbüchsen sind ausgeführt:

7 Personenzug-Tender-Lokomotiven (rückw. Laufachse), 46 Stück $^2/_4$ gek. Personenzug-Tender-Lokomotiven (vord. und rückw. Laufachse), 2 Stück $^2/_5$ gek. Schnellzug-Lokomotiven (rückw. Laufachse).

b) Die Nowotny- und Adams-Achsen laufen bei nicht zu großer Geschwindigkeit (bis 75 km/Std.) ruhig; als rückwärtige Laufachse der $^2/_5$ gek. Schnellzug-Lokomotiven laufen Adams-Achsen auch bei Geschwindigkeiten bis 120 km/Std. und die Schmalspur-Lokomotiven mit lenkbaren Kuppelachsen (Bauart Klien) bis zu 30 km/Std. Geschwindigkeit ruhig.

K. E. D. Berlin. Die im Jahre 1893 (bei Gruppe III, Frage Nr. 11) über Adams-Achsen gemachten Angaben haben sich im wesentlichen bestätigt; nach

Vornahme einiger Verbesserungen an der Einstellvorrichtung ist ein ruhigerer Gang erzielt worden. Außerdem wurden 44 Stück 2/4 gek. Vorortzug-Tender-Lokomotiven mit vorderer und rückwärtiger Adams-Achse beschafft. Infolge Nachlassen der Federspannung tritt unruhiger Gang der Lokomotiven ein, daher ist rechtzeitiges Nachstellen der Federn nötig.

Seit neuerer Zeit werden einige 3/4 gek. Güterzug-Lokomotiven mit einachsigem Drehgestell, Bauart Krauß, geliefert; Erfahrungen liegen darüber noch nicht vor.

K. E. D. Breslau. Es sind Laufachsen (Bauart Adams) in großem Umfange in Anwendung.

5 Stück, im Jahre 1901 gelieferte 3/4 gek. Verbund-Güterzug-Lokomotiven mit Krauß'schem Drehgestell weisen indes ruhigeren Gang auf, als Lokomotiven mit Adams-Achsen.

Von den vorstehend beschriebenen Achsbauarten stehen sonach bei den beantwortenden Vereinsbahnen folgende in Anwendung:

Freie Lenkachsen bei 4 Verwaltungen (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen).

Freie Lenkachsen und Adams-Achsen bei 1 Verwaltung (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen).

Nowotny-Achsen, sowie Bauart Klien-Lindner und Adams bei 1 Verwaltung (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen).

Adams-Achsen bei 6 Verwaltungen (Lübeck-Büchener-Eisenbahn, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Danzig, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Magdeburg, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken).

Adams-Achsen (und Bauart Krauß) bei 2 Verwaltungen (K. E. D. Berlin und K. E. D. Breslau).

Schlußfolgerung.

a) Freie Lenkachsen als rückwärtige Laufachsen haben sich bei 2/5 gek. Lokomotiven mit Geschwindigkeiten bis 120 und 125 km/Std. unter entsprechender Einstellung der Laufachse und bei ruhigem Gang der Lokomotiven, ferner als vordere Laufachsen bei 3/4 gek. Personenzug-Lokomotiven mit Geschwindigkeiten bis 65 km/Std. gut bewährt.

Indes haben die freien Lenkachsen als führende Laufachsen vereinzelt schon bei geringerer Geschwindigkeit zu unruhigerem Gang Anlaß gegeben.

b) Daß mit freien Lenkachsen ein ruhigerer Gang der Lokomotiven erzielt würde, als mit zwangläufig einstellbaren Achsen, scheint mit Ausschluß vereinzelter Feststellung nicht beobachtet worden zu sein.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 16.

Stahlguß.

Für welche Teile wird Stahlguß beim Lokomotivbau verwendet und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Diese Frage wurde von 35 Verwaltungen beantwortet und zwar in folgender Weise:

a) 30 Verwaltungen berichten über die Verwendung von Stahlguß (Stahlformguß) zu verschiedenen Lokomotivteilen.

b) 4 Verwaltungen (K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Stettin, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M.) verwenden Stahlguß, eigentlich nur Gußeisen mit einem Stahlzusatze, nur für Bremsklötze.

c) Bei einer Verwaltung (K. E. D. Danzig) liegen keine Beobachtungen vor.

Die Angaben der 30 Verwaltungen über die Verwendung von Stahlguß sind nachstehend zusammengestellt, wozu bemerkt wird, daß darin minder wichtige oder vereinzelt vorkommende Anwendungen nicht aufgenommen wurden.

Laufende Nr.	Name der Verwaltung	Radsterne	Achslager-Gehäuse	Achslager-Führungen	Rahmen-Versteifungen	Radgestelle	Zugkasten-Teile	Zapfen u. Gehäuse von Drehgestellen	Dampfkolben-Körper	Kreuzkopf-Körper	Führungsschienen	Cylinderdeckel	Schieberkasten-deckel	Verschiedene Lager	Stoßbufferplatten	Feuerbüchsdecken-Anker	Feuerbüchs-Bodenringe	Führungen und Supporte	Benennung des Materials seitens der Verwaltung
1	Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	Stahlformguß
2	Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	—	1	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	desgl.
3	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	Stahlguß

Laufende Nr.	Name der Verwaltung	Radsterne	Achslager-Gehäuse	Achslager-Führungen	Rahmen-Versteifungen	Radgestelle	Zugkasten-Teile	Zapfen u. Gehäuse von Drehgestellen	Dampfkolben-Körper	Kreuzkopf-Körper	Führungsschienen	Cylinderdeckel	Schieberkasten-deckel	Verschiedene Lager	Stoßbufferplatten	Feuerbüchsdecken-Anker	Feuerbüchs-Bodenringe	Führungen und Supporte	Bennung des Materials seitens der Verwaltung
4	Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	Stahlguß
5	Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion	—	—	1	—	1	1	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	desgl.
6	Pfälzische Eisenbahnen . .	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	desgl.
7	K. E. D. Altona	—	1*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	Flußstahlformguß von 50—65 kg Festigkeit * Tender-Achsbüchsen
8	K. E. D. Berlin	1_2	1_1* 1_2	1_2	—	1_2	1_2	1_2	—	1_1	—	—	—	1_2	—	—	—	—	1_1 = Flußstahlformguß * = Tender-Achsbüchse 1_2 = Flußeisenformguß
9	K. E. D. Breslau	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	Stahlguß
10	K. E. D. Bromberg . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	desgl.
11	K. E. D. Frankfurt a. M. .	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	Stahlformguß
12	K. E. D. Hannover . . .	—	—	1	—	1	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	desgl.
13	K. E. D. Kattowitz . . .	—	1*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	Stahlguß 1* = Tender-Achsbüchsen
14	K. E. D. Cöln	1	1^0	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	Flußstahlformguß 1^0 = Lokom.-Achsbüchsen
15	Königl. Preußische u. Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	Stahlguß
16	K. E. D. Münster i. W. . .	1_1	—	1	—	—	—	1_1	—	—	—	—	—	—	1_1	—	1_1	—	1 = Stahlguß 1^1 = Stahlformguß
17	K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	—	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Stahlguß
18	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	1	1	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	Stahlformguß
19	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1	Stahlguß
20	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	1	1	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	desgl.
21	K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	1	1	1	—	—	1	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	Flußstahlguß
22	K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Stahlguß
23	K. K. Eisenbahnministerium	1	1	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1	Martin-Flußeisenguß
24	K. K. priv. Österr. Nordwestbahn u. Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	1	1	1	—	—	—	1	1	1	1	—	—	1	—	1	—	—	Stahlguß
25	Priv. Österr.-Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft	1	1	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	1	—	1	—	1	Martin-Flußeisenguß
26	K. K. priv. Südbahn-Ges. .	1	1	1	—	—	—	—	1	1	1	—	1	1	—	—	—	—	Stahlguß
27	Szamostaler Eisenbahn . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	desgl.
28	Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	1	—	1	1	—	1	1	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	desgl.
29	Holländische Eisenbahn-Ges.	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	desgl.
30	Gesellschaft für den Betrieb von Niederl. Staatseisenb.	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	desgl.

Sämtliche Bahnen haben mit der Verwendung dieses Materials durchaus gute Erfahrungen gemacht. Nur die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft und die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft hatten Veranlassung, von der Verwendung von Stahlguß für Dampfkolbenkörper wieder abzugehen und

verfertigt erstere die Kolbenkörper nunmehr aus bestem Gußeisen, während letztere wieder auf geschmiedeten Martinstahl zurückgegriffen hat.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen haben Stahlguß-Radsterne seit 1891 und Achsbüchsen aus demselben Materiale seit 1897 mit bestem Erfolg im Gebrauch.

Die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken besitzt eine Lokomotive mit Stahlguß-Rahmen, welcher sich seit dem Jahre 1895 gut gehalten hat.

Die K. K. Österreichischen Staatsbahnen verwenden Martin-Flußeisenguß vom Jahre 1894 an in ausgedehnter Weise für verwickelte, früher geschmiedete Stücke oder für früher aus Gußeisen hergestellte, jedoch hoch beanspruchte Teile.

Die Vorschriften für dieses Material lauten:

Zerreißfestigkeit 40—50 kg pro mm,
Geringste Dehnung 15 %
Höchster Phosphorgehalt: 0,04 für Bestandteile, welche Stößen ausgesetzt sind,
Phosphorgehalt: 0,05 für Radsterne,
„ 0,06 für alle anderen Bestandteile.

Für die Fallproben gelten besondere Bestimmungen.

Da Martin-Flußeisenguß kein Gleitmaterial ist, müssen daraus hergestellte Lager usw. mit Weißmetall ausgegossen werden und ist es nötig, in aus diesem Materiale hergestellten Führungen gleitende Federstifte und Achslager durch Einsetzen glashart zu machen, damit sie nicht zerfressen werden. Das Heißlaufen der Kreuzköpfe auf Flußeisenguß-Gleitschienen tritt selten ein, obald dieselben mit Weißmetall ausgegossen sind, wird aber ganz vermieden, wenn die abgehobelte Fläche der Gleitschienen vor dem Einschleifen oder Ausfeilen mit einem leichten Kugelhammer verdichtet wird.

Das Ausrichten von verworfenen, flachen Teilen (Lagerböcken usw.) im rotwarmen Zustande ist ganz unbedenklich; kaltes Ausrichten führt zu Brüchen im Betriebe. Manchmal vorkommende Anbrüche der kurzen, die Nabe für den Triebzapfen mit dem Kranze verbindenden Speichen wird teils dem ungenügenden Ausglühen (innere Spannungen), teils ungenügend steifen Gegenhaltvorrichtungen beim Einpressen der Zapfen zugeschrieben.

Als Nachteil wird der Umstand angeführt, daß die Stücke noch nicht mit so reiner Umgrenzung hergestellt werden können, wie das beim Gußeisen möglich ist.

Bei den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen wird Stahlguß seit 10 Jahren verwendet.

Die Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft verwendet Martinflußeisenguß seit

1890 für Lagerführungen (97 neue Lok.),
„ „ Lagergehäuse (127 Lok.),
„ „ Radsterne (107 Lok. und Tender),
1896 für Kreuzköpfe (76 Lok.) und seit
1897 „ Führungsschienen (70 Lok.);

eine größere Anzahl von Lokomotiven hat seit 1896 Kolbenkörper aus obengenanntem Material, welche sich aber nicht bewährten.

Schlußfolgerung.

Die Verwendung von Stahlguß für Lokomotivbestandteile nimmt beständig zu. Dieses Material hat sich im allgemeinen bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 17.

Nickelstahl.

In welchem Umfange und mit welchem Ergebnis ist Nickelstahl oder -Eisen verwendet zu Achsen, Reifen, Kurbeln, Zapfen, Stangen, Feuerkisten, Stehbolzen usw.?

Welchen Nickelgehalt hatte das betreffende Material?

Berichterstatter: K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Nickelstahl wird verwendet:

I. Zu Kurbelachsen.

a) Mit 5—6 % Nickelgehalt.

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Bei 3/5 gekuppelten Viercylinder-Verbundlokomotiven seit 1895; bisherige Leistung 216 640, bezw. 296 500 km ohne Beanstandungen. Lieferant Krupp.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Gekröpfte Achse einer 3/5 gekuppelten viercylindrigen Schnellzuglokomotive; kein abschließendes Urteil wegen zu kurzer Verwendungsdauer.

3. Pfälzische Eisenbahnen. Seit 4 Jahren bei 11 Schnellzuglokomotiven mit innen liegenden Cylindern; bisherige Leistung 250000 km ohne Anstand. Lieferant Krupp.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Seit 1898 bei 8 Stück doppelt gekröpften Kurbelachsen für viercylindrige 3/5 gekuppelte Schnellzuglokomotiven, keine Anstände.

5. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Bei einigen Lokomotiven für Treib- und Kuppelachsen. Wegen Kürze der Zeit keine Erfahrungen.

b) Mit etwa 1 % Nickelgehalt.

1. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Nickel-Martinflußstahl in größerem Umfange zu Achsen von Schnellzuglokomotiven, und zwar bei 10 Stück 2/5 gekuppelten Lokomotiven Serie IId aus den Jahren 1899 und 1900. Versuche nicht abgeschlossen.

2. K. K. Eisenbahnministerium. Nickel-Martinflußeisen seit einigen Jahren zu den Achsen vieler Schnellzug- und Güterzuglokomotiven. Gleiche Festigkeit und Dehnung wie gewöhnlicher Tiegelstahl ist nach ausgeführten Schlagproben gegen aus Oberflächen-Verletzungen entstehende Brüche sicherer als Tiegelstahl. Wegen Kürze der Zeit können keine bestimmten Angaben gemacht werden. Weder Brüche noch Anbrüche, scheint jedoch mehr zum Heißlaufen zu neigen als Tiegel- bezw. reiner Martinstahl.

c) Nickelgehalt unbekannt.

1. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Gekröpfte Achsen der $^3/_5$ gekuppelten Verbund-Personenzug-Lokomotiven. Wegen Kürze der Zeit keine Erfahrungen.

2. K. E. D. Berlin. Für Neubeschaffungen von mehr als zweicylindrigen Lokomotiven gekröpfte Achsen aus Nickelstahl.

3. K. E. D. Elberfeld. 6 Stück Treibachsen der $^3/_5$ gekuppelten viercylindrigen Personenzug-Verbund-Lokomotiven. Nichts Nachteiliges, keine Schäden, kein Heißlaufen, keine Beschädigung durch Heißlaufen der hinteren Pleuelstangenlager.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Bei 25 Lokomotiven 62 Treib- und Kuppelachsen und 11 Laufachsen.

5. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Gekröpfte Lokomotivachsen in jüngster Zeit. Keine Erfahrungen.

6. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die in Bau befindlichen Schnellzug-Lokomotiven erhalten Achsen aus Nickel-Martinflußstahl.

7. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. In letzter Zeit Kurbelachsen von Krupp. Keine Erfahrungen.

8. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. 80 Stück Kurbelachsen für Schnellzug-Lokomotiven. Festigkeit 60 kg, Elastizitätsgrenze 40 kg, Dehnung 20 % auf 200 mm. Kein bestimmtes Urteil im Vergleich mit Tiegelstahl oder Siemens-Martinstahl.

Nachbenannte Bahnen verwenden Nickelstahl nicht zu Lokomotivachsen, und zwar: Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Essen a R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Mainz, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Szamostaler Eisenbahn und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Die K. E. D. Danzig giebt bekannt, daß über Nickelstahl keine Erfahrungen vorliegen, ohne jedoch anzugeben, ob dieses Material verwendet wird oder nicht.

II. Zu Gewerkteilen.

a) Nickelgehalt unbekannt.

1. K. E. D. Altona: Seit 1897 2 Kurbelzapfen und 2 Schwingen, sowie Vierkant- und Rundstangen aus Nickelflußeisen, 2 Kolbenstangen und 2 Schieberrahmen aus Nickelstahl. Lieferant Krupp. Kein Unterschied gegenüber gewöhnlichem Material.

K. E. D. Berlin: Nickelstahl versuchsweise zu Lokomotiv-Kurbel- und Kuppelzapfen, sowie Gewerkteilen. Diese Versuche haben kein derart befriedigendes Ergebnis gehabt, daß die Aufwendung der erhöhten Kosten für Material und Bearbeitung gerechtfertigt wäre.

3. K. E. D. Breslau; Nickelstahl in geringerem Umfange zu Gewerkteilen, Kurbelzapfen, Kolben- und Schieberstangen.

4. K. E. D. Bromberg: Versuchsweise zu Kurbelzapfen, kein besonderer Vorteil gegenüber Flußstahlzapfen.

5. K. E. D. Cassel: Versuchsweise zu Kurbelzapfen und Gangwerkbolzen, Lieferant Krupp. Keine besonderen Vorteile; von der weiteren Verwendung wegen Kostspieligkeit Abstand genommen.

6. K. E. D. Essen a. R.: Vereinzelt zu Kurbelzapfen und Gangwerkbolzen ohne besondere Vorteile gegenüber anderem Material.

7. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken: 1897 versuchsweise einige Kurbelzapfen aus Nickelstahl, haben sich bis jetzt gut gehalten.

8. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen: Für 31 Lokomotiven seit 1—3 Jahren Treib- und Kuppelachsen aus Nickelstahl. 50 Lokomotiv-Treib- und Kuppelzapfen seit 2—3 Jahren aus Nickelflußeisen, durch Einsetzen an der Oberfläche gehärtet. Wegen Kürze der Zeit keine ausreichenden Erfahrungen. Die Nickelstahlzapfen laufen sich schön glatt und zeigen mäßige Abnutzung.

b) Nickelgehalt nach Angabe des Lieferers bezw. nach den allgemeinen Material-Vorschriften 5—7 %.

1. K. E. D. Kattowitz: Versuchsweise Kurbelzapfen, Kreuzkopf- und Gewerkbolzen. Keine Überlegenheit gegenüber bisherigem Material.

2. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen: Seit 1893 für Kurbelzapfen von $^2/_4$ gekuppelten Personenzug-Lokomotiven und $^3/_3$ gekuppelten Lokomotiven für gemischten Personen- und Güterzugdienst. Keine Anstände, bisher keine Zapfenbrüche, während Zapfen aus gewöhnlichem ungehärteten Stahl dann und wann Brüche ergeben haben.

III. Zu Feuerkisten.

Nickelgehalt unbekannt.

1. K. E. D. Altona: $^2/_3$ gekuppelte Personenzug-Lokomotive, in Betrieb vom 29. Juni 1898 bis 10. August 1898, sodann wegen erheblicher Undichtheiten aus dem Betrieb genommen und die Nickelstahlbüchse durch eine solche aus Kupfer ersetzt.

2. K. E. D. Hannover: 1898 eine Feuerkiste aus Nickelflußeisen von F = 67 kg, D = 40 %. Bearbeitung erforderte die Hälfte Zeit mehr als bei Kupfer. Arbeitslöhne 270 M. höher, bei einem um 1410 M. höheren Altwerte des Kupfers. Bohren und dergl. nur mittelst Terpentin und Kampher möglich; Dichtung der Anker und Stehbolzen, Nähte und Siederohre bereitete große Schwierigkeiten. Nach $2^1/_4$ monatiger Betriebsdauer wegen beträchtlicher Undichtheit entfernt und durch Kupfer ersetzt. Zahlreiche von den Deckenankerlöchern ausgehende Risse in der Decke.

IV. Zu Stehbolzen.

Nickelgehalt unbekannt:

1. K. E. D. Frankfurt a. M. Versuchsweise; die Bolzen haben sich nicht bewährt.

2. K. E. D. Magdeburg. Versuchsweise in geringerem Umfange. Nicht bewährt.

3. K. E. D. Münster i. W. Versuche eingestellt, weil Bearbeitung wegen großer Härte sehr schwierig und Herstellungskosten sehr hoch.

4. K. E. D. Stettin. Versuche mußten wegen der schwierigen Bearbeitung aufgegeben werden.

Schlußfolgerung.

1. Aus 1—2 prozentigem Nickelstahl werden Lokomotivachsen angefertigt, jedoch liegen noch keine bestimmten Erfahrungen vor. Nach durchgeführten Schlagproben scheint dieser Nickelstahl widerstandsfähiger gegen Oberflächenverletzungen zu sein als Tiegelgußstahl.

2. Aus 5—7 prozentigem Nickelstahl angefertigte Triebwerkteile zeigen zwar keine Anstände, jedoch auch keine Überlegenheit gegenüber dem gewöhnlich hierfür verwendeten Material. Nach Ansicht mehrerer Verwaltungen erscheint der Mehraufwand für Material und Bearbeitung nicht gerechtfertigt.

3. Feuerkisten aus Nickelstahl und Nickelflußeisen (Nickelgehalt unbekannt) haben sich nicht bewährt, sondern mußten nach sehr kurzer Betriebsdauer wegen erheblicher Undichtheiten der Nähte und von den Deckenankerlöchern ausgehender Risse durch kupferne ersetzt werden; die Bearbeitung erforderte um die Hälfte mehr Zeit als bei Kupfer und war außerdem schwierig.

4. Stehbolzen aus Nickelstahl (Nickelgehalt unbekannt) haben sich nicht bewährt. Sie wurden nach sehr kurzer Betriebzeit undicht, die Bearbeitung war wegen großer Härte sehr schwierig und verursachte hohe Herstellungskosten.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III. Nr. 18.

Wärmeschutz.

Welche Wärmeschutzmittel werden für Kessel, Dampfcylinder usw. verwendet und mit welchem Nutzen?

Berichterstatter: Pfälzische Eisenbahnen.

Auf vorstehende Frage sind 38 Antworten eingegangen. Die Mehrzahl der berichtenden Verwaltungen verwendet als Wärmeschutzmittel für die Kessel die gewöhnliche Blechverkleidung mit eingeschlossener Luftschicht, für die Dampfcylinder die gleiche Anordnung oder Holzverkleidung mit Blechmantel.

Mit besonderen Wärmeschutzmassen sind Versuche in großer Zahl angestellt worden.

Gewöhnlichen Haarfilz, Filzplatten, Kieselguhrfilzplatten, Dampffilz, Müllers Patentfilz verwenden 21 Verwaltungen. Gut bewährt haben sich diese Stoffe bei folgenden 10 Verwaltungen:

Die Pfälzischen Eisenbahnen kleben gewöhnliche Filzplatten gut auf die innere Seite der Verkleidungsbleche, um vorzeitiges Abfallen zu verhüten.

Die K. E. D. Cöln bekleidet die Kessel innerhalb des Führerstandes und die Dampfcylinder mit Filz; auch die K. E. D. Essen, Frankfurt a. M., Hannover, Kattowitz und Münster i. W. haben mit Filzbekleidung Schutz der Lokomotivmannschaft und des Anstrichs erzielt. Versuche mit dem teuren Müller'schen Patentdampffilz haben bei der K. E. D. Frankfurt a. M. keine Vorteile ergeben, weshalb dieses Material nicht weiter verwendet wird.

Die K. E. D. Magdeburg erwartet nach den bisherigen Ergebnissen mit Haarfilz und Asbestbekleidungen eine Kohlenersparnis.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen verwenden Filz und Asbestwatte mit ziemlich gutem Erfolge. Zum Schutze der Lokomotivmannschaft wird innerhalb des Führerhauses eine zweite Blechverkleidung zur Herstellung einer zweiten Luftschicht angeordnet.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen haben den Filz zwischen zwei Verkleidungsbleche gelegt und dadurch längere Dauer und nicht ungünstige Ergebnisse erzielt. Neuerdings wird der Filz versuchsweise auf die Innenseite des Bekleidungsbleches geklebt.

Bei 6 Verwaltungen, den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, der Lübeck-Büchener Eisenbahn, der K.E.D. Bromberg, der K. E. D. Erfurt, der K. E. D. Königsberg i. Pr. und der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken haben sich Filzbekleidungen nicht bewährt, weil der Filz rasch zerstört wird, auch die Besichtigung der Kessel erschwert.

Verkleidungen aus Asbest, Asbestwatte, Blauasbest und Asbestmatratzen verwenden 17 Verwaltungen; davon mit gutem Erfolge:

K. E. D. Berlin, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Magdeburg, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Letztere Verwaltung hat bei versuchsweiser Anwendung von Asbestmatratzen eine Materialersparnis von durchschnittlich 2 % gegenüber der Holzverschalung erzielt.

Nicht bewährt haben sich Asbestverkleidungen bei den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, der K. E. D. Bromberg und der K. E. D. Königsberg i. Pr.

Die übrigen Verwaltungen können ein Urteil über Asbestverkleidungen noch nicht abgeben.

Kieselguhrverkleidungen verwenden:

Die Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen mit scheinbarer Brennstoffersparnis; die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen zur Ausfüllung des Zwischenraumes zwischen Cylinder- und Schieberkastenwandungen und den zugehörigen Holzverkleidungen; die Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft bei 169 Lokomotiven, jedoch nur zur Verkleidung von Domen und Verbindungsrohren; die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn hat mit Kieselguhrverkleidungen bei einigen Stehkesseln ungünstige Erfahrungen gemacht, weil dieselben bald locker wurden und abfielen oder wegen Untersuchung der Kessel entfernt werden mußten.

Korksteinverkleidung der Cylinder und Schieberkästen hat sich wegen ungenügender Festigkeit des Materials bei den Pfälzischen Eisenbahnen nicht bewährt.

Korkwärmeschutzmasse ist bei der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft für die Verkleidung der Cylinder von 180 Lokomotiven mit gutem Erfolg verwendet worden.

Pouglier Türk'sche Wärmeschutzmasse kann nach den Erfahrungen der K. E. D. Breslau nicht empfohlen werden, weil sie schwer aufzutragen ist und bei jeder Ausbesserung erneuert werden muß.

Nach den bei den Pfälzischen Eisenbahnen angestellten Messungen mit Filzverkleidungen in verschiedener Anordnung und Stärke, mit Asbestpappe und Korksteinen ist die Wirkung der verschiedenen Stoffe hinsichtlich des Wärmeschutzes ziemlich gleich. Die Schaffung einer ruhenden Luftschicht ist bei allen Anordnungen von günstigem Einfluß gewesen.

Schlußfolgerung.

Als Wärmeschutz werden gewöhnliche Blechverkleidungen mit eingeschlossener Luftschicht allgemein mit gutem Erfolge verwendet. Holz, Filz, Asbest, Kieselguhr, Korkstein und ähnliche Stoffe haben sich zum Teil bewährt. Derartige Schutzmittel sind vielfach nur zum Schutz der Lokomotivmannschaft und des Anstrichs der Blechverkleidung ausgeführt worden.

Bei den mit Wärmeschutzmitteln versehenen Kesseln erfolgt die Abkühlung langsamer als bei den nur mit Schutzblech ausgerüsteten Kesseln. Nennenswerte Kohlenersparnisse infolge Verwendung von Wärmeschutzmitteln sind nicht beobachtet worden.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe III, Nr. 19.

Windbrecher.

Welche Erfahrungen sind mit Windbrechern bei Lokomotiven gemacht worden?

Berichterstatter: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen.

Über Versuche mit Windbrechern liegen Äußerungen von nur vier Verwaltungen vor.

Die Großh. Badischen Staatseisenbahnen haben an 12 Schnellzug-Lokomotiven die Rauchkammer- und Führerhausstirnwand schneidenartig ausgebildet; 12 weitere Schnellzug-Lokomotiven, bei denen die Rauchkammertür und Führerhauswand, sowie die vorderen Cylinderdeckel mit geeigneten schrägen Flächen versehen werden, sind im Bau.

Über die erstgenannten Lokomotiven liegen Erfahrungen hinsichtlich der Windbrecher noch nicht vor, weil gleichzeitige noch verbesserungsbedürftige Änderungen am Blasrohr dieser Lokomotiven den beabsichtigten Vergleich mit älteren Lokomotiven sonst gleicher Bauart, aber ohne Windbrecher, verzögerten.

Die Pfälzischen Eisenbahnen besitzen 11 Schnellzug-Lokomotiven mit Windbrechern an Rauchkammertür und Führerhausstirnwand. Messungen über die Verminderung des Luftwiderstandes wurden nicht ausgeführt.

Die K. E. D. Magdeburg hatte 1897 2 Schnellzug-Lokomotiven mit Windbrechern an der Rauchkammerstirnwand, den vorderen Cylinderdeckeln, dem Schornstein, Dampfdom und Sandkasten, endlich an der Westinghousepumpe und dem Führerhaus ausgerüstet. Besondere Vorteile konnten nicht festgestellt werden, weshalb die Einrichtungen wieder entfernt wurden.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen haben Windbrecher am Führerhaus bei 2 Schnellzug-Lokomotiven; 7 weitere solcher Lokomotiven sind im Bau. Erfahrungen über den Einfluß der Einrichtung auf den Zugwiderstand liegen nicht vor.

Schlußfolgerung.

Windbrecher an Lokomotiven sind erst in geringem Maße vorhanden. Ausreichende Erfahrungen über ihre Wirksamkeit liegen noch nicht vor.

Gruppe IV.

Wagen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 1.

Bauart der Personenwagen.

a) Welche Erfahrungen liegen vor über die Verhältnisse der Gestell-Länge und Radstand, Neigung und Länge der Federgehänge hinsichtlich ruhigen, nicht schlingernden Ganges und ausreichender Einstellung der Lenkachsen in Krümmungen?

b) Welche Vor- und Nachteile haben zwei- und dreiachsige Wagen mit langem Radstande im Vergleich mit vierachsigen Wagen für den Schnellzugdienst?

c) Wie hat sich die federnde Auflagerung der Wagenkasten auf den Untergestellen bewährt? (Beschreibung der Einrichtung.)

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Zu a. Diese Frage ist von 25 Verwaltungen beantwortet worden.

In der nachstehenden Tabelle sind die aus den Fragebeantwortungen entnommenen Angaben jener Bauarten von Personen- und Dienstwagen angeführt, welche sich hinsichtlich ruhigen, nicht schlingernden Ganges und ausreichender Einstellung der Lenkachsen in Krümmungen bewährt haben.

Name der Verwaltung	Gattung der Wagen	Achsenzahl	Radstand r in m	Gestellänge l in m	$\frac{r}{l}$	Tragfedergehänge der Endachsen: Länge mm	Tragfedergehänge der Endachsen: Neigung gegen die Wagrechte	Anmerkung
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	Personenwagen	3	9,25	12,37	0,75	150	30—40°	—
Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	Personenwagen	3	8,00 bis 8,40	11,16 bis 11,56	0,72 bis 0,73			
		3	8,90	12,08	0,74	150	60°	—
		2	8,00 bis 8,40	11,56	0,69 bis 0,73			
Pfälzische Eisenbahnen	Personenwagen	3	—	—	0,73 bis 0,74	120 125	45° 55°	End- und Mittelachsen haben gleiche Seitenverschiebung
K. E. D. Berlin	—	3	—	—	mindestens 0,62	120	60°	—
K. E. D. Breslau	Personenwagen	3 2	—	—	0,67	nach Musterzeichnungen der Preuß. Staatsbahnen Blatt V 37—39		—
K. E. D. Bromberg	—	—	—	—	—	120 bis 150	60°	—
K. E. D. Frankfurt a. M.	—	—	—	—	mindestens 0,65	—	—	—
K. E. D. Hannover	Personenwagen (Abteilwagen)	3	7,00	10,00	0,70	120	60°	—
Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	—	—	—	—	0,70	120	60°	—
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	Personenwagen (Abteilwagen mit einer offenen Bremsplattform	2	6,50	10,00	0,65	100 bis 140	45° bis 60°	—
	Postwagen	2	7,2	10,02	0,72	100	45°	—

Name der Verwaltung	Gattung der Wagen	Achsenzahl	Radstand r in m	Gestell-länge l in m	$\frac{r}{l}$	Tragfedergehänge der Endachsen: Länge mm	Tragfedergehänge der Endachsen: Neigung gegen die Wagrechte	Anmerkung
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	Personenwagen (Abteilwagen mit einer offenen Bremsplattform)	3	9,00	12,42	0,72	—	—	gekuppelte Lenkachsen haben sich bewährt, solange die verbindenden Teile der gekuppelten Achsen nicht zu viel Spiel in den Gelenken hatten. Verschiebbarkeit der Mittelachse reichlich
	Personenwagen (Durchgangswagen mit 2 offenen Bremsplattformen)	3	8,5	13,02	0,65	—	—	
	Bahnpostwagen mit einer offenen Bremsplattform)	3	9,00	12,92	0,70	100	45°	Gesamtverschiebung der Endachsen quer 24 mm der Mittelachse quer 72 mm
K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	Personenwagen	4 3	— —	— —	0,70	—	—	—
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	Personenwagen	3	9,00 und 9,5	13,00	0,69 0,73	100 130	60°	Besonders gut haben sich die dreiachsigen Personenwagen mit 9,50 m Radstand bewährt.
		2	6,00	9,40	0,64	—	—	
	Lokalbahn-Personenwagen	2	5,10	8,50	0,60	100 130	60°	100 mm lange Federgehänge nur bei älteren Wagen vorhanden.
Priv. Österr.-Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft	Personenwagen	3	8,00	11,57	0,69	130	58°	—
		2	5,80	9,00	0,64	130	58°	—
K. K. priv. Südbahn-Ges.	Personenwagen	—	7,50	10,70	0,7	—	55°	—
Szamostaler Eisenbahn	—	2	6,20	10,00	0,62	—	—	Lokalbahn mit geringen Geschwindigkeiten.
Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	Personenwagen	3	9,00	13,19	0,68	—	56°	—
		3	9,50	14,27	0,67	—		—
Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	—	— —	9,20 9,10	12,73 12,60	0,72	120	70°	—

NB. Zur Ermittelung der Gestell-Länge wurden, sofern dieselbe nicht unmittelbar angegeben war, die Längen beider Buffer mit 1200 mm angenommen.

Von seiten der K. K. Österreichischen Staatsbahnen wurden Versuchsfahrten mit 8 verschiedenen Wagen, deren Hauptverhältnisse in der nachstehenden Tabelle verzeichnet sind, auf einer Strecke mit Geraden von 0,20—2,74 km und mit Bögen von 570—1900 m Halbmesser und 0,25—0,97 km Länge vorgenommen. Die Gesamtlänge der Strecke beträgt 22,6 km.

Benennung	Personenwagen I. u. II. Kl. mit Seitengang und geschlossener Plattform: ohne Faltenbälge				mit Faltenbälgen	Dienstwagen mit geschlossener Plattform, auf einer Seite Faltenbalg	Personenwagen I. u. II. Kl. mit Seitengang und geschlossener Plattform mit Faltenbälgen	Salonwagen mit 2 offenen Plattformen ohne Faltenbalg
Inventar-Nummer	3298	3554	1082	1140	3349	16 482	5152	1003
Achsenzahl	mit Dachaufbau 2	mit Dachaufbau 2	mit Dachaufbau 2	ohne Dachaufbau 2	ohne Dachaufbau 3	mit Bremshütte 3	ohne Dachaufbau Drehgestelle r = 2,5 m 4	mit Dachaufbau Drehgestelle r = 2,0 m 4
Radstand r	5,0	5,5	6,0	6,5	8,0	8,0	12,0	6,3
Überhang	1,75	1,5	1,365	1,46	1,35	1,05	2,425	1,755
Gestell-Länge l	8,5	8,5	8,73	9,42	10,70	10,10	16,850	9,810
$\frac{r}{l}$	0,59	0,55	0,69	0,69	0,75	0,79	0,71	0,64
Tragfederlänge	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	L = 1250 Q = 950	L = 1250 Q = 920

Benennung	Personenwagen I. u. II. Kl. mit Seitengang und geschlossener Plattform					Dienstwagen mit geschlossener Plattform, auf einer Seite Faltenbalg	Personenwagen I. u. II. Kl. mit Seitengang und geschlossener Plattform mit Faltenbälgen	Salonwagen mit 2 offenen Plattformen ohne Faltenbalg
	ohne Faltenbälge				mit Faltenbälgen			
Inventar-Nummer	3298	3554	1082	1140	3349	16 482	5152	1003
Gehänge: Gattung	Laschen	Kettenglied	Ringe	Ringe	Ringe	Ringe	mit Bügel und Schraubenfeder	mit Bügel und Schraubenfeder
Gehänge: Länge von Bolzen zu Bolzen	85	175	115	140	140	150	—	—
Gehänge: Neigung gegen die Wagrechte	45°	45°	52°	60°	45°	58°	senkrecht	senkrecht
Buffer	einzelne Buffer					Ausgleichbuffer		
Gewicht	11,7	12,6	14,1	13,6	19,2	16,5	32,5	20,3
Letzte Untersuchung	vor 33 Tagen	vor 27 Tagen	vor 8 Tagen	vor 2 Tagen	vor 2 Tagen	vor 27 Tagen	vor 5 Tagen	—

Jeder Wagen wurde bei einer Fahrt als letzter Wagen im Zuge eingestellt und bei steigender Fahrgeschwindigkeit bis 90 Stundenkilometer beobachtet.

Das Laufwerk (Radreifen usw.) war bei allen Wagen in besterhaltenem Zustande; die Wagen waren stramm gekuppelt.

Sämtliche Wagen sind in der Geraden bei der Geschwindigkeit von 90 km/Std. ohne Schwankungen gelaufen. Bei der Einfahrt in Bögen wurden bei allen Wagen Schwankungen beobachtet, die bei den Wagen mit 5, 5,5 und 6 m etwas lebhafter aufgetreten sind.

Sämtliche Wagen können (bei dem Erhaltungszustande, in dem sie sich befanden) für Fahrgeschwindigkeiten bis 90 km/Std. als geeignet bezeichnet werden.

Nachstehend seien noch die von einzelnen Bahnverwaltungen zur Erzielung eines ruhigen, nicht schlingernden Ganges der Personenwagen und ausreichender Einstellung der Lenkachsen in den Krümmungen empfohlenen Verhältnisziffern zwischen Radstand und Untergestelle (r/l) angeführt.

Im allgemeinen wird betont, daß dieses Verhältnis möglichst groß zu wählen sei.

Bei geringem Gewicht der über die Endachsen ausladenden Teile soll r/l nicht unter 0,6, bei größerem Gewicht der überhängenden Teile (wie bei Anwendung von Faltenbälgen, Dachaufbauen, Ausgleichbuffer und dgl.) soll r/l nicht unter 0,7 betragen. (K. K. Eisenbahnministerium).

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft empfiehlt dieses Verhältnis bei zweiachsigen Wagen mit mindestens 0,65, bei dreiachsigen Wagen mit mindestens 0,7 zu wählen.

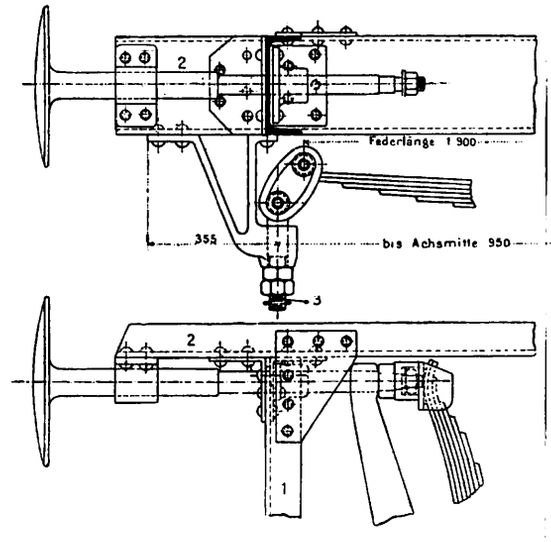
Von der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn wird für zweiachsige Wagen das Verhältnis r/l mit mindestens 0,6 empfohlen.

Nach den Erfahrungen der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft soll r/l nicht unter 0,7 gewählt werden.

Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen empfehlen, die Endachsen bis zur äußerst möglichen Grenze des Untergestelles hinauszuschieben, so zwar, daß die äußere Federstütze der möglichst langen Tragfedern an das Ende der Längsträger gelange.

In noch höherem Maße wird ein möglichst geringer Überhang durch die bei zwei- und dreiachsigen Wagen der K. K. Österreichischen Staatsbahnen mit gutem Erfolge angewendete Anordnung der Haupt- und Brustträger (Fig. 107 u. 108) erreicht.

Fig. 107 und 108.



Die über die Brustträger 1 verlängerten Langträger 2 gestatten die Anbringung der Federböcke außerhalb der Brustträger und die Endachsen können bei dieser Bauart um etwa 300 mm näher an die Brustträger herangerückt werden, als bei den sonst üblichen Bauarten.

Bezüglich der Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit bei Wahl des Verhältnisses r/l und des Radstandes wird von einzelnen Bahnverwaltungen folgendes bemerkt:

Das Verhältnis r/l soll um so größer gewählt werden, je größer die Fahrgeschwindigkeit ist. (K. E. D. Bromberg, K. E. D. Hannover.)

Bei geringeren Fahrgeschwindigkeiten bis etwa 50 Stundenkilometer laufen Wagen mit kleinen Radständen (4—5 m) noch ruhig in der Geraden und im Bogen. Für größere Fahrgeschwindigkeiten soll der Radstand nicht unter 5 m betragen. (K. K. Eisenbahnministerium.)

Zweiachsige Abteilwagen mit einer offenen Bremsplattform, 5,5 m festem Radstand und 11,2 m Wagenlänge (einschließlich Plattform und Buffer, r/l annähernd $=0{,}55$) haben bei einer Geschwindigkeit über 65 km schlingernden Gang gezeigt.

Bei Verlängerung des Radstandes auf 6,5 m (r/l annähernd $=0{,}65$) wurde der Gang befriedigend.

Zweiachsige Durchgangswagen mit 2 überbauten Plattformen, 7 m Radstand, freien Lenkachsen und 12,7 m Wagenlänge (r/l annähernd $=0{,}61$) haben bei einer Geschwindigkeit über 65 km nicht befriedigt. (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.)

Hinsichtlich der Tragfederhängung berichten die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, daß ein wesentlicher Einfluß der Neigung und Länge der Gehänge auf den ruhigen Gang der Wagen nicht beobachtet werden konnte, jedoch eine Neigung von 45^0—60^0 gegen die Wagerechte bei 100—140 mm Länge der Aufhängeglieder als zweckentsprechend befunden wurde.

Das K. K. Eisenbahnministerium berichtet, daß sich Neigungen von 45^0—60^0 gegen die Wagerechte bewährt haben.

Steilere Federgehänge erleichtern die Einstellung der Achsen in Bögen, begünstigen jedoch den schlingernden Gang der Wagen.

Es sind Federgehänge mit Laschen und mit Ringen von 85—150 mm Länge (von Mitte zu Mitte Bolzen gemessen) und bei älteren Wagen mit Kettenbügel in Verwendung.

Die Länge der Federgehänge (Ringe und Laschen) soll der Querverschiebbarkeit der Achsen entsprechend bemessen sein.

Die Federaufhängung mit Ringen auf Rollen, mit senkrechten mittelst Mutter stellbaren Hängetragbolzen 3 hat sich bewährt. (Vergl. vorstehende Abbildung.)

Diese Anwendung erleichtert auch das Richtigstellen der Bufferhöhen.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft empfiehlt die Verwendung einer starren Verbindung zwischen Achsbüchse und Tragfeder, ferner nicht zu langer, 60^0 gegen die Horizontale geneigter Federgehänge mit Ringen und Rollen, welche eine seitliche Bewegung der Federenden gestatten.

Nach den Erfahrungen der K. E. D. Münster i. W. bewähren sich von den Federgehängen die langgestreckten kettengliederartigen Doppelringe (Doppel-Schakengehänge) gut, indem sie dem Einstellen der Lenkachsen geringen Widerstand entgegensetzen, ein Aufkippen der Tragfedern bei starker Seitenverschiebung der Lagerkasten nicht begünstigen und eine gute Haltbarkeit zeigen. Hinsichtlich ihrer Länge von Mitte zu Mitte Drehpunkt hat sich bei dreiachsigen Wagen eine solche von 120 mm für die Endachsen und hinsichtlich ihrer Neigung zur Horizontalen ein Neigungswinkel von 30^0 für die Endachsen bewährt.

Desgleichen empfehlen die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen kettengliedrige Federgehänge mit einer Neigung von 45^0, welche durch Schrauben-Spannkloben nachstellbar und spannbar gemacht sind.

Schließlich sei noch der Bericht der K. E. D. Münster i. W. erwähnt, wonach sich für die Querverschiebbarkeit der Endachsen aus der Mittelstellung das Maß von 5 mm bewährt hat und eine Überschreitung desselben von der genannten Verwaltung als nicht empfehlenswert betrachtet wird, weil hierdurch das Schlingern der Wagen und die seitliche Abnutzung der Lagerschalen und Lagerkastenführungen sehr begünstigt wird, und eine solche Überschreitung für die richtige Einstellung der Endachsen nicht nötig ist.

b) Zu dieser Frage haben sich 32 Verwaltungen geäußert. Von diesen bringen 5 Verwaltungen zweiachsige Wagen überhaupt nicht in Schnellzüge zur Einstellung (K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz), 3 Verwaltungen besitzen keine vierachsigen Wagen (Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Szamostaler Eisenbahn) und eine Verwaltung besitzt keine dreiachsigen Wagen (Szamostaler Eisenbahn).

23 Verwaltungen führen an, daß hinsichtlich ruhigen Ganges die vierachsigen Wagen (mit Drehgestellen) am geeignetsten für den Schnellzugverkehr sind.

Nach den Erfahrungen der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft haben sich sowohl dreiachsige Personenwagen mit 8,0 m Radstand als auch zweiachsige Wagen mit 6,1 m Radstand im Vergleich mit vierachsigen bezüglich des ruhigen Laufes als fast gleichwertig erwiesen.

Die K. E. D. Stettin bemerkt, daß sich die Richtungsänderung beim Durchfahren von Krümmungen in den Endabteilungen dreiachsiger Wagen infolge des Umstandes weniger unangenehm fühlbar macht, dass bei diesen Wagen die Endachsen näher an das Ende des Wagens gesetzt werden können, als die Drehzapfen der Drehgestellwagen.

Nach Anschauung der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen kann bei zwei- und dreiachsigen Wagen mit langem Radstand, kurzem Überhang und großem Eigengewichte ein gleich guter Gang, auch in Schnellzügen, erreicht werden wie bei vier-

achsigen, und besteht demnach kein Bedürfnis, derartige Wagen allgemein vom Schnellzugsverkehr auszuschließen; wohl aber erscheint die Einstellung derartiger Wagen zwischen schwere vierachsige Wagen als nicht zweckmäßig. Solche Wagen wären daher am Schlusse eines Zuges zu führen.

Bei der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft werden dreiachsige Wagen mit langem Radstand wie vierachsige Wagen mit gutem Erfolge für den Schnellzugsdienst verwendet.

Vorteile der drei- und zweiachsigen Wagen gegenüber den vierachsigen.

Drei- und zweiachsige Wagen haben gegenüber den vierachsigen Wagen die Vorteile der geringeren Anschaffungskosten und des kleineren Gewichtes für den Sitzplatz (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Eisenbahnen), sowie der geringeren Unterhaltungskosten (Lübeck-Büchener Eisenbahn, K. K. Eisenbahnministerium, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Eisenbahnen).

So stellt sich bei den Durchgangswagen I. und II. Klasse der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen auf die Person das Gewicht der vierachsigen um 16%, der Preis um etwa 13% höher, als bei den dreiachsigen Wagen.

Das K. K. Eisenbahnministerium macht bezüglich des Einheitsgewichtes für den Sitzplatz in der nachstehenden Zusammenstellung Angaben für Personenwagen I./II. Klasse gleichartiger Anordnung der K. K. Österreichischen Staatbahnen.

Wagen-Gattung.	Abteil			Sitzplätze				Aborte.	Gestelllänge.	Radstand.	Eigengewicht in Tonnen.	Gewicht für den Sitzplatz in t.
	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	Zusammen.					
4-achsiger Personenwagen Reihe ABa mit Seitengang, mit Faltenbälgen	1½	4½	—	12	36	—	48	2	16,85	12,0	32,7	0,681
3-achsiger Personenwagen Reihe ABe mit Seitengang mit Faltenbälgen	1½	2½	—	9	20	—	29	1	10,7	8,0	18,8	0,649
2-achsiger Personenwagen Reihe ABe mit Seitengang, ohne Faltenbälge	1½	2	—	9	16	—	25	1	9,4	6,5	14,2	0,568

Es ergibt sich hiernach, daß ein aus vierachsigen Wagen (mit je 16,85 m Gestellänge) bestehender Zug um etwa 20 % und ein solcher aus dreiachsigen Wagen mit je 10,7 m Gestellänge um etwa 5 % schwerer ist als ein aus zweiachsigen Wagen mit je 9,42 m Gestelllänge zusammengestellter Zug.

Die auf den Sitzplatz entfallenden Beschaffungskosten sind für die obigen vierachsigen Wagen annähernd um 25 %, jene der dreiachsigen Wagen um 11 % höher als die der zweiachsigen Wagen (bei gleicher Ausstattung).

Diese Verhältnisse werden sich für längere drei- und zweiachsige Wagen noch günstiger für letztere Wagen stellen.

Drei- und zweiachsige Wagen bilden für den Betrieb wegen ihres geringeren Gewichtes und der kleineren Platzzahl eine bequeme Einheit, gestatten als Kurswagen bei schwächerem Verkehre eine bessere Ausnutzung (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Kattowitz, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft), ermöglichen eine leichtere Zusammenstellung der Züge (priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) und haben sich bei Einstellung einzelner Bedarfswagen vorteilhaft erwiesen (priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft).

Sie verursachen bei etwa erforderlicher Auswechslung infolge Schadhaftwerdens geringere Störungen in der regelrechten Abwickelung des Zugverkehres (priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft).

Bei Ausbesserungen derselben werden dem Betriebe weniger Sitzplätze entzogen. (K. E. D. Berlin.)

Die unter dem Wagenkasten befindlichen Bestandteile sind besser zugänglich (priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft); insbesondere lassen sich einzelne Achsen leichter auswechseln. (K E. D. Berlin.)

Ferner haben drei- und zweiachsige Wagen den Vorteil der größeren zulässigen Kastenbreite und der daraus entspringenden größeren Breite des Sitzplatzes (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) oder der Vermehrung der Sitzplätze einer Reihe (K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.)

Bei Zügen mit Durchgangswagen ist durch die größere Anzahl der Eingangstüren ein rascheres Aus- und Einsteigen der Fahrgäste ermöglicht. (K. E. D. Berlin, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

Nachteile der drei- und zweiachsigen Wagen gegenüber den vierachsigen Wagen.

Drei- und zweiachsige Wagen weisen infolge der schwierigeren Einstellung der Achsen in Krümmungen eine größere Empfindlichkeit gegen die Beschaffenheit der Bahn auf; infolgedessen ist der Gang dieser Wagen weniger ruhig, sowie der Verschleiß und insbesondere die Abnutzung der Spurkränze wesentlich größer. (K. E. D. Berlin, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Kattowitz, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

Die Herstellung besonderer größerer Räume, wie Salons, Schlafzimmer, Speiseräume usw. ist nur in beschränkter Weise möglich. (K. E. D. Berlin.)

Eigengewicht und Tragfähigkeit ist bei dreiachsigen Wagen beschränkt. (K. E. D. Berlin.)

Eine Hemmung in der Verschiebung der gebremsten Mittelachse ist trotz beweglicher Aufhängung der betreffenden Bremsteile nicht ausgeschlossen. (Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

Vorteile der vierachsigen Wagen (mit Drehgestellen) gegenüber den drei- und zweiachsigen.

Die vierachsigen Wagen haben, wie schon eingangs erwähnt, einen wesentlich ruhigeren Gang.

Infolge der mehrfachen Abfederung wird die Übertragung der Schienenstöße auf den Wagenkasten herabgemindert und hierdurch eine längere Haltbarkeit desselben gewährleistet. (K. E. D. Altona, K. E. D. Bromberg.)

Die bei den zwei- und dreiachsigen Wagen für die Reisenden unangenehm fühlbare Beeinträchtigung oder Aufhebung der Federwirkung beim Bremsen macht sich bei den 4achsigen Wagen nicht bemerkbar, da die den Wagenkasten tragenden Federn durch die Bremse nicht beeinflußt werden. (K. K. Eisenbahnministerium.)

Bei Verwendung von vierachsigen Wagen ist die erforderliche Zugkraft kleiner, weil die kurzen Drehgestell-Radstände einen geringeren Krümmungswiderstand verursachen, als die großen Radstände der drei- und zweiachsigen Wagen. (K. E. D. Essen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahnministerium, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.)

Infolge der widerstandsfähigeren Bauart bieten die vierachsigen Wagen bei Entgleisungen und Zusammenstößen den Reisenden eine größere Sicherheit. (K. E. D. Bromberg, K. E. D. Essen, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.) Im allgemeinen fahren die vierachsigen Wagen ruhiger und bieten mehr Sicherheit. (Niederländische Staatseisenbahn.)

Die geringere Zuglänge und kleinere Anzahl der verschiedenen Kuppelungen, welche sich bei Verwendung von vierachsigen Personenwagen ergeben, ermöglichen eine einfachere Zugbehandlung und sind auch für die durchgehende Bremse und die Dampfheizung insofern vorteilhaft, als die Sicherheit der Wirkung dieser Einrichtungen durch die kürzeren Leitungen und die geringere Anzahl der schädlichen Dichtungstellen erhöht wird. (K. E. D. Altona, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.)

4achsige Durchgangswagen haben auch den Vorteil, daß bei gleichem Zuggewicht weniger Übergänge in einem Zuge sind, und dadurch der Verkehr in demselben erleichtert wird. (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen).

Zu c. Zu dieser Frage haben sich 25 Verwaltungen geäußert.

Die federnde Auflagerung des Wagenkastens auf dem Untergestelle mittelst Kegelfedern, Blattfedern oder Kautschukbuffern hat sich bei folgenden Verwaltungen nicht bewährt:

Reichseisenbahnen Elsaß-Lothringen.

K. E. D. Altona. Die Federn sind hinsichtlich der wechselnden Belastung des Wagens entweder zu schwach, so daß der Wagenkasten, namentlich bei schlechter Gleislage auf das Untergestell stoßweise aufsetzt und ein Schwanken verursacht, oder sie sind zu steif und wirken dann überhaupt nicht.

K. E. D. Breslau.

K. E. D. Cassel. Kautschukbuffer in gußeisernen Gehäusen haben den Wagen einen unruhigen Gang verliehen und wurden daher entfernt. Die federnde Auflage des Wagenkastens durch Tragfedern verursacht bei schnellem Fahren ein starkes Schwanken der Wagen.

K. E. D. Cöln. Konsolen an den Langträgern mit Kegelfedern.

K. E. D. Elberfeld. Die Wagenkasten machen starke seitliche Bewegungen und stoßen erheblich auf, wenn die Auflagerungen nicht gut unterhalten werden.

K. E. D. Frankfurt a. M. Es ist eine geringe Anzahl von Personenwagen mit federnden Kastenstützen nach Musterblatt V 52 versehen. Einen besonderen Wert hat diese Einrichtung nicht. Die Gummiringe werden bald hart, unelastisch und wirkungslos. Ferner ist bemerkt worden, daß diese federnde Auflagerung der Wagenkasten bei den Personenwagen mit 8,0 m Radstand und freien Lenkachsen, bei schneller Fahrt, einen unruhigen Lauf des Wagens hervorbringt. Es ist deshalb diese federnde Aufhängung zum größten Teil wieder durch feste Verbindung der Untergestelle mit den Wagenkasten beseitigt worden.

K. E. D. Hannover. Die aus Kegelfedern und Gummiplatten bestehende federnde Auflagerung ist wirksam, so lange der Wagenkasten nicht auf das Untergestell stößt.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die bei einigen älteren Wagen versuchsweise angebrachte Abfederung durch Schraubenfedern oder Kautschukscheiben

zwischen Wagenkasten und Untergestell hat sich nicht bewährt. Der beabsichtigte Zweck wurde nur in geringem Maße erreicht und der Wagenkasten war nicht genügend sicher bei Eintritt von Stößen auf dem Untergestell befestigt.

K. K. Eisenbahnministerium. Kegelfedern. Die Einschaltung von Federn zwischen Kasten und Untergestelle hat den Nachteil, daß die Verbindungen der Dampfheizrohre und dergleichen, welche am Untergestelle befestigt sind, mit den Anschlußrohren, welche in den Wagenkasten liegen, erschwert wird.

Günstige Urteile über federnde Auflagen (Kegelfedern, Blattfedern, Kautschukbuffer) liegen vor:

K. E. D. Berlin. Vereinzelt ist eine elastische Auflagerung des Wagenkastens auf Federkonsolen zur Anwendung gekommen, die an die Untergestell-Langträger angenietet sind. Diese haben sich anfänglich insofern nicht gut bewährt, als der Spielraum zwischen Wagenboden und Untergestell zu gering bemessen war. Nachdem dieser Zwischenraum auf mindestens 40 mm vergrößert worden war, wurden hinsichtlich des ruhigen Laufes der Wagen befriedigende Ergebnisse erzielt.

K. E. D. Münster i. W. Die Bewährung der federnden Auflagerung der Wagenkasten auf den Untergestellen hängt wesentlich von der hinreichend starken Ausführung des Untergestelles ab, so daß dieses ohne sich merklich durchzubiegen, den Wagenkasten tragen kann, ferner muß der Abstand zwischen Wagenkasten und Untergestell so groß ausgeführt werden, daß der federnde Wagenkasten an keiner Stelle auf das Untergestell stößt und endlich müssen auch die Federvorrichtungen beim Anbringen sorgfältig ausgerichtet werden, so daß ein Ecken oder eine ungleiche Belastung der Federstützen ausgeschlossen ist. Bei guter Ausführung wird durch die federnde Auflagerung der Wagenkasten das sanfte Fahren begünstigt und das Geräusch im Wagen vermindert.

Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Bei 9 älteren Personenwagen I./II. und II. Klasse hat sich die federnde Wagenkastenauflagerung gut bewährt. Dieselbe ist nach Bauart Reifert sowohl mit Blattfedern als auch mit Schneckenfedern ausgeführt.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Eine federnde Auflagerung des Kastens auf dem Untergestell u. zw. teils mit Kegelfeder, teils mit Kautschuktöpfen wurde versuchsweise mit genügendem Erfolg bei nur 5 Personenwagen angewendet.

Filzbeilagen zwischen Kasten und Untergestell sind bei 8 Verwaltungen in Verwendung.

Mit Ausnahme der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft haben die übrigen Verwaltungen gute Erfahrungen gemacht.

Kautschukbeilagen sind bei 7 Verwaltungen in Verwendung, von welchen sich jedoch nur die K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft und die Szamostaler Eisenbahn günstig äußern.

Bleiplatten werden mit gutem Erfolge von der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft verwendet.

Schlußfolgerung.

Zu a. Das Verhältnis zwischen Radstand und Untergestellänge wird um so größer gewählt werden, je größer das Gewicht der überhängenden Teile und je größer die Fahrgeschwindigkeit der Züge ist, in welchen die Wagen verwendet werden.

Eine Länge der Tragfedergehänge der Endachsen von 120—150 mm und eine Neigung von 45^0—60^0 gegen die Wagrechte haben sich als angemessen erwiesen.

Zu b. Bezüglich des sanften Ganges sind die 4achsigen Wagen den drei- und zweiachsigen vorzuziehen. In wirtschaftlicher Beziehung sind die zweiachsigen Wagen vorteilhafter.

Für den Schnellzugdienst erscheinen die vierachsigen Wagen insbesondere für hohe Geschwindigkeiten und krümmungsreiche Strecken geeigneter.

Zu c. Die federnde Auflagerung der Wagenkasten auf dem Untergestelle (Kegelfedern, Blattfedern, Kautschukbuffer) hat sich im allgemeinen nicht bewährt.

Filzbeilagen zwischen Kasten und Untergestelle zum Zwecke der Schalldämpfung werden mit gutem Erfolge angewendet. Gummizwischenlagen haben sich nicht bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 2.

Dampfheizung der Personenwagen.

Welche weiteren Erfahrungen liegen vor über:

a) die Hochdruckheizung?
b) die Niederdruckheizung?
c) besondere Einrichtungen für die Heizung langer Züge?
d) die größte Länge des von einer Stelle zu heizenden Zuges? (Achsenzahl.)
e) selbsttätige Wasserableiter?
f) die Einstellung der Heizung durch die Reisenden oder durch die Zugmannschaft?

Berichterstatter: Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Zu den Fragen haben sich 39 Verwaltungen geäußert, und zwar:

1. Zu a. 26 Verwaltungen berichten, daß die Hochdruckheizung sich im allgemeinen bewährt, wenn die zu heizenden Züge nicht zu lang sind, und die Außentemperatur nicht außergewöhnlich niedrig ist. Im Sinne des Vorstehenden haben sich geäußert: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahn, K. K. Eisenbahnministerium, Lübeck-Büchener Eisenbahn, Großherogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Stettin, K. E. D. Hannover, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Erfurt, K. E. D. Danzig, K. E. D. Altona, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Mehrere Verwaltungen heben hervor, daß die Hochdruckheizung, ihrer Einfachheit halber, der in neuerer Zeit mehrfach angewendeten vereinigten Hoch- und Niederdruckheizung vorzuziehen sei. Andererseits wird aber bemängelt, daß nicht selten an den Flanschen der Heizkörper bei der Hochdruckheizung undichte Stellen entstehen und die ganze Anlage, insbesondere aber die Absperrhähne, eine sehr sorgfältige Instandhaltung erfordern. An Stelle der Hähne werden von einigen Verwaltungen Drehschieber empfohlen.

Die Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz hat die Erfahrung gemacht, daß, wenn die Hochdruckheizung richtig zur Wirkung kommen soll, sämtliche Wagen eines Zuges mit dieser Heizeinrichtung versehen sein müssen. Sobald ein Wagen mit Niederdruckheizung in den Zug eingestellt wird, tritt bei den übrigen Wagen mit Hochdruckheizung eine wesentliche Druckverminderung ein, was zur Folge hat, daß letztere Wagen ungenügend erwärmt werden. (Vermutlich ist die Heizfläche der Heizkörper bei der Hochdruckheizung eine kleinere als die der Niederdruckheizung. Anmerkung des Berichterstatters.)

Von besonderem Vorteile hat sich nach dem Berichte der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen die Schaffung eines ausreichenden Umlaufes des Heizdampfes, sowohl in den Leitungsrohren als auch in den Heizkörpern, erwiesen. Die Dampfzuleitungsrohre der Heizflaschen sind, um das Einfrieren des Niederschlagwassers nach Möglichkeit zu verhüten, möglichst weit (nicht unter $^3/_4$ " engl. l. W.) zu wählen.

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn wendet Zweigrohre von 16 mm l. W. an, auch ist bei den neueren Wagen die nach den Heizkörpern führende Leitung gegabelt. Die Größe der Heizfläche ist so bemessen, daß sich letztere zur Bodenfläche des Wagens wie 1 : 3,8 verhält.

Die Königl. Ungarische Staatseisenbahn hat Versuche eingeleitet, welche bezwecken, durch Herbeiführen gleichmäßigerer Regelung der Heizung und einer ausgiebigeren Lüftung die ungleiche Heizwirkung am Anfang und Ende des Zuges, ferner das allzustarke Austrocknen der Luft in den Abteilungen sowie sonstige der Hochdruckheizung noch anhaftende Übelstände zu beseitigen. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

Zur Erzielung besserer Erwärmung der Wagenabteilungen werden überdies bei der letztgenannten Verwaltung mit gutem Erfolge Doppelfenster angewendet, auch hat sich die Trennung der Dampfzuführung nach den Heizkörpern von der Niederschlagwasser-Ableitung als vorteilhaft erwiesen.

Das K. K. Eisenbahnministerium in Wien findet die Kegelsitzflächen der Mundstücke der Schlauchkuppelungen zu klein. Die aus Weich- und Stahlguß hergestellten Mund- und Mittelstücke der Heizschläuche werden, obgleich sie leicht rosten, dennoch solchen aus Rotmetall vorgezogen, weil erstere dauerhafter sind und nicht entwendet werden. Ferner wird empfohlen, beim Vorheizen die Einstellhebel in den Wagen wiederholt auf „kalt" zu stellen, um aus den Heizkörpern die Luft und das sich in größerer Menge bildende Niederschlagwasser zu entfernen. Nach beendeter Fahrt müssen alle vorhandenen Einstellhebel wieder auf „kalt" gestellt werden, damit aus den Heizkörpern Dampf und Niederschlagwasser unbehindert austreten kann.

Die K. E. D. Elberfeld giebt als Ursache der mangelhaften Erwärmung der Wagenabteilungen bei starker Kälte folgendes an:

Das Versagen der Hochdruckheizung ist meist darauf zurückzuführen, daß die Zuleitungsrohre nach den Abteilungen an den Abzweigstellen (Hähnen), auch wenn die Stellhebel auf „warm" stehen, einfrieren, weil beim Ablassen des Niederschlagwassers, infolge der in den Heizkörpern eingetretenen Luftverdünnung, immer ein Teil des Niederschlagwassers an den betreffenden Stellen zurückbleibt.

Von weiteren 8 Verwaltungen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cöln, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, Szamostaler Eisenbahn, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, wird die Hochdruckheizung ebenfalls nicht günstig beurteilt, zum Teil aber als ausreichend für kurze Züge bezeichnet. Besondere Erfahrungen über Vor- und Nachteile dieser Heizungsart liegen nicht vor bei 4 Verwaltungen. Die

Dampfspannungen am Anfang der Leitung schwanken zwischen 3 und 5 at.

2. Zu b. Nach den Berichten von 17 Verwaltungen: K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Mainz, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Danzig, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und Holländische Eisenbahn-Gesellschaft hat sich die Niederdruckheizung bewährt. Teilweise wird sie der Hochdruckheizung vorgezogen, weil jene weniger Unterhaltungskosten erfordert, bei gleichem Dampfverbrauch wirksamer ist und selbst bei starker Kälte und langen Zügen sich als vollkommen ausreichend erwiesen hat.

Von einigen Verwaltungen wird hervorgehoben, daß Störungen bei der Niederdruckheizung in weit geringerem Maße auftreten als bei der Hochdruckheizung.

Bei der K. E. D. Berlin wird reine Niederdruckheizung nur vereinzelt angewendet. Zur allgemeinen Einführung gelangt daselbst die vereinigte Nieder- und Hochdruckheizung.

Bei der K. E. D. Stettin sind neuerdings eine größere Anzahl Wagen mit der vereinigten Hoch- und Niederdruckheizung versehen worden, dergestalt, daß die Niederdruckheizung als Haupt-, die Hochdruckheizung als Zusatzheizung ausgestattet ist.

Desgleichen wurden bei der K. E. D. Bromberg neue D-Zugwagen mit Niederdruckheizung und zusätzl. Hochdruckheizung, neuere Abteilungswagen aber mit der vereinigten Hoch- und Niederdruckheizung versehen.

Die Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn hat die vereinigte Hoch- und Niederdruckheizung eingeführt. Ergebnisse liegen nicht vor.

Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen wendet komb. Nieder- und Hochdruckheizung nur bei vierachsigen Durchsgangswagen, sowie bei einigen Abteilungswagen für den durchgehenden Verkehr an. Erfahrungen liegen ebenfalls nicht vor.

Bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen ist Niederdruckheizung nur bei einigen Postwagen in Anwendung. Erfahrungen liegen nicht vor.

Desgleichen bei der K. E. D. Erfurt, da nur einzelne Wagen diese Heizungsart besitzen.

Bei den übrigen 17 Verwaltungen ist die Niederdruckheizung nicht in Anwendung oder liegen Berichte über Erfahrungen mit derselben nicht vor.

3. Zu c. Zur Heizung langer Züge werden bei 13 Verwaltungen Heizkesselwagen eingestellt, und zwar bei den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, K. K. Österreichischen Staatsbahnen, Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Altona, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Danzig, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Breslau, K. E. D. Stettin und K. E. D. Berlin. Besondere feststehende Vorheizanlagen sind nur vereinzelt vorhanden, z. B. bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn und K. E. D. Altona.

Die Vorheizungen haben sich bewährt. Einige Verwaltungen wenden bei starker Kälte und langen Zügen Dampf mit höherer Spannung (bis zu 5 at) an.

Neue zwei- und dreiachsige Wagen III. Klasse erhalten bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen versuchsweise noch ein Dampfdurchleitungsrohr, um bei langen Zügen die Heizung von beiden Enden des Zuges zu bewirken.

Bei den übrigen Verwaltungen bestehen besondere Einrichtungen für die Heizung langer Züge nicht, oder aber es liegen keine Erfahrungen mit solchen vor.

Die Kesselwagen älterer Bauart der K. K. Österreichischen Staatsbahnen haben stehende Kessel für 6 at, 7,5 bis 12,5 qm Heizfläche, 2,5 cbm Wasservorrath, 2,0 cbm Kohlenraum. Neue Kesselwagen erhalten liegende Kessel für 8 at Dampfspannung, 18 qm Heizfläche, 3,0 cbm Wasser- und 3,0 cbm Kohlenraum. Das Gewicht eines solchen betriebsfertigen Wagens beträgt etwa 21,5 t. Diese Kesselwagen sollen zum Beheizen von 6—8 Wagen nach vorn und rückwärts ausreichen.

4. Zu d. Als größte Zuglänge geben 9 Verwaltungen 30—35 Achsen an (ohne nähere Angabe bei welcher Außenwärme). 1 Verwaltung giebt 20—24 und eine andere 18 Achsen an.

Weitere 20 Verwaltungen geben folgendes an:

Bei	0° C.	30 Achsen	
„	−5° „	24 „	
„	−5° „	30 „	über −5° 20 bis 25 Achsen
„	−5° R. (6,2° C.)	14 „	
„	−6° C.	35—40 Achsen, bei Wind 25—30 Achsen	
„	−8° „	30 Achsen	
„	−10° „	18 „	
„	−10° „	22 „	
„	−10° „	28 „	
„	−10° „	24 „	
„	−10° „	26 „	
„	−10° „	−12° C. 30 „	
„	−8° „	−10° C. 26—28 Achsen	
„	−10° C.	20 Achsen	
„	−10° „	30 „	bei windstillem Wetter
		25 „	„ stärkerer Luftbewegung.

Bei weniger als —10° C. 20 Achsen (bezw. bei heftigem N.O. oder N.W.)
„ —10° R. (12,5° C.) 20—24 Achsen
„ —12° C. 24—28 Achsen, entsprechend einer Zuglänge von etwa 120 m
oder 12 zweiachsige Wagen
„ 8—9 dreiachsige Wagen
„ 6—7 vierachsige „
„ —10° C. 16 Achsen
„ —15° „ 20—25 Achsen
„ —20° „ 18 Achsen.

3 Verwaltungen berichten, daß bei Anwendung von Niederdruckheizung die Zuglänge eine größere sein kann, als bei der Hochdruckheizung, und zwar:

30 Achsen bei Hochdruckheizung
44 „ „ Niederdruckheizung } 1 Verwaltung

30 „ „ Hochdruckheizung
40 „ „ vereinigte Hoch- und Niederdruckheizung } 1 Verwaltung

7— 8 Wagen bei Hochdruckheizung
8—10 „ „ Niederdruckheizung } 1 Verwaltung.

Weitere Erfahrungen hierüber liegen nicht vor.

5. Zu e. Die an den tiefsten Stellen der Schlauchkuppelungen angebrachten selbsttätigen Niederschlagwasserableiter, bestehend aus einem Ventil mit Federdruck, bewähren sich befriedigend. Selbsttätige Wasserableiter am Zugende sind bei 15 Verwaltungen im Gebrauche. Die damit gemachten Erfahrungen lauten meist ungünstig, nur bei einigen Verwaltungen sind gute Resultate erzielt worden.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen berichten:

Von den versuchsweise verwendeten Wasserableitern, Bauart Kühn, Friedmann und Heintz hat keiner vollständig befriedigt. Alle diese Vorrichtungen leiden an dem Übelstande, daß sie leicht durch Unreinigkeiten, insbesondere durch die abgetrennten Gummiteilchen des Heizschlauches verstopft werden, das Niederschlagwasser nicht mehr durchlassen und bei strenger Kälte samt den Leitungen einfrieren. Um dies zu verhindern, wird unmittelbar vor dem Wasserableiter ein Schlammsammeltopf mit Siebeinlage und selbsttätigem Wasserabflußventil eingeschaltet, welch letzteres zu Beginn des Heizens und beim Abstellen des Dampfes dem Niederschlagwasser direkten Abfluß gestattet.

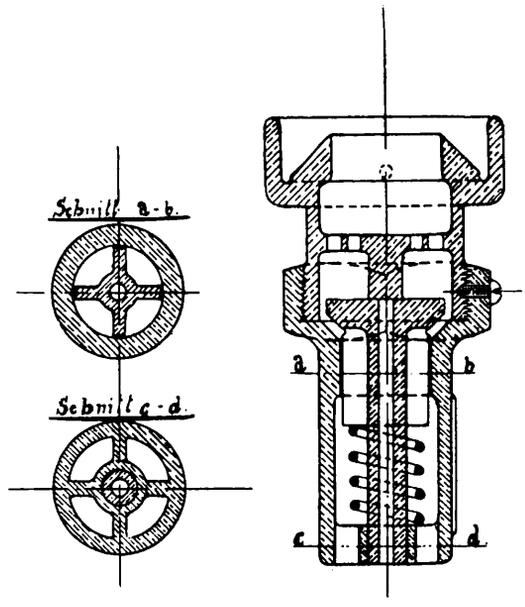
Die Kgl. Bayerischen Staatseisenbahnen berichten:

Über die seit einiger Zeit probeweise verwendeten Haag'schen Wasserableiter liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Das K. K. Eisenbahnministerium berichtet:

An Stelle von Schlußhähnen werden Abschlußventile nach Fig. 109—111 mit gutem Erfolg verwendet. Der Abschluß der ringförmigen Ventilöffnung erfolgt

Fig. 109—111.



erst bei einem Dampfdruck von über 0,5 Atm., es kann also das beim Anheizen im reichlichen Maße sich bildende Niederschlagwasser unbehindert abfließen.

Bei aufsitzendem Ventilkegel können alsdann Dampf und Niederschlagwasser durch die mittlere Bohrung des Ventiles austreten.

Die versuchsweise angewendeten Wasserableiter, Bauart Viktoria und Friedmann wirkten anfangs gut, doch versagen sie vollständig, wenn Gummiteilchen oder dergl. eindringen.

K. E. D. Altona: Selbsttätige Wasserableiter (die Bauart ist nicht genannt) haben sich gut bewährt.

Die K. E. D. Elberfeld, Cöln, Breslau (Bauart Meinecke), Frankfurt a. M. berichten, daß sich selbsttätige Wasserableiter nicht oder nur bei sehr sorgsamer Wartung bewähren.

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen: Die Versuche mit Heintz'schen Wasserableitern haben bei nicht zu starker Kälte befriedigenden Erfolg ergeben. Bei strenger Kälte haben jedoch die Vorrichtungen versagt. Für die Folge werden durch eingeschaltete Schlammsammler, sowie nach Vornahme weiterer Verbesserungen an dieser Einrichtung günstigere Ergebnisse erhofft.

Versuche mit Wasserableitern von Alex. Friedmann in Wien, sowie von W. S. Laycock, Viktoria Works in Sheffield sind ebenfalls im Gange. Mit den ersteren sind bis jetzt keine guten Erfolge erzielt worden.

Die Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz berichtet, daß die versuchsweise angewendeten Wasserableiter, Bauart Joh. Haag in Augsburg, sich nicht bewährt haben.

Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft: Die an Stelle der Schlußhähne versuchsweise angewendeten selbsttätigen Wasserableiter, be-

stehend aus einem am Kniestück des letzten Wagens angehängten gußeisernen Topfe mit offenem Schwimmer haben sich nicht bewährt.

K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft: Die angewendeten selbsttätigen Wasserableiter (Bauart nicht genannt) haben sich bewährt.

Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft: Wasserableiter von Meinecke sind mit gutem Erfolge in Verwendung.

Pfälzische Eisenbahnen: Selbsttätige Wasserableiter sind versuchsweise verwendet worden, haben sich aber nicht bewährt.

K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft: Als Wasserableiter dienen die gewöhnlichen Haag'schen Ventile. Bei den übrigen 24 Verwaltungen sind entweder selbsttätige Wasserableiter nicht in Gebrauch, oder aber es liegen keine Erfahrungen vor.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen: Das Niederschlagswasser wird am Ende der Dampfleitung durch ein einfaches Röhrchen abgeleitet, dessen Durchgangsweite durch einen Hahn eingestellt werden kann. Andere Vorrichtungen zur Entfernung des Wassers sind nicht in Anwendung.

6. Zu f. 19 Verwaltungen und zwar: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Pfälzische Eisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, priv. Österreich-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Cöln, Altona, Münster i. W., Erfurt, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und Szamostaler Eisenbahn empfehlen, die Einstellung der Heizung den Reisenden zu überlassen, was sich gut bewährt habe.

12 Verwaltungen und zwar: K. E. D. Berlin, Bromberg, Kattowitz, Elberfeld, Königl. Preuss. Militär-Eisenbahn, K. E. D. Magdeburg, Cassel, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Hannover, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Breslau, Stettin, welche sowohl reine Hoch- wie reine Niederdruckheizung, als auch die vereinigte Hoch- und Niederdruckheizung eingeführt haben, empfehlen die Heizkörper der Hochdruckheizung durch die Reisenden, diejenigen der Niederdruckheizung aber durch die Zugmannschaft und bei der vereinigten Hoch- und Niederdruckheizung außerhalb der Wagen durch die Zugmannschaft und in den Abteilungen durch die Reisenden einstellen zu lassen.

Die K. E. D. Hannover findet es als zweckmäßig, wenn der größte Teil der Heizung durch die Reisenden in 2 Stufen eingestellt werden kann, während der übrige Teil unveränderlich bleibt.

Die Großherzogl. Badische Staatseisenbahn hat in neueren Wagen die Hälfte der in einem für sich abgeschlossenen Abteil befindlichen Heizkörper nicht abstellbar, die andere Hälfte aber abstellbar eingerichtet.

Die K. E. D. Danzig berichtet, daß sich beide Einrichtungen bewährt haben und nur auf einzelnen Strecken die Bedienung der Einstellhebel durch die Zugmannschaft vorgezogen wird.

Bei den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und der K. E. D. Frankfurt a. M. erfolgt die Einstellung teils durch die Reisenden, teils durch die Zugmannschaft. Nachteilige Erfahrungen sind nicht gemacht worden.

Die bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen und der K. E. D. Stettin getroffenen Einrichtungen, bei welchen die Abteilungen I., II. und III. Klasse durch die Reisenden, die Personen-Wagen IV. Klasse aber durch die Zugmannschaft bedient werden, haben sich bewährt.

Bei der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft erfolgt die Einstellung der Dampfheizung nur von der Zugmannschaft.

3 Verwaltungen haben sich über diesen Punkt nicht geäußert.

Schlußfolgerung.

Zu a. Die Hochdruckheizung hat sich im allgemeinen trotz der ihr anhaftenden bekannten Übelstände bewährt. Die von mehreren Verwaltungen angestrebten Verbesserungen lassen eine weitere Verminderung der Mängel erhoffen.

Zu b. Die Niederdruckheizung wird in zunehmendem Umfange, namentlich bei der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung, angewendet.

Neben der reinen Niederdruckheizung kommt aber auch die vereinigte Hoch- und Niederdruckheizung zur Anwendung. Die mit diesen Heizungsarten erzielten Ergebnisse werden als gut bezeichnet. Teilweise wird die Niederdruckheizung und die vereinigte Hoch- und Niederdruckheizung der reinen Hochdruckheizung vorgezogen.

Zu c. Heizkesselwagen werden in größerem Umfange als früher in lange Züge eingestellt und haben sich bewährt. Für das Anheizen der Züge sind vielfach feststehende Vorheizanlagen im Gebrauch.

Zu d. Die größte Länge des von einer Stelle zu heizenden Zuges wird sehr verschieden angegeben. Es dürften anzunehmen sein:

Bei 0° C. 30—40 Achsen
„ −5° „ 20—30 „
„ −10° „ 15—20 „
„ −15° „ 15 Achsen.

Zu e. Selbsttätige Wasserableiter verschiedener Bauart haben sich bei einzelnen Verwaltungen bewährt.

Zu f. Die Einstellung der Heizung durch die Reisenden wird vielfach als vorteilhaft empfohlen.

Bei Anwendung der vereinigten Heizungen empfiehlt es sich, die Hochdruckheizung durch die Reisenden, die Niederdruckheizung durch die Zugmannschaft einstellen zu lassen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 3.

Beleuchtung der Personenwagen.

a) Welche Erfahrungen wurden mit der Mischgasbeleuchtung gemacht und in welchem Verhältnis wird dem Ölgase Acetylengas zugesetzt?

b) Welche Erfahrungen wurden mit elektrischer Beleuchtung gemacht? (Beschreibung der Einrichtung und Angabe der Anlage- und Betriebskosten.)

Berichterstatter: Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

Insgesamt sind von 41 Verwaltungen Antworten eingelangt.

Zu a. Bei den österreichischen und ungarischen Eisenbahnen wird den gemachten Mitteilungen gemäß Mischgas nicht verwendet und liegen keine Erfahrungen hierüber vor. Bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen wird Mischgasbeleuchtung nur in durchgehenden Wagen nach Deutschland verwendet; Erfahrungen hierüber wurden nicht mitgeteilt.

Bei 21 Verwaltungen, und zwar: der K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, der K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Cöln, K. E. D. Königsberg i. Pr., Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W., den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. E. D. Stettin und den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, wird das Mischgas in einem Verhältnisse von 75 % Ölgas und 25 % Acetylengas verwendet; nebstbei verwendet die K. E. D. Bromberg auch ein Mischgas von 80 % Erdöl und 20 % Acetylengas.

Bei allen diesen Verwaltungen hat sich die Mischgasbeleuchtung im Betriebe im allgemeinen bewährt.

Über die mit diesem Mischgas gemachten besonderen Erfahrungen äußern sich einzelne der oben angeführten Verwaltungen wie folgt:

1. K. E. D. Altona. Die Lichtquelle, welche das Mischgas spendet, genügt billigen Ansprüchen vollauf und ist wirksam genug, um auch auf den Eckplätzen bei einer in der Mitte eines Wagenabteils angebrachten Lampe noch lesen zu können. Es wurde jedoch beobachtet, daß sich die kupfernen Zuführungsröhrchen und die Brenner mehr als bei reinem Fettgas zusetzen. Die Lampenblenden werden durch die größere Hitze, welche das Mischgas bei der Verbrennung entwickelt, rascher abgenutzt und müssen daher häufiger ersetzt werden. Auch bedürfen die Laternenkappen infolge der höheren Wärmeentwickelung einer öfteren Erneuerung. Mit gutem Erfolge sind in letzter Zeit die Laternenkappen statt aus Eisenblech aus 0,5 mm starkem Kupferblech angefertigt worden.

2. K. E. D. Berlin. Die Mischgasbeleuchtung hat sich im Betriebe bewährt; es ist hierdurch eine wesentlich bessere Beleuchtung der Wagenabteile ohne Vermehrung der Flammenzahl erzielt worden. Auch hat sich durch den Zusatz von Acetylengas eine erhöhte Neigung der Brenner zum Rußen nicht gezeigt.

3. K. E. D. Breslau. Mischgas hat sich in jeder Beziehung bewährt, nur muß es gut gereinigt und gehörig abgekühlt zur Verwendung kommen. Nachdem geeignete, von der Firma Pintsch gelieferte Brenner eingebaut wurden, haben sich bei der Verbrennung des Mischgases Mißstände nicht mehr ergeben. Die vorher beobachtete starke Rußbildung ist gänzlich behoben.

4. K. E. D. Cassel. Das Mischgas hat eine wesentlich höhere Leuchtkraft als das ungemischte Fettgas, jedoch setzt das erstere mehr Ruß ab, so daß ein häufiges Verstopfen der Brenner eintritt.

5. K. E. D. Elberfeld. Zuweilen verrußen die Brenner, wenn sie nicht gut eingestellt sind oder das Gas nicht gut gereinigt ist.

6. K. E. D. Erfurt. Die Brenner müssen eine entsprechende Größe haben und gut eingestellt sein. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßregeln hat sich gezeigt, daß die Flammen leicht rußen.

7. K. E. D. Cöln. Da sich die Brenner bei der Mischgasbeleuchtung leicht verstopfen, ist eine häufigere Auswechselung derselben erforderlich.

8. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Abgesehen von den hin und wieder vorkommenden Verrußen der Brenner hat sich die Mischgasbeleuchtung bewährt.

9. K. E. D. Magdeburg. Der richtigen Auswahl der Brenner ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

10. K. E. D. Münster i. W. Bei der Mischgasbeleuchtung kommt es wesentlich darauf an, ein Rußen der Flamme zu vermeiden. Dieses wird erreicht, wenn die Brennergröße dem bestimmten Gasverbrauch angepaßt wird; ein großer Brenner bedingt die Einschränkung der Durchlaßöffnung und Verminderung der Ausflußgeschwindigkeit, wodurch das Rußen der Flamme begünstigt wird. Ferner muß der Abstand des Brenners von der Lampenblende so groß sein, daß sich die Flamme voll entwickeln kann, ohne die Blende zu berühren. Die Bedingung wird durch eine hohl geformte Lampenblende am besten erreicht. Diese bewirkt auch bei der gewöhnlichen Anordnung der Lampen im Wagen eine bessere Rückstrahlung des Lichtes nach den Sitzplätzen als die erhaben geformten Blenden. Ferner erfordert die Mischgasflamme eine größere Luftzufuhr als die Ölgasflamme. Zu diesem Zwecke muß die Lampenblende von dem durchbrochenen Lampenkörper etwa 4 mm abgehoben werden, damit die frische Luft durch den so gebildeten Zwischenraum in das Innere der Lampe gelangen kann.

11. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Erzeugungskosten stellen sich bei Mischgas ungefähr 40 % höher, als bei reinem Ölgas. Die Leuchtkraft ist aber zwei bis dreimal größer. Es können anstandslos die gewöhnlichen Schnittbrenner für Mischgas verwendet werden, doch ist, um dem Rußen vorzubeugen, etwas vergrößerte Luftzufuhr erforderlich.

12. K. E. D. Stettin. Die Beleuchtung ist ungleich heller als mit reinem Ölgas und hat sich bewährt. Die mißliche Neigung zum Rußen hat sich verloren, seitdem das Ölgas statt mit Wasser mit Erdöl gewaschen wird.

13. Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die bisher verwendeten Lochbrenner werden auch für Mischgas verwendet, nur muß die Flamme entsprechend kleiner gestellt werden, was bei der in Verwendung befindlichen Lampenbauart leicht möglich war. Die verkleinerte Mischgasflamme hat eine 30—40 % größere Leuchtkraft als die bisherige größere Ölgasflamme. Die Mischgasbeleuchtung ist seit einem Jahr im Betrieb und hat sich bis jetzt bewährt. Als Mißstand wird empfunden, daß die Neigung zur Rußentwicklung bei der Mischgasflamme erheblich größer ist als bei der Ölgasflamme, was eine etwas sorgfältigere Behandlung der Beleuchtungseinrichtungen erfordert.

Mischgas mit einem vom obigen abweichenden Mischverhältnis verwenden folgende Verwaltungen: die Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn und die K. E. D. Posen im Verhältnis vom $^2/_3$ (66,6%) Ölgas und $^1/_3$ (33,4%) Acetylengas.

Letztere Verwaltung äußert sich dahin, daß die Mischgasbeleuchtung zu erheblicheren Beanstandungen noch keinen Anlaß gegeben hat. Bei Mischgas ist mehrfach stärkeres Verrußen der Lampen als bei ungemischtem Ölgas beobachtet worden.

Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und die K. E. D. Essen mischen im Verhältnis von 70% Ölgas und 30 % Acetylengas. Bei der erstgenannten Verwaltung sind die Erfahrungen sehr gute. Die Kosten des Mischgases im Wagen für eine Brennstunde einer Flamme betragen bei einem Verbrauche von 35 l 2,30 Pf. Bei der K. E. D. Essen hat sich die Beleuchtung ebenfalls allgemein bewährt, doch erfordert sie eine aufmerksamere Behandlung und richtige Auswahl der Brenner.

Die Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion verwendet ein Mischgas von 80 % Ölgas und 20 % Acetylengas: Die Mischgasbeleuchtung hat sich bewährt. — Die Instandhaltung der Brenner erfordert jedoch größere Sorgfalt, auch müssen sie genau unter den Abzugsrohren stehen; andernfalls tritt sehr leicht starkes Rußen der Flammen ein, wodurch der Schmelzüberzug der Lampenblenden leidet.

Die K. E. D. Frankfurt a. M. gebraucht ein Gemisch von 5 Teilen (83,4 %) Ölgas und 1 Teil (16,6%) Acetylengas; bei der Mischgasbeleuchtung ist ein Verrußen der Brenner häufiger beobachtet worden.

Endlich wird ein Gemisch von 85 % Ölgas und 15 % Acetylengas verwendet bei der Königl. Preußischen und Großherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz. Bei der Mischgasbeleuchtung ist seither stärkeres Rußen beobachtet worden; dies ist durch Waschen des Ölgases mit Erdöl beseitigt worden. Gleiches gilt für die Pfälzischen Eisenbahnen, die sich hierüber folgendermaßen äußern: Der Hauptübelstand der Mischgasbeleuchtung ist die Neigung zum Rußen. — Die Brenner setzen sich nach kurzer Zeit zu, die Flamme brennt klein oder schief und zerstört im letzteren Falle alsbald die Lampenblende. Die Erzeugnisse der Verbrennung greifen die Blenden mit Schmelzüberzug stark an. — Die Instandhaltung und Wartung erfordert mehr Zeit und Kosten wie bei der Ölgasbeleuchtung, auch nimmt die anfänglich größere Helligkeit der Mischgasflamme infolge Zusetzens der feinen Brenneröffnungen schnell ab.

Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft sagt: Die Beleuchtung mit Mischgas ist bedeutend besser als die Beleuchtung mit Ölgas. Die Kosten sind

höher, die Brenner müssen wegen rußender Flamme oft gewechselt werden.

Zu b) Von den 42 Verwaltungen, welche auf die Frage Nummer 3 Beantwortungen eingesendet haben, liegen bei 27 Verwaltungen keine Erfahrungen vor; es sind dies: Die K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Cöln, K. E. D. Königsberg i. Pr., Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn, K. E. D. Münster i. W., Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Posen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. E. D. Stettin, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. Südbahn-Gesellschaft, und Szamostaler Eisenbahn.

Über Versuche oder über die Verwendung der elektrischen Beleuchtung im größeren Umfange äußern sich 15 Verwaltungen. — Von diesen wurde bei 4 die Einrichtung nach Stone verwendet; die Verwaltungen äußern sich hierüber wie folgt:

1. K. E. D. Magdeburg. Es ist nur ein Wagen mit elektrischer Beleuchtung vorhanden. Die Stromerzeugung erfolgt durch eine am Untergestell des Wagens pendelnd aufgehängte Stone'sche Dynamomaschine D. R. P. Nr. 92768, welche mittels Treibriemens von einer Drehgestellachse aus durch eine Riemenscheibe angetrieben wird. — Erfahrungen über die Einrichtung liegen nicht vor, da der Wagen der berichtenden Verwaltung zur Unterhaltung nicht zugeteilt ist.

2. Pfälzische Eisenbahnen. Seit dem 1. Mai 1901 ist ein Wagen I./II. Klasse versuchsweise mit der in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen Nr. 90 Jahrgang 1901 beschriebenen elektrischen Beleuchtung Bauart Stone in Betrieb. — Ein abschließendes Urteil über diese Einrichtung kann noch nicht gefällt werden, doch sind nach den günstigen Erfahrungen mit der Versuchseinrichtung elektrische Ausrüstungen gleicher Art für 10 weitere Wagen bestellt worden.

3. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Ein Wagen — Salon-Krankenwagen — ist ausgerüstet mit elektrischer Beleuchtung nach Bauart Stone & Co.; die Einrichtung hat sich bewährt.

4. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Besondere Erfahrungen liegen nicht vor. Nur ein dreiachsiger Besichtigungswagen ist versuchsweise mit elektrischer Beleuchtung nach Stone ausgerüstet.

Bei der K. E. D. Berlin wird neben der Einrichtung Bauart Stone auch eine solche mit reinem Sammlerbetrieb versucht. Hierüber äußert sich genannte Verwaltung: Versuchsweise ist an zwei Personenwagen für D-Züge die Stone'sche elektrische Beleuchtung angewandt. Diese Anordnung ist vollständig unabhängig von der Ladestelle. Es ist hierbei am Wagenuntergestell eine Dynamomaschine pendelnd aufgehängt, welche von einer Wagenachse aus mittels Riemens angetrieben wird. Außerdem befinden sich am Wagenuntergestell noch Sammler, welche während der Fahrt von der Dynamomaschine geladen werden, um die Beleuchtung des Wagens beim Stillstand bewirken zu können.

Der eine Wagen I./II. Klasse hat 16 Lampen zu 12 Nk. und 6 Lampen zu 8 Nk., der andere, ein Speisewagen hat 14 Lampen zu 12 Nk. und 5 Lampen zu 8 Nk. Die Spannung beträgt 24 Volt: der Lampenstrombedarf für den einen Wagen stellt sich auf rund 36 Amp. für den zweiten Wagen auf etwa 32,5 Amp. Jeder Wagen besitzt zwei Sammler von je 12 Zellen, wovon jede Zelle etwa 30 kg wiegt.

Jeder Sammler hat demnach ein Gewicht von 360 kg, jede Zelle ein Fassungsvermögen von etwa 90 Amp.-Stdn., bei fünfstündiger Entladung.

Die Unterhaltung dieser Anlage beträgt für eine Normalkerzen-Brennstunde 1,06 bis 1,2 Pfg. gegenüber der Mischgasbeleuchtung, welche immer unter 0,15 Pfg. bleibt. Besonders günstige Erfahrungen sind mit dieser Einrichtung nicht gemacht worden, weil sie öftere Ausbesserungen erfordert und die Wagen deshalb häufiger dem Betriebe entzogen werden.

Außerdem sind noch einzelne Salonwagen für besondere Zwecke mit elektrischer Beleuchtung versehen, welche nur durch Sammler bewirkt wird. Letztere müssen stets an einer festen Ladestelle geladen werden. Abgesehen von der beschwerlichen Mitführung von Vorratssammlern bei langen Fahrten, haben sich hierbei wesentliche Mängel nicht gezeigt. Diese Beleuchtung ist nur als Ergänzung der beibehaltenen Gasbeleuchtung eingeführt. Die Anlagen bedürfen jedoch einer fortwährenden äußerst sorgfältigen Überwachung und erfordern zum Teil kostspielige Unterhaltungsarbeiten.

Bei der K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft ist neben dem reinen Sammlerbetrieb auch die Einrichtung nach Bauart Dick in Verwendung; die Verwaltung äußert sich hierüber wie folgt: Seit dem Jahre 1899 werden Versuche mit elektrischer Beleuchtung vorgenommen und zwar wurde reiner Sammlerbetrieb und Betrieb durch eine von der Achse des Wagens aus betätigte Dynamomaschine im Verein mit Sammlern (Bauart Dick) erprobt.

Reiner Sammlerbetrieb hat sich im allgemeinen bewährt, doch können bis jetzt genaue Angaben über Betriebskosten nicht bekannt gegeben werden, da mehrfache Änderungen in der Anschaffung

der Sammler und in deren Speisung vorgenommen wurden.

Der für einen Wagen mit 15 Stück 2-Watt-Glühlampen von 8 Kerzenstärken (2 Lampen in einem Wagenabteil) erforderliche Sammler besteht aus 4 Trögen zu 4 Zellen, und hat ein 10 stündiges Fassungsvermögen. Der Sammler wird beim Laden im Wagen belassen, zu welchem Zweck eine Motor-Dynamomaschine (Umformer) vorgesehen ist, die mit einer Spannung von 440 Volt angetrieben, einen Strom von 40 Volt abgiebt.

Es sind gegenwärtig 12 Wagen in dieser Weise ausgerüstet; die Einrichtungskosten betragen für einen Wagen durchschnittlich rund 1600 K. Hierzu kommen noch die Kosten für 3 Ersatzsammler mit 2760 K. und für einen Umformer samt Zubehör mit 4000 K.

Bei der Beleuchtung nach Bauart Dick, welche bei 4 Wagen in Anwendung steht, wurde die am Wagen befindliche Dynamomaschine ursprünglich mittelst Zahnradübersetzung durch die Wagenachse getrieben. Der erzeugte Strom dient teils unmittelbar zur Beleuchtung, teils zur Speisung von 2 Sammlern, welche, sobald die Geschwindigkeit des Wagens unter 20 km/Std. sinkt, und beim Stillstande in Verwendung tritt. Die Umschaltung, Regelung der Klemmenspannung usw. geschieht durch eigene Vorrichtungen selbsttätig. Die Verwendung dieser Bauart befindet sich noch im Versuch.

Insbesondere erwies sich die Bewegungsübertragung mittelst Zahnräder nicht verläßlich, da durch das Eindringen von Staub und Teilchen der Bettung Bewegungserschwernisse und rasche Abnutzung der Zahnräder eintraten, welche zum Versagen der Beleuchtungseinrichtung führten und Auswechselungen bedingten. Die Zahnräder wurden deshalb neuestens durch Reibscheiben ersetzt und gleichzeitig Großoberflächen-Sammler in Verwendung genommen. Die Anlagekosten für einen vierachsigen Wagen stellen sich auf rund 4400 K. gegen 1300 K. für die Ölbeleuchtungseinrichtung.

Bei 9 Verwaltungen ist reiner Sammlerbetrieb versuchsweise oder in größerer Ausdehnung in Verwendung, worüber sich dieselben folgendermaßen äußern:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Im Betriebe stehen 30 Postwagen und 2 Salonwagen mit elektrischer Beleuchtung unter Verwendung von beweglichen Sammlern. 12 Postwagen sind mit je 10 Glühlampen zu 10 H. K. und 18 Wagen mit je 7 Glühlampen zu 10 H. K. sämtlich für 30 Volt Spannung beleuchtet.

Jeder Wagen ist mit 2 Sammlern (Bauart Böse), geteilt in je 8 Kästen mit 2 Zellen, ausgerüstet. Für jeden Wagen ist ein Ersatzsammler für Ladung beschafft worden. Außerdem steht noch eine Anzahl Sammler als Vorrat für Ausbesserungen in Verwendung.

Einrichtungskosten:

Ein Postwagen mit 10 Lampen

Einbau	370 M.
3 Sammler	1800 „
Sammlerkasten . . .	150 „
Zusammen	2320 M.

Ein Postwagen mit 7 Lampen

Einbau	300 M.
3 Sammler	1800 „
Sammlerkasten . . .	150 „
Zusammen	2250 M.

Die Ladestelle im Centralbahnhof in München ist für die gleichzeitige Ladung von 30 Sammlern eingerichtet.

Die Ladung erfolgt durch eine Dynamomaschine, welche von einem Drehstrommotor angetrieben wird.

Die Gesamtanlagekosten der Ladestelle einschließlich des kleinen Gebäudes betragen 12 000 M.

Im Jahre 1900 betrugen die gesamten Selbstkosten der elektrischen Beleuchtung der 32 Wagen, von welchen die beiden Salonwagen nur wenig in Verwendung standen, 12 000 M.

Im ständigen Betriebe befanden sich 216 Glühlampen von 10 H. K. Lichtstärke. Die Zahl der Brennstunden sämtlicher Lampen beläuft sich auf rund 500 000; hiernach berechnen sich die Kosten für eine Lampenbrennstunde zu 2,40 Pf. Eingeschlossen sind die Kosten für die Unterhaltung der Sammler, die durch die Lieferer gegen eine jährliche Vergütung von 60 M. für den Sammler erfolgt, sowie die Kosten für das Bedienungspersonal und die Glühlampen. Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten, sowie Kostenansätze für allgemeine Verwaltung sind nicht eingerechnet.

Die Beleuchtung ist eine zufriedenstellende, das Auswechseln der Sammler ist jedoch umständlich und erfordert ein größeres Personal, weshalb die Einrichtung für einen größeren Wagenpark nicht geeignet ist.

2. Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn-Gesellschaft. Sämtliche Personenwagen der Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn-Gesellschaft sind seit dem Jahre 1894 mit der Einrichtung für elektrische Beleuchtung versehen.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt mit Sammlern, welche von der Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft in Hagen i. W. geliefert sind. Die Abteile der einzelnen Wagen sind mit folgenden Glühlampen ausgerüstet:

I. Klasse eine Glühlampe zu 16 N. K. für jedes Abteil,

II. Klasse eine Glühlampe zu 10 N. K. für jedes Abteil,

III. Klasse eine Glühlampe zu 10 N. K. für ein bis zwei Abteile, je nach Einrichtung der Wagen,

IV. Klasse zwei Glühlampen zu 6 N. K. für jeden Wagen.

Bei einer mittleren Klemmenspannung von 15 Volt beträgt der Verbrauch an Arbeit für die Normalkerze 2,5 Watt bei der 6kerzigen, 2,25 Watt bei der 10kerzigen und 2,0 Watt bei der 16kerzigen Lampe.

Jeder Wagen trägt einen Sammlerbehälter, in welchem ein Sammler von 8 Zellen untergebracht ist, und zwar sind zur bequemen Handhabung je 2 Zellen in einen Kasten eingebaut. Der Behälter besteht aus einem, in eisernem Rahmen aufgehängten Gehäuse aus Holz und besitzt einen federnden Doppelboden. Die Kästen werden nach dem Einschieben in den Behälter durch Gummikeile und durch eine vorgelegte federnde Leiste, die beim Schließen der Klapptür vorn gegen die Kasten gepreßt wird, in ihrer Lage elastisch festgehalten. Das Gewicht eines Kastens mit 2 Zellen beträgt 52 kg, also das Gewicht eines ganzen Sammlers rund 210 kg und einschließlich des Gehäuses am Wagen im ganzen 280 kg. Die Höhe der Kästen ist so gewählt, daß sie sich bei Wagen mit durchgehenden Trittbrettern noch leicht über diese hinweg und unter den Längsträgern hindurch in das Gehäuse einschieben lassen.

Die Verbindung der Zellen unter sich und mit der Hauptleitung des Wagens ist in doppelter Weise bewirkt; einmal durch biegsame Kabel mit Stöpseln und zweitens durch die erwähnte vorgelegte Leiste, welche federnde Verbindungsstücke trägt, die sich gegen Metallstreifen an der Vorderwand der Kästen und an den Seitenwänden des Gehäuses ohne weiteres anlegen.

Um eine zu weitgehende Entladung der Sammler zu verhüten, ist in die Hauptleitung an jedem Wagen ein Stundenzähler eingeschaltet, welcher erkennen läßt, wie lange der Sammler Strom geliefert hat. Durch eine an dem Zifferblatt des Zählers angebrachte Marke ist die für jede Wagengattung verschiedene höchst zulässige Entladezeit gekennzeichnet. Außerdem enthält die Hauptleitung den erforderlichen Ausschalter nebst Bleisicherung.

Die Sammler haben für sämtliche Wagengattungen dieselbe Größe, ihr Fassungsvermögen, das bei einem Entladestrom von 7 Amp. 120 Amp.-Stunden beträgt, ist so bemessen, daß die Sammler z. B. bei den Wagen I./II. Klasse, welche den größten Stromverbrauch aufweisen, auch bei der längsten täglichen Brenndauer innerhalb 24 Stunden höchstens einmal geladen werden müssen. Für die übrigen Wagengattungen mit geringerem Stromverbrauch ist die Brenndauer entsprechend länger.

Zur Ladung werden die Sammler aus dem Wagen herausgenommen und einer besonderen Ladestelle zugeführt, wo Gleichstrom von 220 Volt Spannung im Dreileitersystem zur Verfügung steht. Die Ladung nimmt bei einer Ladestromstärke von 25 Amp. 6 bis 7 Stunden in Anspruch.

Im ganzen haben 36 Personenwagen die Einrichtung für elektrische Beleuchtung erhalten; in diesen sind 110 Lampen mit zusammen 1000 Normalkerzen angebracht.

Die Anlagekosten, berechnet auf eine eingerichtete Normalkerze, haben sich ergeben:

bezüglich	der Einrichtung der Wagen	zu	15 Mk.
„	„ Sammler	„	15 „
„	„ Einrichtung d. Ladestelle	„	5 „
	zusammen für eine Normalkerze	zu	35 Mk.

Die Betriebskosten setzen sich in der Hauptsache zusammen aus dem Aufwand für die Ladung und Unterhaltung der Sammler und jenem für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten. Die Kosten der Ladung der Batterien machen den geringsten Betrag aus, sie stellen sich auf 0,17 Pf. für die Normalkerzen-Brennstunde.

Die Unterhaltung der Sammler wird zur Zeit auf Grund eines Vertrages von der Accumulatorenfabrik-Aktien-Gesellschaft zu einem festen Satze ausgeführt. Die Kosten hierfür betragen 0,186 Pf. für die Normalkerzen-Brennstunde. Den erheblichsten Betrag bildet der Aufwand für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten mit 0,444 Pf. für die Normalkerzen-Brennstunde.

Im ganzen stellen sich die Betriebskosten auf 0,8 Pfg. für die Normalkerzen-Brennstunde.

Der Aufwand für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten beträgt hiernach mehr als die Hälfte der genannten Betriebskosten. Es liegt das daran, daß die Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn keinen eigentlichen Nachtbetrieb hat: die Zahl der jährlichen Lampenbrennstunden ist deshalb verhältnismäßig gering. Eine Bahn mit vollem Nachtbetrieb ist jedoch in der Lage, eine derartige Anlage besser auszunutzen und dadurch die Betriebskosten wesentlich niedriger zu halten.

Die Einrichtung der elektrischen Zugbeleuchtung, wie sie bei der Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn getroffen ist, hat sich im allgemeinen bewährt.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die Versuche mit reinem Sammler-Betrieb zur Beleuchtung einiger Wagen haben zufriedenstellende Ergebnisse nicht geliefert. Genauere Angaben über Anlage- und Betriebskosten liegen nicht vor.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Elektrische Beleuchtung ist nur bei Postwagen und versuchsweise bei einem Wagen I. und II. Klasse in Anwendung.

Der Strom wird durch Sammler, welche in dem Wagen untergebracht sind und in bestimmten Zeiträumen geladen werden müssen, geliefert. Bis jetzt scheint sich diese Beleuchtungsweise zu bewähren. Die Anlagekosten und Gewichte stellen sich ungefähr doppelt so hoch, wie bei der Ölgasbeleuchtung. Erfahrungen über die Betriebskosten liegen noch nicht vor.

5. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Elektrische Beleuchtung mittels Sammler ist nur bei einem Hofwagen und bei einem Bahndienst-(Besichtigungs-)Wagen in Verwendung.

Da diese beiden Wagen verhältnismäßig wenig in Benutzung genommen werden, so sind die damit gemachten Erfahrungen für gewöhnliche Betriebsverhältnisse nicht maßgebend.

6. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Im Frühjahre 1893 wurden versuchsweise 20 Personenwagen mit Einrichtungen für die elektrische Beleuchtung in der Weise ausgerüstet, daß jeder Wagen seine eigene Stromquelle in Form mehrerer parallel geschalteter Sammler zur Speisung der Glühlampen erhielt, die nach einer gewissen Beleuchtungsdauer gegen frisch geladene ausgetauscht wurden.

Die hierbei gemachten Erfahrungen waren derart günstige, daß diese Beleuchtungsart auf eine weitere Zahl von Wagen ausgedehnt wurde, so daß gegenwärtig damit 106 Personen- und Gepäck- und 37 Postwagen mit zusammen 1800 Glühlampen in Verwendung stehen. Die Sammler eines Wagens werden in je einem hölzernen Kasten untergebracht, welcher bei den Personen- und Gepäckwagen am Untergestell befestigt und bei den Postwagen im Wageninnern angeordnet ist.

Von den parallel geschalteten Sammlern eines Wagens führt eine mit Bleisicherungen versehene Hauptleitung durch denselben, an welche die Glühlampen parallel angeschlossen sind.

In den Personen- und Gepäckwagen werden Glühlampen von 6 N. K. und in den Postwagen solche von 8 N. K. für eine Spannung von 23,5 Volt, 2,4 Watt für die N. K. mit klarem Glas und Siemensfassung verwendet. Für alle Wagen werden als Deckenbeleuchtungskörper solche nach Patent Hawelka mit Beinglasschirm benutzt und für die Post- und Gepäckwagen überdies zur Beleuchtung der Schreibtische Glühlampen auf beweglichen Wandarmen.

In den Personenwagen I./II. und II. Klasse können die 2 Lampen eines Wagenabteils und in einigen Wagen III. Klasse je eine Lampe einer Wagenabteilung mittelst den Reisenden zugänglicher Dunkelsteller auf „Halbdunkel“ gestellt werden, im ersteren Falle durch Hintereinanderschaltung der Lampen, im letzteren Falle durch Vorschalten eines Widerstandes.

Das Anzünden und Auslöschen der Glühlampen eines Wagens, sowie das Auswechseln der Glühlampen und Bleisicherungen kann jederzeit während der Fahrt durch das Zugbegleitungspersonal vorgenommen werden.

Die Beleuchtungsdauer der Wagen hängt von der Lampenzahl und der Anzahl der beigegebenen Sammler ab und beträgt bei den Personen- und Gepäckwagen im Höchstfall zwischen 40—75 Stunden und bei den Postwagen 30—55 Stunden.

Als Notbeleuchtung dienen bei Personen- und Gepäckwagen Lafaurie-Lampen und bei den Postwagen Stearinkerzen.

Die Ladung der Sammler findet in einer am Bahnhofe in Wien errichteten Ladestelle statt; der erforderliche Strom wird von der im eigenen Betriebe geführten Anlage für die elektrische Bahnhofsbeleuchtung geliefert.

Die aus den Wagen nach der Ladestelle gebrachten Sammler werden mit 15 bis 20 Ampère geladen und erfordern eine Ladezeit von 10 bis 12 Stunden.

Seit Mai 1900 werden Versuche mit Großoberflächen-Sammlern gemacht, die wegen der kürzeren Ladezeit von 4 bis 2 Stunden infolge Anwendung eines Ladestromes von 50 bis 100 Ampère in den Wagen geladen werden können, wodurch das lästige Auswechseln der Sammler entfällt.

Die Anlagekosten für die elektrische Wagenbeleuchtung betragen: 323 775 Kr. und der Betriebsaufwand einschließlich Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten stellt sich

für eine 6 N. K. Lampenstunde auf 3,2 Heller und
„ „ 8 „ „ „ „ 4,3 „ .

Die bisher mit der eingeführten Art der elektrischen Wagenbeleuchtung gemachten Erfahrungen berechtigen zu dem Schlusse, daß dasselbe den in technischer und wirtschaftlicher Beziehung gestellten Bedingungen vollkommen entspricht.

7. K. K. priv. Kaschau-OderbergerEisenbahn. Versuche erst seit kurzer Zeit, daher keine bestimmten Erfahrungen.

Die elektrische Beleuchtung ist bei 5 Personenwagen probeweise in Anwendung. Den Strom liefern Sammler, welche von der Budapester Zweigniederlassung der Haager Tudor Accumulatorenfabrik erzeugt werden.

In einem Troge sind 4 Zellen eingebaut und 3 Tröge bilden einen Sammler. Die Sammler sind in am Untergestelle aufgehängten Kasten an beiden Seiten des Wagens untergebracht.

Die Ladung geschieht ohne Herausnahme der Sammler durch eine besondere Ladestelle, welche sich unmittelbar neben dem Aufstellungsgleise der Wagen befindet. Beim Laden werden die Tröge nur soweit herausgezogen, daß der Ladevorgang beobachtet werden kann.

Das Gewicht eines Troges ist etwa 60 kg, dessen Fassungsvermögen bei 10 Ampère Entladungsstrom und 5% Spannungsabfall etwa 100 Ampère-Stunden. Ladezeit ist bei einem größten Ladestrom von 50 Ampère 2 ¼ Stunden.

Im Innern des Wagens sind die Kabel unter Holzleisten gelagert, von welchen in parallelen Abzweigungen die Leitungen in die einzelnen Abteile führen. Die Haupt- und Nebenleitung sind zweipolig gesichert und außerdem ist in jede Leitung ein besonderer Ausschalter eingebaut.

Die im Seitengange befindlichen Lampen sind in jeden der Sammler besonders eingeschaltet und zeigen hierdurch den Ladungszustand jedes Sammlers an.

Im Seitengange und im Aborte sind 2 ½ Watt-, 24 Volt- und 6 Normal-Kerzen-Lampen eingebaut, in den Abteilen geben das Licht gleiche Lampen von 10 Normal-Kerzen. Von letzteren sind in jedem Abteil 2 Stück vorhanden und mittelst eines Ausschalters derart verbunden, daß sie entweder parallel oder in Reihe geschaltet werden können. In einem Wagen I./II. Klasse sind 11 Lampen und zwar 3 Stück 6 kerzige und 8 Stück 10 kerzige.

Für das Hektowatt sind die Gesamtkosten 2,1 Heller.

Die Lampenstunden-Kosten können noch nicht genau angegeben werden.

8. K. K. Eisenbahnministerium. Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnfahrzeuge ist bei den K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen noch nicht aus dem Versuchzustand herausgetreten und über die Anlage- und Betriebskosten einer derartigen Beleuchtung liegen noch keinerlei Erfahrungen vor, zumal auch die vorgenommenen Versuche immer auf Kosten und Gefahr der Unternehmer erfolgten.

9. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die elektrische Beleuchtung der Wagen ist seit dem Jahre 1896 eingeführt und sind derzeit 200 Salon- und Personen-Wagen mit dieser Beleuchtungseinrichtung versehen.

Den Strom zur Beleuchtung liefern Sammler, welche in den an den beiden Längsträgern des Wagens befestigten und zur Aufnahme im allgemeinen von je 3 Sammlern geeigneten zwei Kasten untergebracht sind. Behufs Ladung werden diese nach jeder Hin- und Rückfahrt aus den Wagen genommen und mittest Rollwagen zu den auf dem Ost- und Westbahnhofe in Budapest befindlichen eigenen Kraft- und Ladestellen gebracht.

Jeder Wagen wird entsprechend der Beleuchtungsdauer des Zuges im allgemeinen mit 2—6 Sammlern ausgerüstet, deren jeder, aus 12 Zellen bestehend, innerhalb des gestatteten Spannungsabfalles von 5% eine mittlere Betriebspannung 23,5 Volt und ein Fassungsvermögen von rund 90 Ampère-Stunden besitzt, bei einer Entladestromstärke von 8—10 Ampère.

Um die Handhabung der Sammler zu erleichtern, ist jeder derselben in 2 oder 3 Trögen eingebaut, deren Gewicht 65—75 kg beträgt, während das Gewicht der gesamten elektrischen Ausrüstung eines Wagens einschließlich 6 Sammlern etwa 1400 kg ist.

In jedem Wagenabteil der Personenwagen befinden sich in einer Deckenlampe, welche auch den als Notbeleuchtung dienenden Lampenkörper für Rüböl in sich faßt, 2 in getrennte Stromkreise geschaltete Glühlampen von je 10 Normalkerzen und einem Stromverbrauche von 25 Watt, während die Gang- und Abortlampen nur mit einer 6 kerzigen Glühlampe ausgerüstet sind.

Die 2—4 oder 6 Sammler eines Wagens sind zu gleichen Teilen auf je eine der beiden positiven Hauptleitungen, hingegen sämtliche Sammler eines Wagens auf die gemeinsame negative Leitung parallel geschaltet, so daß auf diese Weise zwei getrennte Stromkreise gebildet werden, an welche die beiden Lampen eines Wagenabteiles abwechselnd angeschlossen sind.

Jede Hauptleitung besitzt eine Bleisicherung, ebenso ist jede Zweigleitung einpolig gesichert.

In der negativen Hauptleitung befindet sich der Hauptausschalter, während in jedem Wagenabteile ein „Dunkelsteller" sich befindet, mittelst dessen die 2 auf verschiedene Stromkreise geschalteten Glühlampen auf einen oder den andern der beiden Stromkreise in Reihe geschaltet und damit auf Dunkelstellung gebracht werden können. Ein Ausschalten der Lampen seitens der Reisenden ist nicht möglich.

Die Gang- und Abortlampen sind abwechslungsweise auf die zwei Stromkreise geschaltet und können im Notfalle auf den andern Stromkreis umgeschaltet werden.

Die Betriebskosten einer 10 kerzigen Lampe für die Stunde ohne Tilgung und Verzinsung jedoch einschließlich Lampenersatz und Erhaltung der Sammler betragen 2,48 Heller trotz des Umstandes, daß der Betrieb kein umfangreicher ist und sich auf 2 Kraftstationen verteilt, in denen der Strom mittelst Gasmotoren erzeugt wird, bei einem Gaspreise von 16 Hellern für das cbm.

Die elektrische Beleuchtung der Wagen hat sich bewährt und bisher auch nicht zu den geringsten Anständen Veranlassung gegeben.

Schließlich wird bemerkt, daß weitere 348 im Bau begriffene Personenwagen mit gleicher Einrichtung versehen werden.

Die Äußerungen derjenigen Bahnen, bei welchen die elektrische Beleuchtung im regelmäßigen Gebrauche steht, sind in nachstehender Übersicht zusammengefaßt:

Name der Verwaltung	Anzahl der eingerichteten Wagen	Anzahl der Lampen im Wagen	Anzahl der Lampen insgesamt	Lichtstärke der Lampen N. K.	Watt-Verbrauch für die Kerze	Stromspannung in Volt	Kosten der Beleuchtung für die Normalkerzen-Stunde	Kosten der Beleuchtung für die Lampenbrenn-stunde	Sammler Bauart	Sammler Zahl für den Wagen	Sammler besteht aus ? Trögen	Sammler Trog aus ? Zellen	Sammler Entladestrom in Amp.	Sammler Aufnahmevermögen in Amp.-Std.	Beleuchtungsdauer in Stunden	Gewicht eines Sammlers	Kosten in Mark: der Einrichtung für einen Wagen Einbau	Sammlerkasten	Sammler	Summe	der Ladestelle für ? Sammler	Anlagekosten	Bemerkung.
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	2 Salonwagen 30 Postwagen	bei 12 Wagen je 10 bei 18 Wagen je 7	—	10 10	—	30	—	2,40*)	Boese	2	8	2	—	—	—	—	370 300	150 150	1200 **) 1200 **)	1720 1650	30	12 000 einschließlich des kleinen Gebäudes	*) Verzinsung u. Tilgung der Anlagekosten u. Kostenzusätze für allg. Verwaltung nicht eingerechnet. **) 2 Sammler f. d. Wagen gerechnet.
Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn-Gesellschaft	36 Personenwagen	I. Cl. f. d. Abt. 1 II. „ „ „ 1 III. „ „ 1 oder 2 Abteile 1 IV. Cl. f. d. Wagen 2	110 mit zusammen 1000 N. K.	16 10 10 6	2,00 2,25 2,25 2,5	15	0,8 *)	12,80*) 8,00*) 8,00*) 4,8*)	bezogen von der Accumulatoren-Act.-Ges. Hagen i. W.	1	4	2	7	120	—	210	Die Anlagekosten berechnet auf eine eingerichtete Normalkerze betragen: bezüglich der Einrichtung der Wagen . . . . 15 Mark, bezüglich der Sammler . 15 „ bezüglich der Einrichtung der Ladestelle . . . 5 „ für eine Normalkerze zusammen . . . . . 35 Mark						*) Samt Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten.
K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	12 Personenwagen	15 f. d. Wagen, 2 f. d. Abteil	—	8	2,0	—	—	—	—	1	4	4	—	—	10	—	—	—	—	1600 Kronen = 1335 Mark	—	—	Sammler beim Laden im Wagen belassen
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	106 Personen- u. Gepäckwagen, 37 Postwagen	I., I./II. u. III. Cl. f. d. Abteil 2 St.	1800	6 8	2,4	23,5	—	3,2 Heller*) = 2,66 Pf. 4,3 Heller = 3,58 Pf.	—	—	—	—	—	—	40 bis 75 30 bis 55	—	Sämtliche Anlagekosten für die Wagenbeleuchtung betragen 323 755 Kronen = 269 690 M.						*) Einschließlich Verzinsung u. Tilgung der Anlagekosten.
K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn	5 Personenwagen	I./II. Cl. 11 St. u. zw. f. d. Abteil 2 St. Seitengang und Aborte 3 St.	— —	10 6	2,5	24,0	—	—	Tudor	—	3	4	10	100	—	—	—	—	—	—	—	—	Ladung der Accumulatoren im Wagen. Gesamtkosten pro Hectowatt 2,1 Heller = 1,75 Pf.
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	200 Salon- und Personenwagen *)	Abteile je 2, Seitengang und Abort	— —	10 6	2,5	23,5	—	2,48 Heller = 2,06 Pf.**)	Tudor	2 bis 6	2 od. 3	6 od. 4	8 bis 10	90	12 bis 36	180	—	—	—	—	—	—	*) 348 weitere Personenwagen im Bau. **) Ohne Verzinsung u. Tilgung.

1 Heller = 0,833 Pfennig. 1 Krone = 0,833 Mark.

Schlußfolgerung.

Mischgas hat sich hinsichtlich seiner Leuchtkraft im allgemeinen bewährt. Das beobachtete häufige Rußen der Flammen kann durch Anwendung geeigneter Brenner und Verwendung gut gereinigten Mischgases (Waschen mit Erdöl) beseitigt werden.

Im allgemeinen wird Mischgas im Gemisch von 75% Ölgas und 25% Acetylengas verwendet, doch sind auch Mischungen von

66,6%	Ölgas	und	33,4%	Acetylengas	
70,0%	„	„	30,0%	„	
80,0%	„	„	20,0%	„	
83,4%	„	„	16,6%	„	
85,0%	„	„	15,0%	„	

vereinzelt im Gebrauch.

Elektrische Beleuchtung nach den Bauarten Stone und Dick steht vereinzelt in versuchsweiser Verwendung; genügende Erfahrungen liegen noch nicht vor.

Elektrische Beleuchtung ausschließlich mit Sammlern ist mehrererseits versuchsweise angewendet, bei einzelnen Verwaltungen jedoch bei einer namhaften Anzahl von Wagen in regelmäßigem Gebrauch. Die Erfahrungen mit dieser Beleuchtungsart sind allgemein günstig. Die Kosten sind höher als diejenigen der Ölgasbeleuchtung.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 4.

Wasserleitung.

Welche Erfahrungen liegen vor über die Wasserspülung der Aborte und über die Mittel zur Verhinderung des Einfrierens des Spül- und Waschwassers?

Berichterstatter: K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Zu dieser Frage liefen von den 74 Vereins-Verwaltungen 30 Antworten (= 40,5%) ein.

Von diesen 30 Verwaltungen beantworteten sieben Verwaltungen, und zwar: Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Kattowitz, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. die Frage dahin, keine Erfahrungen über diesen Gegenstand zu haben, da die Aborte in den Wagen nicht mit Wasserspülung versehen sind.

Bei nachbenannten Verwaltungen hat sich die Wasserspülung der Aborte bewährt:

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Mainz, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft und Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Hierbei wird das Spülwasser teils besonderen Behältern entnommen, teils wird hierzu das Waschwasser verwendet.

Folgende Mittel gegen das Einfrieren des Spül- und Waschwassers werden verwendet:

a) Nichtfüllung der Behälter bei Kälte bei folgenden Verwaltungen:

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft (bei andauernd großer Kälte), Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

b) Heizung der Aborte bei folgenden Verwaltungen:

K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahnministerium, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft (bei nicht zu großer Kälte), K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft.

c) Füllung der Behälter erst nach vorangegangener Heizung oder Entleerung derselben unmittelbar nach Ankunft in der Endstation bei folgenden Verwaltungen:

K. E. D. Berlin, K. E. D. Elberfeld, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.

d) Leitung der erwärmten Luft durch den Lüftungsschieber in den Oberlichtaufbau mit den Wasserbehältern bei folgenden Verwaltungen: K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Hannover.

e) Anbringung besonderer Heizschlangen in den Wasserkästen bei folgenden Verwaltungen: K. E. D. Altona, K. E. D. Bromberg.

f) Möglichst weite Zu- und Abflußrohre mit schlanken Biegungen und Umhüllen derselben mit Filz bei folgenden Verwaltungen: K. E. D. Cöln, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

g) Umgeben des Abortabfallrohres mit einem Dampfrohre bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

h) Reinigen der Aborte mit heißem Wasser von der Lokomotive bei der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft und K. K. Eisenbahnministerium.

i) Anordnung der Wasserbehälter im Innern der Aborträume bei der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft.

k) Verwendung von Ventilen statt der Hähne und geschützte Anordnung der ersteren bei der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Zu obigen Mitteln wird seitens der betreffenden Verwaltungen noch folgendes bemerkt:

Zu e) Die Heizschlangen sind zwar das sicherste Mittel, auch bei größter Kälte das Einfrieren des Wassers in den Wasserkästen zu verhindern, haben jedoch den Übelstand, daß sich infolge der Erwärmung des Wassers die von ihm mitgeführten vegetabilischen Bestandteile zu Boden setzen und hier eine Schlammschicht bilden, wodurch leicht eine Verstopfung der Rohrkrümmungen und der Hähne verursacht werden kann. Durch eine sorgfältige Einrichtung und häufige Reinigung der Wasserkästen läßt sich der bezeichnete Übelstand aber sehr leicht verhüten (K. E. D. Altona).

Die von der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft früher angewendete Einsetzung eines Heizkörpers in die Wasserbehälter hat sich nicht bewährt, da die Wärme des Wassers nach länger andauernder Beheizung oft zu hoch gestiegen ist. Ebenso haben die Versuche, durch Zusetzen von Kochsalz usw. den Gefrierpunkt des Spülwassers herabzumindern, nicht entsprochen; geringere Zusätze haben sich als nicht ausreichend gezeigt und durch größere Zusätze wurden die Metallteile angegriffen.

Zwei Verwaltungen (Holländische Eisenbahn-Gesellschaft und Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) haben in den neueren Wagen Aborte mit Wasserspülung, meist nach Bauart Doulton & Co. Lim. Lambeth Pottery London S. E., darin bestehend, daß der Abortdeckel mit der unteren Verschlußklappe der Abortschüssel durch eine Hebelanordnung verbunden ist; beim Niederdrücken des Abortsitzes, also bei Benutzung des Abortes, wird die untere Verschlußklappe geschlossen, während nach Freilassung des Abortes der Sitz sich hebt und ein Ventil für kurze Zeit öffnet, durch welches Wasser in die Abortschüssel einströmt. (Siehe Figur 112—114 für 1. Klasse, Figur 115—117 für 2. und 3. Klasse.) Diese selbsttätige Wasserspülung hat sich bewährt.

Fig. 112—114.

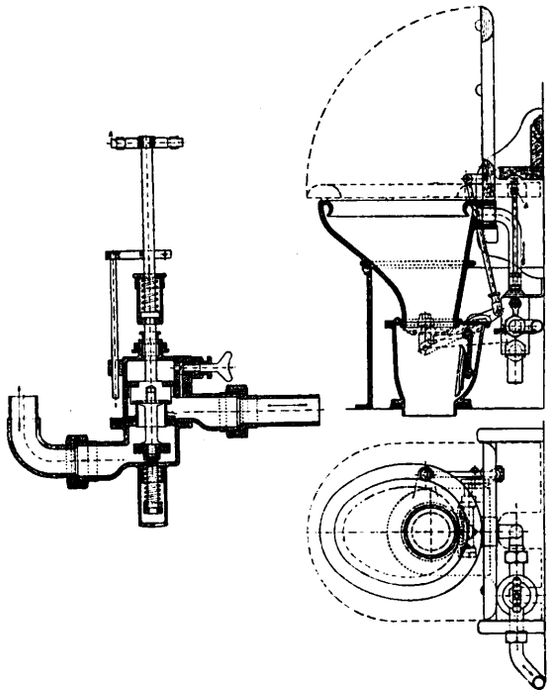
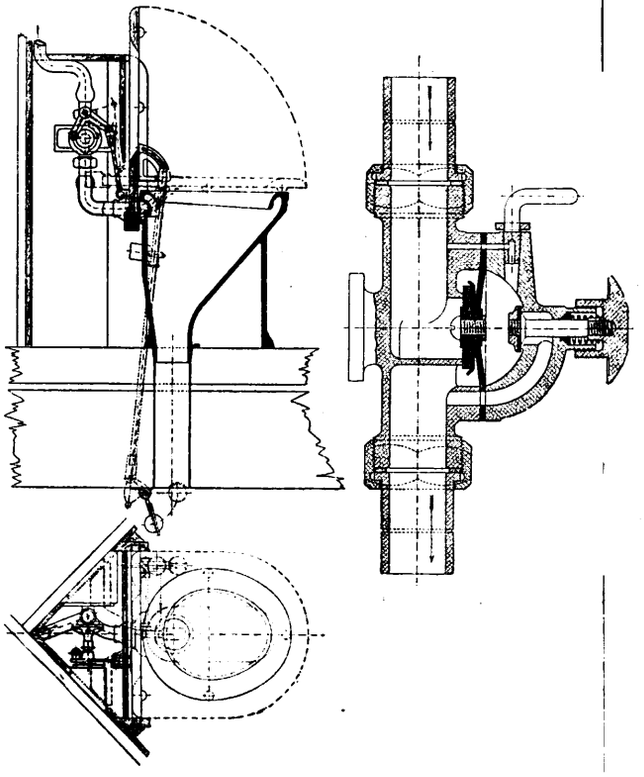


Fig. 115—117.



Schlußfolgerung.

Kräftige Wasserspülung der Aborte von einem möglichst hoch gelegenen Behälter wird zur Verminderung des üblen Geruches in den Wagen für notwendig erachtet und empfohlen.

Zum Schütz gegen das Einfrieren des Spül- und Waschwassers wird empfohlen:

1. Heizung der Räume, in welchen die Behälter und Leitungen untergebracht sind;

2. Füllung der Wasserbehälter erst nach vorangegangener Heizung und Entleerung derselben unmittelbar nach Ankunft in der Endstation;

3. Weite Zu- und Abflußrohre mit schlanken Biegungen und Bekleidung der Behälter und Rohre mit Filz;

4. Möglichst großes Gefälle der betreffenden Leitungsrohre;

5. Anbringung der Ventile möglichst geschützt vor der Außenluft.

Nicht bewährt hat sich das Einsetzen von eigenen Heizkörpern in die Wasserbehälter und das Zusetzen von Kochsalz zum Spülwasser.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 5.

Faltenbälge.

a) Welche Anordnungen zur raschen Verbindung und Lösung der Faltenbälge haben sich bewährt?

b) Welche Mittel haben sich bewährt, um die Dauer der Faltenbälge zu erhöhen und die Unterhaltungskosten zu vermindern?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Beantwortungen dieser Frage liefen von 32 Verwaltungen ein. 10 Verwaltungen erklärten, keine Erfahrungen über Faltenbälge mitteilen zu können; von den übrigen 22 Verwaltungen wenden 19 nur die in den Technischen Vereinbarungen Blatt XV angegebene Verbindung an; bei 3 Verwaltungen, K. E. D. Berlin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen und priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, sind ausser dieser noch andere Verbindungen im Gebrauch.

Nachstehend folgen die eingegangenen Mitteilungen; dieselben sind der besseren Übersicht wegen für Frage a) und b) gesondert angegeben.

Zu a. Anordnung der Verbindungen:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Keine Angaben.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Besondere, von den Technischen Vereinbarungen abweichende Anordnungen sind nicht im Gebrauch.

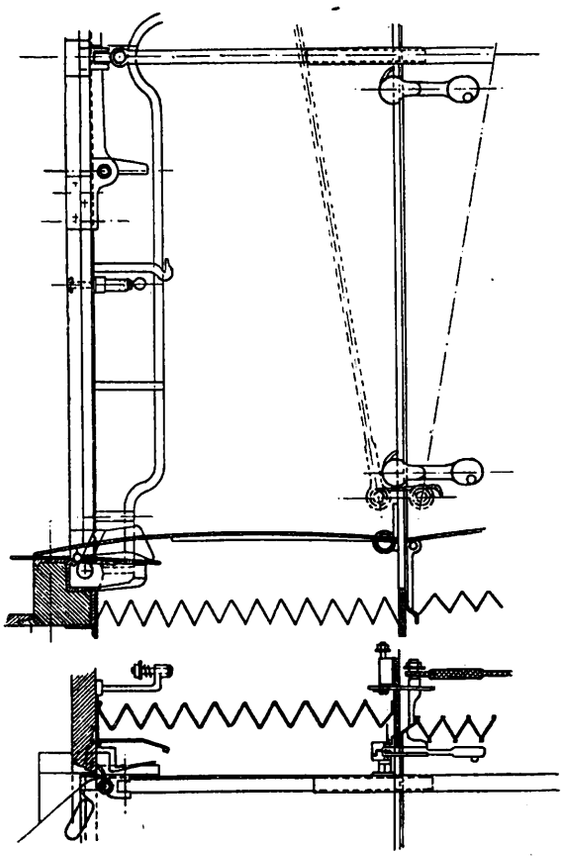
3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Es wird nur die bei den Preußischen Staatsbahnen gebräuchliche Anordnung verwendet. Ein rasches Lösen und Verbinden gestattet diese Anordnung nicht.

4. Pfälzische Eisenbahnen. Besondere Anordnungen sind nicht im Gebrauch.

5. K. E. D. Altona. Die durch die Technischen Vereinbarungen vorgeschriebene Anordnung ist bisher an Einfachheit durch keine andere Bauart übertroffen worden und hat sich bis jetzt bewährt. Die Verbindung der Bälge läßt sich schnell und leicht bewerkstelligen und bietet für das Ein- und Aussetzen von Kurswagen keinerlei Schwierigkeiten, da sich ein Lösen und Nachziehen der Verbindungsschrauben selbst dann leicht ausführen lässt, wenn sich der Zug in Bewegung befindet.

6. K. E. D. Berlin. Zur raschen Verbindung und Lösung der Faltenbälge haben sich Mutterschrauben, die in die Bohrungen der Faltenbalgrahmen gesteckt werden, bewährt. Zur schnellen gegenseitigen Einstellung sind kegelförmige Paßstifte in einem Rahmen auf

Fig. 118 und 119.



der Seite des gewölbten Buffers eingeschraubt, welche in entsprechende Löcher des Rahmens des zu verbindenden Wagens passen. Außerdem sind zum gleichen Zwecke bei einer Anzahl Wagen Überwurfhaken nach Fig. 118 und 119 zur Anwendung gekommen, welche ebenfalls ein schnelles Lösen und Verbinden ermöglichen.

7. K. E. D. Bromberg. Bisher wurden Paßstifte und lose Schrauben verwendet, die zwar eine feste Verbindung, jedoch kein rasches und bequemes Lösen der Faltenbälge ermöglichen.

8. K. E. D. Danzig. Besondere Anordnungen sind nicht getroffen. Wenn die Lösung von Faltenbälgen erfolgen soll, beginnt der Wagenwärter ungefähr 10 Minuten vorher die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, damit die Verbindung schnell gelöst werden kann.

9. K. E. D. Elberfeld. Die an den neueren Durchgangswagen der Preußischen Staatsbahnen ausgeführte Verbindung der Lederbälge hat sich im allgemeinen bewährt. Nach Ansicht der mit diesem Gegenstand beschäftigten Beamten ist die Ausführung derjenigen bei den durchgehenden Luxuszügen vorzuziehen.

10. K. E. D. Essen a. R. Bei guter Ausführung hat sich die übliche Einrichtung bewährt.

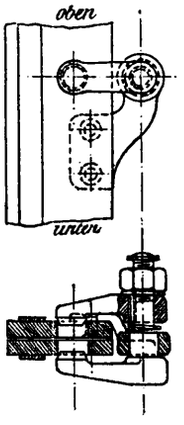
11. K. E. D. Frankfurt a. M. Die Befestigung der Bälge erfolgt durch Schrauben; Klagen über diese Anordnung sind nicht verlautet.

12. K. E. D. Hannover. Die Verbindung geschieht durch Schrauben mit Muttern.

13. K. E. D. Münster i. W. Das Zusammenkuppeln der Kurswagen mit Faltenbälgen verursacht im Winter, wenn die Faltenbälge mit einer Schnee- oder Eiskruste überzogen und infolgedessen steif sind, viel Schwierigkeiten; die Fältenbälge müssen oft, um das Aneinandersetzen der Wagen zu ermöglichen, mit Wuchtbäumen zusammengedrückt werden. Um ein rasches Lösen der Faltenbälge auf Stationen mit nur wenig Aufenthalt zu ermöglichen, mußte die Anordnung getroffen werden, daß ein Teil der Verbindungsschrauben schon auf der Vorstation gelöst wird.

14. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die in Figur 120 und 121 dargestellte Faltenbalgverbindung wurde versuchsweise angewendet und hat sich bewährt. Sie ermöglicht rasches Verbinden oder Lösen und besitzt keine dem Verlieren ausgesetzte Bestandteile. Auch die übliche Befestigung vermittelst Mutterschrauben hat sich bewährt, wenn verloren gegangene Schrauben nicht, wie dies jedoch vielfach zu beobachten gewesen ist, durch unpassende Schrauben ersetzt werden. Es werden gewöhnlich nur etwa 4 Mutterschrauben angewendet, welche auch genügen.

Fig. 120 und 121.



15. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bei der hier gebräuchlichen, dem §. 140 der Technischen Vereinbarungen entsprechenden Faltenbalganordnung wird die Verbindung mittelst Schrauben hergestellt. Diese Verbindung hat den Nachteil, dass sie zu zeitraubend ist, und daß besonders eingeschulte Arbeiter hierzu erforderlich sind.

16. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Es ist nur die in den Technischen Vereinbarungen vorgeschriebene Verbindungsart in Verwendung mit der Abänderung jedoch, daß zum besseren Dichtschließen der Rahmen außer den 6 vorgeschriebenen Verbindungsschrauben eine 7. am Rahmen oben verwendet wird. Diese Verbindungsart hat sich hinsichtlich einer raschen Verbindung und Lösung der Faltenbälge nicht bewährt. Um Zugverspätungen hintanzuhalten, müssen die Verbindungschrauben schon vor Eintreffen in der Station, auf welcher Wagen abzustellen sind, also noch während der Fahrt, gelöst werden; desgleichen wird die Verbindung der Faltenbälge erst während der Fahrt beendet, nachdem der Zug die Station bereits verlassen hat, auf welcher Wagen eingeschaltet wurden. Derartige Verrichtungen während der Fahrt erscheinen jedoch sehr bedenklich.

17. K. K. Eisenbahnministerium Wien. Der Verschluß der Faltenbälge mit Durchschrauben (nach §. 140 der Technischen Vereinbarungen) läßt keine rasche Verbindung und Lösung der Faltenbälge zu. Die bei den Wagen der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft angebrachte Verbindung (Bauart P. L. M.) hat in dieser Beziehung besser entsprochen.

18. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Faltenbälge — ausgeführt nach den Technischen Vereinbarungen und zwar mit losen Durchschrauben zur Verbindung — sind bei 60 Wagen in Verwendung. Nur bei einigen in früherer Zeit hergestellten Sonder-Wagen sind Faltenbälge anderer Bauart — mit festen, daumenartig eingreifenden Vorreibern — in Benutzung, welche eine raschere Verbindung und Lösung der Faltenbälge ermöglichen und sich bewährt haben. Gegenwärtig werden solche Verbindungen versuchsweise ausgeführt; Erfahrungen darüber liegen noch nicht vor. Das Bedürfnis nach Einrichtungen zur rascheren Verbindung und Lösung, sowie entsprechender Versicherung der leicht in Verlust geratenden losen Durchschrauben der Vereins-Faltenbälge wird anerkannt.

19. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen vorgeschriebenen Anordnungen haben sich bis jetzt bewährt.

20. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die ausschließlich in Verwendung stehende und gemäß den Bestimmungen des §. 140 der Technischen Vereinbarungen hergestellte Verbindung der Faltenbälge mittelst Durchschrauben hat sich bezüglich einer raschen

Lösung und Verbindung derselben nicht bewährt, indem das Lösen und Verbinden mit diesen Schrauben nur langsam und durch ein entsprechend geschultes Personal, sowie nur mit den erforderlichen Werkzeugen stattfinden kann.

21. Holländische Eisenbahngesellschaft. Die Faltenbälge sind nach den Technischen Vereinbarungen angeordnet; besondere Anordnungen zur raschen Verbindung und Lösung derselben sind nicht getroffen.

22. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Die übliche Einrichtung hat sich bewährt.

Zu b. Mittel, um die Dauer der Faltenbälge zu erhöhen und die Unterhaltungskosten zu vermindern:

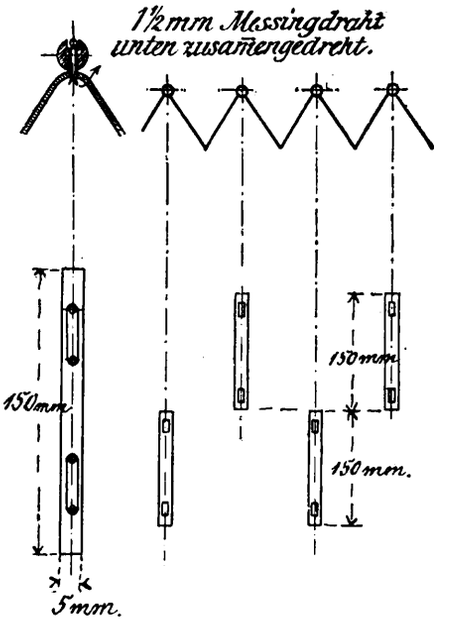
1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Die Faltenbälge werden zu ihrer Erhaltung mit einem guten Lederfett eingeschmiert. Von Zeit zu Zeit werden sie mit Seife und warmem Wasser von Schmutz und anhaftendem Fett gereinigt, ausgespannt und in halb trockenem Zustande von Neuem eingefettet. Durch diese Behandlung werden die Bälge erfahrungsgemäß geschmeidig erhalten. Die Balg-Unterseite wird in jeder Falte mit einigen kleinen Löchern versehen, um dem Regenwasser, welches bei zusammgelegtem Balg in den einzelnen Faltenrinnen sich sammelt, Abzug zu gewähren.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Die Faltenbälge werden jährlich 2 bis 3 mal gründlich gereinigt und durch tüchtiges Einreiben mit einer Mischung von Fischtran und Rindstalg (80 % Tran, 20 % Talg) oder Vaseline geschmeidig gemacht. Damit in dem Lederboden der Faltenbälge sich kein Wasser ansammeln kann, was ein Faulen des Bodens zur Folge haben würde, werden am unteren Bug jeder Bodenfalte je 2 mit Zinkblech eingefaßte Öffnungen für das Abfließen des Bodenwassers angebracht.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Um ein Durchscheuern der unteren Falten durch die Übergangsbrücken zu vermeiden, werden auf den Rücken der Falten Drahtstücke von 5 mm Stärke und 150 mm Länge befestigt. Diese Drahtstücke liegen in einem Abstande gleich der Länge derselben von einander und sind auf je zwei benachbarten Falten gegen einander versetzt, Fig. 122. Zur Verminderung der Kosten der Bälge wird versucht, sie aus Segeltuch statt aus Leder herzustellen. Zur Zeit ist erst ein Faltenbalg aus Segeltuch in Verwendung. Erfahrungen über dessen Dauerhaftigkeit liegen noch nicht vor.

4. Pfälzische Eisenbahnen. Zur Herstellung von Faltenbälgen hat sich Leder nicht bewährt, weil es nach kurzer Zeit hart und brüchig wird. Eine bessere Haltbarkeit zeigen die aus gummiertem Segeltuch hergestellten Faltenbälge, wenn für guten Ablauf des sich in den unteren Falten ansammelnden Wassers Sorge getragen wird.

Fig. 122.



5. K. E. D. Altona. Alle Lederteile müssen tunlichst oft gereinigt und gut eingefettet und die aus Segeltuch hergestellten Seiten und Böden rechtzeitig durch Auftragung neuer Tränkmasse gegen den Einfluß der Witterung geschützt werden. Namentlich im Winter ist besonders darauf zu achten, daß die Bälge von Schmutz, Schnee und Eis befreit werden, da die gefrorene dicke Kruste an den Bälgen häufig zu größeren Brüchen des Stoffes Veranlassung giebt.

6. K. E. D. Berlin. In neuerer Zeit werden an Stelle von Lederbälgen solche aus gummiertem Segelleinen mit Vorteil verwendet. Diese sind in der Herstellung und Unterhaltung billiger als Lederbälge. Zur Erhöhung der Haltbarkeit werden die Segelleinenbalgen an der Innenseite, und zwar am Bodenteil und an den Seitenwänden, letztere bis zu einer Höhe von 0,5 m mit Firnis gestrichen.

7. K. E. D. Bromberg. Häufige und sorgfältige Einfettung. Statt der teuren Faltenbälge aus Rindleder sind versuchsweise solche aus getränktem Segeltuch in Gebrauch genommen worden, welche indessen leichter verstocken.

8. K. E. D. Elberfeld. Die hauptsächlichen Beschädigungen der Faltenbälge treten im Winter bei starkem Frost ein, wenn die einzelnen Bälge in gefrorenem Zustande mit Gewalt auseinandergenommen oder bei den Kurswagen auf Unterwegstationen verbunden werden müssen, wobei das Leder entzweibricht. Ein Mittel zur Verhinderung des Steiffrierens der Bälge ist nicht bekannt geworden; es dürfte sich eine häufigere Einreibung der Lederbälge mit Vaseline oder Fett vielleicht empfehlen.

9. K. E. D. Frankfurt a. M. Die früher aus Leder verfertigten Bälge werden jetzt aus gummiertem

Leinen hergestellt. — Über die Bewährung kann ein Urteil noch nicht abgegeben werden.

10. K. E. D. Hannover. Bei einigen Wagen wurde versuchsweise die untere Wand des Gehäuses fortgelassen, um die Reibung der Falten zu verhindern und die Ansammlung von Schmutz und Wasser zu vermeiden.

kann. Öfteres Abwaschen des Leders mit lauem Wasser und nachheriges Einfetten mit Vaseline beugt dem Brüchigwerden desselben vor. Gut bewährt hat sich der Ersatz des Leders durch getränktes Segelleinen. — Die ersten vor 6 Jahren an 2 Wagen begonnenen Versuche und die späteren Ausführungen haben gezeigt, daß die Haltedauer des Segelleinen nahezu ebenso lang ist wie die des Leders. Das Leinen wird nicht brüchig, bedarf keines Einfettens und ist billiger bei Ausbesserungen. Neubeschaffungen stellen sich nur etwa halb so hoch wie bei Leder.

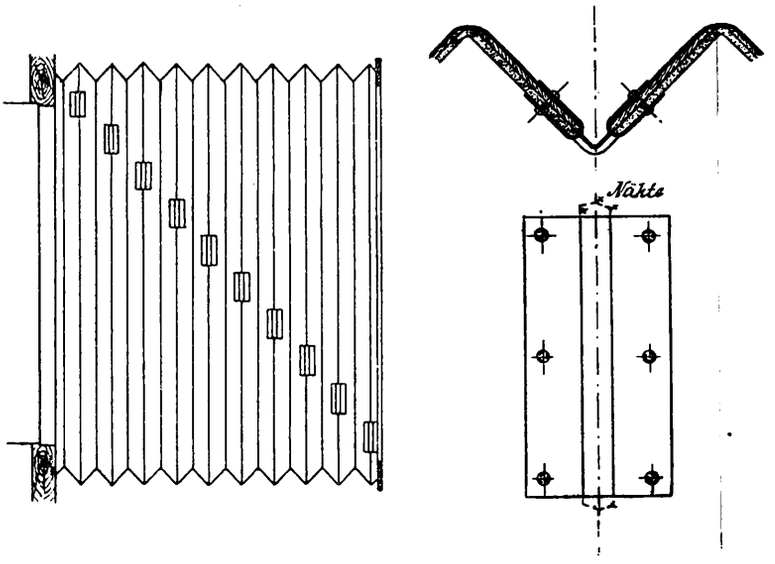
12. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Durch Weglassung der äußeren Blechhülle für die zusammengelegten Faltenbälge, wie dies an den neueren Wagen versuchsweise ausgeführt worden ist, dürfte der Verschleiß der Faltenbälge geringer sein. In der allseitig geschlossenen Blechhülle des zusammengelegten Faltenbalges wird sein Stoff (Leder, getränktes Segeltuch), insbesondere wenn solcher naß zusammengefaltet wurde, bald brüchig. Ferner sind Löcher für den Ablauf des Wassers in dem untersten wagerechten Teil der Faltenbälge zu deren Erhaltung förderlich.

13. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Seit dem Jahre 1899 wurde vom geschlossenen Gehäuse für den zurückgelegten Faltenbalg abgegangen und zu seinem Schutze nur die obere, äußere, sowie die beiden senkrechten inneren Gehäusewände belassen. Während das Zurückpressen des Faltenbalges in das geschlossene Gehäuse häufig Verletzungen des Faltenbalges zur Folge hatte, bewährte sich bis jetzt die neue Anordnung. Zum leichteren Entfernen des sich während der Fahrt zwischen den Falten ansammelnden Schmutzes, der ein bedeutendes Hindernis für das vollkommene Zurückschieben des Faltenbalges bildet, sind im unteren Teile des letzteren Putzöffnungen vorgesehen, die sich bewähren.

14. K. K. Eisenbahnministerium. Einfetten der Faltenbälge mit Fischtran in Zeiträumen von etwa 4 Monaten hat sich bewährt. Die Kosten betragen für einmaligen Anstrich mit Fischtran 1,20 M. Um das Ansammeln von Wasser an den untern Teilen der Faltenbälge zu verhindern, werden an den tiefsten Stellen ausgenähte Abflußöffnungen angebracht. Zur Schonung der Faltenbälge, beim Versorgen derselben in dem an den Wagenstirnwänden angebrachten Blechgehäuse, wird

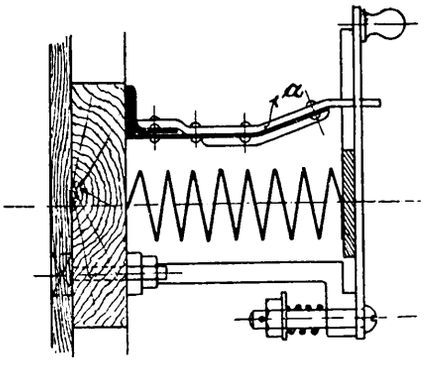
11. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Beseitigung der äußeren Schutzkastenwand. Der dadurch geschaffene ungehinderte Luftzutritt beugt dem Verstocken des Bezuges vor. Die Anbringung von Ausputzlöchern nach Fig. 123—125 in dem unteren Teile des Faltenbalges, damit der in den Falten sich ansammelnde Schmutz (Sand, Flugasche usw.) leicht entfernt werden

Fig. 123—125.



in neuerer Zeit die äußere Blechwand, welche ein zwangloses Einschieben der Bälge behinderte, weggelassen, der Rand der inneren Blechwände a (siehe Fig. 126) nach innen abgebogen ausgeführt und über dem

Fig. 126.



Kopfteile des Balges ein entsprechend weit von demselben abstehendes Regenschutzdach angebracht. Die Faltenbälge erhalten sich im Gebrauchszustande besser, als wenn sie längere Zeit eingezogen verbleiben.

15. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zum Schutze der aus Leder oder Leinwand hergestellten Faltenbälge werden nicht vollkommen abschließende Kästen, sondern nur zwei senkrechte, an der Innenseite der Faltenbälge angeordnete, mit den Verschlußvorreibern verbundene Bleche und ein über dem oberen Teile des Faltenbalges angebrachtes gewölbtes Blechdach angewendet, durch welche Einrichtung außer einer bequemeren Zurückschiebung der Faltenbälge eine

leichtere Reinigung derselben erreicht wird. Erfahrungen über den Einfluß dieser Einrichtungen auf die Dauerhaftigkeit der Faltenbälge liegen noch nicht vor. Es ist nur bekannt, daß die unteren Faltenbalgteile infolge Verunreinigung durch eindringenden Flugsand usw., welcher namentlich bei Trennung der Wagen während kurzen Aufenthalts schwer zu beseitigen ist, nur mangelhaft zurückgeschoben werden können und dadurch ein Verbiegen der Verbindungsrahmen, sowie die vorzeitige Beschädigung der Faltenbälge selbst verursacht wird.

16. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die Faltenbälge werden gelegentlich der regelmäßigen Untersuchung der betreffenden Wagen mittelst Faustpinsel von anhaftenden Schmutz- und Fettkrusten befreit und sodann an der Außenseite mit einem bestimmten Lederfett eingeschmiert.

17. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Das Abrunden auch der unteren Ecken zur Hintanhaltung des Festsetzens von Schmutz und Feuchtigkeit, die Anbringung von Wasserabfluß-Öffnungen in den unteren Teilen des Faltenbalges, die Herstellung desselben aus möglichst starkem Kuhleder, die Versteifung des Balges durch eingenähte Stahlrahmen, die Vergrößerung des zur Aufnahme des eingeschobenen Faltenbalges dienenden Schutzkastens, sowie die Vermeidung von scharfen Ecken und Kanten an allen in der Nähe des Balges befindlichen Bestandteilen und das zeitweise Befetten des Leders sind bewährte Mittel zur Erhöhung der Dauer und zur Verminderung der Unterhaltungskosten der Faltenbälge.

Schlußfolgerung.

Die Faltenbalgverbindung durch Mutterschrauben (T. V. Blatt XV) wird vielfach als nicht zweckentsprechend bezeichnet und das Bedürfnis nach einer leichter und schneller lösbaren Verbindung betont. Die bei der K. E. D. Berlin und den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen versuchsweise ausgeführten Verbindungen haben sich dort bewährt.

Als Mittel, um die Dauer der Faltenbälge zu erhöhen, haben sich bewährt: die regelmäßige Reinigung und Einfettung, die Anbringung von Wasserabfluß- und Putzöffnungen im untern Teil der Bälge, die Entfernung der Außenwände des Blechgehäuses und Anbringung eines Regendaches, die Entfernung der untern Gehäusewand, um die Reibung der Falten und die Wasseransammlung zu verhindern, die Anbringung von Draht-Schutzleisten zur Vermeidung des Durchscheuerns der untern Falten durch die Übergangsbrücken, die Vermeidung von scharfen Ecken und Kanten an den in der Nähe der Faltenbälge befindlichen Metallteilen, die Abrundung der unteren Ecken der Faltenbälge zur Hintanhaltung des Festsetzens von Schmutz und Feuchtigkeit, die Versteifung der Bälge durch eingenähte Stahlrahmen.

Faltenbälge aus gummiertem Segeltuch haben sich bei mehreren Verwaltungen zum Teil bewährt. Zur Erhöhung der Haltbarkeit wird bei der K. E. D. Berlin das Segeltuch an der Innenseite im Bodenteil und an den Seitenwänden (bis zu 0,5 m Höhe) mit Firnis gestrichen. Wegen der geringen Unterhaltungskosten verdient die Verwendung von Segeltuch jedenfalls nähere Beachtung.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 6.

Einteilige Achsbüchsen.

a) Wie haben sich einteilige Achsbüchsen bewährt, insbesondere beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe?

b) In welchem Umfange werden solche Achsbüchsen aus Stahl oder Flußeisen verwendet und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Auf den Teil a der Frage haben insgesamt 36 Verwaltungen geantwortet.

2 Verwaltungen (K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) verwenden keine einteiligen Achsbüchsen.

7 Verwaltungen (K. E. D. Essen, Großherzogl. Mecklenburgische Friedrich Franz-Eisenbahn, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) haben einteilige Achsbüchsen nur in geringer Anzahl in Verwendung und verfügen nicht über ausreichende Erfahrungen.

9 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Danzig, K. E. D. Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Münster i. W., Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) geben an, daß die einteiligen Achsbüchsen sich allgemein bewähren und haben nicht über Brüche beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe zu klagen.

Die Antworten der übrigen Verwaltungen sind nachstehend der Hauptsache nach wiedergegeben.

1. K. E. D. Altona. Die jetzigen einteiligen Achsbüchsen haben sich in jeder Hinsicht bewährt. Sie gestatten eine leichte Untersuchung des Achsschenkels und bequeme Zuführung des Schmierstoffs. Die Lager lassen sich ohne Hochheben des Wagens leicht herausnehmen und einsetzen. Es können keine Teile verloren gehen.

Beim Auffangen der Wagen mit Hemmschuhen sind mehrfach Brüche eingetreten. Durch den Stoß, welchen die Wagen erhalten, springen die Achsschenkel leicht aus dem Lager und verursachen einen Bruch des Lagerkastens. Die Verwendung der einteiligen Achsbüchsen für gewöhnliche Güterwagen ist somit nicht zu empfehlen.

2. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Seit 1892 ist die einteilige Achsbüchse eingeführt und werden zweiteilige Achsbüchsen nur noch ersetzt. Zur Zeit sind 21 000 einteilige und 35 000 zweiteilige Achsbüchsen im Gebrauch. Im Jahre 1901 sind bis Ende November für Unterhaltungszwecke 1270 einteilige Achsbüchsen und 370 Oberteile sowie 1100 Unterteile zweiteiliger Achsbüchsen beschafft worden. 690 beschädigte einteilige Achsbüchsen sind durch Herstellung der zerbrochenen hinteren Wand aus Blech nach vorherigem Abfräsen der Büchse wieder brauchbar gemacht worden. Dauernd unbrauchbar geworden sind 2,8 % der einteiligen und 4,2 % der zweiteiligen Achsbüchsen. Der bei weitem größte Teil der Beschädigungen ist auf die Verwendung von Hemmschuhen oder auf ähnlich wirkende Ursachen zurückzuführen.

3. K. E. D. Berlin. Für dem Personenverkehr dienende Wagen werden jetzt allgemein einteilige gußeiserne Achsbüchsen verwendet. Sie haben sich bewährt. Hemmschuhe kommen zum Aufhalten dieser Wagen nicht in Anwendung. Bei Güterwagen mit Lenkachsen, die mit solchen Achsbüchsen ausgerüstet worden sind, sind zahlreiche Brüche der Gehäuse vorgekommen, welche auf das Herausspringen des Achsschenkels aus dem Lager beim Aufhalten des Wagens durch Hemmschuhe zurückgeführt werden. Zur Behebung dieses Übelstandes sind die Lagerschalen versuchsweise um 5 mm unter Achsenschenkelmitte verlängert worden.

4.—6. K. E. D. Breslau, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover. Die einteiligen Achsbüchsen haben sich bei Personenwagen bewährt. Bei Güterwagen zerbrachen die Gehäuse oft, infolge der starken Beanspruchung durch die Hemmschuhe. Die K. E. D. Hannover gibt noch an, daß durch die einteilige Achsbüchse die Zahl der Heißläufe verringert worden sei.

K. E. D. Cassel. Die einteiligen Achsbüchsen haben sich bewährt. Insbesondere haben bei Verwendung Klein'scher Schmierpolster die Heißläufe abgenommen. Beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe sind nur in einigen Fällen Achsbüchsen beschädigt worden.

8. K. E. D. Cöln. Für Personenwagen haben sich die einteiligen Achsbüchsen bewährt, für Güterwagen dagegen nicht, weil die Achsschenkel beim Verschubdienste leicht aus den Lagerschalen springen und das Gehäuse beschädigen.

9. K. E. D. Elberfeld. Die einteiligen Achsbüchsen haben sich im allgemeinen auch beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe bewährt. Auffällige Nachteile sind hierbei gegenüber zweiteiligen Achsbüchsen nicht beobachtet worden. Die versuchsweise ausgeführte Verlängerung der Achslager bis 5 mm unter Schenkelmitte dürfte für beide Arten Achsbüchsen vorteilhaft sein, da hierdurch bei starken Stößen das Anschlagen des Schenkels an den Achsbüchsen, sowie ein Umkippen des Lagers und Ausbrechen der Gehäuse verhindert wird.

10. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Brüche an einteiligen Achsbüchsen wurden auch beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe nicht mehr beobachtet, seit die Lager den Achsschenkel bis zur Hälfte umfassen und die seitlichen Anlagestellen der Lager am Kasten verstärkt wurden.

11. K. E. D. Erfurt. Gegenüber zweiteiligen Achsbüchsen haben sich die einteiligen Achsbüchsen gut bewährt. Nur vereinzelt sind im hinteren Teile vermutlich beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe Brüche vorgekommen. Bei zweiteiligen Achsbüchsen treten solche Brüche in größerem Umfange ein. Im allgemeinen leiden auch die Achsgabeln durch die Hemmschuhe.

12. K. E. D. Kattowitz. Einteilige Achsbüchsen haben sich im allgemeinen bewährt. Die beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe entstehenden Beschädigungen sind nach entsprechender Verstärkung der Büchsen seltener geworden und sind überhaupt seltener als bei zweiteiligen Achsbüchsen. Im Falle einer Beschädigung muß jedoch meist die ganze einteilige Achsbüchse erneuert werden.

13. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Nach besserer Ausgestaltung der Lagerschalen haben sich die einteiligen Achsbüchsen bewährt. Die Lagerschalen umfassen bei Wagen mit Lenkachsen die Achsschenkel bis annähernd Mitte und ragen unter dieselbe herab, wodurch beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe das Ausspringen der Achsschenkel aus den Lagerschalen und eine Beschädigung der Lagergehäuse verhütet wird.

14. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Gußeiserne einteilige Achsbüchsen für Schenkel von 100 mm Durchmesser und 200 mm Länge brechen unter Wagen mit freien Lenkachsen leicht im Verschubdienste.

15. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die einteilige Achsbüchse hat sich bewährt. Durch sie hat sich die Anzahl der Heißläufe verringert. Hierzu ist aber nötig, daß der Öldeckelverschluß ein guter bleibt,

auch wenn die Achse heftige seitliche Bewegungen ausführt oder Stöße erleidet. Die Anwendung von Hemmschuhen im Verschubdienste veranlaßt Achsbüchsbrüche. Durch Verstärkung der Büchsen zwischen den Achsgabeln und geeignete Gestaltung der Lagerschalen wurde das Brechen der Büchsen seltener.

16. K. E. D. Stettin. Einteilige Achsbüchsen bei Güterwagen mit Lenkachsen sind — anscheinend infolge heftigen Auflaufens auf Hemmschuhe — schon vielfach gebrochen. Bei Personenwagen hat sich dieser Übelstand nur in ganz vereinzelten Fällen gezeigt, vermutlich weil bei diesen Wagen keine oder nur ganz leichte Aufläufe auf Hemmschuhe stattfinden.

17. K. K. Österreichische Staatsbahnen. Einteilige Achsbüchsen sind bei Hof- und bei vierachsigen Salon- und Personenwagen in Verwendung. Probeweise in Verwendung gewesene Achsbüchsen, Bauart Korbuly, haben sich in sofern nicht bewährt, als nur bei sorgfältiger Instandhaltung der mittelst einer Schraube stellbaren Staublederdichtung Ölverluste und Heißläufe vermieden werden konnten.

Über das Verhalten der Achsbüchsen beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe fehlen Erfahrungen.

18. Szamostaler Eisenbahn. Seit $1^1/_2$ Jahren sind bei 41 Lastwagen einteilige Achsbüchsen, Patent Korbuly, im Betriebe. Achsbüchsbrüche sind nicht vorgekommen.

Zu dem Teile b der Frage haben sich 26 Verwaltungen geäußert.

19 Verwaltungen hiervon haben keine Achsbüchsen aus Stahl oder Flußeisen in Verwendung oder wenigstens keine Erfahrungen mit solchen. Es sind dies die K. E. D. Altona, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Kattowitz, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Pfälzische Eisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Österreichische Staatsbahnen, Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

1. Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen haben im Jahre 1893 500 Achsbüchsen aus Schmiedeeisen und 1894 500 aus Stahlblech beschafft. Die aus 2 Teilen zusammengenieteten schmiedeeisernen Achsbüchsen sind doppelt so teuer als gußeiserne Achsbüchsen. Beschädigungen sind an ihnen nicht vorgekommen. Die Stahlblechbüchsen sind zum größten Teil dadurch unbrauchbar geworden, daß der Federbund den Blechmantel durchgedrückt hat. Eine größere Anzahl Stahlgußachsbüchsen ist in Bestellung gegeben. Erfahrungen mit solchen liegen noch nicht vor.

2. Die K. E. D. Berlin hat einzelne Güterwagen mit einteiligen Achsbüchsen aus Flußstahl versehen, wegen der höheren Kosten jedoch von einer Verwendung in größerem Umfange abgesehen.

3. Die Lübeck-Büchener Eisenbahn hat gegen 40 einteilige flußeiserne Achsbüchsen im Gebrauche. Dieselben haben sich aber insofern nicht als zweckmäßig erwiesen, als die Niete namentlich an den Führungen leicht lose und die Ölbehälter undicht werden.

4. Die Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion hat Versuche mit Achsbüchsen aus Flußeisenformguß in Aussicht genommen.

5. Die Kgl. Sächsischen Staatseisenbahnen nehmen Versuche mit Achsbüchsen aus Flußeisenformguß vor, haben aber noch keine Erfahrungen gewonnen.

6. Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft hat aus Stahl gegossene Achsbüchsen versuchsweise bei Durchgangswagen angewendet, aber durch solche aus Gußeisen ersetzt, weil die Achslagergabeln starke Abnutzung gezeigt haben.

Schlußfolgerung.

a) Die einteilige Achsbüchse hat sich bei Personenwagen bewährt. Unter Güterwagen ist sie infolge der heftigen Stöße, welche beim Aufhalten der Wagen durch Hemmschuhe entstehen, oft zerbrochen. Durch geeignete Gestaltung der Lagerschale und des Gehäuses ist aber die Anzahl der Brüche verringert worden. Die weitere Einführung dieser Büchse ist zu empfehlen.

b) Es liegen nur wenig Erfahrungen vor, welche noch nicht als hinreichend angesehen werden können.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 7.

Drehgestelle.

Welche Bauart der Drehgestelle ist mit Rücksicht auf sanften Gang der Wagen und Vermeidung heftiger Seitenbewegungen zu empfehlen?

Berichterstatter: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen.

Über Drehgestelle haben die nachfolgenden 12 Verwaltungen Erfahrungen mitgeteilt:

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Königl. Preußische Staatseisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Österreichische Staatseisen-

bahnen, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Gemeinsam ist den zweiachsigen Drehgestellen dieser Verwaltungen folgendes:

Der Wagenkasten ruht mittelst einer Drehpfanne (auch Reibscheibe genannt) und zwei seitlichen Führungsschuhen auf der Mitte eines quer zur Wagenlängsachse angeordneten Trägers, der Wiege. Die Wiege stützt sich an jedem Ende mit 3 Paar quer zur Wagenlängsachse nebeneinanderliegenden Doppelblattfedern (sog. Kutschenfedern) auf einen darunter liegenden, der Wiege gleichlaufenden Träger, der mit vier Gelenkstangen am Drehgestell-Gerippe aufgehängt ist. Dieses letztere ruht mittelst gewöhnlicher einfacher, in der Wagenlängsrichtung liegender Blattfedern auf den Achsbüchsen.

Von einigen Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatsbahnen, Königl. Preußische Staatsbahnen, Königl. Württembergische Staatsbahnen, K. K. Österreichische Staatsbahnen, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) wird zwischen das Drehgestellgerippe und die Federn auf den Achsbüchsen noch eine weitere an den Gehängen dieser Federn angreifende Abfederung eingeschaltet.

Zur Erhaltung der Mittellage der Wiege und Verringerung der Seitenschwankungen heben einige Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Königl. Preußische Staatseisenbahnen, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und Holländische Eisenbahngesellschaft) ausdrücklich die Notwendigkeit der Verwendung besonderer auf die Stirnflächen der Wiege wirkender Federungen hervor, während die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und die K. K. Österreichischen Staatseisenbahnen der Wiege zum Ausschwingen lediglich einen gewissen freien Spielraum ohne besondere Federung geben. Beide Arten sind bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn vertreten.

Die Erfahrung mit doppelt gefederten Drehgestellen (Kutschenfedern quer unter der Wiege und einfache Blattlängsfedern auf den Achsbüchsen) lauten hinsichtlich Ruhe des Gangs allgemein befriedigend, doch wird ebenso anerkannt, daß durch Einschaltung der dritten Federung an den Längsfederhängstangen die Weichheit des Ganges besonders hinsichtlich der Stöße in senkrechter Richtung noch erheblich zunimmt.

Diese dritte Federung wird in verschiedener Weise ausgeführt. Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die Königl. Preußischen Staatseisenbahnen und die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen verwenden einfache, aus rechteckigem Flachstahl gewundene Schraubenfedern, während von der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft und den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen die Verwendung von ineinandergesteckten Schraubenfedern berichtet wird.

Die Bauart der Drehpfanne ist gleichfalls verschieden. Teils ist sie als Kugellager mit angemessener Beweglichkeit der beiden Kugelflächen gegeneinander ausgebildet (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen), wodurch die Drehgestelle in ihren durch Unebenheiten der Bahn u. dergl. bewirkten Bewegungen vom Wagenkasten tunlichst unabhängig werden, teils als Stufenlager mit drei abgetreppten, ebenen, ringförmigen Tragflächen, so bei den Königl. Preußischen Staatseisenbahnen. Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen verwenden eine kegelförmige Drehpfanne, bei welcher die Spitze des Kegels nach unten gerichtet ist. Zur Erzielung einer gewissen Beweglichkeit des Wagenkastens gegenüber den Drehgestellen trägt ferner der Drehzapfen über der Lagerpfanne ein

Fig. 127.

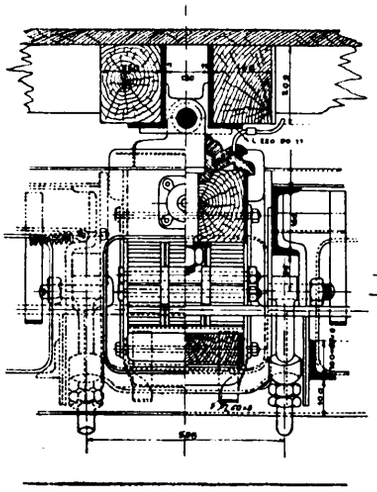
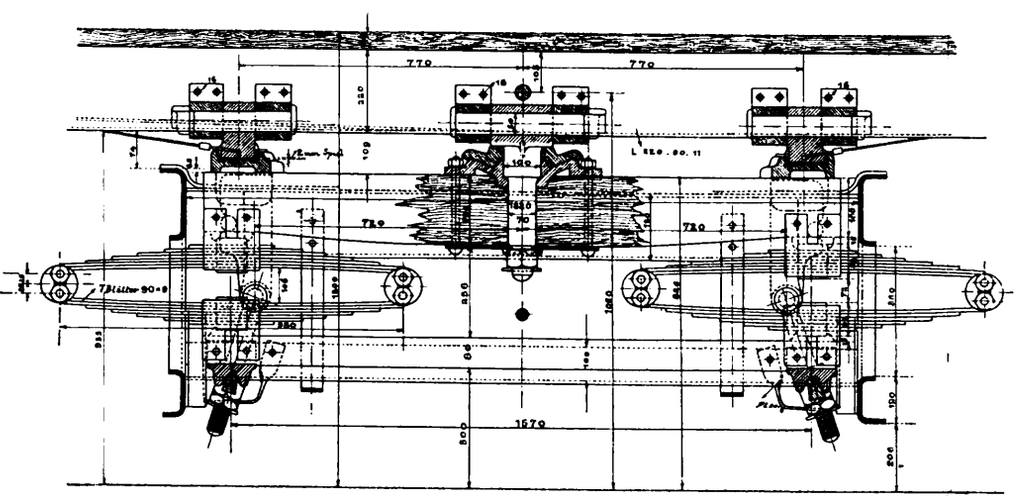


Fig. 128.



kräftiges, mit seiner Achse quer zur Wagenlängsrichtung und senkrecht zum Hauptdrehzapfen stehendes Gelenk und gleiche Gelenke besitzen auch die Oberteile der seitlichen Gleitschuhe (s. Fig. 127 und 128). Die Drehgestelle sind so durch eine Art von Universalgelenk mit dem Wagenkasten verbunden.

Der Winkel, unter welchem die Hängestangen der Wiege zur Senkrechten geneigt sind, beträgt, soweit aus Zeichnungen und sonstigen Angaben ersichtlich 10—12°; nur beim Drehgestell der Königl. Württembergischen Verwaltung erreicht er den Betrag von etwa 16,5°.

Soweit zur Verminderung der Quer-Bewegung des Wagenkastens Rückstellfederungen der Wiege angewendet werden, sind sie entweder als Buffer ausgeführt, die durch Schraubenfedern gegen die Wiegenstirnflächen gepreßt werden (so bei den Königl. Bayerischen, Preußischen und Sächischen Staatseisenbahnen sowie der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft) oder es sind zwischen den Drehgestellrahmen und die Wiege Gummibuffer eingesetzt (Großherzogl. Badische Staatsbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft). Die Königl. Eisenbahndirektion zu Berlin weist ausdrücklich auf die Notwendigkeit elastischer Seitenbegrenzungen der Wiege zur Erzielung ruhigen Ganges hin. Nach Mitteilung der Königl. Eisenbahndirektion Hannover müssen diese Rückstellbuffer stark federn und kurzen Hub haben, wenn sie keine schlingernden Bewegungen erzeugen, also das Gegenteil vom Erstrebten bewirken sollen. Das deckt sich mit den Erfahrungen der Königl. Württembergischen und Großh. Badischen Staatseisenbahnen. Erstere Verwaltung hat probeweise verwendet gewesene Federbuffer wieder entfernt; letztere erzielte mit Federbuffern gleichfalls keine befriedigende Wirkung. Nachdem auch ein Versuch, unter Weglassung jeglicher Federung nur durch stärkere Neigung der Hängestangen der Wiege größere Rückstellkraft zu verleihen, wegen Vermehrung der unruhigen Bewegungen in der Querrichtung des Wagens fehlgeschlagen war, entschloß man sich zur Verwendung von Gummibuffern, welche gleich mit einiger Spannung eingesetzt werden und jeder Querbewegung schon von Beginn an einen rasch wachsenden Widerstand entgegensetzen. Die Erfahrungen der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft bestätigen das vorstehende und zwar erachtet diese Verwaltung, welche schon länger Gummibuffer verwendet, zur Erhaltung eines möglichst eng begrenzten Spiels in der Querrichtung, die öftere Erneuerung dieser Gummibuffer für nötig. Auch die Erfahrungen der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen weisen auf Hinderung der Entstehung und möglichst rasche Vernichtung von Querbewegungen hin durch die folgenden, für ruhigen Gang des Wagens aufgestellten Forderungen:

strenge Führung der Achsbüchse in der Achsgabel, der Lagerschale in der Achsbüchse und auf dem Achsschenkel, endlich der Wiege zwischen den Rahmen, und gutes Einpassen der Drehpfannen-Ober- und Unterteile.

Von jenen Verwaltungen, welche elastische Rückstellung der Wiege nicht anwenden, liegen Äußerungen über ungünstige Erfahrungen nicht vor; soweit aus den Antworten und Zeichnungen erkennbar, beträgt der freie Ausschlag der Wiege bis zum Anstoßen an den Drehgestellrahmen etwa 50 mm.

Nach den Erfahrungen der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen genügte ein Spielraum in dieser Höhe bis zu Geschwindigkeiten von etwa 85 km in der Stunde, um den Wagenkasten frei und sanft in der Querrichtung ausschwingen zu lassen. Bei höheren Geschwindigkeiten traten mehr oder weniger starke Prellungen der Wiege an den Drehgestellrahmen ein, bei denen ein anfänglich vermuteter Zusammenhang mit den Gleisverhältnissen nicht nachzuweisen war.

Die mißlichen Folgen, welche durch größeres freies Spiel der Wiege in der Querrichtung sich für die bei langen vierachsigen Wagen ohnehin beschränkte Wagenbreite nach §. 122 [5] der Technischen Vereinbarungen ergeben, dürfen nicht unerwähnt bleiben.

Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen besitzen 2 aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika bezogene vierachsige Pullmanwagen mit Drehgestellen amerikanischer Bauart. Diese haben sehr ruhigen Lauf und zeigen geringere Seitenschwankungen als die Drehgestelle deutscher Bauart, während sich bei letzteren die Stöße in senkrechter Richtung weniger bemerkbar machen.

Diese amerikanischen Drehgestelle besitzen Drehpfannen mit Kugellager und Querwiegen, welche durch je 5 leichte Kutschenfedern jederseits abgefedert und mit ziemlich kurzen (235 mm) unter etwa 8° zur Senkrechten geneigten Hängestangen am Gerippe des Drehgestells aufgehängt sind.

Die Wiegen können mit etwa 50 mm Spielraum jederseits frei ausschwingen.

Das Drehgestellgerippe stützt sich mit 2 aus starkem Rundstahl hergestellten Spiralfedern jederseits auf einen in der Wagenlängsrichtung angeordneten ⌒____⌒-förmigen Tragbügel, der mit seinen Enden auf den Achsbüchsen auflagert.

Dreiachsige Drehgestelle sind nur von 2 Verwaltungen (Königl. Bayerische und Königl. Preußische Staatseisenbahnen) gemeldet worden und bei diesen nur unter Luxusfahrzeugen in kleiner Zahl in Verwendung. Die Federung in senkrechter Richtung stimmt mit jener der zweiachsigen Gestelle überein; der Lauf wird als besonders ruhig und sanft angegeben. Gleiche Erfahrungen machte die berichterstattende Verwaltung, welche ebenfalls einen Luxuswagen mit dreiachsigen Drehgestellen besitzt.

Schlußfolgerung.

Das zweiachsige Drehgestell allgemein bekannter Bauart mit doppelter Abfederung des Wagenkastens hat sich hinsichtlich Ruhe des Laufs bewährt. Durch Einschaltung einer dritten Federung an den Gehängen der Achsbüchsenfedern werden die senkrechten Stöße noch wesentlich gemildert.

Zur Verminderung der Querbewegung der Wiegen werden mehrfach Rückstellfedern oder Gummibuffer angewendet. Freies Ausschwingenlassen der Wiegen ist vorzuziehen, wenn mit Rücksicht auf die Fahrgeschwindigkeit und die Wagenbreite der erforderliche freie Spielraum gegeben werden kann; müssen Rückstellvorrichtungen angewendet werden, so ist auf Einschränkung der Querbewegungen schon im Entstehen hinzuwirken. Die gute Unterhaltung, vornehmlich die Vermeidung der Spielräume des Laufwerks, trägt zur Verminderung störender Querbewegungen wesentlich bei.

Erfahrungen über den Einfluß der Bauart des Drehlagers auf die Ruhe des Laufs liegen nicht vor.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 8.

Bremsen der Mittelachse.

Welche Bremseinrichtungen der Mittelachse dreiachsiger Wagen haben sich bewährt?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die Frage wurde von 9 Verwaltungen beantwortet, und zwar: Reichseisenbahnen in Elsaß - Lothringen, K. E. D. Frankfurt a. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Österreichische Staatsbahnen, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

1. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Eine seit kurzem bei einem Wagen getroffene Einrichtung mit Schiebegestell bewährt sich. 54 Wagen nach dieser Ausführung sind in Bestellung.

2. K. E. D. Frankfurt a. M. Es ist nur die Bauart nach den Regelzeichnungen der Preußischen Staatsbahnen ausgeführt. Über die Bewährung kann kein Urteil abgegeben werden.

3. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die hier üblichen Bremseinrichtungen mit Schiebegestell haben sich gut bewährt. (Zeichnung siehe Organ 1893, 10. Ergänzungsband, Tafel XI.)

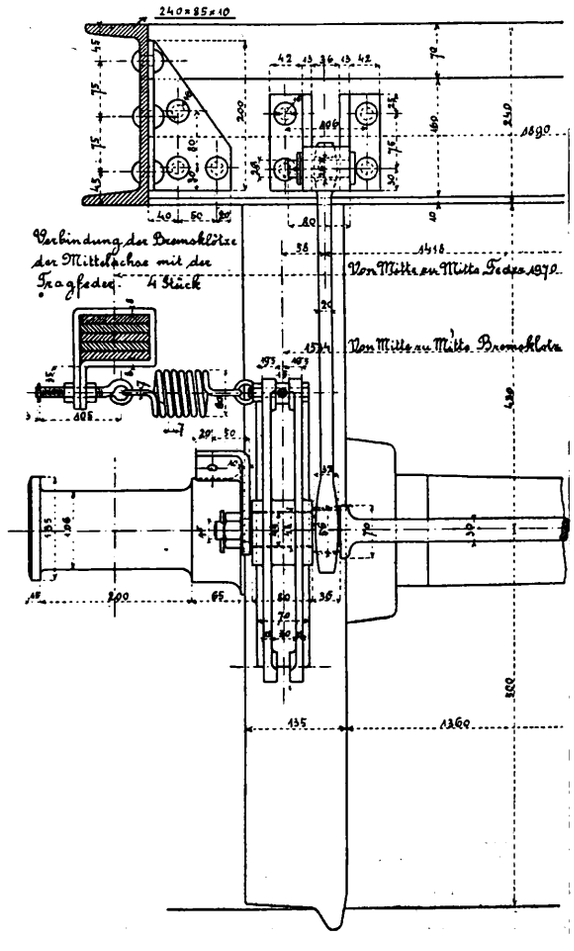
4. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Es ist eine Bauart in Anwendung, bei welcher die Aufhängung des gesamten Bremsgestänges der Querverschiebung der Mittelachse (47 mm) folgt, wobei die Bremsklötze in lotrechter Stellung verbleiben. Die Verschiebung der Bremsklötze — gleichzeitig mit jener der Mittelachse — wird durch eine Schraubenfederverbindung zwischen Feder und Bremsklotzhängeisen bewirkt. Diese seit 1901 bestehende Anordnung hat sich bewährt. Von der früher anstatt der Schraubenfederverbindung angewendeten Drahtseilverbindung zwischen Feder und Bremsquerbalken wurde abgegangen.

5. K. K. Österreichische Staatsbahnen. Bei der nach Fig. 129 an Wagen mit 8,0 m Radstand und bei einem

	Querspiel	Langspiel
der Mittelachse	± 35	± 1,5 mm
„ Endachsen	15	20 „

ausgeführten Bauart konnte eine Behinderung der Querverschiebbarkeit der gebremsten Achse nicht beobachtet werden. Die Einrichtung hat sich bewährt.

Fig. 129.



6. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Es sind 26 neue Schnellzugwagen mit solcher Einrichtung versehen.

Die Köpfe der Bremshängeisen sind derart ausgerundet, daß die Hängeisen dadurch in der Achsenrichtung pendelnd aufgehängt und für das Mitnehmen der Bremsklötze bei Querverschiebung der Mittelachse durch Schraubenfedern und Bügel mit der Tragfeder verbunden sind. Das Abziehen der Bremsklötze von den Rädern erfolgt durch Schraubenfedern.

Diese Einrichtung zeigt bisher guten Erfolg, doch liegen ausreichende Erfahrungen noch nicht vor.

7. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die Bremshängeisen bei dieser Einrichtung sind schwingend aufgehängt; rechtwinklig zur Längsachse des Wagens sind starke walzenförmige Schraubenfedern zur Zurückführung der Bremsklötze in die Mittellage angebracht. Diese Bauart hat sich bewährt.

8. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Einige im Bau begriffene Wagen sind damit ausgerüstet.

9. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Es befindet sich ein Versuch in Ausführung.

Schlußfolgerung.

Bremseinrichtungen der Mittelachse dreiachsiger Wagen werden bei Wagen mit und ohne seitlich verschiebbares Gestell verwendet und haben sich bewährt. Bei letzteren sind die Bremshängeisen so angeordnet, daß sie den Querverschiebungen der Mittelachse zu folgen vermögen. Federnde Abstandhalter verbinden die Bremsklötze seitlich mit den Längsfedern und verhindern bei offenen Bremsen das Streifen der Bremsklötze an den Spurkränzen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 9.

Bauart der Güterwagen.

a) Welche Mittel sind angewendet worden, um das Eigengewicht im Verhältnis zur Ladefähigkeit zu verringern und mit welchem Erfolge? (Preßbleche, Hohlprofile usw.)

b) In welchem Umfange und mit welchem Erfolge sind Wagen für Kohle, Erze, Steine usw. mit mehr als 15 t Ladefähigkeit im Gebrauch?

c) Welche besonderen Einrichtungen für rasche Entleerung sind im Gebrauch und wie bewähren sie sich?

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Zu a. Über diese Frage sind folgende Berichte eingelaufen:

1. K. E. D. Berlin. Bei den offenen Güterwagen werden die Seitenwandtüren, bei Kohlenwagen und Kalkdeckelwagen außerdem die Seitenwände seit mehreren Jahren aus Preßblechen hergestellt. Diese Ausführung hat sich im allgemeinen bewährt. Vereinzelt wird erwähnt, daß die Ausbesserungsarbeiten dieser Preßbleche teilweise sich schwieriger und kostspieliger gestalten.

2. Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen. Bei Schmalspur-Güterwagen wurden in neuerer Zeit die sonst üblichen versteiften Eisen-Längsträger durch Fachwerkträger aus Winkel- und Flacheisen ersetzt. Es ist durch die Fachwerke das Gewicht eines Wagenuntergestells um ungefähr 24% abgemindert worden. Ausreichende Erfahrungen über diese Wagen liegen noch nicht vor, doch haben offene Wagen erkennen lassen, daß das Verladen der Güter der geringeren Steifigkeit des Trägers wegen sehr gleichmäßig erfolgen muß.

3. Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bei den Drehgestellen unter Plattformwagen mit 30 Tonnen Ladegewicht werden die Tragbalken aus Preßblechen hergestellt.

4. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. In den Jahren 1887—1892 wurden 850 Kohlenwagen beschafft, die im Untergestell und Kasten ganz aus Martinstahl und zwar aus sehr schwachen gewalzten Profilstäben, gewölbten gepreßten Blechen (3 mm stark für die Kastenwände, 4,5 mm stark für die Böden) mit schwachen Buffergehäusen, Federstützen usw. hergestellt wurden.

Die erreichte Verringerung des Eigengewichtes betrug bei diesen Wagen gegen früher hergestellte ganz eiserne Wagen etwa 800 kg und im Verhältnis zur Ladefähigkeit von 11 300 kg sieben Prozent.

Die Bauart dieser Wagen hat sich nicht besonders bewährt, denn die Unterhaltungsarbeiten erfordern mehr Zeit als bei gewöhnlichen Wagen von Holz und sind auch kostspieliger.

Zu b. Über diese Frage haben 7 Verwaltungen Bericht erstattet.

In der nachstehenden Zusammenstellung sind Angaben über die bei den einzelnen Verwaltungen mit Erfolg in Verwendung stehenden Wagen mit mehr als 15 Tonnen Ladegewicht gegeben.

Name der Verwaltung	Gattung der Wagen	Achsenzahl	Ladegewicht in Tonnen	Anmerkung
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen*)	Plattformwagen	4	30	für Beförderung von Schienen
K. E. D. Berlin	desgl.	4	30	—
		6	45	
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	desgl.	4	20	für Beförderung von Schienen
		4	30	
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	desgl.	4	30	für schwere und umfangreiche Lasten. Die Wagen mit 35 t Ladegewicht haben zwischen den Drehgestellen vertieft liegende Plattformen.
		4	35	
		4	30	Zur Beförderung der Schmalspurbetriebsmittel zwischen Werkstätte und Betriebsstrecke. Die Wagen sind mit Verladegleisen von 1,00 und 0,75 m Spur ausgestattet.
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	desgl.	3	20	—
	Schotterwagen	4	20	—
	Niederbordwandwagen	4	30	—
Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	offene Güterwagen	2	20	ohne Bremse.

*) Außerdem werden zur Zeit eiserne vierachsige Kohlenwagen mit 40 t Ladegewicht nach Art der Gondolawagen der Pressed Steel Car Co. beschafft.

Für die K. K. Österreichischen Staatsbahnen sind über 100 Stück 2achsige Kohlenwagen mit Spindelbremse und Bremshütte mit folgenden Hauptverhältnissen im Bau:

Innere Länge 7,8 m, innere Breite 2,66 m, innere Höhe der Seitenwände 1,31 m, Ladefläche 20,66 qm, Laderaum 27,08 cbm, Radstand 4,60 m, gerechnetes Eigengewicht 8,0 Tonnen, Gesamtlänge einschließlich Buffer 9,8 m, Gewicht für das m Gesamtlänge bei Ausnutzung der vollen Tragfähigkeit 2,96 Tonnen. Achsdruck bei voller Ausnutzung des Ladegewichtes 14,00 t, bei voller Ausnutzung der Tragfähigkeit 14,5 Tonnen.

Die Wagen besitzen an jeder Langseite zwei seitlich verschiebbare Klapptüren mit je 0,9×1,3 m lichter Öffnung. Trag- und Kastengerippe bestehen aus Formeisen, Verschalung und Fußboden aus Holz.

Gegenüber der bisherigen Ausführungsweise für 15 Tonnen-Kohlenwagen der k. k. Österreichischen Staatseisenbahnen wird für die Tonne Ladung eine Verminderung der toten Last um annähernd 20%, der Beschaffungskosten um etwa 18% erzielt.

Wegen des großen Raddruckes werden diese Wagen wohl auf einzelnen Linien nicht verkehren können. (K. K. Eisenbahnministerium.)

Zu c. Zu dieser Frage haben sich 12 Verwaltungen geäußert.

Von der Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn-Gesellschaft sind im Jahre 1899 10 Stück sogenannte Selbstentlader, Bauart Talbot, mit einer Tragfähigkeit von 15 Tonnen beschafft worden. Eine Beschreibung dieser Wagen ist im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1. Heft von 1901 enthalten. Die Wagen werden vorzugsweise zur Beförderung von Coakskohlen, von Eisenschlacken und Eisenerzen benutzt und bewähren sich insofern, als ihre Bauart eine schnelle Entladung ermöglicht. Dabei wird ihre allgemeine Verwendung durch den Umstand begründet, daß die Entladung nach der Seite hin stattfindet, da diese Anordnung fast überall den bestehenden Einrichtungen der Entladegleise entspricht. Gegenüber den bisher gebräuchlichen Seitenentladern haben diese Wagen den Vorzug, daß die Entleerung des gesamten Wageninhaltes beliebig nach der einen oder anderen Gleiseseite bewirkt werden kann. Dagegen zeigten sich die Untergestelle der Wagen als nicht ausreichend widerstandsfähig gegen Stöße im Verschubdienst; auch ist die Verschlußvorrichtung ziemlich verwickelt und für allfällige Ausbesserungen zu wenig zugänglich. Die Firma Talbot ist bemüht gewesen, diese Mängel bei späterer an andere Bahnen erfolgter Lieferung derartiger Wagen zu vermeiden. Nach derselben Bauart für rasche Entleerung sind 5 eiserne Kohlenwagen mit 15 Tonnen Ladegewicht für die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen im Bau.

Offene Güterwagen mit der Schnellentladevorrichtung „Patent Nossian“ haben sich nach den Berichten der K. E. D. Berlin und K. E. D. Breslau nicht bewährt.

Kohlenwagen mit trichterförmigen Kasten und Bodenklappen haben sich bewährt. (K. E. D. Bromberg, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken.) Bei diesen Wagen muß jedoch besonders darauf geachtet werden, daß die Bodenklappen stets leicht gangbar sind, was durch genügenden Spielraum der Klappen im Boden und in den Gelenkbändern zu erreichen ist.

Ebenso haben sich Wagen zur Beförderung von Erz mit trichterförmigen Kasten und nach unten sich öffnenden Bodenklappen, welche seit 13 Jahren bei den K. K. Österreichischen Staatsbahnen in Verwendung stehen, gut bewährt. (K. K. Eisenbahnministerium.)

Für eine rasche Entleerung haben sich ferner offene Güterwagen mit beweglichen Stirnwänden, welche im oberen Zapfen drehbar sind, vorteilhaft erwiesen.

Diese Vorrichtung erfüllt jedoch nur dann ihren Zweck, wenn die Wagen auf Kippbühnen eine schräge Lage erhalten. (K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft.)

Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn ver-

wendet seit 1898 bei ihren Kohlenwagen Schubklappentüren; diese haben sich für eine bequeme und sichere Handhabung beim Entleeren der Wagen geeigneter erwiesen als die einfachen Klapptüren.

Schlußfolgerung.

Zu a. Als Mittel zur Verringerung des Eigengewichtes im Verhältnisse zur Ladefähigkeit wurden vornehmlich Preßbleche angewendet und zwar für Seitenwandtüren bei offenen Güterwagen, für Kastenwände bei Kohlen- und Kalkdeckelwagen und für Träger der Drehgestelle von Plattformwagen. Für letzteren Zweck haben sich die Preßbleche bewährt.

Die Verwendung solcher Bleche für die Kastenteile hat den Übelstand ergeben, daß sich die Ausbesserungsarbeiten schwierig und kostspielig gestalten.

Zu b. Die in Verwendung stehenden drei-, vier- und sechsachsigen Wagen mit mehr als 15 Tonnen Ladefähigkeit haben sich bewährt. Erfahrungen über zweiachsige Wagen mit mehr als 15 Tonnen Ladefähigkeit liegen noch nicht vor.

Zu c. Kohlen- und Erzwagen, welche zum Zwecke der raschen Entleerung mit nach unten oder seitlich sich öffnenden Klappen versehen sind, haben sich bewährt.

Für eine rasche Entleerung auf Kippbühnen werden offene Güterwagen mit aufklappbaren Stirnwänden mit Erfolg angewendet.

Aufklappbare, seitlich verschiebbare Türen an den Seitenwänden der Kohlenwagen haben sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 10.

Flußeisen.

Mit welchem Erfolge ist Flußeisen zur Herstellung von Kuppelungsteilen verwendet worden?

(Angabe der Beschaffenheit.)

Berichterstatter: Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Vorstehende Frage wird von 32 Verwaltungen beantwortet, wovon 6 berichten, daß sie Flußeisen nicht verwenden.

Die übrigen Berichte lauten wie folgt:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Flußeisen mit der Bezeichnung „Basisches Siemens-Martinflußeisen“, einer Zugfestigkeit von 40—50 kg/qmm, einer Dehnung von mindestens 20 % und einem Phosphorgehalt von nicht über 0,05 % wird seit einiger Zeit zur Herstellung von Zughaken verwendet.

Das Material läßt sich gut verarbeiten und mit der bei Flußeisen überhaupt gebotenen Vorsicht auch schweißen.

Über Abnutzung, wie über das sonstige Verhalten dieser Zughaken liegen noch keine Erfahrungen vor.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Ein abschließendes Urteil konnte bis jetzt nicht gewonnen werden.

3. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Flußeisen von 38—45 kg/qmm Zugfestigkeit und mindestens 15 % Dehnung hat sich seit 2 Jahren für Kuppelungsteile bewährt.

4. K. E. D. Altona. Mit der Verwendung von Flußeisen zur Herstellung von Kuppelungsteilen sind keine günstigen Erfolge erzielt worden; es kommen häufig Brüche der Muttern und Spindeln vor, namentlich ist auch häufig ein Strecken der Spindeln beobachtet worden, wodurch die Muttern ungangbar wurden.

5. K. E. D. Berlin. Bei Neubeschaffungen ist es gestattet, sämtliche Bestandteile der Schrauben- und Sicherheits-Kuppelungen (ausschließlich Zughaken) aus Flußeisen herzustellen; dasselbe muß basisches Martin-Flußeisen sein und eine Zugfestigkeit von mindestens 37 und höchstens 44 kg/qmm bei einer Dehnung von mindestens 20 % besitzen. Die aus Flußeisen hergestellten Teile dürfen weder geschweißt noch im Betriebe durch Anschweißen ausgebessert werden. Wenn sich auch die aus derartigem Material hergestellten Kuppelungsteile bewährt haben, so ist es doch vorgekommen, daß eine Anzahl Kuppelungspindeln beim Werfen auf Holzpflaster zerbrochen ist. Dieser Übelstand dürfte auf den Eintritt von Blauwärme beim Aufziehen des Schwengelbundes auf die Kuppelungspindel zurückzuführen sein. Es ist deshalb in neuerer Zeit auch vorgeschrieben worden, daß die fertigen Teile bei mäßiger Braunwärme ausgeglüht werden.

6. K. E. D. Breslau. Flußeisen ist mit gutem Erfolge zur Herstellung von Kuppelungsteilen verwendet worden, und zwar basisches Martin-Flußeisen mit einer Zugfestigkeit von mindestens 37 und höchstens 44 kg/qmm bei einer Dehnung von mindestens 20 %.

7. K. E. D. Bromberg. Die flußeisernen Kuppelungsteile aus weichem Material, bei welchem die Zugfestigkeit zwischen 36 und 42 kg/qmm und die Dehnung 25 % beträgt, haben sich bewährt. Die aus Flußeisen hergestellten Kuppelungsteile erfordern eine sorgfältige Behandlung, weil das Flußeisen infolge von Veränderungen im Gefüge leicht spröde wird; durch mäßiges Ausglühen sind die hierdurch hervorgerufenen Übelstände (Brüche) beseitigt worden.

8. K. E. D. Cassel. Flußeisen ist zur Herstellung vollständiger Kuppelungen, wie auch einzelner Kuppelungsteile verwendet worden. Dasselbe hat sich insofern nicht bewährt, als beim Gewindeschneiden der Kuppelung-

spindeln ein Ausbrechen von Gewindegängen eintrat. Auch sind während der kalten Jahreszeit im Betriebe verschiedentlich Brüche der Kuppelungspindeln beobachtet worden. Das verwendete Flußeisen hatte eine Festigkeit von 35 bis 42 kg/qmm und eine Dehnung von mindestens 20 %.

9. K. E. D. Danzig. Flußeisen ist zu Kuppelungsteilen mit gutem Erfolge verwendet worden.

10. K. E. D. Elberfeld. Zur Herstellung von Kuppelungsteilen ist Flußeisen mit gutem Erfolge verwendet worden; es soll basisches Martinflußeisen sein und eine Zugfestigkeit von 37 und höchstens 44 kg/qmm bei einer Dehnung von mindestens 20 % besitzen.

11. K. E. D. Erfurt. Flußeisen zur Herstellung von Kuppelungsteilen findet keine Verwendung. Dagegen ist die Beobachtung gemacht worden, daß die in großer Anzahl eingehenden beschädigten Kuppelungsteile aus Flußeisen bestehen. Die beschädigten Teile zeigten vollständige Brüche von gesundem Aussehen.

12. K. E. D. Hannover. Die Verwendung von geeignetem Flußeisen zu Kuppelungsteilen hat sich bewährt. Kuppelungspindeln aus Flusseisen verbiegen sich leichter als solche aus Schweißeisen. Da Brüche an flußeisernen Kuppelungsteilen bei starker Kälte häufiger auftreten, so scheint es, als ob das Flußeisen durch die Kälte spröder und leichtbrüchiger würde.

13. K. E. D. Kattowitz. Die Verwendung von Flußeisen zu Kuppelungsteilen ist noch gering und beschränkt sich auf die Teile, bei denen eine Schweißung nicht erforderlich ist.

Bei Kuppelungspindeln aus Flußeisen hat sich in einigen Fällen eine nachteilige Härte hinterher herausgestellt, die zum Bruche der Spindel schon dann führte, als sie auf eine Eisenbahnschiene fallen gelassen wurde. Da das Material bei der Abnahme den Gütevorschriften entsprochen hat, wird angenommen, daß eine nachteilige Erwärmung der Spindel durch das Warmaufziehen des Schwengelbundes eingetreten ist; es wird erwogen, ob nicht für die Spindeln nach dem Aufziehen des Bundes schwaches Ausglühen vorzuschreiben sein möchte.

Das Flußeisen soll basisches Martin-Flußeisen sein mit einer Festigkeit von mindestens 37 und höchstens 44 kg/qmm bei einer Dehnung von mindestens 20 %.

14. K. E. D. Magdeburg. Flußeiserne Kuppelungspindeln sind erst im laufenden Jahre zur Anlieferung und Verwendung gekommen; wegen der kurzen Verwendungszeit kann über die Bewährung ein zutreffendes Urteil nicht abgegeben werden. Es ist in einigen Fällen vorgekommen, daß solche Spindeln mit warm aufgepaßtem Schwengelbund beim Aufwerfen auf den Boden dicht hinter dem Schwengelbund im gesunden Eisen gebrochen sind. Sie werden jetzt vor der Verwendung ausgeglüht.

15. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Flußeisen ist zur Herstellung von Kuppelungsteilen mit Ausschluß der Spindel mit gutem Erfolge verwendet worden; es soll basisches Martin-Flußeisen sein und eine Festigkeit von mindestens 37 und höchstens 44 kg bei einer Dehnung von 20% besitzen.

16. K. E. D. Stettin. Die Kuppelungsspindeln aus Flußeisen brechen bei starker Beanspruchung gewöhnlich ganz durch, während bei den aus Schweißeisen hergestellten Kuppelungspindeln ein Abstreifen des Gewindes öfter beobachtet wird. Bei guter Materialbeschaffenheit (nicht zu hart) ist dem Flußeisen vor dem Schweißeisen der Vorzug zu geben.

17. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Flußeisen ist bei den Kuppelungsteilen nur zu den Bolzen der Sicherheitshaken zugelassen. Hierzu hat es sich bewährt. Es soll 33—41 kg/qmm Festigkeit und mindestens 25% Dehnung bei einer Länge des Probestabes von 200 mm besitzen.

18. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Seit etwa vier Jahren ist es gestattet, die Kuppelmuttern aus Flußeisen herzustellen. Nachteile gegenüber den aus Schweißeisen hergestellten sind nicht bekannt geworden. Das hierzu verwendete Flußeisen muß 37 bis 44 kg/qmm Festigkeit, 20 % Dehnung und 40 % Einschnürung besitzen.

19. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft. Es liegen keine bestimmten Erfahrungen vor.

20. K. K. Eisenbahnministerium. Gut ausgeglühtes Flußeisen hat sich für Kuppelungsteile im allgemeinen ebenso bewährt wie Schweißeisen. Es läßt sich insbesondere sehr gut bearbeiten. Das für Kuppelungsteile zu verwendende Flußeisen soll eine Zerreißfestigkeit von 40—50 kg/qmm, eine Dehnung von mindestens 20 % haben und der Höchstgehalt von Phosphor 0,05 % nicht überschreiten. Zu bemerken ist, daß Kuppelspindeln aus Flußeisen sich häufig im Betriebe strecken.

21. u. 22. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Im allgemeinen werden die Kuppelungsteile aus Schweißeisen erzeugt und wurden bloß Scheerenhaken aus Flußeisen hergestellt, welches sich für diese Kuppelungsbestandteile gut bewährt hat.

23. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zur Herstellung von Kuppelungsteilen wird Martin-Flußeisen verwendet, welches folgenden Bedingungen zu entsprechen hat:

Geringste Zerreißfestigkeit 35 kg/qmm, geringste Einschnürung 60 %; Biege-, Schmiede- und Schweißproben bei der Übernahme des Materials. Nach den gemachten günstigen Erfahrungen kann Martin-Flußeisen der bezeichneten Beschaffenheit bei sämtlichen Wagen-

bestandteilen an Stelle von Schweißeisen anstandslos verwendet werden.

24. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Flußeisen ist bisher mit gutem Erfolge zur Herstellung von Kuppelungsteilen verwendet worden. Für die Beschaffenheit ist vorgeschrieben: Festigkeit 40—44 kg/qmm, Einschnürung 45 %, Dehnung 20 %, Phosphor 0,05 %.

25. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zur Herstellung von Kuppelungsteilen wird schweißbares Flußeisen erst seit jüngster Zeit verwendet; über den Erfolg stehen somit noch keine Erfahrungen zu Gebote. Als Materialvorschrift gilt:

Zerreißfestigkeit mindestens 36, höchstens 41 kg/qmm, Dehnung auf die ursprüngliche Länge von 200 mm bezogen — mindestens 20 %. Überdies sind Biege- und Schweißproben vorgeschrieben.

26. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Flußeisen wird in letzterer Zeit angewendet für Sicherheitskuppelungen, Bügel und Laschen von Schraubenkuppelungen. Das Material ist basisches Siemens-Flußeisen. Festigkeit 36—42 kg/qmm, Dehnung mindestens 25 % bei 200 mm ursprünglicher Länge.

Sämtliche Teile müssen aus je einem Stück ohne Schweißung hergestellt sein. Probestücke sollen sich kalt um einen Dorn von der Stärke der halben Materialdicke um 180° biegen lassen, ohne irgend welche Risse zu zeigen. Desgleichen, wenn rotglühend in Wasser von 28° C. abgeschreckt.

Zusammenziehung.

Aus den vorstehenden 26 Beantwortungen ergibt sich folgendes:

Kuppelungsteile aus Flußeisen verwenden 25 Verwaltungen, davon:

a) Mit gutem Erfolge 16 Verwaltungen und zwar: Die Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, die K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Hannover, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, K. E. D. Stettin, die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen (nur für Bolzen der Sicherheitshaken), die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen (nur für Kuppelungsmuttern), das K. K. Eisenbahnministerium, die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn (nur für Scheerenhaken), die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

b) Mit ungünstigem Erfolge 2 Verwaltungen und zwar: die K. E. D. Altona und K. E. D. Cassel.

c) Bestimmte Erfahrungen liegen noch nicht vor bei 7 Verwaltungen und zwar: bei den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen (verwenden nur Zughaken aus Flußeisen), den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, der K. E. D. Kattowitz und K. E. D. Magdeburg, der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen und der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Die K. E. D. Erfurt verwendet selbst kein Flußeisen zu Kuppelungsteilen, bemerkt jedoch, daß von den eingehenden beschädigten Kuppelungsteilen eine große Zahl aus Flußeisen erzeugt ist.

Die Beschaffenheit des Flußeisens geben die beantwortenden Verwaltungen, wie folgt, an:

Name der Verwaltung	Zerreiß-Festigkeit in kg/qmm	Dehnung in %	Einschnürung in %	Sonstige Bedingungen
Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	40 — 50	mindestens 20	—	Phosphorgehalt des als basisches Siemens-Martin-Flußeisen bezeichneten Materials nicht über 0,05 %
Großh. Oldenburgische Eisenbahndirektion	38 — 45	mindestens 15	—	—
K. E. D. Berlin	mindestens 37 höchstens 44	mindestens 20	—	Das Material ist basisches Martin-Flußeisen
K. E. D. Breslau . . .	desgl.	desgl.	—	desgl.
K. E. D. Bromberg . .	36 — 42	25	—	—
K. E. D. Cassel . . .	35 — 42	mindestens 20	—	—
K. E. D. Elberfeld . .	mindestens 37 höchstens 44	desgl.	—	Das Material ist basisches Martin-Flußeisen
K. E. D. Kattowitz . .	desgl.	desgl.	—	—
Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	desgl.	desgl.	—	Das Material ist basisches Martin-Flußeisen
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	33 — 41	mindestens 25	—	—
Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	37 — 44	20	40	—
K. K. Eisenbahnministerium	40 — 50	mindestens 20	—	Höchstgehalt an Phosphor nicht über 0,05 %
Priv. Österr.-Ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft	mindestens 35	—	mindestens 60	Das als basisches Martin-Flußeisen bezeichnete Material wird Biege-, Schmiede- und Schweißproben unterzogen.
K. K. priv. Südbahn-Ges.	40 — 44	20	45	Phosphorgehalt nicht über 0,05 %
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	mindestens 36 höchstens 41	mindestens 20	—	Biege- und Schweißproben
Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	36 — 42	mindestens 25	—	Das als basisches Martin-Flußeisen bezeichnete Material wird einer Biegebrobe unterzogen

Mehrere Verwaltungen betonen, daß Flußeisen die Eigenschaft besitzt, sein Gefüge leicht zu verändern und haben das Auftreten von Brüchen bei Kuppelungsspindeln beobachtet, wenn diese auf Eisenbahnschienen, auf Holzpflaster oder auf den Boden geworfen wurden; auch das Warmaufziehen der Schwengel auf die Spindeln habe Brüche begünstigt; diese 4 Verwaltungen und zwar: Die K. E. D. Berlin, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Kattowitz und K. E. D. Magdeburg und überdies das K. K. Eisenbahnministerium empfehlen das Ausglühen der fertigen Teile.

Die K. E. D. Cassel und die K. E. D. Hannover geben an, daß Flußeisen in der Kälte spröder wird, und daß demzufolge mehr Brüche auftreten.

Ein Strecken der Kuppelungspindeln im Betriebe beobachten die K. E. D. Altona und das K. K. Eisenbahnministerium.

Auf die bei der Bearbeitung und Behandlung des Flußeisens gebotene Vorsicht weisen hin die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen. die K. E. D. Bromberg und K. E. D. Cassel; erstere Verwaltung läßt bei entsprechender Vorsicht das Schweißen zu, während die K. E. D. Berlin, die K. E. D. Kattowitz und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen das Schweißen ausschließen.

Die K. E. D. Stettin räumt dem Flußeisen bei guter Materialbeschaffenheit (nicht zu hart) vor dem Schweißeisen den Vorzug ein.

Schlußfolgerung.

Flußeisen wird zu Kuppelungsteilen in ausgedehntem Maße bei entsprechender Beschaffenheit im allgemeinen mit günstigem Erfolge verwendet; vorausgesetzt wird hierbei, daß die Materialbeschaffenheit eine gute und die Behandlung sowohl bei der Bearbeitung als im Betriebe eine sorgfältige, nicht schonungslose sei. Ausglühen der fertigen Bestandteile bei mäßiger Braunwärme hat sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 11.

Stahlguß.

Für welche Teile wird Stahlguß beim Wagenbau verwendet und mit welchem Erfolge?

Berichterstatter: Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Über vorstehende Frage sind von 35 Verwaltungen Antworten eingelaufen; von diesen Verwaltungen verwenden 25 Stahlguß (Stahlformguß) zu verschiedenen Wagenbestandteilen, 5 dieser 25 Verwaltungen verwenden Stahlguß (eigentlich Gußeisen mit einem Stahlzusatze) auch zu Bremsklötzen, 8 Verwaltungen verwenden Stahlguß nur zu Bremsklötzen, 2 von den berichtenden Verwaltungen verwenden keinen Stahlguß im Wagenbau.

A. Beantwortungen betreffend Stahlformguß für Wagenbau (ausschließlich Bremsklötze).

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Aus Stahlguß werden in neuerer Zeit folgende Wagenteile hergestellt: Keilmuffen der Zugvorrichtung, Zugstangenführungen, Drehzapfen für die Bremsklotzabhebevorrichtung, Versicherungsplatten gegen das Verschieben der Tragfederblätter, Anschlagwinkel für die Achshalter der verschiebbaren Mittelachse bei dreiachsigen Wagen, Kippstangenführungen und Vorstecker hierzu bei Drehschemelwagen, Bordeinleghaken, Hängklobenlager für umklappbare Bordwände, Bufferstoßscheiben (im Gehäuse); außerdem bei vierachsigen Personenwagen: die Träger zu den Bremslaschensupporten und die Bremslaschenträger der Drehgestelle, die unteren Auflagen der Hängequerbalken, die Bremsankersupporte an Drehgestellen, die mittleren Reibplatten der Drehgestelle, die Supporte für die Aufhängung der Faltenbälge, Bügel und Rollen für Tragfederhängeglieder.

Die mit Stahlguß gemachten Erfahrungen sind günstig, Brüche an den genannten Teilen wurden vorerst nicht beobachtet.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Stahlguß wird zu den Drehtellern und Federböcken vierachsiger Wagen und für einzelne Teile des Schiebegestelles der Mittelachse dreiachsiger Wagen verwendet.

Der Erfolg war bis jetzt befriedigend.

3. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Aus Stahlguß sind die ihrer Gestalt nach geeigneten Teile der Drehgestelle der vierachsigen Wagen, sowie Achsbuchsunterteile hergestellt. Erfahrungen hierüber liegen noch nicht vor.

4. Pfälzische Eisenbahnen. Stahlguß ist bisher nur zu Federböcken mit gutem Erfolge verwendet worden.

5. K. E. D. Berlin. Aus Flußstahlformguß werden hergestellt die Drehpfannen der Plattformwagen und auch zum Teil Achsbüchsen und Tragfederstützen für Drehgestelle, ferner Stoßplatten für Wiegenbuffer und Achsgabelplatten für Drehgestelle.

6. K. E. D. Frankfurt a. M. Flußstahlformguß findet bei Personen-, Post- und Gepäckwagen zu Stoßplatten für Wagenbuffer, Achsgabelplatten für Drehgestelle, Achsbüchsen, Tragfederstützen und Ringe für Hakenfedergehänge Verwendung, bei Güterwagen zu den Ober- und Unterteilen für Drehpfannen der Plattformwagen.

7. K. E. D. Hannover. Aus Stahlformguß werden hergestellt: Stoßplatten für Wagenbuffer, Achsgabelplatten für Drehgestelle und Tragfederstützen.

Anstände haben sich nicht ergeben.

8. K. E. D. Kattowitz. Stahlguß ist bei den Drehpfannen der Plattformwagen, bei Stoßplatten der Wiegebuffer, bei Achsgabelplatten und für Tragfederstützen der Drehgestelle, für Achsbüchsen und für Ringe zu Schakenfedergehängen in Anwendung.

Beim Stahlguß kommt es darauf an, „Lunkerstellen" (schwammige Stellen) im fertigen Stück zu vermeiden; das Einformen des Modells wie das Vergießen des Materials sind hierauf von Einfluß. Da an dem gegossenen Stück beregte Fehlstellen nicht wohl erkannt werden können, ist die Anwendung des Stahlgusses eine beschränkte.

Besondere Erfolge können nicht angegeben werden.

9. K. E. D. Magdeburg. Stahlformguß (gegossener Stahl) wird in neuerer Zeit verwendet zu Stoßplatten, Achsgabelplatten usw., für welche Teile dies Material als gut geeignet zu erachten ist.

10. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Stahlguß wird verwendet zu Stoßplatten für Wiegebuffer, Achsgabelplatten und Tragfederstützen für Drehgestelle, Ober- und Unterteilen für Drehpfannen der Plattformwagen.

11. K. E. D. Stettin. Stahlguß wird beim Wagenbau zu Drehzapfenpfannen und Zugstangenführungen verwendet und hat sich gut bewährt.

12. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Aus Stahlguß (gegossenem Flußstahl) werden mit gutem Erfolge hergestellt: Kloben und Ösen für die Sicherheitsketten, Unterlagsplatten für die Querfedern der Wiege, Federböcke und Platten für die Mittelstellvorrichtung der Wiege der Drehgestelle vierachsiger Wagen, Tragwinkel, Bufferhülsen und Bufferkreuze.

Seit etwa 3 Jahren haben versuchsweise 50 geteilte Achsbüchsen Stahlgußunterteile erhalten.

Die bisherigen Erfahrungen damit sind gute, weshalb der Versuch weiter ausgedehnt worden ist.

Über 4 seit etwa 2 Monaten im Betriebe befindliche geschlossene Achsbüchsen aus Stahlguß ist Ungünstiges bisher nicht bekannt geworden.

13. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Stahlguß wurde bisher zu den Federböcken der Drehgestelle der neueren vierachsigen Personenwagen und für den Ersatz der Tragarme an den Schubgestellen drei- und vierachsiger Schmalspurwagen verwendet. Diese Teile aus Stahlguß sind ebenso haltbar als aus Schmiedeeisen gefertigte und billiger als diese.

14. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Signallaternenstützen, Bremsspindelmuttern, Bremsspindelträger, einzelne Zugvorrichtungs- und Lagerhausoberteile sowie Bügel werden mit gutem Erfolge aus Stahlguß hergestellt.

15. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Stahlguß wurde zum ersten Male in größerem Umfange im Jahre 1899 und zwar probeweise für Bügellager und Buffergehäuse von Güterwagen in Verwendung genommen. Als Güteziffern für die Erprobung der Stahlgußbuffergehäuse wurden vorgeschrieben:

Festigkeit 40 kg/qmm, Dehnung 15 %. Außerdem wird Stahlguß für kleinere Teile, wie Federhängrollen, Lagerbügelstellringe, Bufferschuhe dreiachsiger Personenwagen, ferner für die Reibscheiben der vierachsigen Wagen usw. verwendet. Die bisherigen Erfahrungen lassen bezüglich Verwendbarkeit des Stahlgusses ein günstiges, jedoch noch kein abschließendes Urteil zu.

16. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft. Stahlguß wird verwendet für Radsterne; Buffergehäuse aus Stahlguß sind seit kurzer Zeit in Verwendung; neuerdings werden auch Achsbüchsen von Stahlguß verwendet, die bisherigen Ergebnisse sind befriedigend, ein endgiltiges Urteil kann jedoch — da noch nicht genügende Erfahrungen zur Verfügung stehen, — nicht abgegeben werden.

Bei Bufferkörben bestimmter Form hat Stahlguß sehr gut entsprochen.

17. K. K. Eisenbahnministerium. Stahlguß wurde mit gutem Erfolge verwendet für Radscheiben (Radkörper), Lagerfutter mit Weißmetall-Einguß (56) (versuchsweise statt Rotmetallfutter), Tragfederplatten (14), Tragfederrollen für Hängeglieder, Bufferkreuze (22a), Bufferhinterlagsplatten (30), Zugstangen-Führungsplatten (40), Achsgabelgleitplatten (74), Bremsspindellager (111), Riegelverschlußteile (133—134), Zapfenband für aufschlagbare Stirnwände (140), Zapfenbandgabeln (141), Schiebetürbeschläge, Türrollenwinkel (160), Türrollen (165), Schiebetüraufhängkloben (166), Türlaufschienenstützen (168), Türsicherheitsverschluß (169), Signallaternenstützen (201), Handgriffe (202), Drehschemel-Reibplatten, Reibpfannen und Platten für Drehgestelle, seitliche Gleitbacken für Drehgestelle, Dampfheizung-Kupplungschlauch-Mundstücke (288) versuchsweise, Dampfheizungs-Kupplungschlauch-Mittelstücke (289) versuchsweise, Einstellhebel für Dampfheizung, Signalleinenösen, verschiedene Kloben, Flügelmuttern, Gelenke für Übergangsbrücken. (Die in Klammern eingedruckten Zahlen sind die laufenden Nummern des Preis-Verzeichnisses für Wiederherstellung fremder Wagen.)

Die Verwendung von Stahlguß für Wagenbestandteile würde in viel ausgedehnterem Maße stattfinden (für alle Teile, welche bisher aus Gußeisen hergestellt werden), wenn die Anschaffungskosten geringer wären.

Sofern Bestandteile, welche bisher aus Schweißeisen erzeugt wurden, aus Stahlguß hergestellt werden, empfiehlt es sich vielfach, diese Teile in Formen

herzustellen, welche eine möglichst gute Materialausnutzung ergeben.

18. u. 19. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Für die Wagen werden zum Teil folgende Bestandteile aus Stahlguß hergestellt: Bufferhülsen (Gehäuse), Zugstangenführungscheiben (Brustplatten), Türeinleghaken, Türeinlegkloben, Türverbleiungsösen, Türsicherheitsverschluß, Türhandgriffe, Türlaufschienenstützen, Schiebetüraufhängkloben, Kloben für Anbinderinge und Kippstockrollen.

Diese Bestandteile stellen sich aus Stahlguß billiger als aus Schmiedeeisen und ersterer hat sich bewährt.

20. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Stahlguß wurde beim Wagenbau mit gutem Erfolg verwendet für Zugstangenführungen und Buffergehäuse, für Zugfederunterlagsplatten, Bremsspindellager, Bremswinkelhebel, Bremsausgleichhebel, Bremsklotz-Stellvorrichtungsmuttern, Unterlagplatten, endlich für Federstützen, Federgehängrollen, Tragfederplatten und Schubtürrollen.

Nach den gemachten Erfahrungen eignen sich für die Ausführung in Guß im allgemeinen mehr massige, einfache Formen besitzende Bestandteile, welche keiner besonders genauen Herstellung bedürfen und einer großen Beanspruchung nicht unterliegen.

21. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Stahlguß wird beim Wagenbau nur zu ganz untergeordneten Bestandteilen (Türrollen, Laternenösen und dergleichen) verwendet und hat sich bewährt.

22. Szamostaler Eisenbahn. Es werden mit bestem Erfolge Radscheiben aus Stahlguß verwendet, die mit aufgezogenen Radreifen aus Martinstahl versehen sind.

23. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Gehörig ausgeglühter Stahlguß wird bei Personen- und Güterwagen als Ersatz für Schmiedestücke bei jenen Teilen verwendet, deren verwickeltere Form die Herstellung aus Schmiedeeisen verteuern würde.

Im allgemeinen wird Stahlguß verwendet für Radkörper, Bufferböcke, Zughaken-Führungen, Bremsspindellager, Einfallkloben, Rungenbügel, Stirnwandhaken, Federstützen, teilweise für Achsbüchsen-Oberteile usw.

24. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Stahlguß wird verwendet zur Herstellung von Unterlagerkasten und Bufferhülsen, bei Durchgangswagen auch für die Herstellung der Zugstangenführung in der Bufferbohle, die untere Drehschemelplatte, die Federlager der Wiege, der seitlichen Gleitstücke zwischen Wagenkasten und Drehschemel.

25. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Stahlguß wird verwendet für zweiteilige Achsbüchsen bei allen neueren Wagen mit Lenkachsen, Drehpfannen für Drehgestelle, Zughakenführungen für Drehgestellwagen. Das Material hat sich bewährt.

B. Beantwortungen, betreffend Stahlguß für Bremsklötze (Gußeisen mit Stahlzusatz).

1. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Bremsklötze aus Stahlguß, das ist aus einer Mischung von Gußeisen mit Stahlbrocken.

2. K. E. D. Altona. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

3. K. E. D. Berlin. Bremsklötze aus Stahlguß.

4. K. E. D. Breslau. Bremsklötze aus zähem, dichten und fehlerfreien Stahlguß, Erfolg günstig.

5. K. E. D. Bromberg. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

6. K. E. D. Cassel. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

7. K. E. D. Elberfeld. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

8. K. E. D. Frankfurt a. M. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

9. K. E. D. Kattowitz. Bremsklötze aus Stahlguß.

10. K. E. D. Mageburg. Bremsklötze aus Stahlguß (Gußeisen mit Stahlzusatz), Erfolg günstig.

11. K. E. D. Posen. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

12. K. E. D. Stettin. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

13. Großherzogliche General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Bremsklötze aus Stahlguß, Erfolg günstig.

Zusammenfassung.

Aus vorstehenden Beantwortungen ergiebt sich folgendes:

Über die Verwendung von Stahlguß (einzelne Verwaltungen bezeichnen das Material auch als Flußstahlformguß, Stahlformguß, gegossenen Stahl und gegossenen Flußstahl) zu Wagenbestandteilen (ausschließlich Bremsklötzen) berichten 25 Verwaltungen.

Diese Verwaltungen verwenden den Stahlguß für eine größere oder geringere Anzahl von Wagenbestandteilen, deren Benennungen aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen sind:

Nr. des Preis-Verzeichnisses.	Bestandteil.
—	Radscheiben.
—	Radsterne.
3	Lagergehäuse-Oberteil.
4	Lagergehäuse-Unterteil.
—	Lagergehäuse, einteilige
—	Bügellager.
5a	Lagerfutter mit Weißmetall-Einguß.
—	Lagerbügelstellringe.

Nr. des Preis-Verzeichnisses.	Bestandteil.
14	Tragfederplatte.
15	Tragfederstütze (Federbock).
—	Federlager für die Wiege.
—	Unterlagsplatten für die Querfedern der Wiege.
—	Federböcke für die Mittelstellvorrichtung der Wiege.
16	Tragfederbügel.
—	Versicherungsplatte gegen das Verschieben der Blätter.
—	Tragfedergehängrollen.
—	Tragfedergehängringe.
20	Bufferhülse.
22a	Bufferführung mit Füßen.
30	Bufferhinterlagsplatte.
35	Bufferstoßscheibe.
40	Zugstangenführungscheibe.
41	Zugstangenhülse.
43	Zugfeder-Unterlagplatte.
—	Stoßplatten für Wiegenbuffer.
—	Achsgabelgleitbacken.
—	Achsgabelplatten für Drehgestelle.
—	Anschlagwinkel für die Achshalter der verschiebbaren Mittelachse bei dreiachsigen Wagen.
82a	Tragstütze.
—	Tragarme an den Schubgestellen drei- und vierachsiger Schmalspurwagen.
83	Rungenkloben.
—	Reibpfannen der Drehgestelle.
—	Reibplatten der Drehgestelle.
100	Bremsgehängträger.
108a	Bremswinkelhebel.
—	Bremsausgleichhebel.
111	Bremsspindellager.
112	Bremsspindelmutter.
—	Bremsklotz-Stellvorrichtungsmutter.
—	Drehzapfen für die Bremsklotz-Abhebevorrichtung.
133/134	Riegelverschlußteile.
140	Zapfenband für aufschlagbare Stirnwände.
141	Zapfenbandgabel.
143	Bordeinleghaken.
160	Türrollenwinkel.
162	Türeinleghaken.
163	Türeinlegkloben.
164	Türverbleiungsöse.
165	Türrolle.
166	Schiebetüraufhängkloben.
168	Türlaufschienenstütze.
169	Türsicherheitsverschluß.
—	Schiebetürbeschläge.
194a	Gelenk für umklappbare Bordwände.
201	Signallaternenstützen.
202	Handgriff.
—	Kloben für Anbindringe.
—	Gelenke für Übergangsbrücken.
—	Supporte für Aufhängung der Faltenbälge.
—	Signalleinenöse.
—	Verschiedene Kloben.
—	Flügelmuttern.
—	Stirnwandhaken.
—	Einzelne Teile des Schiebegestelles der Mittelachse.
—	Drehschemelreibplatten.
—	Kippstockrollen.
—	Kippstangenführung und Vorstecker.
288	Dampfheiz-Kupplungschlauch-Mundstück.
289	Dampfheiz-Kupplungschlauch-Mittelstück.
—	Regulierhebel.

18 Verwaltungen berichten, daß sie bei Benutzung des Stahlgusses für die Anfertigung von Wagenbestandteilen gute Erfolge erzielt haben, 5 Verwaltungen haben über den Erfolg keine Äußerung abgegeben, bei einer Verwaltung liegen über die Verwendung keine Erfahrungen vor und eine Verwaltung kann besondere Erfolge nicht angeben.

Über die Ansprüche, welche an das Material gestellt werden, hat die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn Mitteilung gemacht; dieselbe schreibt als Güteziffern für Stahlguß-Buffergehäuse eine Festigkeit von 40 kg/qmm und 15 % Dehnung vor.

Die Königl. Eisenbahndirektion Kattowitz bemerkt, daß es beim Stahlguß für Wagenbestandteile darauf ankommt, „Lunkerstellen" (schwammige Stellen) im fertigen Stück zu vermeiden, und daß das Einformen des Modells wie das Vergießen des Materials hierauf von Einfluß sind; da an dem gegossenen Stück beregte Fehlstellen nicht wohl erkannt werden können, so sei die Anwendung des Stahlgusses eine beschränkte.

Das K. K. Eisenbahnministerium in Wien berichtet, daß die Verwendung von Stahlguß für Wagenbestandteile in viel ausgedehnterem Maße stattfinden würde (für alle Teile, welche bisher aus Gußeisen hergestellt werden), wenn die Anschaffungskosten geringer wären. Es empfehle sich, Bestandteilen, welche bisher aus Schweißeisen erzeugt wurden und nunmehr aus Stahlguß hergestellt werden sollen, Formen zu geben,

welche eine möglichst gute Materialausnutzung ergeben.

Nach den Erfahrungen der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft eignen sich für die Ausführung in Stahlguß im allgemeinen mehr massige Bestandteile einfacher Form, welche keiner besonders genauen Herstellung bedürfen und einer großen Beanspruchung nicht unterliegen.

Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen berichten, daß sie gehörig ausgeglühten Stahlguß bei Personen- und Güterwagen als Ersatz für Schmiedestücke für jene Teile verwenden, deren verwickeltere Form die Herstellung aus Schmiedeeisen verteuern würde.

Die Verwendung von Bremsklötzen aus Stahlguß (Gußeisen mit mehr oder weniger Stahlzusatz) wird von 13 Verwaltungen gemeldet, von welchen 10 sich in günstigem Sinne ausgesprochen haben, während 3 Verwaltungen keine Mitteilung über das Verhalten abgegeben haben.

Schlußfolgerung.

Stahlguß (von einzelnen Verwaltungen als Flußstahlformguß, Stahlformguß, gegossener Stahl und gegossener Flußstahl bezeichnet) wird von einer größeren Anzahl von Verwaltungen zu verschiedenen Wagenbestandteilen verwendet. Einzelne Verwaltungen haben ihn benutzt für Buffergehäuse, Radscheiben (Radkörper), Radsterne, Achsbüchsen (Lagergehäuse) sowie einzelne Teile derselben, Federstützen, Türbeschläge, einzelne Teile von Drehgestellen und eine Reihe anderer Wagenteile. Die Ergebnisse sind, soweit die Verwaltungen über den Erfolg berichtet haben, befriedigend; ein endgiltiges Urteil kann jedoch nicht gefällt werden, da die Verbreitung dieses Materials noch keine große ist, die meisten der berichtenden Verwaltungen es erst seit kurzer Zeit benutzen und die Verwendung des Stahlgusses bei den einzelnen Verwaltungen sich nur selten auf die gleichen, sondern meist auf ganz verschiedene Wagenteile erstreckt.

Die Verwendung von Bremsklötzen aus Stahlguß, eigentlich Gußeisen mit Stahlzusatz, hat sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe IV, Nr. 12.

Schalengußräder.

Welche Erfahrungen liegen vor über die Verwendung der verbesserten Schalengußräder (Griffinräder):

a) unter Bremswagen?

b) bei größeren Geschwindigkeiten?

Berichterstatter: K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Diese Frage haben 14 Verwaltungen beantwortet, und zwar: K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn, K. K. Österreichische Staatsbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostaler Eisenbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

1. K. E. D. Berlin. Schalengußräder werden nicht mehr verwendet, die unter Güterwagen ohne Bremse noch vorhandenen derartigen Räder werden ausgewechselt.

2. K. E. D. Breslau. Schalengußräder sind wegen der aus der Beschränkung in der Verwendbarkeit sich ergebenden Unannehmlichkeiten aus dem Betriebe möglichst zu entfernen.

3. K. E. D. Cassel. Bei den verbesserten Schalengußrädern sind Nachteile irgend welcher Art nicht beobachtet worden.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Schmalspurwagen sollen demnächst mit Griffinrädern versehen werden.

5. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Eine größere Anzahl von Griffinrädern steht ausschließlich bei offenen Güterwagen ohne Bremse in Verwendung, welche größeren Geschwindigkeiten nicht ausgesetzt sind.

6. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Seit 1898 stehen mehr als 10 000 Stück verbesserte Schalengußräder (Griffinräder) bei Güterwagen ohne Bremse in Zügen bis zu 45 km/Std. Fahrgeschwindigkeit in Verwendung und haben sich hierbei bewährt.

7. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn. Griffinräder werden nur in Güterwagen ohne Bremse, in Zügen bis zu 45 km/Std. Geschwindigkeit verwendet und haben sich hierbei bewährt.

8. K. K. Österreichische Staatsbahnen. Griffinräder teils amerikanischen Ursprunges, teils von der Firma Ganz & Co. geliefert, sind unter Güterwagen mit Spindelbremse auf der einen anhaltenden Bremsbetrieb

erfordernden, gemischten Reibungs- und Zahnradstrecke Eisenerz—Vordernberg in halbjähriger versuchsweiser Verwendung gewesen. Trotz starker Inanspruchnahme dieser Räder ist kein Bedenken gegen die Betriebssicherheit derselben hervorgerufen worden; unter Wagen ohne Bremse standen Griffinräder im Hauptbahnbetrieb in Zügen bis 45 km/Std. Geschwindigkeit anstandslos in Verwendung. Mit Rücksicht hierauf wurden diese Räder auch für die Züge mit einer Geschwindigkeit bis 50 km/Std. zugelassen. (Bei den schmalspurigen Bahnen sind Griffinräder unter Personen- und Güterwagen mit Spindel- und Luftbremse seit dem Jahre 1896 im Betrieb und haben sich daselbst im allgemeinen bewährt.)

9. u. 10. K.K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Griffinräder werden seit 5 Jahren in Wagen ohne Bremse verwendet. Über deren Bewährung liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor; indes laufen diese Räder bis jetzt in Zügen mit 50 km/Std. Höchstgeschwindigkeit anstandslos.

11. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Verbesserte Schalengußräder werden unter Bremswagen und in Zügen mit größerer Geschwindigkeit nicht verwendet.

12. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Griffinräder sind seit 5 Jahren nur bei Güterwagen ohne Bremse, bis zu dem für vierrädrige Wagen zulässigen, höchsten Ladegewichte (15 t) in Zügen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/Std. anstandslos in Verwendung.

13. Szamostaler Eisenbahn. Griffinräder werden nur unter ungebremsten Güterwagen mit der nach der bestehenden Verkehrsordnung zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 45 km/Std. befördert.

14. Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen. Verbesserte Schalengußräder (Griffinräder) wurden bisher unter Bremswagen nicht verwendet; es wird jedoch beabsichtigt, größere Versuche mit solchen Bremswagen auszuführen. Die mit Griffinrädern bei 21 Güterwagen ohne Bremse in Zügen von 45—60 km/Std. Geschwindigkeit gemachten Erfahrungen haben bisher ein günstiges Ergebnis aufgewiesen, indem die Abnutzung dieser Räder trotz hoher Leistung eine geringfügige war.

Schlußfolgerung.

1. Griffinräder wurden unter Güterwagen mit Bremse versuchsweise bei einer vollspurigen, gemischten Reibungs- und Zahnradstrecke verwendet, wobei sich keine Bedenken gegen die Betriebsicherheit ergeben haben. Bei Schmalspurbahnen stehen solche Räder ohne Beschränkung seit 6 Jahren mit Erfolg im Betriebe.

2. Griffinräder unter Wagen ohne Bremse wurden in Zügen bis zu der jetzt zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 45 km/Std. mit günstigem Erfolge verwendet und zum Teil auch für 50 km/Std. Geschwindigkeit zugelassen.

Ein mit beschränkter Wagenzahl erfolgter Versuch in Zügen mit Geschwindigkeit bis 60 km/Std. hat ebenfalls ein günstiges Ergebnis gehabt.

Gruppe V.

Werkstätten.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 1.

Wagenwerkstätten.

(Vergl. Frage Gruppe V, Nr. 1 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Erfahrungen sind gemacht

a) bezüglich der größten zweckmäßigen Länge der einzelnen Ausbesserungsgleise?

b) mit besonderen Einrichtungen für die rasche Untersuchung und Wiederherstellung vierachsiger Wagen?

c) mit Einrichtung für das Wechseln der Radsätze an einer Stelle?

d) mit breiten Arbeitsgruben für schmalspurige Wagen?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Berlin.

Von 31 berichtenden Verwaltungen haben sich geäußert zur

Frage a) 27 Verwaltungen,
„ b) 12 „
„ c) 6 „
„ d) 3 „ .

Es sind folgende Erfahrungen mitgeteilt:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. a. Zur Beseitigung kleiner Schäden innerhalb eines Tages, ohne daß die Wagen einzeln verschoben, sondern zusammen wieder entfernt werden, sind die Längen der Ausbesserungsgleise zweckmäßig: auf kleinen Stationen bis 100 m, auf mittleren 150 m, auf sehr großen Stationen 200—250 m.

Für größere Unterhaltungsarbeiten in den Werkstätten haben sich Gleise von etwa 75 m als zu lang erwiesen, bei möglichster Vermeidung des Verschiebens, besonders von Wagen, die in Arbeit genommen sind, und ohne daß die Entfernung der fertig gestellten Wagen verzögert wird. Andererseits sind vorhandene Sackgleise von etwa 15 m Länge zu kurz. Für Gleise, deren jedes Ende durch eine Schiebebühne oder durch Zusammenhang mit der übrigen Gleisanlage zugänglich ist, empfiehlt sich eine Länge von 50—55 m, für Sackgleise eine Länge von etwa 25 m.

b. Es sind nur Drehgestelle und Bestandteile von solchen, wie Räderpaare mit fertig aufgepaßten Achsbüchsen und Sätze von Federn als Vorrat zum Austausch gegen im Betriebe schadhaft gewordene Drehgestelle vorhanden.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a. Die Länge der Ausbesserungsgleise beträgt in den neuen Wagenmontierungswerkstätten 50—60 m, in der neuen Lackiererei der Centralwerkstätte München (für vierachsige Wagen bestimmt) 70 m.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a. Die größte Länge der einzelnen Ausbesserungsgleise mit beiderseitiger Bedienung durch Schiebebühnen von 50 m hat befriedigt.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. b. Es sind stets betriebsfähige Reservedrehgestelle vorhanden.

5. Pfälzische Eisenbahnen. b. Es werden Reservedrehgestelle bereit gehalten.

6. K. E. D. Altona. a. Die Ausbesserungsgleise in den Wagenwerkstätten können 2 Stück zwei- oder dreiachsige Personenwagen bezw. 4 Stück gewöhnliche Güterwagen aufnehmen. Diese Längen haben sich gut bewährt, wenn darauf gehalten wird, daß nur Wagen auf demselben Gleis aufgestellt werden, welche voraussichtlich nahezu gleiche Zeit zur Ausführung der Ausbesserung erfordern.

7. K. E. D. Berlin. a. In geschlossenen Werkstattsräumen wird als größte zweckmäßige Länge der einzelnen Ausbesserungsgleise auf jeder Seite der Schiebebühne 24 m empfohlen für einen vierachsigen, zwei dreiachsige oder drei zweiachsige Wagen. Eine Länge von 40 m soll nicht überschritten werden.

b. Die Verwendung von hydraulischen oder elektrischen Hebevorrichtungen und Bereithaltung von Reservedrehgestellen hat sich gut bewährt.

8. K. E. D. Breslau. a. Die größte zweckmäßige Länge zu beiden Seiten der Schiebebühne innerhalb der Werkstattshallen ist 20—25 m zur Aufnahme von 2 Wagen gewöhnlicher Bauart hintereinander oder eines vierachsigen Personenwagens mit Drehgestellen.

b. Es wird empfohlen, vierachsige Wagen nach Auswechselung der Drehgestelle auf den Ausbesserungsgleisen, wie unter a, aufzustellen und eine angemessene Anzahl Drehgestelle in Vorrat zu halten.

c. Das Auswechseln der Drehgestelle erfolgt stets an einer besonders bestimmten Stelle am besten unter Verwendung einer hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Hebeeinrichtung.

9. K. E. D. Bromberg. a. Vorteilhaft sind für die umfangreicheren Ausbesserungen kurze Gleise für höchstens 4 Wagen und längere Gleise für kleinere Ausbesserungen.

10. K. E. D. Cassel. a. 20 m für einen Personenwagen und 2 Güterwagen.

c. Durch eine Auswechselgrube mit hydraulischer Hebe- bezw. Senkvorrichtung, welche seit 1898 im Betriebe ist, werden an Zeit und Lohnausgaben rund 50 % erspart.

11. K. E. D. Cöln. a. Die Ausbesserungsgleise sind zwischen je 2 Schiebebühnen oder zwischen Schiebebühne und Wand zweckmäßig etwa 27 m lang zu machen. Es können dann auf denselben ein vierachsiger Personenwagen und zwei Drehgestelle, oder zwei dreiachsige Personenwagen, oder drei zweiachsige Güterwagen aufgestellt werden.

12. K. E. D. Erfurt. a. Die größte Länge der einzelnen Ausbesserungsgleise wird zweckmäßig auf 28,5 m bemessen.

13. K. E. D. Frankfurt a. M. a. Längen von 16—18 m für Ausbesserungsgleise und Grubenlängen von 12,5 m bei 0,63 m Grubentiefe haben sich als zweckmäßig erwiesen. Die im Freien befindlichen Aufstellungsgleise werden von einem Schiebebühnengleise (nicht versenkt) durchquert. Vor dem Schiebebühnengleis können 4 Wagen, hinter dem Bühnengleis etwa 20 Wagen auf jedem Gleise Platz finden. Diese Art der Aufstellung der Wagen hat sich gut bewährt.

b. Eine elektrisch betriebene Hebevorrichtung für vierachsige Wagen wird angewendet.

c. Es sind Achssenkgruben mit hydraulischen Hebewinden vorhanden, welche sich namentlich beim Auswechseln einzelner Achsen der vierachsigen Wagen sehr gut bewährt haben.

14. K. E. D. Hannover. a. Es empfiehlt sich, die Ausbesserungsgleise in einer Länge von 21 m herzustellen, so daß ein vierachsiger oder zwei dreiachsige Wagen Aufstellung finden können.

15. K. E. D. Kattowitz. a. Die Längen der Ausbesserungsgleise betragen bei einseitiger Bedienung 30 bis 35 m und bei zweiseitiger Bedienung 60 bis 70 m. Diese Längen sind auch bei der neuen Hauptwerkstätte in Gleiwitz mit rund 400 bedeckten Reparaturständen für Wagen zur Anwendung gekommen und haben sich bewährt.

16. K. E. D. Magdeburg. a. Für die in bedeckten Räumen liegenden Ausbesserungsgleise, welche mit einer durchlaufenden Schiebebühne in Verbindung stehen, ist eine solche Länge zweckmäßig, daß sie 2—3 Wagen aufnehmen können.

17. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. a. Als größte zweckmäßigste Gleislängen zur Wagenausbesserung wurden ermittelt:

α) für vierachsige Wagen . . . . 36 m,
β) „ die übrigen „ . . . . 21 m

18. K. E. D. Posen. a. Als größte Längen der einzelnen Ausbesserungsgleise haben sich 21,5 m für vierachsige und 16,5 m für zwei- und dreiachsige Wagen bewährt. Die Maße gelten von der dem Ausbesserungsgleise nächstbelegenen Außenkante der Schiebebühnengrube bis zum nutzbaren Ende des Ausbesserungsgleises.

19. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a. Am zweckmäßigsten haben sich Gleise von etwa 50—60 m (für 5—6 Personenwagen oder 6—8 Güterwagen) zwischen Ausweichungen oder Schiebebühnen erwiesen.

20. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a. Bei älteren Werkstätten haben die Aufstellungsgleise zu beiden Seiten der Schiebebühne nur die für einen Wagen erforderliche Länge, bei neueren Werkstätten haben sie, wenn nur von einer Seite zugänglich, eine Länge für zwei, und wenn sie von beiden Seiten zugänglich sind, eine solche für drei vierachsige Wagen. Bei neuen, insonderheit für Güterwagen bestimmten, im Bau begriffenen Werkstätten haben die Aufstellungsgleise zwischen Einfahrtor und der unversenkten Schiebebühne eine zur Aufstellung von etwa 10 zweiachsigen Wagen ausreichende Länge. Es sollen hierbei die Wagen nach Maßgabe der an denselben auszuführenden Arbeiten möglichst getrennt auf bestimmten Gleisen aufgestellt und gleichzeitig durch Arbeitergruppen fertiggestellt werden, so daß ein Umsetzen von Wagen tunlichst vermieden wird.

b. Drehgestelle werden in ausreichender Anzahl vorrätig gehalten.

d. Versuchsweise bei Lokomotivwerkstätten verwendete breite Arbeitsgruben mit Gleisen für Voll- und Schmalspur haben sich nicht bewährt. Die Schmalspurbetriebsmittel werden zweckmäßiger auf besondere einfache Arbeitswagen gesetzt und sind dann von unten und von den Seiten bequem zugänglich. Das Auswechseln der Achsen erfolgt auf diesen Arbeitswagen.

21. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. a. Die Länge der einzelnen Ausbesserungsgleise soll bei Verstellung der Wagen mittelst Schiebebühne nicht mehr als 50 m betragen.

d. Breite Arbeitsgruben für schmalspurige Wagen sind nicht vorhanden, man behilft sich durch Einlegen einer dritten Schiene in die vollspurige Arbeitsgrube und lagert solche auf Tragwinkeln oder besonderen Stützen.

Für die Untersuchung schmalspuriger Eisenbahnwagen ist ein besonderer Arbeitswagen in Benutzung. Das Gestell dieses Wagens ist auf zwei Drehgestellen ohne Federung gelagert und trägt das Gleis für den Schmalspurwagen, welcher nach Überschieben von dem Zuführungswagen mit dem Arbeitswagen nach dem Ausbesserungsplatze gebracht wird. Die Bauweise des Arbeitswagens läßt den Schmalspurwagen durchaus zugänglich, sodaß auch Arbeiten am Untergestell des letzteren ohne Behinderung vorgenommen werden können.

22. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. a. Die Gleise, welche mittelst Schiebebühnen zugänglich sind, erhalten eine solche Länge, daß 3 Wagen mit Bremse der zahlreichsten Gattung (hierseits Kohlenwagen) auf jeder Seite der Schiebebühne reichlich Platz finden.

23. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. a. Es ist zweckmäßig, den einzelnen Ausbesserungsgleisen eine derartige Länge zu geben, daß 10 bis 12 Güterwagen oder etwa 6 Personenwagen Raum finden können. Dabei bietet es noch besondere Vorteile, diese Gleise entweder durch eine Schiebebühne oder wenigstens durch ein Gleis für Radsätze zu durchkreuzen. Größere Längen der Ausbesserungsgleise erscheinen nicht zweckmäßig, weil sie nicht gestatten, auf die erforderliche Ausbesserungsdauer der einzelnen Wagen genügend Rücksicht zu nehmen.

24. K. K. Eisenbahn-Ministerium. a. Die größte Länge der Ausbesserungsgleise in gedeckten Räumen soll, wenn das Gleis nur von einer Seite zugänglich ist, für höchstens 3—4 Wagen bemessen werden.

Können die Wagen auf beiden Gleisenden ein- und ausgeschoben werden, so kann das Ausbesserungsgleis doppelt so lang sein.

b. Es haben sich Gleise mit Arbeitsgruben, in welchen Dampf- und Luftleitungen vorhanden sind, um die Heizeinrichtung und die Bremsen der Wagen erproben zu können, gut bewährt.

c. Das Wechseln der Radsätze erfolgt zweckmäßig auf den Arbeitsgleisen nach Heben der Wagen mittelst hydraulischer Hebeböcke.

Zum Heben und Senken der Wagen dienen auch vorteilhaft vier hydraulische Schlittenwinden, welche auf niederen Holzböcken montiert sind.

Zur Bedienung je einer Winde genügt ein Mann. Die Schlittenbewegung der Winden erleichtert das Einstellen der Pfannen und das Einbringen der Drehzapfen.

Nach Entfernung des Drehbolzens erfordert das Heben eines vierachsigen Wagens und Ausschieben des Drehgestells etwa 5 Minuten Zeit.

Das Senken des Wagens und Einlegen des Drehbolzens nach Einschieben des Drehgestells wird in 3 Minuten bewirkt.

d. Vollspurige Arbeitsgruben werden vorteilhaft durch Auflegen eines Schmalspur-Gleisrostes auf die Grubenwangen zur Aufnahme von Schmalspurwagen eingerichtet

25. u. 26. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. a. Können die Wagen nur von einer Seite ein- und ausgebracht werden, so ist es am zweckmäßigsten, die Gleislänge für 3 der im Wagenpark hauptsächlich vorkommenden Wagen zu bemessen.

Können die Wagen von 2 Seiten und mindestens von einer Seite direkt durch die Verschub-Lokomotive ein- und ausgebracht werden, so empfiehlt es sich, diesen Gleisen eine für 6 Wagen ausreichende Länge zu geben.

b. Für die Wagen der Internationalen Eisenbahn-Schlafwagen-Gesellschaft werden Drehgestelle in Vorrat gehalten, welche bei den Untersuchungen gegen die im Wagen befindlichen rasch gewechselt werden können.

27. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. a. Es soll die Gleislänge für Wagenwerkstätten 25 bis 30 Wagenlängen nicht übersteigen, in Lackierereien nur für 4 bis 5 Wagen ausreichend bemessen werden.

b. Es haben sich Arbeitsgruben von rund 1 m Tiefe sowie hydraulische Hebebocksätze von 30 t größter Tragkraft bewährt.

28. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. a. Eine Länge von etwa 56 m entspricht der Anforderung, sowohl zwei vierachsige, als auch drei zwei- bezw. dreiachsige Wagen unterzubringen.

b. Es werden teils hydraulische Winden, teils Schraubenwinden mit Kurbelantrieb verwendet, mit welchen unter Zuhilfenahme von Querträgern das Stirnende eines Wagens so weit emporgehoben wird, daß das Drehgestell herausgezogen und für sich ausgebunden werden kann.

c. Es werden sogenannte Bockwinden — vierfüßige Böcke, in deren Mitte sich eine Zahnstange mit Kurbelantrieb befindet —, verwendet.

29. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. a. Die Längen der Aufstellungsgleise in den Wagen-Werkstätten werden für 3 Personenwagen bemessen, und zwar für zweiachsige Wagen bis zu 37 m, für vierachsige Wagen bis zu 65 m.

Im Freien werden zwischen den Schiebebühnen für Lastwagen mit umfänglicheren Ausbesserungen Gleislängen bis 160 m und für Lastwagen mit rasch ausführbaren Ausbesserungen solche bis 350 m hergestellt in solcher Anordnung, daß Wagen mit rasch ausführbaren Ausbesserungen, der Leistungsfähigkeit der Werkstätte entsprechend, innerhalb eines Tages lauffähig gemacht und wieder aus den Werkstätten hinausgebracht werden können.

30. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft b. Drehgestelle und Faltenbälge für D-Zugwagen werden in Bereitschaft gehalten.

c. Günstige Erfahrungen liegen vor mit einer elektrisch betriebenen Hebeeinrichtung, bei deren Benutzung die Wagen, deren Radsätze gewechselt werden sollen, gleichmäßig gehoben werden.

Die unterzubringenden Radsätze nebst Achsbüchsen und Federn werden in Bereitschaft gehalten und in ungefähr einer Stunde untergebracht.

31. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. a. Die größte zweckmäßige

Länge der einzelnen überdeckten Ausbesserungsgleise ist erfahrungsgemäß für nicht mehr als zwei bis drei Personenwagen zu bemessen. Die nützliche Länge beträgt für hiesige Verhältnisse 20 bis 30 m.

Schlußfolgerung.

Zu a. Als größte zweckmäßige Längen der Ausbesserungsgleise haben sich bewährt:

1. für kleinere Arbeiten, wenn die Wagen an einem Tage wieder weggeschafft werden können, 100 bis 250 m, vereinzelt auch bis 350 m.
2. für größere Arbeiten auf Gleisen, die von beiden Enden zugänglich sind, 40 bis 60 m oder 4 bis höchstens 6 Wagen.
3. für nur von einem Ende zugängliche Gleise (Stumpfgleise) 25—35 m oder 3 bis 4 Wagen.

Zu b. Von besonderen Einrichtungen für die rasche Untersuchung und Wiederherstellung vierachsiger Wagen haben sich bewährt: Bereithaltung von Ersatzdrehgestellen und Teilen, vereinzelt auch von Faltenbälgen; elektrisch oder mit Druckwasser betriebene Hebevorrichtungen; mit Dampf- und Luftleitungen ausgerüstete Arbeitsgruben.

Zu c. Für das Wechseln der Radsätze an einer Stelle sind gute Erfahrungen gemacht mit durch Druckwasser oder elektrisch betriebenen Hebevorrichtungen und Schlittenwinden, sowie mit Achswechselgruben.

Zu d. Breite Arbeitsgruben für schmalspurige Wagen sind nicht in Gebrauch. Vereinzelt werde eine dritte Schiene oder ein Schmalspurgleis auf die vollspurige Grube gelegt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 2.

Elektrischer Antrieb.

(Vergl. Frage Gruppe V, Nr. 5 der Fragebeantwortungen von 1893).

a) In welchem Umfange wird Gruppen- und Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen angewandt und mit welchem Erfolge?

b) Für welche anderen Zwecke (Hebezeuge, Schiebebühnen usw.) und in welcher Anordnung wird elektrischer Antrieb verwendet?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Berlin.

Von 34 berichtenden Verwaltungen haben sich geäußert 33 zur Frage a, 31 zur Frage b.

Es sind folgende Erfahrungen mitgeteilt:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. a. In der Hauptwerkstätte wurde eine elektrische Centrale für Kraftübertragung und Beleuchtung im Jahre 1895 fertiggestellt und in diesem und dem folgenden Jahre der Dampfmaschinenantrieb in sämtlichen Abteilungen der Hauptwerkstätte durch elektrischen Antrieb ersetzt. Als die Anlage in Betrieb gesetzt wurde, besaß sie einen Dampfdynamo mit einer Leistung von 140 Kw; sie wurde in den folgenden Jahren, den wachsenden Anforderungen entsprechend, ausgebaut durch Aufstellung von zwei weiteren Dynamos derselben Bauart, so daß die Leistung jetzt auf 420 Kw. gesteigert werden kann.

1896 betrug die Anzahl der aufgestellten Motoren 35, deren Antrieb durchschnittlich täglich 900 Kwst. erforderte. Bis Ende 1901 war die Anzahl der Motoren auf 70 und der durchschnittliche Kraftbedarf auf 1640 Kwst. täglich gestiegen. Von den genannten 70 Motoren dienen 11 zum Antrieb von Hauptwellenleitungen, 54 teils zum unmittelbaren Antrieb von Werkzeugmaschinen und Gebläsen oder Absaugern, teils zum Antrieb kleinerer Maschinengruppen, 4 zum Antrieb von Kranen.

Gruppenantrieb wird verwendet für die Mehrzahl der kleineren Maschinen; Einzelantrieb für schwerere Werkzeugmaschinen, deren Kraftbedarf mehr als 3 PS. beträgt, wie Cylinderbohrmaschine, Schmirgel- und Schleifmaschinen, Räderdrehbänke, Holzhobelmaschinen usw., sowie für kleinere Maschinen, welche weit entfernt von Hauptwellen liegen oder ihren Aufstellungsplatz verändern können, wie fahrbare Bohrmaschinen u. dergl.

Seit Einführung des elektrischen Antriebes kamen nur zweimal Betriebstörungen vor, welche größere Wiederherstellungsarbeiten erforderten (Durchschlagen eines Kollektors, Verbrennen eines Ankers), während vor Einführung des elektrischen Antriebes fast an allen Feiertagen oft umfangreiche Ausbesserungsarbeiten an den Dampfmaschinen und Dampfleitungen der einzelnen Werkstätten notwendig waren. In den Betriebswerkstätten ist elektrischer Gruppenantrieb der Hauptwellenleitung bisher an 2 Orten verwendet.

b. In der Hauptwerkstätte sind drei elektrisch angetriebene fahrbare Säulendrehkrane vorhanden. Ihre Motoren treiben mittelst Reibungswechselgetrieben die Schneckenwellen an, welche den Antrieb der Hebevorrichtung und bei zwei Kranen auch den Antrieb der Fahrvorrichtung vermitteln. Bei einem Motor sitzt der Reibungskegel auf der Welle desselben, bei den beiden anderen Kranen wird die Kraft vom Motor auf den Reibungskegel mittelst Riemens übertragen. Einer der beiden letzteren besitzt einen eigenen Motor zum Antrieb des Laufwerkes, während bei dem anderen Hebe- und Fahrvorrichtung von demselben Motor angetrieben werden.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a. In den neueren Werkstätten wird der elektrische Antrieb von Werkzeugmaschinen (in der Regel Gruppenantrieb) in größerem Maße angewendet. Die im Jahre 1896 gebaute Centralwerkstatt Weiden ist mit Ausnahme der Dreherei und Schmiede durchaus für elektrischen Betrieb eingerichtet und umfaßt dieser 7 Gruppen mit 59 Werkzeugmaschinen und 4 Einzelantriebe. Die Speisung der Motoren erfolgt hier durch 2 Gleichstromkompound-Dynamos, die parallel geschaltet sind. In den übrigen Centralwerkstätten sind 3 Gruppen- und 5 Einzelantriebe (teils mit Gleichstrom-, teils mit Dreiphasen-Wechselstrommotoren) vorhanden. Außerdem wird der elektrische Strom noch zum Betrieb von 8 fahrbaren Bohrapparaten für Kesselschmieden und Montierungswerkstätten (unter Benutzung von Steckkontakten) angewendet. Der elektrische Betrieb hat sich durchgehends sehr gut bewährt.

b. Für elektrischen Betrieb sind außer Werkzeugmaschinen noch eingerichtet:

Ein Lokomotivhebekran von 50 Tonnen Tragkraft mit 4 Drehstrommotoren in der Centralwerkstätte München (vergl. Gruppe V, Frage 4).

Ein Luftkompressor mit Drehstrommotor für die pneumatische Nietanlage der gleichen Werkstätte.

Zwei versenkte Lokomotivschiebebühnen von 9,3 m Länge mit Drehstrommotoren und eine ältere unversenkte Wagenschiebebühne von 7,2 m Länge mit Gleichstrom-Serienkraftübertragung, sämtlich mit oberirdischer Stromzuführung, in der Centralwerkstätte München.

Zwei versenkte Lokomotivschiebebühnen von 7,5 m und 10 m Bühnenlänge und eine unversenkte Wagenschiebebühne von 7,5 m Länge, sämtlich mit Gleichstrommotoren und hochliegender Stromzuführung, in der Centralwerkstätte Weiden.

In der Betriebswerkstätte München sind zwei Lokomotivdrehscheiben von 18 m Durchmesser und eine Hunt'sche Bekohlungsanlage mit Drehstrommotoren, sowie im Centralbahnhofe München die im Freien liegende Schiebebühnenanlage, bestehend aus 2 Wagenschiebebühnen von 10,3 m Bühnenlänge, mit Gleichstrommotoren, vorhanden.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a. Der elektrische Gruppenantrieb ist vereinzelt in der Werkstätten-Inspektion Montigny und in der Telegraphenwerkstätte mit Erfolg zur Ausführung gelangt.

Der elektrische Einzelantrieb besteht in geringem Umfange in den Werkstätten-Inspektionen Bischheim, Mühlhausen und Montigny und zwar vorzugsweise zum Antrieb von Bohrmaschinen. Die bestehenden Einrichtungen haben sich bewährt. Ferner werden auch mit gutem Erfolge einige Fahrkartendruckmaschinen mit Einzelmotoren für Gleichstrom betrieben.

4. Kgl. Preuß. Militär-Eisenbahn. Es befindet sich in der Werkstatt eine kleine elektrische fahrbare Bohrmaschine von $1\,^1/_2$ PS., sonst wird Gruppen- und Einzelantrieb nicht verwendet; desgleichen nicht zu den unter b aufgeführten Zwecken.

5. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. a. Gruppenantrieb für einige Farbenmühlen in der von den Werkstätten mit motorischen Antrieben entfernt liegenden Malerwerkstatt hat sich gut bewährt.

b. Eine halbversenkte Schiebebühne von 8 m Gleislänge der Wagenwerkstatt hat elektrischen Antrieb. Der Strom von 110 Volt Spannung wird durch Schleifkontakte von entsprechend hoch über den Fahrgleis der Schiebebühne ausgespannten Zuführungsleitungen abgenommen und einer Schaltwalze zugeführt. Der Motor von 8,5 PS. treibt mittelst eines Rohhautgetriebes ein Zahnrädervorgelege an, welches durch eine doppelte Reibungskupplung mit der Triebachse der Schiebebühne oder einer Winde zum Auf- und Abziehen der Wagen verbunden werden kann. Die Wickelung der Feldmagnete ist in 3 Abteilungen geteilt, welche beim Anfahren und zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit beliebig neben und hintereinander geschaltet werden können. Die Anlage hat sich gut bewährt.

6. Pfälzische Eisenbahnen. a. In einer Werkstätte ist der Antrieb einer Gruppe von Holzbearbeitungsmaschinen durch einen Elektromotor von 32 P. S. vorgesehen. Der elektrische Antrieb dient jedoch nur als Reserve.

Zum Antrieb fahrbarer Bohrmaschinen für Kesselarbeiten wird elektrischer Einzelantrieb mit gutem Erfolg benutzt.

b. Es wird elektrischer Antrieb zum Betrieb von 5 Schiebebühnen, einer Drehscheibe und einem Transmissionshammer mit gutem Erfolg benutzt. Die Übertragung erfolgt bei den Schiebebühnen und der Drehscheibe durch Zahnräder, bei dem Hammer durch Riemen.

7. K. E. D. Altona. a. In den Hauptwerkstätten Wittenberge und Harburg sowie in den Betriebswerkstätten Wittenberge, Altona und Kiel ist für den elektrischen Antrieb von Werkzeugmaschinen im allgemeinen der Gruppenantrieb mit gutem Erfolge angewandt.

Es werden angetrieben:

In der Hauptwerkstätte Wittenberge:

Von einem 25 PS. Motor die Werkzeugmaschinen der Kesselschmiede und zwar 8 Bohrmaschinen, 2 Fräsmaschinen, 4 Drehbänke, 1 Stehbolzenschneidemaschine, 1 Stehbolzenbohrmaschine, 1 Stoßbank, 1 Schere und Lochmaschine, 1 Blechbiegemaschine und 2 Schleifsteine.

Von einem 25 PS. Motor die Werkzeugmaschinen der Schmiede und Siederohrwerkstätte, außerdem das Gebläse der Schmiede und 1 Wasserförderpumpe.

Von einem 13 PS. Motor die Werkzeugmaschinen der Weichenschmiede, und zwar 1 Weichen-

zungenhobelmaschine, 1 Bohrmaschine, 1 Kaltsäge und 1 Schleifstein.

Von einem 1 PS. Motor 2 Farbenreibmaschinen in der Lackiererei.

In der Hauptwerkstätte Harburg:

Von einem 14 PS. Motor die Werkzeugmaschinen der Siederohrwerkstätte, und zwar: 1 Siederohrschweißmaschine, 2 Siederohrabschneidemaschinen, 1 Aufwalzmaschine, 1 Stauchmaschine, 1 Reinigungsmaschine und 1 Schleifstein.

Von einem 20 PS. Motor 1 Holzbohr- und Stemmaschine, 1 Bandsäge, 1 große und 1 kleine Kreissäge, 1 große Holzhobelmaschine, 1 Abrichtmaschine, 1 Fräsmaschine, 3 Schärfmaschinen, 3 Bohrmaschinen, 1 Farbenreibemaschine, 1 Lagerfräsmaschine, 3 Schleifsteine und 1 Ventilator.

In der Betriebswerkstätte Wittenberge:

Von einem 5 PS. Motor 1 Drehbank, 2 Bohrmaschinen, 1 Schleifstein und 1 Gebläse.

In der Betriebswerkstätte Altona:

Von einem 12 PS. Motor 2 Drehbänke, 1 Räderdrehbank, 2 Bohrmaschinen, 1 Fräsmaschine, 1 Shapingmaschine, 2 kleine Hobelmaschinen, 1 Schraubenschneidemaschine, 1 Schleifstein und 1 Ventilator.

In der Betriebswerkstätte Kiel:

Von einem 6 PS. Motor 2 Drehbänke, 1 kleine Hobelmaschine, 1 Shapingmaschine, 1 freistehende Doppelbohrmaschine, 1 Schleifstein und 1 Ventilator.

Der elektrische Einzelantrieb ist nur bei je 1 Radialbohrmaschine und je 1 fahrbaren Bohrmaschine in den Hauptwerkstätten Wittenberge und Harburg angewendet und außerdem in der letzteren bei 1 hydraulischen Presse, 2 kleinen Bohrmaschinen und 1 Schleifmaschine.

b. In den Werkstätten des diesseitigen Bezirks werden ferner durch Elektromotoren angetrieben:

In der Hauptwerkstätte Wittenberge 3 Schiebebühnen und 1 Laufkran vermittelst Schnecke und Zahnrädern.

In der Hauptwerkstätte Harburg 1 Wagenschiebebühne und 1 Aufzug im Magazin ebenfalls durch Schnecke und Zahnräder.

8. K. E. D. Berlin. a. In 5 Hauptwerkstätten wird sowohl Gruppenantrieb für kleinere und zusammenliegende Werkzeugmaschinen und Einzelantrieb für entfernt von einander liegende Werkzeugmaschinen und solche, die einer größeren Kraft bedürfen, vorteilhaft verwendet.

b. Elektrischer Antrieb wird vorzugsweise zur Bewegung von Schiebebühnen und Aufbringen, sowie Entfernen von Betriebsmitteln auf dieselben verwendet; ferner zum Betrieb von Kranen und Drehscheiben. In der Werkstatt Tempelhof befindet sich ein elektrisch betriebener Laufkran zum Abheben der Lokomotiven von den Achsen, welcher sich sehr gut bewährt.

In der Werkstatt Grunewald wird der Motor einer elektrisch betriebenen Lokomotivschiebebühne mit gutem Erfolg dazu verwendet, die gewöhnlichen Hebeböcke zu betätigen.

9. K. E. D. Breslau. a. Zum Antrieb von Werkzeugmaschinen wird sowohl Einzel- als auch Gruppenantrieb mit gutem Erfolge angewendet.

Bei neuen Anlagen ist der Einzelantrieb für Maschinen mit großem Kraftbedarf wirtschaftlich nur zu empfehlen; dagegen erscheint der Gruppenantrieb für Werkzeugmaschinen mit kleinerem Kraftbedarf vorteilhafter.

b. Elektrischer Antrieb wird für Schiebebühnen, Drehscheiben, gewöhnliche Krane zum Heben von Lasten, Luftkompressoren, Scheren, Schleifsteine, Ventilatoren, Pressen und Pumpen aller Art und für alle Werkzeugmaschinen, welche einzeln und in größerer Entfernung von der Kraftquelle aufgestellt sind, verwendet. Ferner ist eine elektrische Hebevorrichtung für Lokomotiven, wobei der Schiebebühnenmotor zum Hochnehmen und Herunterlassen der Lokomotiven mitbenutzt wird, vorhanden und die Beschaffung elektrisch betriebener Laufkrane zum Heben von Lokomotiven für eine diesseitige Hauptwerkstatt in Ausführung begriffen.

10. K. E. D. Bromberg. a. In der Betriebswerkstätte wird ein Elektromotor mit gutem Erfolg zum Gruppenantrieb einiger kleinerer Werkzeugmaschinen benutzt.

b. Für 1 Schiebebühne mit Oberleitung in der Hauptwerkstätte.

11. K. E. D. Cassel. a. Für alle größeren feststehenden und transportablen Werkzeugmaschinen Einzelantrieb; für die kleineren Werkzeugmaschinen, als wie Bohrmaschine, Drehbänke usw., Gruppenantrieb, bei beiden Arten mit gutem Erfolge.

b. Für Laufkrane, welche von unten bedient werden, für Schiebebühnen für Lokomotiven und Wagen, teils mit oberer, teils mit unterer Stromzuführung.

12. K. E. D. Cöln. a. Für die Werkzeugmaschinen ist größtenteils Gruppenantrieb mit gutem Erfolge durchgeführt, für eine Anzahl isoliert stehender und schwerer Werkzeugmaschinen auch Einzelantrieb mit gutem Erfolg verwandt worden.

b. Für Hebezeuge, Schiebebühnen, Verschiebespills usw. ist Einzelantrieb angewendet.

Über die elektrische Kraftübertragung in der Hauptwerkstätte zu Oppum sind nähere Angaben in dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, Jahrgang 1895, Heft 5 Seite 94 u. f. enthalten.

13. K. E. D. Danzig. a. In neuester Zeit sind in der Nebenwerkstatt zu Dirschau 3 Elektromotoren eingebaut, davon treibt der eine (15 PS.) die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung, ein zweiter (10 PS.) die Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung und der dritte (3 PS.) ein Gebläse für Gießerei, Schmiede,

Kupferschmiede und Klempnerei. Erfahrungen sind mangels ausreichender Beobachtungszeit noch nicht gemacht.

14. K. E. D. Elberfeld. a. In einer Hauptwerkstätte erfolgt der elektrische Antrieb in Gruppen und zwar so, daß die Wellenleitungen in der mechanischen Schreinerei und in der Schmiede durch je 1 Motor mit Riemenbetrieb angetrieben werden. Ebenso soll auch der Antrieb der Wellenleitungen in den Drehereien sowie der Hobelei durch je 1 Motor mit Riemenbetrieb erfolgen.

Mit der Beschaffung einzelner Werkzeugmaschinen, welche Einzelantrieb durch Motoren erhalten, ist der Anfang gemacht. Der bisher mit elektrischem Betriebe zu verzeichnende Erfolg ist ein günstiger.

b. Für die Schiebebühne im Werkstättenhof der Wagenabteilung zu Langenberg und Siegen wird elektrischer Antrieb angewendet. Derselbe erfolgt durch 1 Motor mit Schneckenradübersetzung.

15. K. E. D. Erfurt. a. Gruppenantrieb wird in der Hauptwerkstätte Gotha und in den Nebenwerkstätten Meiningen und Jena mit gutem Erfolge angewendet; Einzelantrieb hauptsächlich bei schweren Werkzeugmaschinen, wie Blechscheren, Blechbiegemaschinen, Weichenzungen-Hobelmaschinen, sowie bei transportablen Werkzeugmaschinen und Ventilatoren. Der Hauptvorteil des Einzelantriebes besteht darin, daß die Maschinen unabhängig von der Transmission an jeder beliebigen Stelle, wo es der praktische Betrieb erheischt, aufgestellt werden können.

b. Es wird elektrischer Antrieb mit bestem Erfolge verwendet für Krane, Aufzüge, Schiebebühnen, Pumpen für hydraulische Druckanlagen und Wasserstationen. Besonderen Vorteil gewährt die letztere Verwendung, da das Ein- und Ausrücken des zur Pumpe gehörigen Elektromotors selbsttätig durch den Schwimmer der Wasserbehälter erfolgt und eine ständige Wartung daher nicht erforderlich ist.

16. K. E. D. Frankfurt a. M. a. Für Werkzeugmaschinen noch nicht eingeführt.

b. Bei Schiebebühnen und Drehscheiben. Der Antrieb erfolgt mittelst Räderübersetzung.

17. K. E. D. Hannover. a. Elektrischer Gruppenantrieb ist nur in geringem Maße vorhanden, da der Einzelantrieb den Vorteil bietet, daß die betreffende Werkzeugmaschine ohne Rücksicht auf die Hauptwellenleitung der Verwendungstelle entsprechend Aufstellung finden kann.

b. Für andere Zwecke wird elektrischer Betrieb nicht verwendet.

18. K. E. D. Kattowitz. a. In der Wagenwerkstätte zu Gleiwitz ist durchweg Einzelantrieb angewendet und zwar — in Rücksicht auf die durch Wellenleitungen usw. nicht beschränkte Unterbringung der Werkzeugmaschinen in einem rund 4 Hektare umfassenden Werkstättenraum — mit gutem Erfolge. Dort sind rund 150 Elektromotore in Anwendung und haben auch die kleinsten Maschinen bis herunter zur Farbenreibemaschine je einen besonderen Motor erhalten. In mehreren Betriebswerkstätten ist Gruppenantrieb mit ebenfalls gutem Erfolge in Anwendung.

Für eine im Bau befindliche Lokomotivwerkstätte mit 100 Reparaturständen sind Gruppen- und Einzelantrieb vorgesehen und zwar für die begrenzte Dreherei mehrfacher Gruppenantrieb, für die Kesselschmiede einmal Gruppen- und vielmals Einzelantrieb, für die Schmiede- und Räderwerkstätte bei Ventilator, Schere mit Durchstoß, Lufthammer und Presse Einzelantrieb.

b. Elektrischer Antrieb ist außerdem bei Hebezeugen (Kranen und Aufzügen), Schiebebühnen, Drehscheiben, Pumpen usw. in Anwendung. Mit Ausnahme der Aufzüge sind die Motoren organisch mit der zu treibenden Einrichtung verbunden; die Übersetzung erfolgt ausnahmslos durch Räder. Bei Schiebebühnen ist ober- und unterirdische Zuleitung des elektrischen Stromes in Anwendung.

19. K. E. D. Königsberg i. Pr. a. Für Gruppenantrieb sind 7 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von etwa 120 PS. und für Einzelantrieb 13 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 50 PS. in Anwendung; es sind Nebenschlußmotoren für Gleichstrom von 220 Volt Spannung.

Beide Arten des Antriebes haben sich gut bewährt. Im allgemeinen ist Gruppenantrieb zweckmäßig für räumlich zusammenliegende, im wesentlichen ständig im Betrieb befindliche Arbeitsmaschinen geringerer und mittlerer Größe, Einzelantrieb dagegen für räumlich zerstreut liegende, nicht dauernd benutzte und für große viel Kraft verbrauchende Arbeitsmaschinen.

20. K. E. D. Madgeburg. a. In einer Hauptwerkstatt sind sämtliche Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb versehen. Größere Werkzeugmaschinen, wie Radreifen- und Achsendrehbänke und solche Maschinen, welche in den Werkstättenräumen an verschiedenen Orten aufgestellt werden mußten, wie namentlich Schleifsteine, erhalten Einzelantrieb. Die Maschinen mit Einzelantrieb haben je einen organisch eingebauten Elektromotor. Kleinere Werkzeugmaschinen werden gruppenweise angetrieben. Die getroffenen Einrichtungen haben sich bewährt und als wirtschaftlich erwiesen.

b. In einer Werkstatt wird eine im Freien liegende Schiebebühne von 8,5 m Nutzlänge und mit unversenktem Gleise zum Versetzen von Wagen elektrisch angetrieben. Der Antrieb erfolgt durch einen auf der Schiebebühne befindlichen und mit der Winde direkt gekuppelten Motor, welchem der Strom durch

Oberleitung zugeführt wird. Gleichzeitig ist eine Vorrichtung angebracht, um die Wagen auf die Bühne aufbringen zu können. Der Antrieb erfolgt ebenfalls durch denselben Elektromotor. Elektrisch angetrieben wird noch ein in der Kesselschmiede über einem feststehenden hydraulischen Nieter befindlicher Laufkran von 12 500 kg Tragfähigkeit. Für elektrischen Antrieb eingerichtet werden augenblicklich eine Lokomotivschiebebühne von 8 m Fahrschienenlänge und ein Kohlenladekran von 1000 kg Tragfähigkeit. Ferner soll demnächst das Heben und Senken der Lokomotiven durch Windeböcke mit elektrischem Antrieb erfolgen. Außerdem sind 2 Stück fahrbare Motoren zum Antrieb von versetzbaren Werkzeugmaschinen in Benutzung. Der Antrieb dieser Maschinen erfolgt durch Gelenkwellen. Zur Verwendung kommt Gleichstrom von 110 und 220 Volt Spannung.

21. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. a. In 3 Betriebswerkstätten werden die Werkzeugmaschinen durch Gruppenmotore angetrieben. Die Einrichtung hat sich bewährt.

b. Elektrischer Antrieb wird noch verwendet zur Betätigung von 2 Lokomotivschiebebühnen und 6 Lokomotivdrehscheiben. Bei den Schiebebühnen kommt oberirdische Stromzuleitung mit Rollenkontakten zur Anwendung, bei den Drehscheiben wird der Strom durch Vermittelung von Schleifringen und Bürsten, die am Königstuhl angebracht sind, dem Motor zugeleitet.

22. K. E. D. Münster i. W. a. Elektrischer Gruppenantrieb wird zum Antrieb von Drehbänken, Bohrmaschinen, Hobelmaschinen und Siederohrbearbeitungsmaschinen in der Kesselschmiede benutzt.

Mit Einzelantrieb ist ein Kran, eine Blechbiegemaschine, eine Bohrmaschine und ein Ventilator versehen. Der Erfolg ist in beiden Fällen ein befriedigender.

b. Der elektrische Antrieb findet bei Lokomotivdrehscheiben, Wagen- und Lokomotivschiebebühnen und Kohlenladekranen Anwendung. Es werden Hauptstrommotoren verwendet bei der Drehscheibe mit Ankerkurzschlußbremse, bei der Lokomotivschiebebühne und den Kohlenladekranen mit Handbremse. Die Stromzuführung erfolgt bei der Schiebebühne und den Kohlenladekranen oberirdisch, bei der Drehscheibe unterirdisch.

23. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a. In den Hauptwerkstätten Saarbrücken und Karthaus sind in den Drehereien Betriebsdampfmaschinen mit unmittelbar gekuppelten Dynamos aufgestellt. Die Wellenleitung der Dreherei wird von diesen Dampfmaschinen mittelst Riemen angetrieben. In den übrigen Werkstattsabteilungen sind Elektromotoren vorhanden, welche ihren Strom von den Dynamomaschinen erhalten. Letztere liefern auch den Strom für die elektrische Beleuchtung und für die unter b aufgeführten Vorrichtungen.

Die Werkzeugmaschinen werden nur in Gruppen betrieben.

b. Für Schiebebühnen und Laufkräne durch oberirdische Stromzuführung (vergl. auch Beantwortung der Frage 4).

24. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. a. Elektrischer Antrieb der Werkzeugmaschinen wird in allen Werkstätten, auch den älteren, welche Drehereien mit Wellenleitungen besitzen, dann angewendet, wenn sich der Anschluß an die vorhandenen Wellenleitungen nicht oder nur mit besonderem Kostenaufwand ermöglichen läßt. Durchaus elektrischen Antrieb mit Strombezug aus der entfernt liegenden Centrale besitzt die Lokomotiv- und Wagenwerkstatt Dresden-Friedrichstadt, in welcher alle schwereren Werkzeugmaschinen Einzelantrieb besitzen, während für die leichteren Werkzeugmaschinen Gruppenantrieb Verwendung findet. In Werkstatt Dresden-Friedrichstadt mit Arbeitsgleisen für etwa 70 Lokomotiven und 200 Wagen sind 101 Motore von 1—15 PS. für Einzelantrieb, 13 Motore von 2—15 PS. für Gruppenantrieb vorhanden, während die Werkstatt Chemnitz 36 Einzelantriebe von 0,1—5 PS. und 8 Gruppenantriebe von 2—34 PS. besitzt.

Zum Betriebe von versetzbaren Cylinderbohr- und Schieberabrichtmaschinen finden in Werkstatt Chemnitz und Dresden je zwei fahrbare Motoren Verwendung, überdies ist in jeder Werkstatt eine mit Motor ausgerüstete versetzbare Bohrmaschine in Verwendung. Der elektrische Antrieb, welcher in der Herstellung höhere Kosten als der Antrieb mit Dampfmaschine und Wellenleitungen erfordert, ist in der Unterhaltung der Motoren und Antriebe keinesfalls kostspieliger als dieser und bietet den großen Vorteil leicht durchführbaren Versetzens der Werkzeugmaschinen an die hierfür geeignetsten Stellen, so daß sich die Wege der zu bearbeitenden Gegenstände möglichst beschränken lassen.

b. Der elektrische Antrieb findet ferner Verwendung für die Bewegung von Schiebebühnen, Kranen und Lokomotiv-Windeböcken. Hierfür sind in Werkstatt Dresden-Friedrichstadt 5 Motoren von 15 PS. an Schiebebühnen für Wagen und Lokomotiven, zum Aufbringen, Verschieben und Abrollen der Wagen sowie zum Verschieben der Lokomotiven, 4 Motore von 3 PS. zur Fortbewegung der Laufkrane (das Heben erfolgt mit Hand) und 3 Motore von 2—5 PS. für Aufzüge in Anwendung; während in Werkstatt Chemnitz zur Zeit nur 1 Motor von 15 PS. an einer Schiebebühne zum Aufbringen, Verschieben und Abrollen vierachsiger Wagen vorhanden ist. Zum Betriebe der Elektromotoren der Werkstatt Dresden-Friedrichstadt dient Drehstrom von 130 Volt, zum Betriebe der Elektromotoren der Werkstatt Chemnitz wird Gleichstrom von 110 Volt verwendet.

25. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zu a. Von 5 Haupt-, 4 Betriebs- und 2 Heizhauswerkstätten sind vollständig mit elektrischem Betrieb ausgestattet: 3 Haupt-, 1 Neben- und 1 Heizhauswerkstätte; teilweise elektrischen Antrieb besitzen 2 Betriebswerkstätten. Eine Betriebswerkstätte, im Jahre 1893 zu Versuchszwecken elektrisch betrieben, besitzt durchweg Einzelantrieb, und zwar wird — zu Zwecken des Versuchs — teils Gleich-, teils Wechselstrom verwendet.

Bei den übrigen Werkstätten wird Gruppen- und Einzelantrieb gemischt verwendet nach den Grundsätzen, daß schwere Maschinen mit entsprechend großen Motoren, welche auch zu Zeiten über die normale Arbeitszeit hinaus zu arbeiten haben oder deren Betrieb eine Unterbrechung nicht wohl zuläßt (Cylinderbohrmaschine), einzeln angetrieben werden. Ferner besitzen Einzelantrieb einzelne abgelegene Maschinen, versetzbare Maschinen und solche, bei denen der Antrieb durch Wellenleitungen oder Vorgelege Schwierigkeiten bietet. Der Gruppenantrieb erstreckt sich auf kleinere Maschinen. Die Gruppen sind so geteilt, daß zusammenarbeitende Maschinen von demselben Motor angetrieben werden. Einzelne Gruppen können durch mechanische Kupplungen verbunden werden, wodurch ein wünschenswerter Ausgleich der Belastung der Motoren herbeigeführt wird.

Im ganzen besitzen ungefähr 50 Maschinen Einzelantrieb, etwa 220 sind in rund 22 Gruppen verteilt.

Die Anordnung hat sich bewährt, insbesondere ist der Gruppenantrieb verhältnismäßig billig.

Der Drehstrom scheint nach den bisherigen Erfahrungen der einfachen Bauart der Motoren wegen dem Gleichstrom überlegen.

b. Elektrischer Antrieb wird sowohl für Krane und Materialaufzüge als auch für Schiebebühnen, Drehscheiben und Pumpen in mehrfacher Zahl in Anwendung gebracht, außerdem ist ein elektrisch angetriebener Schiffsaufzug im Gebrauch. Die elektrisch betriebenen Hebezeuge befinden sich ausschließlich in Werkstättenanlagen und wird der elektrische Antrieb entweder nur zum Lasthub oder zum Lasthub und Verfahren der Last angewendet. Im letzteren Falle führen zwei getrennte Motoren die Last- und die Kranbewegung aus.

Die Einleitung der Bewegung geschieht vom Boden der Werkstätte aus durch Zugketten. Zwei elektrisch betriebene Laufkrane sind in der Räderwerkstätte, einer Wagen- und einer Lokomotivwerkstätte, während ein dritter von 40 t Tragkraft zum Aus- und Einheben der Lokomotivkessel und zum Abheben der Lokomotivrahmen samt Kessel von den Radsätzen in der Montierung einer Lokomotivwerkstatt aufgestellt ist.

Die Stromabnahme erfolgt durch Schleifkontakte.

Die Werkstätten in Stuttgart, Cannstadt, Esslingen und Friedrichshafen besitzen zusammen 7 Schiebebühnen mit elektrischem Antrieb, davon dienen 3 zur Verstellung von Wagen und 4 zur Verstellung von Lokomotiven. Bei 2 Lokomotiv- und 1 Wagenschiebebühne besorgt je ein besonderer Motor das Auf- und Abfahren des Fahrzeuges von der Schiebebühne mittelst Seiltrommel und Seilumlenkrollen.

Der Motor wirkt bei den meisten dieser Antriebe zunächst auf eine Schneckenrolle und von dieser entweder mittelst Stirnrad oder auch mittelst Gelenkkette auf die Welle der Treibräder der Schiebebühne. Die Stromzuführung ist hochliegend, die Abnahme erfolgt mit Leitrolle.

4 Stück elektrisch angetriebene Drehscheiben auf Bahnhöfen sind vorhanden, deren Motor auf die gußeiserne Säule des auch mittelst Handkurbel zu betätigenden Triebwerks aufgesetzt ist und unter Einschaltung einer Schnecke den Antrieb einer senkrechten Welle bewirkt, welche mittelst Trieblings in den am Umfassungskranz der Drehscheibengrube befestigten Zahnkranz eingreift. Zum Zweck des sanften Angehens ist der Motor zwischen Federn pendelnd gelagert.

Die Übertragung des Stromes geschieht entweder durch unterhalb der Brückenträger isoliert befestigte kreisförmige kupferne Kontaktschienen und Schleifkontakte oder durch hochliegende Zuleitungsdrähte, welche senkrecht über dem Drehzapfenmittel in einen portalähnlichen Leitungsständer eintreten und unter Verwendung eines Schleifkontakts den Strom zu dem an einem Ende der Drehscheibe aufgestellten Motor weiter leiten.

In einem Falle wird eine Versenkwinde für Lokomotivradsätze durch einen elektrischen Motor angetrieben.

Ferner sind zwei Materialaufzüge bis zu 1000 kg Tragkraft mit elektrischem Antriebe versehen.

Auf der Schiffswerft in Friedrichshafen befindet sich ein elektrisch betriebener Schiffsaufzug, welcher aus einer kräftigen Winde und einem schweren Schlitten besteht, welcher auf schiefer Rollbahn das aufgesetzte Schiff (bis zu 250 t Maximallast) vom See in den Werftschuppen und von da zurück befördert.

In drei Fällen wird direkter elektrischer Antrieb für Pumpen verwendet, welche zur Wasserversorgung von Lokomotivstationen dienen.

Sämtliche elektrische Antriebe haben sich bewährt.

26. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. a. Elektrischer Gruppenantrieb ist in der Hauptwerkstätte in Aussig in Anwendung.

Die Ingangsetzung der Arbeitsmaschinen bei Beginn der Arbeit und die Ungleichförmigkeit des Kraftbedarfes während des Betriebes beeinflussen die Elektromotoren ungünstig. Von Vorteil ist die Einrichtung in solchen Fällen, wo bei dringenden Arbeiten nur einige Maschinen in Betrieb gesetzt werden können.

Einzelantrieb ist in sehr beschränktem Maße eingeführt.

27. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. a. In der Werkstätte M.-Ostrau stehen zwei kleine elektrische Gruppenantriebe in Verwendung, der eine von 3 Pferdekräften für 1 Bohrmaschine, 1 vereinigte Schere und Stanze und für einen Schleifstein in der Schmiede; der andere von 5 Pferdekräften in der Dreherei, wirkend auf einen Strang der daselbst befindlichen, im übrigen von einer feststehenden Dampfmaschine betriebenen Wellenleitung. Dieser Antrieb umfaßt:

1 Hobelmaschine,
1 Shapingmaschine,
1 Doppelbohrmaschine,
1 Stoßmaschine,
4 Drehbänke und
1 Schmirgelschleifmaschine.

Der ersterwähnte Gruppenantrieb wurde eingerichtet, um für den wechselnden Bedarf der angeführten Maschinen in der Schmiede die Betriebskraft stets bereit zu halten.

Beide Antriebe haben sich für die Zwecke ihrer Anlage vorzüglich bewährt.

b. In der Werkstätte M.-Ostrau wird elektrischer Einzelantrieb noch angewendet:

zum Betriebe eines einpferdigen Ventilators in der Kupferschmiede, während des Stillstandes des Hauptbetriebes;

zum Betriebe eines zwölfpferdigen Enke-Gebläses in der Schmiede;

zum Betriebe eines Velocipedkranes in der Dreherei mit zwei achtpferdigen Motoren;

zum Betriebe eines Hebekranes für 50 Tonnen Hublast in der Lokomotiv-Werkstatt mit zwei sechszehnpferdigen Hebmotoren, zwei zwölfpferdigen Katzenfahrmotoren und einem zwölfpferdigen Kranfahrmotor; ferner

zum Betriebe einer Schiebebühne in der Lokomotiv-Werkstatt mit einem zwölfpferdigen Motor. Die mit diesen Antrieben bisher gewonnenen Erfahrungen können in jeder Hinsicht als günstig bezeichnet werden.

28. K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn. a. Gruppenbetrieb bewährt sich sehr gut, wenn die einzelnen Arbeitsmaschinen derart aufgestellt werden müssen, daß eine direkte Verbindung mit einer Hauptwellenleitung nicht leicht möglich ist. Es werden nie mehr als 4—5 Arbeitsmaschinen in einer Gruppe verbunden

29. K. K. Eisenbahn-Ministerium. a. Der elektrische Einzelantrieb findet nur für einzelne Bohrmaschinen mit und ohne fahrbare Motoren, für Schieberspiegelfraismaschinen und für eine Kaltsäge, hingegen der Gruppenantrieb in allen Werkstätten Verwendung, in welchen elektrische Kraftübertragung zur Anwendung kommt.

b. Der elektrische Antrieb wird in den Werkstätten noch angewendet bei 3 Laufkranen zum Heben von Lokomotiven, einem Bockkran mit 20 Tonnen Tragkraft zum Ausheben von Kesseln usw., 3 Lokomotiv- und 4 Wagenschiebebühnen.

Die Laufkrane mit einer Tragkraft von 45—50 Tonnen haben je 2 Winden zum Heben der Lokomotiven. Bei 2 Kranen erfolgt das Heben und Senken sowie die Kranbewegung je durch einen besonderen Motor, die Windenverschiebung dagegen von Hand. Beim dritten Krane wird auch die letztgenannte Verschiebung elektrisch bewirkt.

Das Heben erfolgt mit einer Geschwindigkeit von etwa 13 m/min, die Fortbewegung der Krane mit etwa 24 m/min.

Die Schiebebühnen haben Oberleitung, umstellbare Drehstrommotoren und sind mit Auf- und Abziehvorrichtungen versehen, welche von demselben Motor, der die Schiebebühne bewegt, betätigt wird.

Die Fahrgeschwindigkeit bei den elektrisch angetriebenen Lokomotiv-Schiebebühnen beträgt etwa 18 m/min, bei den Wagen-Schiebebühnen etwa 20 m/min. Alle Schiebebühnen sind auch für Handbetrieb eingerichtet.

a und b. Gleichstrom steht nur in 3 Werkstätten für Wellenleitungs-Antriebe in Verwendung, in allen anderen Fällen Drehstrom.

Alle Antriebe bewähren sich sehr gut.

30. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. a. Gruppen- und Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen stehen in größerem Maßstabe nicht in Verwendung.

Für mobile Werkstättenarbeiten, wie: Ausbohren der Stehbolzen bei Auswechselung von Lokomotivfeuerbüchsen, Bohren von Lokomotivrahmen, Nachfräsen von Schieberspiegeln und Ausbohren von nicht abgenommenen Dampfcylindern stehen fahrbare Elektromotore (Gleich- und Drehstrom) und gelenkige Antriebswellen in Verwendung. Dieselben haben sich durchaus bewährt.

b. Für die Beförderung von Mehlsäcken durch mehrere Stockwerke eines Magazins stehen zwei mit Drehstrom betriebene Aufzüge seit mehreren Jahren zufriedenstellend in Verwendung.

Elektrischer Antrieb wird ferner für eine Lokomotiv- und einer Wagenschiebebühne und eine hydraulisch betätigte Räderversenkvorrichtung angewendet.

Der elektrische Antrieb zweier weiteren Lokomotivschiebebühnen ist gegenwärtig in Ausführung.

Der Antrieb erfolgt mittelst Drehstrom, Umstell-Anlassern und Schneckenradübersetzung.

Die Schiebebühnen erhalten den Strom durch Vermittelung blanker hochliegender Leitungsdrähte. Der Erfolg ist bisher ein befriedigender.

31. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. a. Elektrischer Gruppenantrieb besteht in den Hauptwerkstätten in der Weise, daß in kleineren, von der Haupt-Betriebsmaschine entfernteren Werkstättenabteilungen Elektromotoren verwendet werden.

Elektrischer Einzelantrieb wird in einzelnen Werkstätten zum Betriebe von versetzbaren Bohrkarren zum Ausbohren von Stehbolzen, Ausdrehen von nicht abgenommenen Lokomotivcylindern sowie von Lokomotivhebevorrichtungen mit Schraubenspindelböcken angewendet.

b. Außerdem werden in den Lokomotivwerkstätten Schiebebühnen und Laufkrane elektrisch betrieben.

Die Anordnung der Schiebebühnen gestattet außer dem Fahren auch das Heranholen und Abrollen der Lokomotiven durch eine elektrisch betriebene Drahtseilwinde.

Bei Lokomotivlaufkranen erfolgt nur das Heben und Senken, sowie das Längsfahren des Krans mittelst je eines Elektromotors, hingegen das Verstellen der Laufkatzen von Hand aus. Die Anordnung hat sich vollkommen bewährt, und durch dieselbe werden nicht unbedeutende Ersparnisse an Arbeitskräften erzielt.

Bei der Lokomotivhebevorrichtung mittelst elektrisch betriebener Schraubenspindelböcke ist die Dauer des Hebens einer Lokomotive auf etwa $^1/_3$ des ursprünglichen Zeitaufwandes herabgegangen.

32. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. a. Elektrischer Gruppenantrieb, im strengen Sinne des Wortes genommen, ist bisher nicht in Verwendung, es werden nur Wellenleitungen einzelner, von der Kraftanlage entfernter liegenden Werkstättenräume durch elektrische Motoren angetrieben.

Einzelantrieb ist nur bei größeren Holzbearbeitungsmaschinen (vierseitige Holzhobelmaschinen, Kreissägen, Bandsägen) angewendet und zwar auch nur in geringerem Umfange.

Im Betriebe sind keine Anstände aufgetreten.

b. In den Kesselschmieden werden ausschließlich elektrische Laufkrane von 15—25 Tonnen Tragfähigkeit mit je zwei Laufkatzen angewendet.

Der elektrische Antrieb ist in der Weise angeordnet, daß das Heben und Senken der Last, die hin- und hergehende Bewegung der Laufkatzen und schließlich die Bewegung der ganzen Laufkrankonstruktion je durch einen besonderen Motor vom Führerstande aus bewerkstelligt werden. Ferner sind in den Kesselschmieden zur Bedienung größerer Werkzeugmaschinen elektrische Drehkrane in Verwendung, die derart eingerichtet sind, daß das Heben resp. Senken der Last, die Bewegung der Katze und das Drehen des Kranes durch einen gemeinschaftlichen Motor vermittelst Einschaltung entsprechender Kuppelungen vorgenommen wird.

In Lokomotiv- und Wagenreparaturwerkstätten und auch im Freien bei Wagen-Reparaturgleisen werden Schiebebühnen mit elektrischem Antrieb angewendet.

Die Anordnung ist in der Weise bewerkstelligt, daß der elektrische Antrieb nicht nur für die Bewegung der Schiebebühnen, sondern auch das Auf- und Abziehen der Fahrzeuge Anwendung findet.

Schließlich sind in den Lokomotivwerkstätten und Kesselschmieden kleinere, versetzbare Bohrmaschinen mit elektrischem Antriebe in Verwendung.

Die Kraft wird auf das Werkzeug vermittelst einer zusammenschiebbaren und gelenkigen Welle übertragen.

Diese Welle ist derartig ausgebildet, daß Anbohrungen des Kessels nicht nur von außen, sondern auch von innen ausgeführt werden können.

Sämtliche elektrische Antriebe haben sich gut bewährt.

33. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. a. Einzelantrieb von Werkzeugen wird angewandt bei Gebläsen, bei Maschinen zum Ausbohren von Dampfcylindern und bei Bohrmaschinen für Stehbolzen. Im übrigen findet nur Gruppenantrieb Anwendung. Die Erfolge sind günstig.

b. Zum Betrieb einer Hebeeinrichtung für Wagen.

34. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. a. In einer Werkstätte wird Gruppenantrieb von Werkzeugmaschinen mit gutem Erfolge angewendet. Einzelantrieb ist nur gebräuchlich für versetzbare zum Ausbohren von Stehbolzen und zum Gewindeschneiden dienende Maschinen unter Verwendung eines fahrbaren Motors. In Anwendung kommt Gleichstrom von 110 Volt.

b. In einer Werkstatt wird elektrischer Antrieb (220 Volt Gleichstrom) nur verwendet für einen 50 Tonnen Lokomotivkran (s. Anlage VII) und einen 6 Tonnen Laufkran. Die Anlage hat sich gut bewährt.

Zusammenstellung

der

Beantwortungen der Frage Gruppe V, Nr. 2.

Elektrischer Antrieb.

1	2	3	4
Laufende Nr.	Name der Verwaltung	a) bei Werkzeugmaschinen	
		Umfang des Gruppenantriebes	Umfang des Einzelantriebes
1	Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen	Alle Werkzeugmaschinen der Hauptwerkstatt werden elektrisch angetrieben 11 Motoren für die Haupttransmission kleinerer Maschinen	54 Motoren teilweise zum Antrieb kleinerer Gruppen von Maschinen, besonders aber für schwere Maschinen, welche mehr als 3 PS. erfordern
2	Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	7 Gruppen in neueren Werkstätten mit Ausnahme der Schmiede und Dreherei. 3 Gruppen in älteren Werkstätten	4 Einzelantriebe in neueren Werkstätten 5 Einzelantriebe in älteren Werkstätten 8 fahrbare Bohrapparate
3	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	Vereinzelt in einigen Werkstätten	In 3 Werkstätten in geringem Umfange
4	Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn	—	Fahrbare Bohrmaschine von $1^1/_2$ PS.
5	Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion	Einige Farbmühlen	—
6	Pfälzische Eisenbahnen	Motor von 32 PS. für Holzbearbeitungsmaschinen nur zur Reserve	Fahrbare Bohrmaschine
7	K. E. D. Altona	Bei 5 Werkstätten in der Kesselschmiede, Schmiede und Weichenbau sowie zu Holzbearbeitung und für Farbenreibmaschinen	2 Radialbohrmaschinen, 2 fahrbare Bohrmaschinen 1 hydraulische Presse
8	K. E. D. Berlin	In 5 Hauptwerkstätten für kleinere zusammenliegende Werkzeugmaschinen	Für größere Maschinen mit großem Kraftbedarf
9	K. E. D. Breslau	Bei kleinerem Kraftbedarf der einzelnen Maschinen	Bei einzelnen Maschinen mit größerem Kraftbedarf sowie bei solchen, die weit entfernt von der Kraftquelle aufgestellt sind
10	K. E. D. Bromberg	Einige kleinere Werkzeugmaschinen in einer Betriebswerkstatt	—
11	K. E. D. Cassel	Für alle kleineren Werkzeugmaschinen	Für alle größeren, feststehenden und alle versetzbaren Werkzeugmaschinen
12	K. E. D. Cöln	Größtenteils angewendet	Für isoliert stehende und für schwere Maschinen
13	K. E. D. Danzig	3 Gruppenantriebe	—
14	K. E. D. Elberfeld	In einer Hauptwerkstatt für die Maschinen zur Holzbearbeitung und in der Schmiede	Mit Einzelantrieb ist erst begonnen
15	K. E. D. Erfurt	In drei Werkstätten	Bei schweren und bei versetzbaren Maschinen

5	6	7	8	9
b) für andere Zwecke				
Hebezeuge	Schiebebühnen	Drehscheiben	Andere Verwendung	Bewährung des Antriebes
In der Hauptwerkstatt 3 fahrbare Säulendrehkrane mit Reibungswechselgetriebe	—	—	—	gut
50 t Lokomotivkran mit 4 Drehstrom-Motoren	4 Lokomotiv- und 4 Wagenschiebebühnen, sämtlich mit oberer Stromzuführung	2 Lokomotiv-Drehscheiben	Luftkompresser für pneumatische Nietanlage, Hunt'sche Bekohlungsanlage	sehr gut
—	—	—	Fahrkartendruckmaschine	bewährt
—	—	—	—	—
1 Wagenschiebebühne mit Winde zum Aufbringen der Wagen. Motor von 8,5 PS.	—	—	—	gut
—	5 Schiebebühnen	1 Drehscheibe	Durch Wellenleitung angetriebener Hammer	gut
1 Laufkran, 1 Magazinaufzug	4 Schiebebühnen	—	—	—
2 Laufkrane in Kesselschmiede, 2 Laufkrane zum Abheben der Lokomotiven von den Achsen. Laufkrane in der Lokomotiv-Montierwerkstatt*)	In Lokomotiv- und Wagenwerkstätten zugleich zum Auf- und Abbringen der Betriebsmittel	—	*) Motor einer Lokomotivschiebebühne wird zum Antrieb gewöhnlicher Spindelhebböcke verwendet	gut
Lastkrane, Lokomotivhebeböcke, welche vom Schiebebühnenmotor angetrieben werden	Mehrfach ausgeführt	Mehrfach ausgeführt	Für Luftkompressoren, Pressen und Pumpen	gut
—	In einer Hauptwerkstatt eine Schiebebühne mit oberer Stromzuführung	—	—	—
Laufkrane, von unten zu bedienen	Für Lokomotiven und Wagen, teils mit oberer, teils mit unterer Stromzuführung	—	—	gut
Mehrfach angewendet	Mehrfach angewendet	—	Für Verschiebespills	gut
—	—	—	Ein Gebläse	—
—	2 Bühnen mit Schneckenradübersetzung	—	—	günstig
Krane und Aufzüge	Schiebebühnen	—	Pumpen für Druckanlagen und Wasserstationen, letztere besonders vorteilhaft wegen des Ausrückers	guten Erfolg

1	2	3	4
Laufende Nr.	Name der Verwaltung	a) bei Werkzeugmaschinen	
		Umfang des Gruppenantriebes	Umfang des Einzelantriebes
16	K. E. D. Frankfurt a. M.	—	—
17	K. E. D. Hannover	In geringem Maße	Werkzeugmaschinen können entsprechend der Verwendungstelle ohne Wellenleitungsantrieb aufgestellt werden
18	K. E. D. Kattowitz	In mehreren Betriebswerkstätten	Ausschließlich Einzelantrieb von etwa 150 Motoren in einem Werkstattsraum von 4 Hektaren
19	K. E. D. Königsberg i. Pr.	7 Motoren von zusammen 120 PS. Zweckmäßig für räumlich zusammenliegende kleine und mittelgroße Werkzeugmaschinen	13 Motoren mit zusammen 50 PS. für räumlich nicht zusammenliegende Maschinen, die viel Kraft brauchen und nicht dauernd benutzt werden
20	K. E. D. Magdeburg	In einer Hauptwerkstatt sämtliche kleineren Werkzeugmaschinen	Mit eingebautem Motor sämtliche größeren und die zerstreut aufgestellten Werkzeugmaschinen in einer Hauptwerkstatt
21	Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz	In drei Betriebswerkstätten	—
22	K. E. D. Münster i. W.	Werkzeugmaschinen in der Kesselschmiede	Einige Maschinen
23	K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	In zwei Hauptwerkstätten ausschließlich Gruppenantrieb in allen Abteilungen außer der Dreherei	Nicht angewendet
24	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	Für leichtere Werkzeugmaschinen 13 Motoren von 2—15 PS. 8 Motoren von 2—34 PS.	Für alle schweren Werkzeugmaschinen 101 Motoren von 1—15 PS. 36 Motoren von 0,1—5 PS. 6 fahrbaren Motoren für versetzbare Werkzeugmaschinen
25	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	Für 22 Gruppen von 220 kleineren Maschinen, wobei einzelne Gruppen durch mechanische Kuppelungen verbunden werden können.	Für 50 schwere Maschinen oder einzeln gelegene und für versetzbare Maschinen
26	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	In einer Werkstatt	In sehr beschränktem Maße
27	K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	In einer Werkstatt 3 Antriebe von 3—5 PS.	In einer Werkstatt für zwei Gebläse von 12 PS. und 1 PS.

5	6	7	8	9
b) für andere Zwecke				
Hebezeuge	Schiebebühnen	Drehscheiben	Andere Verwendung	Bewährung des Antriebes
—	Eingeführt	Eingeführt	—	—
Keine Anwendung	Nicht angewendet	—	—	—
Krane und Aufzüge	Mit oberer und unterer Stromzuführung	Eingeführt	Pumpen	gut
—	—	—	—	gut
Ein 12,5 t Laufkran für hydraulische Nieteinrichtung. Ein 1 t Kohlenladekran wird eingerichtet	Eine Wagenschiebebühne mit oberer Stromleitung und Einrichtung zum Aufbringen der Wagen. Eine Lokomotivschiebebühne wird eingerichtet	—	zwei fahrbare Motore zum Antrieb von versetzbaren Maschinen	bewährt
—	Zwei Lokomotivschiebebühnen mit oberer Stromzuführung	6 Lokomotiv-Drehscheiben mit Stromzuleitung am Königstuhl	—	bewährt
Kohlenladekran mit oberer Stromzuführung	Für Lokomotiven und Wagen mit oberer Stromzuführung	Lokomotiv-Drehscheiben mit unterer Stromzuführung	—	befriedigend
Laufkran mit oberer Stromzuführung	Schiebebühnen mit oberer Stromzuführung	—	—	—
4 Motoren von je 3 PS. für Laufkrane und 3 Motoren von 2—5 PS. für Aufzüge	6 Motoren von je 15 PS. für Lokomotiv- und Wagenschiebebühnen, zugleich zum Aufbringen der Betriebsmittel	—	—	bewährt
3 Laufkrane mit getrennten Motoren für Heben und Verfahren der Last. Ein Kran von 40 t dient zum Abheben der ganzen Lokomotive von den Achsen und der Kessel vom Rahmen. Eine Lokomotivachsenversenkvorrichtung. Zwei Materialaufzüge bis 1000 kg Tragfähigkeit.	7 Schiebebühnen mit oberer Stromzuführung, von denen 3 besonderen Motor zum Aufbringen der Betriebsmittel haben	4 Drehscheiben auf Bahnhöfen	Zu einem Schiffsaufzug	bewährt
—	—	—	—	—
Velocipedkran mit je 2 achtpferdigen Motoren. Lokomotivhebekran von 50 t	Lokomotivschiebebühne	—	Gebläse von 1 und 12 PS.	vorzüglich

1	2	3	4
Laufende Nr.	Name der Verwaltung	a) bei Werkzeugmaschinen	
		Umfang des Gruppenantriebes	Umfang des Einzelantriebes
28	K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft	In einer Gruppe höchstens 4—5 Arbeitsmaschinen	—
29	K. K. Eisenbahn-Ministerium	In allen Werkstätten, wo elektrische Kraft überhaupt angewendet wird	Nur für versetzbare Werkzeugmaschinen mit und ohne fahrbaren Motoren
30	Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft	Nur in geringem Umfange	Fahrbare Motoren für versetzbare Werkzeugmaschinen
31	K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft	In kleineren Abteilungen der Hauptwerkstätten, die vom Dampfmotor weit entfernt liegt	In einigen Werkstätten zum Betriebe von versetzbaren Werkzeugmaschinen
32	Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	In einzelnen von der Kraftanlage entfernteren Werkstattsräumen	In geringem Umfange für größere Maschinen und für kleinere versetzbare Bohrmaschinen
33	Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	Gruppenantrieb wird vorwiegend angewendet	Für Gebläse und versetzbare Werkzeugmaschinen
34	Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	Nur in einer Werkstatt angewendet	Nur für fahrbare Bohrmaschinen und Gewindeschneidmaschinen für Stehbolzen angewendet.

Schlußfolgerung.

Zu a) Gruppenantrieb für Werkzeugmaschinen wenden 32 Verwaltungen, Einzelantrieb 28 Verwaltungen an.

Zu b) Elektrischen Antrieb verwenden ferner:
für Hebezeuge 23 Verwaltungen,
„ Schiebebühnen 24 Verwaltungen,
„ Drehscheiben 8 Verwaltungen,
„ Gebläse, Pressen und Pumpen 7 Verwaltungen,
„ eine Bekohlungsanlage 1 Verwaltung,
„ Verschiebespills 1 Verwaltung.

Die Anwendung von elektrischem Antrieb hat sich im allgemeinen bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 3.

Druckluftantrieb.

(Vergl. Frage Gruppe V, Nr. 5 der Fragebeantwortungen von 1893.)

a) Für welche Zwecke wird Druckluftantrieb verwendet und mit welchem Erfolge?

b) Für welche Arbeiten werden insbesondere Druckluftwerkzeuge verwendet und mit welchen Ergebnissen (Ersparnis an Löhnen und Einwirkung auf die Arbeiter)?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Berlin.

Die Fragen zu a und b sind von 19 Verwaltungen beantwortet.

1. Großherzoglich Badische Staatseisenbahnen.

a. Zum Antrieb von Hämmern in der Kesselschmiede.

b. Seit 2 Jahren zum Meißeln und Stemmen der Kesselnähte bei Bewährung.

Vor Einführung dieses Werkzeuges waren ständig 5 Kesselschmiede mit denselben Arbeiten beschäftigt, welche jetzt ein Mann mit Hülfe des Preßlufthammers allein ausführt.

Die täglich mehrstündige Handhabung des Werkzeuges ist anfänglich für den Arbeiter sehr anstrengend. Schon das fortwährende Niederdrücken des Ventils mit dem Daumen ermüdet die Hand, trotzdem nur die Spannung einer schwachen Spiralfeder zu überwinden ist. Es ist jedoch bei dem Arbeiter, welcher seit 2 Jahren ständig dieses Werkzeug handhabt, von einer nachteiligen Einwirkung nichts zu bemerken.

Ferner ist ein Abklopfhammer mit Druckluftantrieb zum Reinigen der Kesselwände von Kesselstein mit

5	6	7	8	9
b) für andere Zwecke				
Hebezeuge	Schiebebühnen	Drehscheiben	Andere Verwendung	Bewährung des Antriebes
—	—	—	—	sehr gut
3 Laufkrane von 45—50 t für Lokomotiven. 1 Laufkran von 20 t für Kessel	3 für Lokomotiven, 4 für Wagen mit oberer Stromzuleitung und Aufziehvorrichtung	—	—	sehr gut
2 Magazinaufzüge, 1 hydraulische Rädersenkvorrichtung	Je eine für Lokomotiven und Wagen mit oberer Stromzuleitung	—	—	gut
Schraubenspindel-Hebeböcke für Lokomotiven. Laufkran	Lokomotivschiebebühne zugleich zum Auf- und Abbringen der Lokomotiven	—	—	vollkommen bewährt
Laufkrane von 15—25 t in den Kesselschmieden. Drehkrane zum Bedienen großer Werkzeugmaschinen.	Für Lokomotiven und für Wagen, zugleich zum Auf- und Abbringen der Betriebsmittel	—	—	gut
Hebeeinrichtung für Wagen	—	—	—	günstig
Zwei Laufkrane von 6 und 50 t	—	—	—	gut

bestem Erfolge im Gebrauch. Der Hammer arbeitet sehr rasch, greift die Kesselwand gar nicht an und ist auch leichter zu handhaben als der Hammer mit Stemm-Meißel.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a. Die Kesselschmiede der Centralwerkstätte München besitzt eine pneumatische Nietanlage mit elektrisch angetriebenem Kompressor; da dieselbe erst seit kurzem im Betrieb ist, liegen Erfahrungen hierüber noch nicht vor.

b. Eigentliche Druckluftwerkzeuge sind nicht im Gebrauch. Zum Reinigen der Polster der Personenwagen wird Druckluft seit längerer Zeit mit gutem Erfolge benutzt.

3. Pfälzische Eisenbahnen. a. Zum Antrieb von Hämmern.

b. Drucklufthämmer werden beim Aufziehen der Radreifen mit gutem Erfolg seit 2 Jahren angewendet. Gegenüber dem früheren Anhämmern mit der Hand tritt bei gleichmäßiger Ausführung der Arbeit eine Ersparnis von 20—30 % an Löhnen ein. — Eine schädliche Einwirkung des Hammers auf die bedienenden Arbeiter findet nicht statt.

4. K. E. D. Altona. a. Druckluftantrieb wird in den Hauptwerkstätten Wittenberge und Harburg zum Betriebe von kleinen Hämmern, einer Bohrmaschine und zum Heben von Radsätzen auf und von den Drehbänken mit gutem Erfolge verwendet.

b. Drucklufthämmer werden zum Umbördeln der Siederohre, zum Einziehen (Verengen) der Siederohrenden und zum Anhämmern der Radreifen zwecks Befestigen der Sprengringe verwendet. Die Bohrmaschine dient zum Ausbohren der Stehbolzen und zum Gewindeschneiden für dieselben.

Mit diesen Werkzeugen wird eine gute und schnelle Arbeitsausführung bewirkt. Eine Herabsetzung der bezüglichen Stücklöhne konnte im ganzen noch nicht durchgeführt werden, weil diese Werkzeuge zum Teil erst seit kurzer Zeit eingeführt sind. Durch das Anhämmern der Radreifen zum Befestigen der Sprengringe mittelst Lufthämmer wird schon jetzt eine Ersparnis an Löhnen von 10—13 % erzielt.

Die Druckluftwerkzeuge werden von den Arbeitern gern benutzt.

5. K. E. D. Berlin. a. Es wird Druckluft in allen Werkstätten zum Betriebe der verschiedenen Apparate und Werkzeugmaschinen zweckmäßig angewandt und außerdem zum Reinigen und Ausblasen des Staubes in den Abteilen der Personenwagen und Reinigen der Polster und Teppiche.

b. Druckluftwerkzeuge werden verwendet insbesondere zum Ausbohren der Stehbolzen sowie zum Einschneiden der Stehbolzengewinde in den Feuerbuchsen, zum Behauen und Versetzen von Kesselnähten und Nieten,

zum Ab- und Auskreuzen von Nieten und Blechen, zum Kesselsteinausklopfen, Siederohrbördeln und zum Anstauchen und Kopfbilden der Stehbolzen; ferner zum Betriebe von Bohrmaschinen, Farbeanstrichmaschinen, Formmaschinen und Drehkranen.

Nach Einführung des Druckluftbetriebes konnten die früheren Stücklöhne wesentlich herabgesetzt werden, und zwar vereinzelt in der Höhe bis 20%.

Die Arbeiter haben sich mit diesen Einrichtungen schnell und gern vertraut gemacht.

6. K. E. D. Breslau. a. Druckluftantrieb wird mit gutem Erfolge verwendet bei Arbeitsausführungen an Lokomotiven, in der Kesselschmiede, zum Ausblasen bezw. Reinigen von Personenwagen, zum Antrieb von kleineren Bohrmaschinen und Hämmern, von Nietemaschinen, zu kleineren Hebevorrichtungen (zum Einlegen von Achsen in die Achsen- und Achsschenkeldrehbänke) und zum Prüfen der Luftdruckbremsen an Betriebsmitteln.

b. Mit Luftdruckantrieb sind in Benutzung: Hämmer zum Reinigen der Kessel von Kesselstein, zum Behauen und Verstemmen der Kesselbleche, zum Vernieten der Stehbolzen, zum Bördeln der Siederohre, zum Stauchen und Schweißen der Siederohre, zum Einhämmern der Sprengringe; Nietmaschinen zum Nieten der Lokomotivkessel, Träger usw.; Werkzeuge zum Ausbohren, Gewindeschneiden und Einziehen der Stehbolzen, sowie zum Gewindeschneiden und Aufreiben von Löchern verschiedener Art.

Besonders wirtschaftlich bewähren sich die Werkzeuge bei Ausführungen, welche in größerem Umfange vorkommen oder welche zur Veränderung des Arbeitsplatzes erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand herbeiführen würden. In Einzelfällen sind Stücklohn-Ersparnisse bis 50 % eingetreten.

Zu Ausführungen, bei welchen die Leute durch die Vibrationen der zu bearbeitenden Gegenstände nicht so sehr in Mitleidenschaft gezogen sind, werden die Werkzeuge mit Vorliebe benutzt.

Bei Arbeiten im Innern der Kessel wirkt das außerordentliche Geräusch nachteilig auf das Gehör.

Bei Anwendung der schweren Hämmer (zum Vernieten der Stehbolzen usw.) wird bei Arbeiten von längerer Dauer über Schmerzen in den Handgelenken und Armmuskeln geklagt, und zur Herabminderung der Prellwirkung werden die Hämmer mit Putzwolle und dergleichen umwickelt.

7. K. E. D. Cöln. a. Druckluft wird zum Reinigen der Siederohre der Lokomotiven und des Innern der Personenwagen mit gutem Erfolge verwendet.

b. Druckluftwerkzeuge werden zum Stemmen der Siederohre benutzt.

8. K. E. D. Elberfeld. a. u. b. Druckluftwerkzeuge werden verwendet zum Behauen der Nähte an alten und neuen Kesselplatten, zum Dichtstemmen derselben, zum Umbördeln und Stemmen der Siederohre, zum Herausbohren alter Stehbolzen, zum Gewindeschneiden, zum Bohren sämtlicher vorkommenden Löcher, welche seither mit Hand gebohrt werden mußten, und ferner zum Abklopfen des Kesselsteins in Lokomotivkesseln.

9. K. E. D. Erfurt. a. Druckluftantrieb wird mit sehr gutem Erfolge verwendet zum Bohren, zum Reinigen des Eisen- und Metallgusses, sowie zum Dornen und Stemmen der Siederohre, zum Stemmen der Kesselnähte, zum Abklopfen von Kesselstein in den Dampfkesseln und zum Reinigen der Personenwagen und Gepäckwagen.

Bei der Wagenreinigung werden die Arbeiter gegen den Staub durch besonderen Anzug und Respirator geschützt. Eine Ersparnis wird nicht erzielt, dafür aber eine gründlichere Reinigung.

Ferner findet Druckluft Anwendung zum Reinigen des Eisen- und Metallgusses mittelst Sandstrahlgebläses; Ersparnis in der Hauptwerkstatt Gotha jährlich etwa 1000 M. an Arbeitslöhnen.

b. Druckluftwerkzeuge werden benutzt:

Zum Anbohren von Stehbolzen und Deckenankern und zum Bohren anderer kleiner Löcher. Der Stückpreis konnte gegenüber dem Handbetrieb um etwa 50 % herabgesetzt werden, außerdem werden die Arbeiter weniger angestrengt;

zum Ausklopfen der Dampfkessel von Kesselstein mit 25 % Ermäßigung der Stückpreise gegen frühere Handarbeit. Es wird außerdem eine bessere Reinigung als beim Handbetrieb erzielt. Die Arbeiter werden etwas mehr durch das erhöhte Geräusch belästigt;

zum Umbördeln und Flanschen der Siederohre. Bis jetzt wurden hierfür die Stückpreise nicht ermäßigt, jedoch werden bei dieser Bearbeitung die Rohre mehr geschont, erhalten einen tadellosen glatten Flansch und hierdurch längere Betriebsdauer.

10. K. E. D. Frankfurt a. M. a u. b. Druckluftwerkzeuge werden zum Bördeln der Siederohre und zum Kesselsteinausklopfen mit gutem Erfolge angewendet. Druckluftgebläse wird ferner zum Reinigen der Personenwagen verwendet. In der Werkstätte Frankfurt a. M. ist ein Hammer mit Druckluftbetrieb, welcher vorwiegend für das Befestigen der Sprengringe an Radreifen dient.

Der Hauptvorteil in der Benutzung der Druckluftwerkzeuge liegt in der Zeitersparnis und der besseren Arbeitsausführung. Die Ersparnisse für die Löhne werden jedoch durch die Kosten für die Erzeugung der Druckluft zum Teil wieder aufgehoben.

11. K. E. D. Hannover. a. Druckluft wird mit gutem Erfolge zum Bördeln der Siederohre, Stemmen der Kesselnähte und der Feuerkiste, als Gebläse für Feldschmieden und zum Reinigen der Wagen und Siederohre der Lokomotivkessel, ferner zum Betrieb von Hebezeugen und einer Feuerspritze, sowie zum Öffnen und Schließen großer Torwege angewendet.

b. Als Druckluftwerkzeuge sind im Gebrauch Drucklufthämmer zum Bördeln der Siederohre, Verstemmen der Kessel- und Feuerbüchsennähte und zum Abklopfen von Kesselstein, Bohrmaschinen zum Aufreiben der Löcher, Gewindeschneider für Stehbolzen.

Es sind durchschnittlich 25 % Lohnersparnis und eine erhebliche Beschleunigung der Kesselarbeit erzielt worden. Die Arbeiter klagten anfangs über das laute Geräusch, welches die arbeitenden Hämmer verursachten und über heftige Erschütterungen der Armmuskulatur, haben sich jedoch bald an den Druckluftbetrieb gewöhnt, so daß nachteilige Einwirkungen jetzt nicht mehr wahrgenommen werden.

12. K. E. D. Kattowitz. a. Druckluftantrieb wird zum Bohren, Gewindeschneiden, Stemmen, Behauen von Blechen und für einige leichte Hebezeuge zum Bedienen von Werkzeugmaschinen, sowie zum Kesselabklopfen, versuchsweise auch in geringem Umfange zur Reinigung von Personenwagen im Innern und zur Reinigung der Wagenuntergestelle von Rost mit teilweise gutem Erfolge angewendet.

b. Eine größere Druckluft-Anlage ist in Lieferung begriffen. Bei der im Bau stehenden Lokomotivwerkstätte ist die Anwendung von Druckluft in ausgedehntem Umfange vorgesehen.

13. K. E. D. Königsberg i. Pr. a. Druckluft wird als Antriebsmittel verwendet für:

Bohrmaschinen zum Ausbohren von Stehbolzen, Deckenankern, Nieten, zum Aufreiben und Gewindeschneiden (Stehbolzen, Deckenanker),

Luftkraftmaschinen zum Abrichten von Schiebergrundflächen, zum Ausbohren von Lokomotivcylindern am Ort, zum Hochnehmen der Lokomotiven, zum Nachfräsen der Siederohrlöcher in den Lokomotiv-Rohrwänden,

Hebezeuge für Achsen, Arbeitstücke an Werkbänken, zum Herausnehmen ganzer Lokomotivkessel aus dem Gestell,

Sandstrahlgebläse zum Reinigen von Gußteilen, alten Kesselbekleidungsblechen sowie der zu verzinnenden Gegenstände und zum Ausblasen (Reinigen) der Dampfkanäle an Cylindern usw.

zum Anblasen des Feuers an beweglichen Feldschmieden.

b. An Druckluftwerkzeugen sind im Gebrauch:

Lufthämmer zum Meißeln, Siederohrbördeln, Verstemmen von Nähten, Nieten usw.,

Kesselsteinklopfer zum Entfernen von Kesselstein und Rost an Lokomotiv- und feststehenden Kesseln,

Gegenhalter zum Vorhalten beim Verhämmern von Stehbolzen.

Ergebnisse: Ersparnis an Löhnen um rund 20 % bei den in Betracht kommenden Arbeiten, vor allem bei Kesselschmiedearbeiten.

Einwirkung auf die Arbeiter: Geringere körperliche Anstrengung. Die Arbeiter benutzen die Luftwerkzeuge mit Vorliebe und ziehen dieselben den elektrischen Werkzeugen (fahrbare Bohr- und Gewindeschneidemaschinen) wesentlich vor.

Der Verbrauch an gepreßter Luft ist recht erheblich und die Kosten zur Erzeugung derselben nicht gering. Trotzdem ist die Verwendung als sehr wirtschaftlich zu bezeichnen.

14. K. E. D. Magdeburg. a. Druckluftantrieb wird verwendet:

zur Reinigung der Kesselwandungen von Kesselstein, zum Nieten der Stehbolzen, zum Behauen von Blechkanten und zum Bördeln der Siederöhren,

zum Ausbohren schadhafter Stehbolzen, zum Gewindeschneiden in den Stehbolzenlöchern,

zu einer Vorrichtung, mittelst welcher die ausgebesserten Luftpumpen der Bremsvorrichtungen der Lokomotiven auf die Werkbank und nach der Versuchstelle gehoben werden,

zu einer Vorrichtung zum Fortbewegen fertiggestellter Lokomotiven.

Die Verwendung von Druckluft bei den vorgenannten Arbeiten und Vorrichtungen hat sich fortgesetzt bewährt.

Ferner wird Druckluft verwendet zum Reinigen der Siederohre, jedoch nur in den Lokomotivschuppen für Lokomotiven mit Luftdruckbremse. Durch dies Verfahren wird nicht allein größere Reinlichkeit erzielt, sondern es wird auch bedeutend an Zeit gespart. Zum Reinigen der Siederohre einer Lokomotive sind nur 2 Mann für eine Zeit von 8—12 Minuten erforderlich.

b. Druckluftwerkzeuge werden zu den unter 1 und 2 aufgeführten Arbeiten verwendet, und zwar werden die Hämmer insbesondere zum Umbördeln der Siederohre, Herunternieten der kupfernen Stehbolzen und zum Abklopfen des Kesselsteins, die Gegenhalter beim Vernieten der Stehbolzen an den äußeren Feuerkisten, das Hebezug bei der Luftpumpenausbesserung zum Heben der schweren Arbeitstücke vom Fußboden auf die Werkbank und die Bohrmaschine zum Bohren von Löchern in Kesseln, Aus- und Abbohren von Stehbolzen und zum Gewindeschneiden benutzt.

Durch Anwendung der Druckluftwerkzeuge werden die Arbeiten beschleunigt und hierdurch Ersparnisse an Löhnen erzielt. Es werden z. B. beim Einziehen der Siederohre an jedem Rohre 2 Pf., also, da hier jährlich etwa 56000 Siederohre eingezogen werden, 56000×2 Pf. $= 1120$ M. jährlich erspart. Ähnlich ist es bei den übrigen Arbeiten. Diesen Ersparnissen steht allerdings die Mehrausgabe für Erhaltung der Werkzeuge und Erzeugung der Druckluft gegenüber. Die Kosten für die Erhaltung der Werkzeuge sind sehr gering, bezüglich

Erzeugung der Druckluft sind besondere Erhebungen noch nicht angestellt.

Das Abklopfen des Kesselsteins von den Kesselwandungen geschieht außerdem bedeutend sorgfältiger, auch werden die Kesselwandungen nicht so angegriffen wie mit den früheren scharfen Kesselhämmern — ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Das Herunternieten der Stehbolzen mit Druckluft-hämmern ist für das Dichthalten der Bolzen von günstigem Einfluß, weil ein Lockerwerden derselben im Gewinde durch schiefe oder zu schwere Hammerschläge vermieden wird. Die Hammerschläge sind leichter und treffen den Bolzen stets centrisch, weil der Stemmer im Anbohrloche des Stehbolzens geführt wird.

Gesundheitschädigungen durch das Arbeiten mit Lufthämmern sind bis jetzt, nach $3^1/_2$jähriger Erfahrung, nicht beobachtet worden. Das Geräusch hat sich im allgemeinen für die Umgebung störender erwiesen als für die mit den Hämmern arbeitenden Leute selbst, die, um nachteilige Einwirkung auf sie möglichst auszuschließen, häufig wechseln. Beim Umbördeln der Siederohre hat sich das Füllen der Kessel mit Wasser zur Herabminderung des Geräusches als zweckmäßig erwiesen. Das Abklopfen des Kesselsteins, bei welcher Arbeit das stärkste Geräusch verursacht wird, erfolgt so viel als möglich im Freien und an Orten, die von anderen Arbeitern wenig benutzt werden.

15. K. E. D. Münster i. W. a. Zum Betriebe von Preßlufthämmern, zum Reinigen von Wagen und zur Beförderung von Lokomotiven in kaltem Zustande.

b. Zum Meißeln der Kesselplatten, Stemmen der Nietnähte, Bördeln der Siederohre, Vernieten der Stehbolzen und Ausklopfen von Kesselstein.

Die Lohnersparnis beträgt beim Auskreuzen von Kesselplatten ca. 25 %, Stemmen der Nietnähte 10 %, Vernieten der Stehbolzen 10 %, Einziehen der Siederohre 15 % und Ausklopfen von Kesselstein 30 %.

Die Luftwerkzeuge werden wegen der Erschütterung und der Einwirkungen auf das Gehör seitens der Arbeiter ungern benutzt.

16. K. E. D. Posen. a. Druckluft findet Anwendung zum Niederhämmern neu aufgezogener Radreifen über die Sprengringe, zu Hebezeugen, einer Wasserdruckpresse, einer Achsschenkel-Drehbank und einer Achslager-Bohrmaschine, zum Bördeln von Siederohren, Verstemmen von Nietnähten und Ausbohren von Stehbolzen, zur Untersuchung von Rohrleitungen der Luftdruckbremsen, zum Betriebe eines Sandstrahlgebläses, Reinigen der Lokomotivkessel vom Kesselstein und Reinigen der schwer zugänglichen Stellen in den Abteilen der Personenwagen. Infolge der schnelleren und bequemeren Ausführung der betreffenden Arbeiten mittelst Druckluft werden teilweise Arbeitskräfte erspart und konnten auch sonst Stücklöhne ermäßigt oder eine andernfalls notwendig gewordene Erhöhung solcher Löhne vermieden werden.

b. Die Arbeiter benutzen die Druckluftwerkzeuge gern, bleibende nachteilige Einwirkungen der letzteren auf die Arbeiter sind noch nicht wahrgenommen worden, wenn auch das beim Niederhämmern von Radreifen und bei dem Reinigen der Kessel vom Kesselstein mittelst Druckluft entstehende starke Geräusch als sehr belästigend empfunden wird.

17. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a. Zum Pressen der Brems- und Heizschläuche.

b. Bei Kesselarbeiten:

1. Zum Aufreiben und Schneiden der Niet- und Gewindelöcher,
2. zum Bemeißeln und Stemmen der Nähte, sowie zum Auskreuzen von Kesselplatten,
3. zum Bördeln der Siederohre,
4. zum Abklopfen des Kesselsteins von weniger als 3 mm Dicke.

Wirtschaftlich sind die Druckluftwerkzeuge insbesondere für die Arbeiten zu 1, 3 und 4, weil die Anstrengung der Arbeiter eine weit geringere ist, als bei reiner Handarbeit, und auch gegenüber letzterer die Mehrleistung zu 1 und 4 etwa $^1/_3$, zu 3 etwa $^1/_{10}$ beträgt.

Druckluft wird ferner verwendet zum Betriebe eines Sandstrahlgebläses und zum Reinigen der Wagen im Innern.

Das Sandstrahlgebläse arbeitet mit Preßluft von 0,6 bis 1 at Spannung. Der Sand wird dem Preßluftstrom unmittelbar zugeführt und von diesem mitgerissen.

Das Gebläse dient zum Reinigen von alten und neuen Wagenbekleidungsblechen, von Wagenuntergestellen und ganz eisernen Wagenkästen sowie zum Putzen kleiner Metallgegenstände.

Die Gegenstände werden durch den Sandstrahl von jeglichem Schmutz, Rost und alter Farbe befreit.

Zum Reinigen der Wagen im Innern dient ebenfalls Preßluft.

18. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. a) Druckluftantrieb wird mit gutem Erfolge in der Kesselschmiede zum Antrieb leichter Werkzeuge und versetzbarer Bohrmaschinen sowie in Drehereien zur Hebung der Radsätze angewendet.

b. Druckluftwerkzeuge werden zum Bohren, Behauen von Blechrändern, Stemmen und Bördeln von Siederohren mit Vorteil verwendet. Das Bohren erfolgt in $^1/_4$ der Zeit, welche zum Bohren mit der Hand erforderlich ist; ebenso erfolgt das Behauen, Stemmen und Bördeln mit Zeitersparnis. Das bei Gebrauch der Druckluftwerkzeuge entstehende Geräusch ist in größeren Räumen nicht besonders störend, auch gewöhnen sich die Arbeiter bald an dieses Geräusch und an den Gebrauch

der Werkzeuge selbst. Eine nachteilige Einwirkung auf die Gesundheit der Arbeiter ist nicht hervorgetreten.

19. K. K. Eisenbahn-Ministerium. a. Druckluftantrieb wird seit $2^1/_2$ Jahren für verschiedene Werkzeuge und Nietmaschinen namentlich in den Kesselschmieden und Lokomotivmontierungswerkstätten mit bestem Erfolge verwendet.

b. Preßluftwerkzeuge werden namentlich zum Verstemmen, Meißeln, Bohren, Gewindeschneiden und Bördeln der Siederohre, Niethämmer zum Nieten von Feuerkistenfußringen, Nietmaschinen zu den gesamten Kesselnietarbeiten verwendet.

Mit den Bohrmaschinen werden 50—80 %, mit den Gewindeschneidvorrichtungen und den Lufthämmern beim Verstemmen 60—90 % an Lohn gegen Handarbeit mit Ratsche bezw. mit Windeisen und Handhämmern erspart; bei den Kesselnietarbeiten wird etwa 10 % Lohn erspart. Bei letzteren besteht der Hauptvorteil in der besseren Arbeit. Preßluftanstrichvorrichtung wurde versuchsweise angewendet, es konnten jedoch keine Ersparnisse oder anderweitige Vorteile erzielt werden; diese Vorrichtung dürfte sich nur für größere Anstrichflächen, Schiffskörper und dergleichen als vorteilhaft erweisen.

Trotz des großen Lärms, welchen namentlich die Lufthämmer verursachen, und trotz der nicht unbedeutenden Erschütterungen, welche die Arbeiter bei Benutzung der Preßluftwerkzeuge erleiden, bedienen sich die Arbeiter mit Vorliebe dieser Werkzeuge und erreichen nach kurzer Übung große Fertigkeit.

Schlußfolgerung.

Zu a. Druckluftantrieb wird mit gutem Erfolge zum Nieten, Bohren, Aufreiben und Gewindeschneiden, zur Befestigung der Sprengringe bei Radreifen, zum Heben von Fahrzeugen, Radsätzen und Werkstücken, bei Formmaschinen, zum Fortbewegen ungeheizter Lokomotiven und zum Betrieb von Sandstrahlgebläsen verwendet.

Zu b. Druckluftwerkzeuge werden zum Hämmern, Meißeln, Bördeln, Stemmen und zum Abklopfen von Kesselstein verwendet.

Die Ersparnis an Arbeitslöhnen beträgt 10—30 %, vereinzelt sogar bis 80 %, wobei allerdings die Herstellungskosten der Druckluft noch zu berücksichtigen sind. Nachteilige Einwirkung auf die Arbeiter wurde im allgemeinen nicht beobachtet.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 4.

Hebevorrichtungen.

Welche neueren Einrichtungen mit mechanischem Antrieb zum Heben der Lokomotiven und schweren Wagen sind im Gebrauch und wie bewähren sie sich?

(Berichterstatter: Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.)

Insgesamt sind von 31 Verwaltungen Antworten eingegangen.

Hiervon haben 11 Verwaltungen und zwar: K.E.D. Altona, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Frankfurt a. M., Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz, Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. und Szamostaler Eisenbahn mitgeteilt, daß bei ihnen Hebevorrichtungen mit mechanischem Antriebe nicht im Gebrauche stehen.

5 Verwaltungen äußern sich dahin, daß derzeit Hebevorrichtungen fraglicher Einrichtung im Bau begriffen sind, und zwar giebt an: 1. K. E. D. Breslau. Gewöhnliche Windeböcke im Gebrauche. Neuere Vorrichtungen mit elektrischem Antrieb in Anwendung bezw. in Ausführung begriffen. (Siehe Fragebeantwortung unter 2 b).

2. K. E. D. Cassel. In der Kesselschmiede in Paderborn werden zwei elektrisch zu betreibende Laufkrane von je 18 t Tragfähigkeit eingebaut. Erfahrungen über derartige Hebevorrichtungen liegen hier noch nicht vor.

3. K. E. D. Kattowitz. Neuere Einrichtungen sind im eigenen Bezirk nicht im Gebrauch. Für eine im Bau stehende Lokomotiv-Werkstätte sind Laufkrane mit elektrischem Einzelantrieb für das Heben und Fortbewegen der Lokomotiven mit 50 000 kg Tragfähigkeit vorgesehen.

4. K. E. D. Magdeburg. Zur Zeit sind derartige Vorrichtungen nicht im Gebrauch, demnächst soll jedoch das Heben der Lokomotiven durch Windeböcke mit elektrischem Antrieb erfolgen, wie unter Frage 2 b bereits angegeben ist.

5. Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen. Es ist nur ein elektrischer Antrieb von Windeböcken zum Heben schwerer Lokomotiven in Ausführung begriffen.

Die Einrichtung ist versetzbar, zum Antrieb dient einer der auch zu anderen Zwecken verwendeten fahrbaren Elektromotoren. Erfahrungen liegen noch nicht vor, doch ist ein günstiger Erfolg nach den Erfahrungen mit der sonstigen Verwendung der fahrbaren Motoren zu erwarten.

Die übrigen 15 Verwaltungen äußern sich über die vorhandenen Hebevorrichtungen wie folgt:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen: In der Centralwerkstätte München ist zum Heben der Lokomotiven ein großer Bockkran von 50 t Tragfähigkeit mit zwei verschiebbaren Laufkatzen von je 35 t Tragkraft in Verwendung. Die Hubbewegung wird durch je einen mit jeder Laufkatze verbundenen Drehstrommotor von 9 PS. Leistung (bei 300 Volt Spannung) mittelst Schnecken- und Räderübersetzung betätigt. Die Stromzuführung geschieht durch Schleifkontakte. Die Geschwindigkeit des Lasthakens beträgt 0,5 m in der Minute.

Die Fahrbewegung erfolgt durch je einen Drehstrommotor von 1,25 PS. Leistung und zwar bei vollbelasteter Katze mit einer Geschwindigkeit von 1,5 m in der Minute.

Dieser Bockkran bewährt sich gut und wird mit demselben im Vergleich zum Handbetrieb eine erhebliche Zeit- und Arbeitsersparnis erzielt.

2. K. E. D. Berlin. Zum Hochnehmen der Lokomotiven wird in der Werkstatt Tempelhof ein elektrisch betriebener Laufkran benutzt, außerdem ist in dieser Werkstatt und in der Werkstatt Grunewald eine elektrisch betriebene Anlage vorhanden, die es ermöglicht, mit Hülfe Gall'scher Ketten die zum Hochnehmen einer Lokomotive gehörenden vier Hebeböcke gleichzeitig anzutreiben. In der Werkstatt Tempelhof wird zum Antrieb der Hebeböcke ein besonderer Motor und in Grunewald der Motor der Schiebebühne benutzt. Letzterer dient auch gleichzeitig zum Heranziehen der Lokomotiven auf die Schiebebühne. Zum Hochnehmen der schweren vierachsigen Wagen sind in Werkstatt Potsdam zwei hydraulische Hebevorrichtungen mit je vier Stempeln vorhanden, welche sich ebenfalls sehr gut bewähren.

3. K. E. D. Erfurt. In der Hauptwerkstätte Erfurt, sowie den Nebenwerkstätten Jena und Meiningen sind Laufkrane von 40 bis 46 Tonnen Tragfähigkeit mit elektrischem Antriebe zum Heben von Lokomotiven im Gebrauch. Durch Verwendung des elektrischen Kranes zum Heben der Lokomotiven werden nach den diesseitigen Feststellungen gegenüber dem Hebebockbetrieb bei jedem Auswechsel 18,46 M. erspart; außerdem werden die Ausbesserungsarbeiten wesentlich beschleunigt.

4. K. E. D. Hannover. In der Hauptwerkstätte Stendal findet der Antrieb der zum Heben der Lokomotiven dienenden Windeböcke von der Wasserleitung aus statt, wodurch Zeit und Kosten gespart werden.

5. K. E. D. Cöln. Die Lokomotivhebeböcke mit elektrischem Antrieb nach Angabe des Regierungs- und Bauraths Mayr in Cöln-Nippes haben sich gut bewährt.

Die Beschreibung der Einrichtung ist in dem „Organ für die Fortschritte im Eisenbahnwesen“ Jahrgang 1900, Heft 1 Seite 13 ff. veröffentlicht.

6. K. E. D. Königsberg i. Pr. Das Hochnehmen und Einlassen der Lokomotiven erfolgt durch Preßluft, indem, je nach dem Gewicht derselben, sämtliche oder nur die Hälfte der Hebeböcke gewöhnlicher Bauart durch umsteuerbare Luftkraftmaschinen angetrieben werden.

An Stelle der Handkurbel tritt ohne weiteres die Kraftmaschine. Gleichmäßige Bewegung wird durch Verwendung Gall'scher Gelenkketten erreicht.

Bewährung gut, wesentliche Ersparnis an Arbeitskräften und Zeit.

Zum Heben einer Lokomotive von Hand sind 8 bis 12 Mann, während bei Anwendung von Luftkraftmaschinen nur 2 Mann bei ein Viertel bis Hälfte der Zeit erforderlich sind.

7. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. 1 fahrbarer elektrischer Motor zum Antrieb der entsprechend eingerichteten Lokomotivhebeböcke ist seit ½ Jahr mit gutem Erfolge im Gebrauch. Die Vorrichtung ist im Organ 1900, Heft 1 Seite 13 beschrieben. Die Einrichtung bewährt sich gut.

8. Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zum Heben von ganzen Lokomotiven sowie zum Absenken von Radsätzen ist seit dem Jahre 1901 in der Lokomotivwerkstätte Esslingen ein elektrisch betriebener Laufkran von 40 t Tragkraft und 10,98 m Spannweite in Verwendung, welcher mittelst zweier gesonderter Laufkatzen zu je zwei Lasthaken à 10 t die Höchstlast aufnimmt.

Für den Lasthub ist für jede Laufkatze ein 10 pferd. Drehstrommotor vorhanden, welcher durch umschaltbares Rädervorgelege auch auf 2 Lasthaken von je 2500 kg Tragkraft unter entsprechender Vermehrung der Hubgeschwindigkeit einwirken kann.

Zur Bewegung der Laufkatzen dient je ein Drehstrommotor von 2 Pferden, für die Bewegung des ganzen Laufkrans ein solcher von 15 Pferden.

Die Hubgeschwindigkeit der 10 t Lasthaken ist 0,4 und 0,8 m in der Minute, diejenige der 2,5 t Lasthaken 1,2 und 2,4 m in der Minute, die Geschwindigkeit der Laufkatzen 4,5 m in der Minute, diejenige des Krans bei Belastung von 5 bis 40 t 6 m, bei Leergang und Belastung bis 5 t 24 m in der Minute.

Der Kran hat sich als zweckmäßig erwiesen.

Außer diesem Kran finden nur von Hand betriebene Hebeböcke Verwendung.

9. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Von neueren, in Verwendung stehenden Hebevorrichtungen mit mechanischem Antrieb sind zu nennen:

1. In der Werkstässe M.-Ostrau der bereits bei der Frage 2, Punkt b, Gruppe V angeführte Lokomotiv-Hebekran mit elektrischem Antriebe für eine Hublast von 50 Tonnen.

2. In der Lokomotiv-Werkstätte Floridsdorf zwei hydraulische Hebebock-Paare mit einer Tragfähigkeit von je 25 Tonnen; die Betätigung dieser Hebeböcke erfolgt durch Pumpen mit Handbetrieb.

Der elektrische Laufkran in der Werkstätte M.-Ostrau hat sich bisher gut bewährt; bei den hydraulischen Hebeböcken wäre als Übelstand anzuführen, daß bei größerer Hubhöhe die Standsicherheit keine genügende ist.

10. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Zum Heben der Lokomotiven haben sich elektrisch betriebene Laufkrane mit 50 Tonnen Tragkraft gut bewährt.

Zum Heben schwerer Wagen werden hydraulische Hebeböcke oder hydraulische Bockwinden vorteilhaft verwendet.

Als Druckflüssigkeit für die hydraulischen Winden eignet sich im Winter ein Gemenge von Wasser, Glycerin und Weingeist zu gleichen Raumteilen.

11. Priv. Österreichisch-Ungarische Staateisenbahn-Gesellschaft. Zum Heben vollständiger Lokomotiven sind nur versetzbare Hebeböcke mit Handwindwerk vorhanden. Zum Anheben schwerer Wagen werden hydraulische Hebeböcke von 30 Tonnen größter Tragfähigkeit des Satzes mit großem Vorteile angewendet. (Siehe auch Frage 1, Abs. b.)

12. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Zum Heben der Lokomotiven und schweren Wagen sind seit neuerer Zeit hydraulische Winden im Gebrauche und bewähren sich dieselben sehr gut. Sie bestehen aus einem vertikalen, auf einer mit Rollen versehenen Fußplatte befestigten Kolben, dessen Stiefel mittelst einer in der Fußplatte eingebauten Handpumpe gehoben wird. Je zwei solcher Windenböcke nehmen einen Querträger zwischen sich auf, mittelst welchem je ein Stirnende einer Lokomotive oder eines achträdrigen Wagens gehoben wird. Gegen ein ungleichmäßiges bezw. schiefes Heben ist Vorsorge getroffen. Das Einfrieren des Wassers im Pumpenstiefel wird durch einen Zusatz von Glycerin verhindert.

Für geringere Beanspruchung stehen hydraulische Wagenwinden (Tangye-Winden) in Verwendung, welche sich ebenfalls bewährt haben. Zum Heben der Wagenkasten behufs Auswechseln einer Tragfeder dienen sogenannte Zwerg- bezw. Teleskopwinden.

13. Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zum Heben von Fahrbetriebsmitteln werden Hebevorrichtungen Bauart Bálint verwendet. Es sind dies gewöhnliche Hebeböcke, deren Räderantriebe beiderseits durch je eine wagerechte, fernrohrartig ausziehbare Welle verbunden sind.

Die eine Welle wird durch die motorische Kraft der Schiebebühne vermittelst ausziehbarer und gelenkiger Wellen angetrieben und die Kraft auf die andere Seite durch Kettenantrieb übertragen, so daß die Hebung des Fahrbetriebsmittels durch alle 4 Hebeböcke gleichzeitig und gleichmäßig geschieht.

Diese Vorrichtungen haben sich sehr bewährt.

14. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Eine Hebeeinrichtung mit elektrischem Antrieb ist zum Heben von schweren Wagen in Anwendung.

In der Kesselschmiede sind zwei Laufkrane mit elektrischem Antrieb zu je 3000 und 15 000 kg Tragfähigkeit im Gebrauch. Dieselben bewähren sich gut.

15. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Zum Heben der Lokomotiven wird in einer Werkstätte ein Laufkran verwendet von 12,20 m Spannweite und 50 Tonnen Tragfähigkeit. Das Krangerüst trägt zwei Laufwinden von je 30 Tonnen Tragkraft. Das Heben und Kranfahren geschieht elektrisch oder von Hand, das Einstellen der Laufwinden nur von Hand.

Zum Heben von schweren Wagen wird in einer Werkstätte eine Einrichtung mit mechanischem Antrieb verwendet. Diese besteht aus sechs senkrecht in der Arbeitsgrube angebrachten Schrauben, deren Muttern gleichzeitig von drei wagerechten Achsen mit Kegelrädern in Umdrehung gesetzt werden. Der Antrieb der wagerechten Achsen erfolgt von der Welle einer umsteuerbaren Dampfmaschine durch Gall'sche Ketten.

Den obigen Äußerungen gemäß werden verwendet:

I. zum Heben von Lokomotiven:

a) Krane:

Verwaltung.	Werkstätte.	Art der Hebevorrichtung.	Tragfähigkeit, Tonnen.	Laufkatzen		Art des Antriebes.
				Zahl.	Tragfähigkeit, einzeln.	
Kgl. Bayerische Staatsbahnen.	München	Bockkran.	50	2	35	elektrisch.
K. E. D. Berlin.	Tempelhof	Laufkran.	—	—	—	desgl.
K. E. D. Erfurt.	Erfurt, Jena, Meiningen	desgl.	40—46	—	—	desgl.
Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen.	Esslingen	desgl.	40	2	20	desgl.
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.	Ostrau	desgl.	50	—	—	desgl.
K. K. Eisenbahn-Ministerium	—	desgl.	50	—	—	desgl.
Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.	—	desgl.	50	2	30	desgl.

b) Hebeböcke oder Hebewinden bekannter Bauart, bei welchen jedoch der Antrieb mechanisch und vermittelst Wellen und Gall'scher Ketten gleichzeitig beim ganzen Satz stattfindet.

Verwaltung.	Werkstätte.	Zahl der Winden eines Satzes.	Art des Antriebes.
K. E. D. Berlin.	Tempelhof, Grunewald	4	elektrisch.
K. E. D. Cöln.	Cöln-Nippes	4	desgl.
K. E. D. St. Johann-Saarbrücken.	—	4	desgl.
Königl. Ung. Staatseisenbahnen.	—	4	desgl.
K. E. D. Hannover.	Stendal	—	Antrieb von der Wasserleitung.
K. E. D. Königsberg.	—	—	Durch Luftkraftmaschinen.

c) Hydraulische Hebeböcke.

K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.	Floridsdorf	4	Pumpen mit Handbetrieb.
K. K. priv. Südbahn.	—	—	Handpumpe.

II. Zum Heben von schweren Wagen werden verwendet von der K. E. D. Berlin, in Potsdam hydraulische Hebevorrichtungen; K. K. Eisenbahn-Ministerium, hydraulische Hebeböcke oder hydraulische Bockwinden; priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, hydraulische Hebeböcke von 30 Tonnen größter Tragkraft; der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, hydraulische Hebeböcke, für geringere Beanspruchung hydraulische Wagenwinden (Tangyewinden); Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, eine Hebeeinrichtung mit mechanischem Antrieb; Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, eine elektrisch angetriebene Hebeeinrichtung.

Schlußfolgerung.

Als Hebevorrichtungen mit mechanischem Antrieb werden verwendet für

a) Lokomotiven: elektrisch angetriebene Bock- und Laufkrane; elektrisch oder mittelst Druckwassers oder Druckluft angetriebene Hebeböcke, welche zwecks einer gleichmäßigen Bewegung durch Wellen und Gall'sche Ketten miteinander gekuppelt sind.

b) Wagen: mittelst Druckwassers betriebene Hebeböcke, mechanisch oder elektrisch angetriebene Hebeeinrichtungen.

Alle diese Einrichtungen haben sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 5.

Aufziehen der Radreifen.

a) Welche Einrichtungen sind erprobt, um die Radreifen anders als in Glühöfen oder mit gewöhnlichen Gasfeuern anzuwärmen?

b) Werden lose gewordene, noch brauchbare Radreifen wieder aufgezogen und in welcher Weise?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Beantwortungen sind eingelaufen von 37 Verwaltungen, unter welchen 3 Verwaltungen keine Einrichtungen zum Anwärmen beziehungsweise Aufziehen von Radreifen besitzen.

Aus den Antworten der übrigen 34 Verwaltungen geht hervor:

Zu a. Einrichtungen, um die Radreifen anders als in Glühöfen oder mit gewöhnlichen Gasfeuern anzuwärmen, sind bei keiner Verwaltung im Gebrauch.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen beschreiben ausführlich das in ihren Werkstätten seit dem Jahre 1897 an Stelle der bis dahin gebrauchten Glühöfen bestehende Gasfeuer, stellen ihre Beobachtungen über Gasverbrauch und Ausdehnung des Reifens im Zusammenhang mit der Zeitdauer durch nachstehende Tabelle, sowie durch Schaulinien dar und betonen die Wichtigkeit der Entfernung zwischen Reifen und Brennerring für die Sparsamkeit in Bezug auf Gas und Zeit.

Der lichte Durchmesser des Brennerringes soll gleich dem Spurkranzdurchmesser sein, demzufolge die verschiedenen Reifensorten eine große Anzahl von Brennerringen erfordern.

Lichter Durchmesser des Radreifens mm	Ausdehnung mm	Gasverbrauch cbm	Zeitdauer Minuten
850	1,2	1,08—1,22	9
870	1,2	0,88—1,5 (durchschn. 1,2)	7—10 (durchschn. 9)
1460	1,7	1,9	15
1570	1,9	1,55—1,8	9—10
1960	2,2	1,9	11

Das verwendete Gas ist eine durch Hähne einstellbare, in einem Düsensystem erzielte Mischung von Leuchtgas und Luft.

Bisher ist noch keine Explosion des Gasgemisches in der Leitung vorgekommen, doch ist zur Sicherheit zwischen der Zuleitung und dem Ringrohr ein Gummischlauch eingeschaltet.

Zum Abziehen der Reifen werden gleichzeitig um beide Räder des wagerecht gelagerten Radsatzes Brennerringe gelegt.

Zur Aufnahme der zum Auflegen bestimmten anzuwärmenden Reifen dient ein Betonmauerwerk mit kreisförmigen Vertiefungen von verschiedenen Durchmessern.

Die K. E. D. Bromberg hat bisher Glühöfen und Gasfeuer zum Anwärmen der Reifen verwendet, doch haben sich erstere nicht bewährt, weil sich die Reifen ungleichmäßig erwärmten.

Die K. E. D. Erfurt hat in ihrer Nebenwerkstätte Meiningen einen Mischgasofen von Suckow u. Co. in Breslau mit gutem Erfolge im Betriebe.

Die K. E. D. Kattowitz erwärmt die Radreifen mit einzelnen mit Luftzuführung versehenen Gasbrennern, welche mit Steinkohlengas von 2—5 at Druck gespeist werden.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen verwenden Glühöfen oder durch Preßgas gespeiste Ringe mit Bunsenbrennern. Für kleinere Werkstätten sind zum Auf- und Abziehen der Radreifen kleine Schachtöfen mit Unterwind und einer Feuerdüse in Verwendung; geeignete Führung der Stichflamme und zeitweiliges Drehen des Reifens ermöglichen hierbei die gleichmäßige Erwärmung desselben.

Zu b. 5 Verwaltungen ziehen lose gewordene Radreifen nicht wieder auf und zwar:

1. Die Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion,

2. die K. E. D. Cassel,

3. die Großherzogliche Eisenbahndirektion Schwerin i. M.,

4. die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen,

5. die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft.

Die anderen Verwaltungen gehen bei der Wiederverwendung lose gewordener noch brauchbarer Radreifen wie folgt vor:

I. Die Radreifen werden auf Radsterne von passendem größeren Durchmesser aufgezogen und zwar bei folgenden 15 Verwaltungen:

Verwaltung.	Bedingung für das Wiederaufziehen des Reifens bezüglich der		Anmerkung.
	Gattung des Fahrbetriebsmittels.	Beschaffenheit des Radreifens.	
Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen.	Keine Einschränkung.	Keine näheren Angaben.	
Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.	desgl.	desgl.	
K. E. D. Altona.	desgl.	desgl.	
K. E. D. Berlin.	desgl.	desgl.	
K. E. D. Breslau.	Nur für Güterwagen.	Geringste Reifenstärke 40 mm.	
K. E. D. Elberfeld.	Keine Einschränkung.	Geringste Reifenstärke 50 mm.	
K. E. D. Erfurt.	desgl.	Keine näheren Angaben.	
K. E. D. Frankfurt a. M.	Nur für Güterwagen.	Geringste Reifenstärke 40 mm.	
K. E. D. Hannover.	Keine Einschränkung.	Keine näheren Angaben.	
K. E. D. Kattowitz.	desgl.	Geringste Reifenstärke 40 mm.	
K. E. D. Münster i. W.	desgl.	Keine näheren Angaben.	
K. E. D. St. Johann-Saarbrücken.	desgl.	desgl.	
K. E. D. Stettin.	desgl.	desgl.	
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.	desgl.	desgl.	
K. K. Eisenbahn-Ministerium.	desgl.	desgl.	

Lose gewordene Reifen werden somit auf passende größere Räder aufgezogen bei 13 Verwaltungen ohne Einschränkung bezüglich des Fahrbetriebsmittels: bei 2 Verwaltungen werden solche Reifen nur für Güterwagen verwendet. Wieder zu verwendende Reifen müssen bei 3 Verwaltungen mindestens 40 mm, bei 1 Verwaltung mindestens 50 mm stark sein; 11 Verwaltungen machen diesbezüglich keine näheren Angaben.

II. Die Radreifen werden mittelst dünner Blecheinlagen wieder befestigt, welche zwischen dem Radkranz und dem angewärmten Reifen eingeschoben werden, und zwar von nachstehenden 14 Verwaltungen:

	Verwaltung.	Bedingung für die Anwendung von Blechbeilagen		Stärke der Einlagebleche. mm	Anmerkung.
		bezüglich des Fahrbetriebsmittels.	bezüglich des Radreifens.		
1	Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen.	Keine Einschränkung.	Nur Reifen ohne Sprengring.	0,75—1,0 mm	—

	Verwaltung.	Bedingung für die Anwendung von Blechbeilagen		Stärke der Einlagebleche. mm	Anmerkung.
		bezüglich des Fahrbetriebsmittels.	bezüglich des Radreifens.		
2	Kgl. Bayerische Staatseisenbahnen.	desgl.	Keine nähere Bestimmung.	Keine nähere Angabe.	—
3	Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft.	desgl.	desgl.	0,75—1,0 mm	Gut bewährt.
4	Pfälzische Eisenbahnen.	desgl.	Geringste Reifenstärke 35 mm.	Nach dem Schrumpfmaß von 1 : 1000 bemessen.	—
5	K. E. D. Elberfeld.	Ausnahmsweise und nur für Güterwagen.	Keine nähere Bestimmung.	Keine nähere Angabe.	—
6	K. E. D. Frankfurt a. M.	desgl.	Geringste Reifenstärke 40 mm.	desgl.	—
7	K. E. D. Kattowitz.	desgl.	Keine nähere Bestimmung.	desgl.	—
8	K. E. D. Königsberg i. P.	desgl.	desgl.	desgl.	—
9	Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen.	Keine Einschränkung.	desgl.	desgl.	—
10	K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft	desgl.	desgl.	desgl.	Wenn der Reifen neuerdings lose wird, ist er zu entfernen.
11	K. K. priv. Kaiser Ferdinand-Nordbahn.	desgl.	desgl.	Nach dem Schrumpfmaß von 1 : 1000 bemessen.	Gut bewährt.
12	K. K. Eisenbahn-Ministerium.	desgl.	desgl.	Bis 1 mm.	Blechstreifen wird bei geringen Differenzen einseitig eingelegt.
13	K. K. priv. Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	desgl.	Wenn Reifen nicht hohlgelaufen.	Keine nähere Angabe.	—
14	Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.	Ausnahmsweise.	Keine nähere Bestimmung.	desgl.	—

Bei den Königl. Preußischen Verwaltungen ist dieses Verfahren abgestellt und wird dasselbe von 5 Verwaltungen nur ausnahmsweise und nur für Güterwagen, von 1 Verwaltung nur an Wagenrädern ohne Sprengring, von 8 Verwaltungen ohne Einschränkung geübt.

Die Stärke des angewendeten Einlageblechs geht bis zu 1 mm.

Die geringste Stärke, bei welcher lose gewordene Reifen noch verwendet werden, ist 35 mm.

III. Der lose gewordene Reifen wird mittelst Stauchens auf einen kleineren Durchmesser gebracht und zwar nach folgender Zusammenstellung:

Verwaltung.	Verfahren des Stauchens.	Wird der gestauchte Reifen ausgedreht?	Umfang der Anwendung.
K. E. D. Bromberg.	Mohn'sches Stauchfeuer ohne nähere Beschreibung.	Nicht angegeben.	Hat sich nicht bewährt, wurde verlassen.
K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.	Nach Anwärmen des Reifens bis zur Rotglut werden am äußeren Umfange Keile angetrieben, welche den Reifen concentrisch stauchen.	Nein.	Nur wenn Durchmesser von Rad und Reifen wenig verschieden sind. Gut bewährt.
Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.		In der Regel ja; in seltenen Fällen, wenn die Stauchung gering war, nicht.	Ohne Einschränkung.
K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.		Nicht angegeben.	
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.		Nein.	

4 Verwaltungen stauchen die Radreifen mittelst Keilen, 1 Verwaltung hatte das Mohn'sche Stauchverfahren in Anwendung, das sich nicht bewährt hat, weil die schwachen Reifen sich wieder streckten, während bei den starken die richtige Erwärmung nicht zu erzielen war.

Die Anwendung des Stauchens mit Keilen beschränkt sich bei 1 Verwaltung auf nur geringe Stauchungen, die anderen 3 Verwaltungen geben keine derartige Einschränkung an. Das Ausdrehen des Reifens nach dem Stauchen geschieht bei einer Verwaltung in der Regel, wird von 2 Verwaltungen unterlassen; 1 Verwaltung gibt hierüber nichts an. Über die Stärke der Reifen wird nichts angegeben.

IV. Der lose gewordene Reifen wird mittelst Schrumpfens auf einen kleineren Durchmesser gebracht:

Verwaltung.	Vorgang beim Schrumpfen.	Wird der Reifen nachher ausgedreht?	Wird der Reifen nachher ausgeglüht?	Anmerkung.
K. E. D. Magdeburg.	Der rotglühende Reifen wird wagerecht bis zur halben Reifenhöhe in Wasser getaucht; durch die Abkühlung des eingetauchten Teiles wird der glühend gebliebene Teil zusammengezogen. Dieser Vorgang wird bis zur Erzielung des erforderlichen Durchmessers bei abwechselndem Wenden des Reifens wiederholt.	Ja.	Ja.	Seit 16 Jahren gut bewährt. 40 mm Minimal-Stärke.
Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.		Nicht angegeben.		Bereits verlassen.
Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.		Ja.	Nicht angegeben.	—
K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.	Der rotwarme Reifen wird wagerecht in ein Bett von Braunkohlenlösche gelegt, die Innenfläche des Reifen durch Anhäufen der Lösche gegen Abkühlung geschützt. An der Außenfläche des Reifens wird in das Bett eine Rinne gestampft, in welche Kühlwasser eingegossen wird. Nach ungefähr 3 Minuten wird der Reifen abgehoben und in den Glühofen gegeben. Anwärmungsgrad des Reifens, Höhe des zu kühlenden Umfanges, Menge des Kühlwassers richten sich nach dem zu erzielenden Schrumpfmaß.	Nein.	Ja bis Braunwärme.	Nach vollständiger Abkühlung wird der aufgezogene Reifen mit einem 10 kg schweren Hammer und Setzhammer geprobt.

Das Schrumpfen geschieht bei 2 Verwaltungen durch teilweises Eintauchen des rotwarmen Reifens, welches Verfahren bei 1 Verwaltung bereits verlassen ist, bei 1 Verwaltung durch äußere Kühlung des rotwarmen Reifens. Der Reifen wird nach dem Schrumpfen bei 2 Verwaltungen ausgedreht, bei 1 Verwaltung nicht ausgedreht; der Reifen wird nach dem Schrumpfen bei 2 Verwaltungen ausgeglüht, 1 Verwaltung gibt hierüber nichts an.

Schlußfolgerung.

Zu a. Zum Anwärmen von Radreifen sind nur Glühöfen und Gasfeuer in Verwendung.

Zu b. Die Mehrzahl jener Verwaltungen, welche lose gewordene Radreifen wieder verwenden, zieht sie auf Räder von passendem größeren Durchmesser auf.

Unter den Verfahren, welche zum Wiederbefestigen lose gewordener Radreifen dienen, ist das Einschieben von Blechstreifen zwischen Radkranz und Radreifen wegen seiner Einfachheit am meisten verbreitet und wird mit gutem Erfolge angewendet; jedoch haben verschiedene Verwaltungen gegen diese Befestigungsart Bedenken und haben deren Anwendung eingeschränkt oder — wie die Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltungen — ganz abgestellt.

Das Stauchen und das Schrumpfen der Radreifen ist zwar wenig verbreitet, doch werden beide Verfahren mit gutem Erfolge angewendet.

Geschrumpfte Radreifen werden vor dem Aufziehen zur Beseitigung von Spannungen ausgeglüht.

Die geringste Reifenstärke, bei welcher Radreifen noch aufgezogen werden, schwankt zwischen 35 und 50 mm.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 6.

Holztrocknung.

Wird die künstliche Trocknung des Schnittholzes für den Wagenbau angewendet und welche Trockenöfen und Verfahren sind zu empfehlen?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover.

Die Frage wurde von 12 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die Trocknung geschieht nur ausnahmsweise in einem Raume, welcher durch Verbrennen von Holzabfällen unmittelbar erwärmt wird.

1. K. E. D. Altona. Künstliche Trocknung wird in der Hauptwerkstätte Wittenberge nach dem Verfahren von Hillig & Westphal in Berlin bewirkt. Die Hölzer werden durch heiße Luft getrocknet, welche durch Heizgase ohne Mischung mit denselben erwärmt wird. Die Ergebnisse sind bei Kiefernholz befriedigend, bei Eichenholz nicht.

2. K. E. D. Berlin. Künstliche Trocknung wird in den Hauptwerkstätten Berlin, Markgrafendamm, Potsdam und Tempelhof mit gutem Erfolge angewendet. In der Werkstätte Berlin faßt der aus Ziegelmauerwerk hergestellte Trockenraum 30 bis 40 cbm. Die Trocknung geschieht durch Rauchgase, welche durch Verbrennen von Sägespänen aus hartem Holz bei geringer Luftzufuhr erzeugt werden.

Die Werkstätte Potsdam hat einen Trockenofen aus drei ausgemusterten Kesseln, welche an den Stirnseiten durch Klapptüren verschlossen werden. Die Wärme wird durch am Boden liegende Heizschlangen erzeugt, denen frischer Kesseldampf zugeführt wird. Die Wasserdämpfe werden abgesaugt.

In der Werkstatt Tempelhof befindet sich eine größere, nach Bauart Zappert von der Firma Dannen-

berg & Quandt in Berlin hergestellte Trocken-Anstalt. Es sind zwei durch Rohrleitungen verbundene Trockenkammern vorhanden. Kiefernhölzer in Stärken von 20 bis 50 mm werden in 10 bis 14 Tagen getrocknet.

3. K. E. D. Breslau. Bei der Werkstätte Breslau 1c wird das Kiefernholz für sämtliche Wagenwerkstätten des Direktionsbezirks in einer Trockenanstalt getrocknet. Der Fußboden ist mit durchlochten eisernen Platten belegt, unter denen die Feuergase von Holzspänen hinstreichen. Die Luftzufuhr wird so geregelt, daß die Späne in stetigem Glimmen erhalten werden. Die Rauchgase ziehen durch Schornsteine ab, während die Wasserdämpfe durch Luftsauger, die in der Doppeldecke des Daches angebracht sind, in's Freie gelangen. Die Luftsauger sind erst später angebracht, weil früher das Mauerwerk durch Niederschläge von Holzessig in kurzer Zeit zerstört wurde. Gleichzeitig ist eine um 3 bis 4 Tage kürzere Trockenzeit erzielt worden. 60 cm über den eisernen Fußbodenplatten sind Schienen eingemauert, auf welche das zu trocknende Holz aufgeschichtet wird. Die oberste Schicht wird mit Schienen beschwert, damit die Bretter nicht windschief werden. Die Kammern fassen 45 cbm Holz. Die Trockenzeit beträgt durchschnittlich 9 Tage. Die Wärme wird möglichst auf 45 ° Celsius erhalten. Das Verfahren ist zu empfehlen.

4. K. E. D. Erfurt. In der Hauptwerkstätte Gotha sind zwei Trockenkammern, Bauart Danneberg & Quandt, zur künstlichen Trocknung von Schnittholz vorhanden. Das Verfahren hat sich bewährt.

5. K. E. D. Hannover. In der Hauptwerkstätte Leinhausen ist eine Trockenanstalt vorhanden, in welcher Tannenholz bis zu 40 mm Stärke getrocknet wird. Der Fußboden des Trockenraumes ist mit gelochten eisernen Platten belegt, unter denen die Feuergase von Holzspänen hinstreichen. Die Späne werden in stetem Glimmen erhalten. Die Rauchgase ziehen durch die Doppeldecke des Daches in Schornsteine ab. 60 cm über den eisernen Fußbodenplatten sind Schienen eingemauert, auf welche das zu trocknende Holz aufgestapelt wird. Die Kammern fassen etwa 30 cbm. Die Trockenzeit beträgt etwa 9 Tage. Die Wärme steigt nach und nach, bis sie in den letzten Tagen 40 ° Cels. beträgt. Die Trockenanstalt wird nur im Winter betrieben, weil das Holz im Sommer besser an der Luft trocknet. Das Holz wird nur an den Außenflächen bis auf eine Tiefe von 1 cm genügend ausgetrocknet und neigt infolgedessen zu Rißbildungen. Das Verfahren ist nicht zu empfehlen.

6. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Künstliche Trocknung des Schnittholzes findet in der Hauptsache nur bei weichen Hölzern statt. Die auf besonderen eisernen Wagen ruhenden Hölzer werden im Trockenraum durch seitlich angebrachte Heizschlangen erwärmt. Frische Luft wird von unten durch einstellbare Klappen an die Heizschlangen geführt, dort erwärmt und an anderen Stellen durch Schornsteine oder Gebläse abgesaugt. Die Wärme wird zuerst auf 25 °, schließlich auf 60 bis 80 ° gehalten. Die Trocknung erfordert bei ununterbrochenem Betriebe 3 bis 4 Tage.

Diese in den Werkstätten Dresden-Fr. und Chemnitz ausgeführte Einrichtung hat sich bewährt.

Fig. 130.

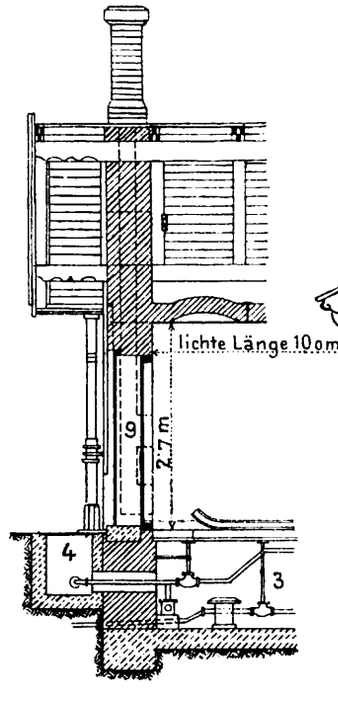
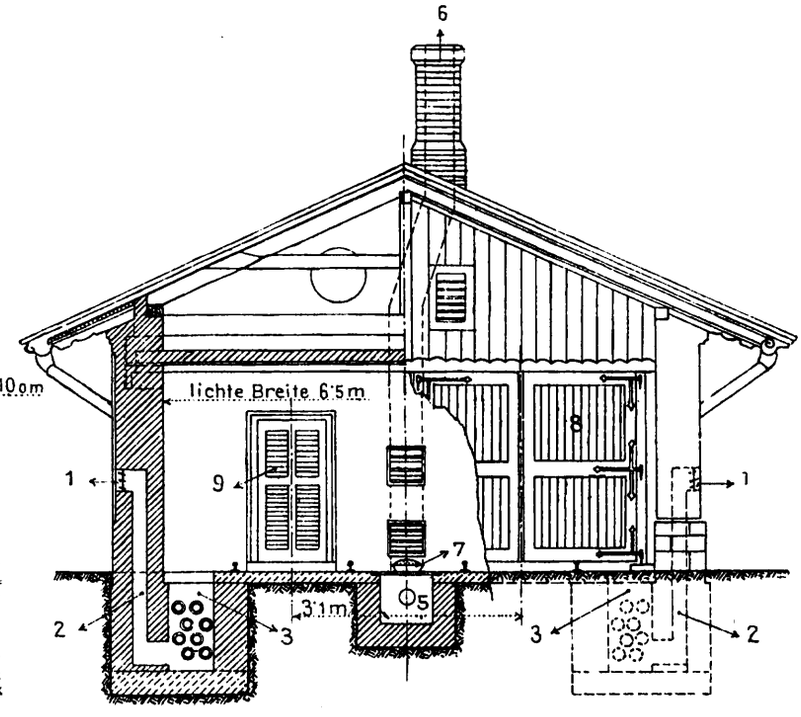


Fig. 131.



7. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Eine künstliche Holztrocknung wird nicht mehr angewendet, da frühere Erfahrungen ergeben haben, daß das künstlich getrocknete Holz leichter rissig wird, als das lufttrockene.

8. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Die künstliche Holztrocknung wird in zwei Werkstätten der K. K. Staatsbahnen nach dem Verfahren von H. C. Zappert ausgeführt. Die Trockenanstalt ist in Fig. 130 u. 131 dargestellt. Das Holz wird auf zwei eisernen Rollwagen eingeführt und wird, nachdem die Einfahrtore und Läden geschlossen sind, zunächst gedämpft, um die Fäulnisstoffe im Holze zu zerstören. Zu diesem Zweck wird durch eine Dampfbrause Dampf eingelassen, bei weichen Hölzern 6 bis 8 Stunden, bei sehr harten Hölzern etwa 10 Stunden lang, wobei eine Wärme von 60 bis 70 ° R. erreicht wird. Nach Abstellen der Dampfbrause werden die Läden an der Langseite etwas geöffnet, ein Sauger tritt in Wirksamkeit und durch die Dampfheizung wird eine Wärme von 40 bis 60 ° R. im Trockenhause erhalten.

Zum Trocknen von weichen Hölzern sind 3 bis 8 Tage, von harten Hölzern 14 bis 21 Tage erforderlich. Bei einer mittleren Trocknungsdauer von 10 Tagen können 100 bis 120 cbm Holz im Monat getrocknet werden.

Die Betriebskosten betragen bei ununterbrochenem Betriebe 0,8 M. für das cbm, die Anlagekosten 8300 M. Die Einrichtung hat sich gut bewährt.

9. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Eine früher bestehende Trockenanlage wurde wegen mangelhafter Ergebnisse aufgegeben.

10. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Eine in früherer Zeit angewendete Holztrocknung wurde aufgegeben.

11. Kgl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die künstliche Holztrocknung wird in der nördlichen Hauptwerkstätte zu Budapest nach dem Verfahren von Zappert ausgeführt. Die erreichte Trocknung ist zufriedenstellend.

12. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Künstliche Trocknung wird angewendet. Der Trockenofen ist älterer Bauart. Das Holz wird durch die Gase glühender Sägespäne getrocknet.

Schlußfolgerung.

Künstliche Trocknung des Schnittholzes für den Wagenbau wird von 9 Verwaltungen angewendet und zwar vorwiegend für weiche Hölzer.

Die Trockenöfen älterer Bauart, in welchen nur weiche Hölzer durch die Gase glühender Holzspäne getrocknet werden, wirken befriedigend, wenn die Rauchgase und Dämpfe durch Saugvorrichtungen rasch entfernt werden.

Die mit Dampfheizung und Saugern betriebenen neueren Anlagen haben sich bewährt und werden auch für harte Hölzer benutzt.

Stellenweise ist die künstliche Holztrocknung wieder aufgegeben worden, weil die Hölzer rissig wurden.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 7.

Lackierung.

Sind neuere Verfahren zur Lackierung von Personen- und Güterwagen erprobt, welche bei ausreichender Haltbarkeit eine raschere Fertigstellung und Verminderung der Kosten ermöglichen?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Von 33 Verwaltungen liefen Beantwortungen dieser Frage ein.

Von diesen haben 11 Verwaltungen angegeben, daß bei ihnen keine neueren Verfahren zur Lackierung von Personen- und Güterwagen erprobt seien.

Die von den übrigen 22 Verwaltungen angewandten neueren Methoden sind nachstehend angeführt:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Beim Lackieren der Personenwagen wird folgendes vereinfachte Verfahren angewandt:

Nach Beseitigung des alten Anstrichs werden die Bleche abgeschliffen, grundiert, soweit als notwendig gespachtelt, einmal mit Farbe, hierauf mit einer Lasurfarbe (bestehend aus 3 Teilen Schleiflack und 1 Teil Farbe) und dann mit Molyn'schem Japanlack gestrichen; schließlich erfolgt noch die Anbringung der Anschriften mit entsprechenden Japanlackfarben. Kann der alte Farbgrund belassen werden, so sind nach Schleifen desselben ein Farbanstrich, eine Lasurfarbe und ein Überzug mit Japanlack zu geben.

Kutschenlack kommt nur noch bei Salon- und Durchgangswagen I. und II. Klasse zur Verwendung. Weiterhin entfällt zur weiteren Vereinfachung bei allen Personenwagen (ausnahmlich der Salonwagen) die Vergoldung der Anschriften und die Ausfasung mit Linien.

Kühl- und Bierwagen erhalten nach Auftragung der nötigen Unterfarben einen Überzug mit weißem Japanlack.

Kesselwagen werden nach erfolgter Grundierung entsprechend der Farbe des ursprünglichen Anstriches entweder mit schwarzem oder grauem Japanlack lasiert.

Bei allen übrigen Güterwagen, sowie den Gepäckwagen mit Holzverkleidung wird die Lackierung weg-

gelassen; die Wagen erhalten einen grünen Anstrich und eine Lasur mit Waterprooffirnis, dem etwas grüne Farbe und Terebine zuzusetzen ist.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Versuchsweise wurde bei Personenwagen nach zweimaligem Spachteln ein Anstrich von Ripolin aufgetragen, was ein früheres Fertigstellen der Wagen um ungefähr 10 Tage ermöglichte. Dieser Anstrich hat sich während eines Jahres gut gehalten. Ein Anstrich mit Elastolin hat sich nicht bewährt.

Mit Glasurit gestrichene Güterwagen zeigten bereits nach 4 Monaten eine starke Zerstörung des Anstrichs.

3. K. E. D. Altona. In einer der diesseitigen Werkstätten wurden im Dezember 1893 versuchsweise zwei Personenwagen III. Klasse vollständig und im August bezw. Dezember 1894 weitere drei Personenwagen III. Klasse je zur Hälfte mit Japanlackfarbe von der Firma Molyn in Rotterdam und gewöhnlicher Lackierung versehen. An diesen Wagen wurden innerhalb fünf Jahren Lackierungen nicht vorgenommen. Gegenüber der Japanierung ist die gewöhnliche Lackierung leichter und schneller auszuführen. Die Japanierung erfordert höhere Wärmegrade und ist in umgekehrter Reihenfolge — d. h. die Anschriften und Konturen werden zuletzt angebracht — vorzunehmen; auch ist das Aussehen nach Fertigstellung an Glanz nicht so gut wie bei der gewöhnlichen Lackierung. Die innerhalb eines Zeitraumes von 5 Jahren stattgefundenen Besichtigungen haben ergeben, daß beide Arten in den ersten zwei Jahren gleich gut erhalten waren, im dritten, vierten und fünften Jahre die gewöhnliche Lackierung mehr oder weniger ausgewettert war, so daß eine Neulackierung geboten erschien, wohingegen sich die Japanierung der Zeit entsprechend noch gut erhalten hatte und eine Neuauflackierung noch auf ein Jahr hinausgeschoben werden konnte. Die Japanierung bedingt einen Mehrkostenaufwand von 20 M. für einen Wagen und erfordert, da die Lackfarbe schwer trocknet, an Arbeitszeit 6 Tage mehr als die gewöhnliche Lackierung.

Die wirtschaftlichen Vorteile, welche die Lackierung mit Japanlackfarbe bietet, sind aber nur unerheblich — 0,72 M. für jeden Wagen — und werden, was die Dauerhaftigkeit des Materials anbelangt, bei der gewöhnlichen Lackierung gänzlich aufgehoben, wenn mit den Lacküberzügen bezw. der Neulackierung rechtzeitig vorgegangen wird.

4. K. E. D. Berlin. In einzelnen Werkstätten sind versuchsweise Japanlackfarben von der Firma Molyn & Co. in Rotterdam für Personenwagen bezogen worden, welche ermöglichen, den Anstrich gegenüber dem bisherigen Verfahren in 2—3 Tagen früher fertig zu stellen. Die Kosten stellen sich hierbei pro Wagen um etwa 15 M. niedriger. Über die Bewährung dieses Anstrichs sind die Versuche noch nicht abgeschlossen.

Für Güterwagen ist allgemein der besondere Lacküberzug in Fortfall gekommen. Der Anstrich wird mittelst Farböl bewirkt. Diese Ausführungsart ist billiger und erfolgt schneller als bei der früheren Anstrichart.

5. K. E. D. Breslau. Bei Personenwagen sind neuere Verfahren nicht erprobt.

Bei Güterwagen ist seit einigen Jahren der letzte Lacküberzug durch einen Firnisüberzug ersetzt worden, wodurch bei jedem Wagen je nach Größe der Anstrichfläche 2—4 M. erspart und Nachteile gegen das frühere Verfahren noch nicht beobachtet worden sind. Ebenso ist die Anwendung von Abziehbildern bei Anschriften auf die schnellere Fertigstellung der Wagen von gutem Erfolge begleitet.

Seit einem Jahre wird zum Anstreichen von Güterwagen Glasurit von der Firma M. Winkelmann, Hamburg, verwendet, welches gutes Deckvermögen und lebhaften Glanz besitzt. Dasselbe dient nach Grundierung und Überstreichen der gekitteten Stellen sofort als letzter Überzug. Dieser Anstrich stellt sich billiger als das Verfahren mit dem Firnisüberzug, bei welchem ein dreimaliger Anstrich (Grundton und 2 Ölfarbenanstriche) erforderlich ist. Der Anstrich hat bisher gut gehalten.

6. K. E. D. Cassel. Seit ungefähr 2 Jahren sind Versuche mit Farböl und Glasurit an je 10 Wagen angestellt worden. Das Farböl ist im Vergleich zur gewöhnlichen Ölfarbe in höherem Maße fetthaltig und läßt sich gut verarbeiten, auch bildet sich kein Bodensatz, wie solcher sehr häufig bei gewöhnlicher Ölfarbe bemerkt wird. Das Farböl besitzt eine sehr kurze Trockendauer (6—8 Stunden) und kann ein Wagen, welcher damit gestrichen ist, spätestens am 3. Tage die Werkstätte verlassen, während ein mit gewöhnlicher Ölfarbe gestrichener Wagen erst nach 4 bis 5 Tagen die Werkstätte verlassen kann. Es kostet das Streichen eines Personenzug-Gepäckwagens mit Farböl ohne Lacküberzug einschl. Material 22,73 M., mit Ölfarbe mit Lacküberzug einschl. Material 21,10 M.

Über die mit Glasurit angestellten Versuche kann ein abschließendes Urteil noch nicht gefällt werden.

7. K. E. D. Elberfeld. Neuerdings wurde bei Neulackierung der Gepäck- und Güterwagen versuchsweise Glasurit angewendet. Über die Haltbarkeit liegen jedoch noch keine Erfahrungen vor.

Bei der Lackierung mittelst Glasurit werden 9,50 M. für jeden Wagen an Arbeitslohn gespart, auch können Wagen dem Betriebe einen Tag früher zurückgegeben werden, weil ein zweimaliger Anstrich als genügend erachtet wird.

8. K. E. D. Erfurt. In der Hauptwagenwerkstätte Gotha werden seit dem 1. April 1901 eingehende Versuche mit Glasuritfarbe zur Lackierung von Güterwagen angestellt. Infolge des guten Trockenvermögens der

Glasuritfarbe und dem Wegfall des Lacküberzuges ist eine raschere Fertigstellung der Wagen bei geringerem Kostenaufwande ermöglicht. Über die Haltbarkeit kann zur Zeit ein abschließendes Urteil noch nicht abgegeben werden.

9. K. E. D. Frankfurt a. M. Für Personenwagen sind neuere Lackierungsversuche nicht in Anwendung.

Für Güterwagen wird neuerdings die Lackierung in zwei verschiedenen Arten ausgeführt, doch liegen Erfahrungen noch nicht vor.

10. K. E. D. Hannover. Seit zwei Jahren wird versuchsweise Farböl von Cohn in Berlin zum äußeren Anstrich der Güterwagen verwendet, wodurch die Wagen 1 bis 2 Tage früher als bisher fertiggestellt werden. Dieses Verfahren verspricht wirtschaftlichen Erfolg.

11. K. E. D. Kattowitz. Nein. Bei Wagen, die nur stellenweise in der Lackierung schlecht sind, wird Ausbesserung der schadhaften Stellen, Übergrundierung derselben, nachher Grundieren des ganzen Wagens, Absetzen, Schablonieren usw. und Überlackieren angewendet.

12. K. E. D. Magdeburg. Für die Lackierung der Personenwagen sind hier neuere Verfahren nicht zur Anwendung gekommen.

Für Güterwagen ist versuchsweise ein Anstrich mit Lackzusatz zum letzten Anstrich und die Verwendung von Glasurit zur Ausführung gekommen.

Über die Haltbarkeit dieser Anstriche ist wegen der kurzen Versuchszeit (seit Oktober 1901) noch kein Urteil abzugeben.

Die Kosten des Anstriches bei den Versuchswagen stellen sich für beide vorgenannten Verfahren gegenüber den hier bisher angewendeten mit Ölfarbenanstrich und nachherigem Lacküberzug etwas billiger.

13. K. E. D. Münster i. W. Zur Lackierung von Personenwagen sind seit etwa 2 Jahren Versuche mit Glasurit angestellt. Soweit in der kurzen Zeit festgestellt werden konnte, bewährt sich das Glasurit in jeder Beziehung gut. Das Verfahren beim Anstreichen ist das gewöhnliche, nur ist der besondere Lackanstrich entbehrlich, weil das Glasurit bereits den nötigen Lackzusatz enthält. Die Wagen werden hierdurch etwa 2 Tage früher fertig.

Bei Güterwagen ist ebenfalls seit mehreren Jahren ein einfacheres Verfahren in Anwendung, welches darin besteht, daß beim zweiten Anstrich der Ölfarbe gleich der erforderliche Lack zugesetzt wird, wodurch der besondere Lackanstrich erübrigt wird. Der Anstrich der Wagen läßt sich dadurch ebenfalls in kürzerer Zeit bewirken.

14. K. E. D. Posen. Zur Lackierung von Personen- und Güterwagen sind die von den Firmen S. H. Cohn in Berlin und M. Winkelmann in Hamburg empfohlenen Fabrikate „Farböl“ bezw. „Glasurit“ versuchsweise angewendet worden. Diese Versuche können zwar noch nicht als abgeschlossen bezeichnet werden, lassen aber nach ihrem bisherigen Verlauf ein günstigeres Ergebnis gegenüber dem hier gebräuchlichen Verfahren bei Lackierung von Personen- und Güterwagen nicht erwarten.

15. K. E. D. Stettin. Es sind hier Versuche mit sogenanntem Glasurit zur äußeren Lackierung von Personenwagen gemacht. Die Kosten sind etwas geringer ausgefallen als bei dem gewöhnlichen Verfahren der Lackierung. Die Haltbarkeit ist anscheinend geringer als die des gewöhnlichen Lackes, aber noch nicht ausreichend erprobt.

Seit dem Jahre 1898 wird versuchsweise Farböl zum Anstrich der Güterwagen verwendet. Der Neuanstrich eines bedeckten Güterwagens mit Farböl erfordert etwa $2^1/_2$ bis 3 Tage Zeit, dagegen unter Verwendung von Caput-Mortuum und Lacküberzug etwa 5 Tage.

Die Haltbarkeit des Farbölanstrichs kann der des Anstrichs mit Caput-Mortuum und Lacküberzug wohl gleichgestellt werden, indessen liegen endgültige Erfahrungen hierüber noch nicht vor.

Die Kosten für 1 qm Streichfläche stellen sich bei den beiden vorgenannten Anstrichfarben annähernd gleich.

16. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Neuere Verfahren zur Lackierung von Wagen sind diesseits nicht erprobt worden. Es ist nur eine Änderung beim Lackieren dahin eingetreten, daß die Wagen nur einmal mit Schleiflack überzogen werden, während sie früher einen zweimaligen Schleiflackanstrich erhielten. Durch dieses Verfahren wird Zeit und Material gespart, während die Haltbarkeit und das gute Aussehen nach den hiesigen Erfahrungen nicht beeinträchtigt werden.

17. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Das Lechler'sche Verfahren mittelst „Elastoline“ ist seit ca. 2 Jahren an einer größeren Anzahl Personenwagen in Anwendung gebracht worden. Ein sicheres Urteil hierüber kann aber wegen der Kürze der Zeit nicht abgegeben werden; doch ist nach den seitherigen Erfahrungen zu hoffen, daß mit dieser Elastoline-Lackierung erhebliche Zeit- und Geldersparnisse bei ausreichender Haltbarkeit gegenüber den gewöhnlichen bisherigen Lackierverfahren erzielt werden.

Das Verfahren besteht im wesentlichen in der Anwendung einer Lackfarbe (Elastoline), welche in zweimaligem Anstrich auf die in gewöhnlicher Weise mit Grundfarbe und Spachtelgrund vorbereiteten Wagenwände aufgetragen wird. Sowohl die Grundfarbe, als auch der Spachtelgrund werden mit sogenannter Lechler'scher Komposition vermischt. Die Neulackierung eines Personenwagens beansprucht einen Zeitraum von 8 Tagen.

Früher vorgenommene Lackierungsproben mit den

Japanischen Lacken der Rhus-Kompagnie haben zu einem befriedigenden Erfolg nicht geführt.

18. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. An neueren Verfahren zur Lackierung von Personen- bezw. Güterwagen wurden erprobt:

1. Verwendung von Japanlacken für Personenwagen.

   Auf sorgfältig durch Bleiweißfarbe, Filling up und 2 Kittlagen vorbereitetem Grunde werden 2 Schichten Japanlack aufgetragen.

   Dieses Verfahren stellt sich gegenüber dem sonst bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn üblichen — wonach auf in gleicher Weise vorbereitetem Grunde 4 Farb-, sodann 2—4 Präparationslack- und schließlich 1 Kutschenlackschicht aufgetragen werden — billiger und ist dessen Fertigstellung in kürzerer Zeit möglich. Der Japanlackanstrich ist seit dem Jahre 1897 in Erprobung und zeigen die Probewagen, trotz wiederholter Reinigung des Anstriches durch Waschen, bisher keine Änderung in Farbe und Glätte.

   Das gleich günstige Resultat bezüglich Haltbarkeit zeigt die versuchsweise Anwendung des Japanlackanstriches für einzelne Spezialwagen (Fleisch- und Bierwagen).

2. Verwendung der Lacklasur „Ripolin“ für Personenwagen, welche seit 1899 in Versuch ist.

   Auch diese Lacklasur, die auf dem, wie für Japanlack vorbereitetem Kittgrunde in 2 Schichten aufgetragen wird, bietet bezüglich Kosten und Herstellungszeit dieselben Vorteile wie Japanlack, doch läßt die kurze Versuchszeit ein abschließendes Urteil über die Haltbarkeit nicht zu.

3. Verwendung von Quicestre-Farbe für Güterwagen.

   Dieselbe wurde zum ersten Mal in den Jahren 1889/90 und seither im größeren Umfange bei allen Neubauten von Güterwagen in Verwendung genommen. Diese erfolgt so, daß nach einer Grundfarbe und einer eventuellen Kittschichte 2 Quicestre-Farblagen aufgetragen werden. Die bei den sonst üblichen Anstrichen nach den beiden Farblagen aufgetragene Lackschicht entfällt beim Quicestre-Anstrich. Die Kosten sind gleichwohl ziemlich gleich, die Beobachtungsresultate hinsichtlich größerer Haltbarkeit des Quicestre-Anstriches aber so schwankend, daß ein endgiltiges Urteil nicht gefällt werden kann.

19. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Vor etwa $2^1/_2$ Jahren wurde in einer Werkstätte versuchsweise folgendes Lackierverfahren eingeführt:

Lackierung bei Blechverschalung. Der Wagen wird wie bisher gekittet, geschliffen usw., bekommt ebenso wie bisher einen Anstrich mit Grundfarbe, erhält jedoch weiter — anstatt zweier Schleiflacküberzüge und eines Kutschenlacküberzuges — zwei Anstriche mit einer grünen Email-Lack-Farbe (Waggon-Grün-Email-Lack genannt, von der Firma Christof Schramm in Wien geliefert).

Anschriften werden mit einer weißen Email-Lackfarbe (Email-Weiss-Lack) aufgetragen.

Die schwarzen Stirnwände der Abteil-Wagen erhalten statt zweier Anstriche nur einen solchen mit Email-Schwarz-Lackfarbe auf schwarzer Grundierung.

Lackierung von Wagen mit Holzverschalung. Dienstwagen mit Kastenverschalung aus Fichten- oder Tannenbrettern erhalten statt zweier Anstriche mit Email-Grün-Lack nur einen solchen. — Zu beachten ist, daß jeder Anstrich erst auf dem vollkommen getrockneten vorherigen aufgetragen werden darf und dick gewordene Emaillackfarben verdünnt werden.

Siccativ-Firnis darf nur in geringen Mengen, etwa 15 ccm für 2 kg Emailfarbe, beigegeben werden. Obwohl die auf diese Art lackierten Wagen unmittelbar nach Fertigstellung nicht so glänzende Flächen besitzen wie Wagen, welche nach dem alten Verfahren lackiert wurden, so verschwindet dieser Unterschied nach kurzer Zeit im Betriebe. Mit Rücksicht auf das gute Aussehen, welches nach diesem neuen Verfahren lackierte Wagen nach zweijähriger Verwendung zeigten, wurde dieses Verfahren im Oktober 1901 in sämtlichen Werkstätten des K. K. Eisenbahn-Ministeriums für alle Personen- und Dienstwagen, vorläufig mit Ausnahme der Wagen I. Klasse und I./II. Klasse, eingeführt. Hierbei wurde gleichzeitig die weitere Vereinfachung angeordnet, daß, ausgenommen bei den Abteilen I. Klasse, auch Beschneidungslinien an den Außenwänden nicht mehr anzubringen sind. Während zum Lackieren eines Wagens nach dem alten Verfahren 36 Tage (wovon 20 Arbeitstage) benötigt wurden, sind bei der neuen Art hierzu nur 30 Tage (worunter 16 Arbeitstage) erforderlich.

Die Wagenfabriken haben bei Ausführung dieser Lackierungsart und Entfall der Beschneidungslinien nachfolgende Preisermäßigung pro Wagen zugestanden:

Für Wagen	III. Klasse	16,9 m	lang	180	Kronen	(150 M.)
„	„ III.	„ 10,8	„	„ 133	„	(110 „)
„	„ II./III.	„ 9,5	„	„ 119	„	(100 „)
„	„ II./III.	„ 7,9	„	„ 105	„	(90 „)
„	Postwagen	16,0 „	„	120	„	(100 „)

Durch dieses Verfahren wird bei ausreichender Haltbarkeit Arbeitszeit gewonnen und eine nicht unwesentliche Kostenverminderung erzielt.

Nach dem gleichen Verfahren werden seit Jahren die Decken der Personenwagen III. Klasse im Innern auf einem Bleiweißgrundfarben-Anstrich mit einem einmaligen Email-Weiß-Lackfarben-Anstrich mit gutem Erfolge ausgeführt.

Versuche mit Original-Japan-Lacken haben nicht befriedigt.

20. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd - Norddeutsche Verbindungsbahn. Seit dem Jahre 1898 werden Personen- und Postwagen mit Japanlackfarbe behandelt. Hierbei wird gegenüber der früheren Behandlungsweise eine Kostenersparnis von 15—20 % und eine Verkürzung der Arbeitszeit um etwa 3 Tage erzielt.

Die Japanlackfarbe hat sich haltbarer erwiesen, als die früher verwendeten Lackfarben. Sie hat wohl keinen solchen Hochglanz wie Kutschenlack, behält aber im allgemeinen den ihr eigentümlichen matten Glanz länger als dieser bei.

21. Holländische Eisenbahn - Gesellschaft. Statt Farbenanstrich und nachfolgender Lackierung wird ein elastischer gefärbter Lackanstrich angewendet.

Die Kosten und die Herstellungszeit sind nicht niedriger, doch behalten die Wagen während längerer Zeit ein gutes Aussehen.

Schlußfolgerung.

A. Anstrich der Personenwagen. — Eine Vereinfachung des Arbeitsverfahrens wird erzielt durch Auftragen eines einzigen statt eines zweimaligen Schleiflacküberzuges (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen), durch zweimaligen Anstrich mit Emaillelackfarben als Ersatz des zweimaligen Schleiflack- und einmaligen Kutschenlacküberzuges (K. K. Eisenbahn-Ministerium). Japanlacke und Japanlackfarben werden bei 3 Verwaltungen (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn) allgemein angewendet; Versuche mit Japanlacken seitens anderer Verwaltungen sind teils günstig, teils unbefriedigend ausgefallen, so daß ein abschließendes Urteil hierüber nicht abgegeben werden kann. Letzteres gilt auch von den bei einzelnen Verwaltungen probeweise ausgeführten Anstrichen mit Ripolin, Elastoline, Glasurit.

B. Anstrich der Güterwagen. — Eine Ersparnis an Zeit läßt sich dadurch erzielen, daß bei dem zweiten Anstrich der Ölfarbe gleich der erforderliche Lack zugesetzt wird (K. E. D. Münster i. W.). An Stelle des Lacküberzuges wird mit Erfolg Firnis (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen und K. E. D. Breslau) angewendet. Die von mehreren Verwaltungen ausgeführten Versuche mit Glasurit und Farböl sind teils günstig, teils ungünstig ausgefallen oder noch nicht abgeschlossen. Dies gilt auch hinsichtlich der Verwendung von Quicestrefarbe (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn).

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe V, Nr. 8.

Prämien.

Welche wirtschaftlichen Einrichtungen haben sich bewährt, um das Interesse der Beamten und Arbeiter an der raschen und guten Wiederherstellung der Fahrzeuge zu erhöhen?

Berichterstatter: K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Von 74 Verwaltungen haben 24 Verwaltungen die Frage wie folgt beantwortet:

a) 18 Verwaltungen, und zwar: Reichseisenbahnen in Elsaß - Lothringen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Danzig, K. E. D. Hannover, K. E D. Kattowitz, K. E. D. Mainz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Württembergische Staatseisenbahnen, Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, priv. Österreichisch - Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Szamostaler Eisenbahn haben keine Prämien oder andere wirtschaftliche Einrichtungen zur Erzielung einer raschen und guten Wiederherstellung von Fahrzeugen.

b) Bei 11 Verwaltungen, und zwar: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß - Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft ist Stücklohnarbeit eingeführt, und wird dies für den angestrebten Zweck bei sachgemäßer Aufsicht für entsprechend erachtet.

Eine Verwaltung (Königl. Bayerische Staatseisenbahnen) zahlt, wenn an einem Stücklohn mehrere Arbeiter gemeinschaftlich beteiligt sind, dem Partieführer neben seinem anteiligen Stücklohnverdienst eine Prämie (meist 5 % des nach Abzug des Taglohnverdienstes sämtlicher Teilhaber von der Gesamtverdienstsumme verbleibenden Betrages).

c) Zwei Verwaltungen (K. E. D. Bromberg und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) zahlen Prämien für die Auffindung bestimmter Schäden, erstere auch an Beamte. Letztere in den Werkstätten nur an Arbeiter.

d) Eine Verwaltung (K. E. D. Frankfurt a. M.) bedenkt die die Arbeit überwachenden Beamten nach Maßgabe der vorhandenen Geldmittel mit Zuwendungen.

e) Eine Verwaltung (K. E. D. Elberfeld) bewilligt Geldprämien in angemessener Höhe an Werkstättenbeamte für wichtige, nutzbringende Erfindungen, welche auf eine Vervollkommnung der Betriebsmittel und der Werkstätteneinrichtung abzielen.

f) Eine Verwaltung (Holländische Eisenbahn-Verwaltung) zahlt an die Aufsichtsorgane der Werkstätten eine Prämie, welche auf folgende Art berechnet wird:

Für jede Art Wagen ist ein Prozentsatz bestimmt, bis zu welchem die Zahl der der Centralwerkstätte zur Ausbesserung zugeführten Wagen ansteigen darf. Für jeden unter diesem Prozentsatz bleibenden Wagen erhält der Werkführer eine Prämie; für jeden diesen Prozentsatz übersteigenden Wagen wird der Gesamtbetrag der Prämien um den für einen Wagen festgestellten Betrag verringert.

Schlußfolgerung.

Zur Erhöhung des Interesses an der raschen und guten Wiederherstellung der Fahrbetriebsmittel werden bei mehreren Verwaltungen die Beamten mit Geldzuwendungen bedacht, teils werden Bediensteten für solche Erfindungen, welche die Werkstätteneinrichtungen vervollkommnen und eine raschere Wiederherstellung der Fahrbetriebsmittel ermöglichen, Prämien zuerkannt. Zur Erhöhung des Interesses der Arbeiter an rascher Arbeit und zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Werkstätten hat sich bei den meisten Verwaltungen Stücklohnarbeit bewährt, wenn zur Gewährleistung guter Arbeit sachgemäße Aufsicht geübt wird, für welch' letztere bei einer Verwaltung die Aufsichtsorgane eine Prämie erhalten. Eine Verwaltung gewährt ihren Werkführern eine Prämie, welche um so größer ist, je tiefer der Stand an den Werkstätten zugeführten Wagen einer Gattung unter einen dafür festgesetzten Prozentsatz sinkt.

Gruppe VI.

Bahndienst.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VI, Nr. 1.

Bahnbewachungsdienst.

(Vergl. Frage Gruppe VI, Nr. 1 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Wie ist die Bahnbewachung sowie die Schrankenbedienung geregelt, und in welchem Umfange ist das Bahnbewachungs- und Schrankenbedienungspersonal an der Bahnunterhaltung beteiligt?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Über diese Frage haben sich 39 Verwaltungen geäußert, wie folgt:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Bahnbewachung und Schrankenbedienung sind im allgemeinen vereinigt. Durch Kürzung der Wärterstrecken ist die vorgeschriebene Bahnbegehung auch auf verkehrsreicheren Strecken während der Zugspausen ermöglicht worden. Auf stark belasteten Linien können die Wärter ihre Posten nicht verlassen, weil die Zugspausen zu kurz sind. Zur Streckenbegehung werden alsdann besondere Mannschaften verwendet. Auch bei Straßenübergängen in großen Städten haben die betreffenden Wärter lediglich den Schrankendienst zu besorgen, während Aushilfswärter in den Streckendienst eingeteilt sind. Bei Übergängen von nicht allzu großem öffentlichen Verkehr werden auch die erwachsenen weiblichen Angehörigen der Wärter und Ablöser zur Schrankenbedienung herangezogen. Auf der Strecke Stahringen—Landesgrenze, auf der Wegeübergänge in Schienenhöhe nur in geringer Zahl vorhanden sind, wurde die Trennung des Bahnbewachungs- vom Schrankendienst eingeführt. Dabei wurde die ganze Linie mit Fernsprechern ausgerüstet, die den Zweck haben, den Verkehr zwischen den Stationen und der freien Strecke, namentlich bei außerordentlichen Vorkommnissen, zu ermöglichen. Da die Streckenwärter Schranken nicht zu bedienen haben, an einen festen Standort also nicht gebunden sind, können sie ihre volle Arbeitszeit und Aufmerksamkeit dem Bahngleis zuwenden. Diese Art der Bahnbewachung und Schrankenbedienung soll auf weiteren Linien eingerichtet werden.

Die Streckenwärter haben bei ihren Streckenbegehungen, die unter Annahme einer größten Ganggeschwindigkeit von 1,5 km in der Stunde festgesetzt werden, das Gleis eingehend zu besichtigen und die notwendigsten Arbeiten an demselben, also in erster Reihe das Festziehen der Befestigungsmittel, vorzunehmen. Je nach der Länge ihrer Strecke und der ihnen zur Verfügung stehenden Zeit haben dieselben noch weitere kleinere Ausbesserungsarbeiten, wie Schwellenbefestigung, Wasserableitung, Reinigen der Bahn von Gras u. dergl. zu vollziehen. Den Schrankenwärtern ist lediglich die Instandhaltung des Wegeüberganges samt Zubehör aufgegeben.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Auf den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen ist die Bahnüberwachung teils mit der Schrankenbedienung vereinigt, teils von dieser getrennt. Letztere Trennung hat mit der Zunahme der Zahl der Züge auf fast allen Hauptschnellzugslinien sich geboten, da die Wärter bei den kurzen Zugspausen nicht mehr die Zeit zu den Kontrolgängen fanden; gefördert wurde diese Trennung durch die Beseitigung einer erheblichen Zahl von Wegeübergängen — bislang etwa 635. Da wo der Strecken- und Schrankendienst noch nicht getrennt ist, bleibt den Wärtern zur Beteiligung an der Bahnunterhaltung im allgemeinen meist geringe Möglichkeit; dagegen werden die Streckenwärter hierzu in größerem Umfange angehalten. Nur auf Strecken mäßigen und mittleren Verkehrs können den Wärtern mit vereinigtem Strecken- und Schrankendienste Bahnunterhaltungs-Arbeiten in erheblicherem Maße (Anziehen der Schrauben und Nägel, Ausgrasen, Reinigen und Ebnen der Bettung, Räumung der Bahn- und sonstigen Gräben, Unterstopfen loser Schwellen usw.) auferlegt werden. Zu erwähnen ist, daß die Zahl der regelmäßigen Streckenbegehungen auf den Hauptbahnen auf drei, auf solchen mit ausschließlichem Tagesdienst auf zwei, bei Neben- (Lokal-) Bahnen auf eine im Tage beschränkt sind und daß den Streckenwärtern zum Hin- oder Herwege die Benutzung der Züge gestattet bezw. vorgeschrieben ist.

3. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Auf der Lübeck-Hamburger und der Lübeck-Büchener Bahn liegt die Bahnbewachung und Schrankenbedienung in denselben Händen; die Wärterbezirke auf ersterer sind bis 1200 m, auf letzterer bis 1800 m lang. Auf der Lübeck-Hamburger Bahn findet eine fünf- bis sechsmalige, auf der Lübeck-Büchener eine viermalige tägliche Begehung statt.

Auf der Lübeck-Travemünder Bahn ist seit vorigem Jahre teilweise der Schrankendienst von der Bahnbewachung getrennt, indem für ersteren Wärterinnen angestellt sind. Die Streckenbegehung wird von Wärtern vorgenommen, und zwar im Sommer dreimal, im Winter zweimal. Das Bahnbewachungspersonal hat sich während der Dienstzeit, solange es nicht im Bahnbewachungs-, Signal- und Schrankendienst tätig ist, an der Bahn-

unterhaltung zu beteiligen und besonders lose Schrauben und Nägel zu befestigen und auszuwechseln, Gleise zu entwässern, Unkraut und Schnee zu beseitigen, Hecken zu schneiden, kleinere Mängel an Einfriedigungen auszubessern, Schranken und deren Drahtzüge zu ölen und zu reinigen und Überwege zu reinigen und zu besprengen; die Wärterinnen haben nur Überwege rein zu halten, bei denen sie Schrankendienst versehen.

4. K. Preuß. Militär-Eisenbahn. Die Bahnbewachung und Schrankenbedienung geschieht durch Bahnposten, deren Bezirk von durchschnittlich 900 m auch von ihnen in Bezug auf kleinere Arbeiten unterhalten werden muß.

5. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. In den letzten Jahren ist die Bahnbewachung mehr und mehr von der Schrankenbedienung getrennt und letztere weiblichen Personen und Invaliden übertragen worden. Wo diese Trennung nicht gemacht ist, obliegt den Bahnwärtern auch der Schrankendienst; in diesem werden sie auch vielfach, wo die zulässige Dauer der Dienstschicht überschritten würde, durch weibliche Angehörige abgelöst, wenn es sich dabei nur um die Zeitdauer von wenigen Stunden handelt.

An der Bahnunterhaltung ist das Bahnbewachungs- und männliche Schrankenbedienungspersonal insofern beteiligt, als die kleineren und leichteren Ausbesserungsarbeiten ihnen obliegen, wie: Anziehen von Laschenschrauben, Reinigen der Bettung von Unkraut, Entwässerung der Bettung, Reinhalten der Spurrinnen in Wegeübergängen, Reinigen von Bahngräben u. a.

6. K. E. D. Altona. Auf den Strecken mit ununterbrochenem Tages- und Nachtdienst ist für einen größeren Teil der Wärterbezirke die Trennung der Bahnbewachung von der Schrankenbedienung und zwar in der Tagesschicht eingeführt und ihre weitere Durchführung in Aussicht genommen. Dem sogenannten Streckenläufer (Bahnwärter) ist ein Bezirk von 2,5 bis 3 km zweigleisiger Strecke zugewiesen, den er größtenteils zweimal täglich zu begehen hat. Der Schrankendienst in diesen Bezirken wird in der Tagesschicht von besonderen Schrankenschließern und -Schließerinnen versehen, welche sich aus pensionierten Bahnwärtern usw., im Eisenbahndienst verunglückten und eine Unfallrente beziehenden Arbeitern, weiblichen Angehörigen der Bahnwärter, Streckenarbeitern usw., sowie aus zuverlässigen fremden Personen zusammensetzen. In der Nachtschicht hingegen ist in diesen Bezirken die Bahnbewachung mit der Schrankenbedienung in ein und derselben Person (Bahnwärter oder Nachthülfswärter) vereinigt, wie dies auch mit geringen Ausnahmen für den gesamten Bahnbewachungs- und Schrankendienst in allen sonstigen Wärterbezirken der Fall ist. Soweit die bisherige Erfahrung erkennen läßt, bewährt sich diese Trennung im allgemeinen gut und ist namentlich da zu empfehlen, wo die rasche Aufeinanderfolge der Züge die Ausführung der vorgeschriebenen Streckenbegänge erschwert und bei Verspätung von Zügen häufig unmöglich macht. Während die ausschließlich im Schrankendienst tätigen Personen fast durchweg nur in der Tagesschicht beschäftigt sind, ist für die Bahnwärter und Nachthülfswärter wochenweiser Wechsel zwischen Tages- und Nachtdienst festgesetzt.

An der Bahnunterhaltung ist das Schrankenbedienungspersonal nur insoweit beteiligt, als es die Spurrinnen auf den Wegeübergängen rein zu halten hat. Dem Bahnbewachungspersonal liegt neben dieser Reinhaltung das Anziehen von Laschenbolzen, das Festschlagen von Schienennägeln, die Ergänzung fehlerhaft gewordenen Kleineisenzeugs, das Nachstopfen einzelner loser Schwellenköpfe, die Erhaltung der Planumsentwässerung usw. ob.

7. K. E. D. Berlin. Bei dichter Zugfolge ist der Bahnbewachungsdienst von der Schrankenbedienung getrennt, bei geringem Zugverkehr mit diesem vereinigt. Die Bahnbewachung wird von Streckenläufern (Bahnwärtern) ausgeübt, welche ihre 4 bis 6 km langen Strecken mindestens dreimal täglich zu begehen haben. Die Schranken werden bei wenig verkehrsreichen Übergängen, welche in der Nähe von Stationen liegen, von diesen aus bedient. Die besonderen Schrankenwärterposten sind mit verpflichteten Arbeitern oder Frauen besetzt.

Die Bahnunterhaltungsarbeiten beschränken sich bei den Schrankenwärtern auf Reinigen, Besprengen und Unterhalten der Überwege. Das Bahnbewachungspersonal hat die unter Frage 1, Gruppe VII vom Jahre 1893 in der Schlußfolgerung Abs. 2 aufgeführten kleineren Unterhaltungsarbeiten auszuführen.

8. K. E. D. Breslau. Für die Bahnbewachung sind die Strecken zum Teil in kürzere Wärterposten, zum Teil in Läuferbezirke von größerer Ausdehnung eingeteilt.

Die Ersteren haben auf zweigleisigen Hauptbahnen eine Länge von 0,7 bis 1,5 km, auf eingleisigen Hauptbahnen eine Länge von 1,0 bis 2,0 km. Die Wärter haben den Streckenbegehungs- und Schrankendienst zu versehen.

Die Läuferbezirke haben auf den Hauptbahnen in den meisten Fällen eine Länge von 2,8 bis 4,0 km; innerhalb derselben befinden sich, wo erforderlich, besondere Schrankenposten. Die Streckenläufer haben die vorgeschriebenen Streckenbegehungen zu machen, teils 3-, teils 4mal in 24 Stunden, wobei auf zweigleisigen Strecken ein Hin- und Rückweg zusammen als eine Begehung angesehen wird. Die Schrankenwärter haben lediglich die Bedienung der Wegeschranken. Läuferbezirke sind vorzugsweise dort eingerichtet, wo zur Schrankenbedienung billige Kräfte — Invaliden oder Frauen — zur Verfügung stehen.

Auf Nebenbahnen werden die Streckenbegehungen durch vereidete Rottenarbeiter, Hülfswärter, Weichensteller oder vereidete Stationsarbeiter bewirkt; die Länge der Bezirke ist bis zu 17 km bemessen.

Die Beteiligung des Bahnbewachungs- und Schrankenpersonals an der Unterhaltung der Bahnanlagen erstreckt sich auf Anziehen von Schrauben und Nägeln am Oberbau, Reinigung der Überwege, Beseitigung von Gras und Unkraut auf dem Bahnplanum und Wundhalten der Feuerschutzgräben.

9. K. E. D. Bromberg. Bei vollem Tag- und Nachtdienst ist bei Tage der Streckendienst vom Schrankendienst getrennt, welch letzterer meist von den Frauen und Töchtern der Bahnwärter versehen wird.

Des Nachts ist der Strecken- mit dem Schrankendienst vereinigt und wird von Hülfswärtern ausgeübt abwechselnd je 1 Woche lang, um die folgende Woche in der Rotte zu arbeiten.

Es wird angestrebt, den Streckendienst vom Schrankendienst gänzlich zu trennen.

Es finden täglich 4 Revisionsgänge der Streckenwärter statt, und zwar 2 am Tage und 2 in der Nacht.

Die Bahnwärter, wie auch die Schrankenwärter werden zur Bahnunterhaltung mit herangezogen, und zwar zum Anziehen der losen Laschenbolzen, Antreiben der Nägel, Auswechseln schadhafter Bolzen und Nägel usw. Ferner zum Reinigen und Besprengen der Überwege, Freihalten der Spurrinnen, Beseitigen des Unkrautes zwischen den Gleisen und im Winter zum Streuen von Viehsalz.

10. K. E. D. Cassel. Der Bahnbewachungs- und Schrankendienst ist größtenteils getrennt und wird die Trennung allgemein durchgeführt, wo dies noch nicht geschehen ist.

Für die Schrankenbedienung sind besondere Schrankenwärterposten mit Wohnhäusern und für die Bahnbewachung Streckenläufer mit Strecken von 3 bis 5,4 km Länge, eingerichtet. Das Schrankenbedienungspersonal ist an der Bahnunterhaltung nicht beteiligt, während das Bahnbewachungspersonal, welches innerhalb 24 Stunden 3 planmäßige Streckenbegänge zu bewirken hat, wobei je ein Hin- oder Rückweg mit einem durch den Dienstplan vorgeschriebenen Personen- oder Güterzug zurückgelegt wird, für das Festsitzen des Kleineisenzeugs zu sorgen, die ungestopften Schwellen, sowie die mangelhaft entwässerten Gleisstellen und Gestängeverschiebungen zu ermitteln und zu melden hat. Die Beseitigung des Unkrauts wird dagegen von den Streckenläufern nur auf solchen Strecken verlangt, welche leicht zerstörbares Unkraut, oder den schnell nachwachsenden Schachtelhalm nur in geringem Grade aufweisen.

Die Schrankenbedienung am Tage besorgen die Frauen der in den Schrankenhäusern wohnenden Bediensteten, bei Nacht findet dieselbe, sofern es sich um Schranken handelt, welche offen stehen, aber bei jedem Zuge geschlossen werden müssen, durch Schrankenwärter, meist Invalide, für welche am Posten die bisherigen Wärterbuden als Aufenthaltslokal dienen, statt. Sofern es sich um Schranken handelt, welche in der Nacht geschlossen sind und nur auf Verlangen geöffnet werden, erfolgt die Bedienung durch die Männer der in den Schrankenhäusern wohnenden Familien, welche mittelst eines ins Haus geführten Klingelzuges geweckt werden. Da diese Überwege alle Drehkreuze haben, ist ein Herausklingeln des in dem Schrankenwärterhause vorhandenen Bahnbediensteten nur erforderlich, wenn ein Fuhrwerk zur Nachtzeit den unter Verschluß gehaltenen Überweg zu passieren hat.

11. K. E. D. Cöln. a) Hauptbahnen. Die Bahnbewachung erfolgt entweder durch besonders damit beauftragte Streckenwärter oder durch Bahnwärter, die den Schrankendienst gleichzeitig mit zu versehen haben.

Die Streckenwärter untersuchen die ihnen unterstellten Strecken in 24 Stunden viermal, den Bahnwärtern liegt dagegen eine sechsmalige Begehung ob. Dort, wo während der Nacht der Zugverkehr aussetzt, ist die fünfmalige Begehung ausreichend. Der Rückweg wird hierbei als besondere Begehung berechnet, wenn zwischen dem Hin- und Hergang eine genügende Pause innegehalten wird.

Ein Unterschied zwischen ein- und zweigleisigen Strecken wird nicht gemacht.

Strecken mit vollem Tag- und Nachtdienst werden auch während der Nacht begangen; die Anzahl der Begehungen bei Nacht ist die gleiche wie bei Tag. Ist der Streckendienst vom Schrankendienst getrennt, so wird die nachts vom Streckengänger zu begehende Strecke vergrössert, weil keine Bahnunterhaltung damit verbunden ist; die Wärterzahl für die Nacht wird somit verringert.

Setzt der Zugverkehr nachts aus, erstreckt sich der Dienst also nicht auf volle 24 Stunden, währt aber für einen Wärter zu lange, so hat auch der Ablöser Streckendienst zu versehen. Die erste Untersuchung der Strecke findet vor Durchfahrt des ersten Zuges, die letzte Begehung meist nach der letzten Zugfahrt statt.

Die Länge der zweigleisigen zu unterhaltenden Strecke, die einem Streckenwärter während des Tages zugeteilt wird, schwankt zwischen 2,5 und 4 km. Sie richtet sich nach der Verkehrsfrequenz, der Beschaffenheit der Strecke und nach der Entfernung der Bahnhöfe von einander. Nachts haben diese Wärter eine etwa doppelte, doch nicht über 6 km lange Strecke zu beaufsichtigen.

Auf den eingleisigen Linien untersucht der Wärter eine Strecke bis zu 6—7 km Länge, vorausgesetzt, daß die Rückfahrt mit Zug erfolgen kann. Bei mehrgleisigen Linien ist die zu durchgehende Strecke 1,5—2,0 km lang.

Die Tagesleistung des Streckenwärters beläuft sich somit auf 12—16, diejenige während der Nachtschicht

im höchsten Falle und unter günstigsten Umständen bis zu 18 km.

Bei jeder Streckenbegehung untersucht der Wärter ein Gleis und hat dabei kleinere Mängel zu beseitigen; die mit Schrankenwärtern besetzten Übergänge sind hiervon ausgenommen.

Jedem Wärter wird eine bestimmte Strecke zugeteilt.

b) Nebenbahnen. Bei Nebenbahnen mit Hauptbahncharakter sind Streckenbewachung und Schrankendienst da getrennt, wo für letztere geeignete Personen zur Verfügung stehen.

Die Streckenbegehung findet zwischen morgens 6 und abends 6 Uhr zweimal statt, während der übrigen (Nacht-)Zeit nicht.

Auf den sonstigen Nebenbahnen untersucht der gleichzeitig Weichensteller- und Stationsdienst versehende Wärter die Strecke täglich ein- bis zweimal. Zum teil wird dieser Dienst auch von den Haltepunkt-Wärtern und Vorstehern der Haltestellen mit versehen.

Für jede Linie besteht besonderer Plan, der unter genauester Anpassung an die örtlichen und Betriebsverhältnisse die wirtschaftliche Ausnutzung der notwendigen Kräfte sicherstellt.

12. K. E. D. Danzig. a) Bei Hauptbahnen. Bei Tage ist die Bahnbewachung von der Schrankenbedienung vollständig getrennt.

Die Schrankenbedienung erfolgt fast ausschließlich durch Frauen, welche Angehörige der Bahnwärter sind. Bei der Bahnunterhaltung haben dieselben nicht mitzuwirken.

Die Bahnbewachung wird durch Bahnwärter bewirkt, deren Bezirke bei Tage 3—4 km lang sind. Innerhalb dieser Bezirke hat jeder Wärter auch für die Bahnunterhaltung zu sorgen, soweit diese Arbeit durch einen einzelnen Mann erfolgen kann. Namentlich sind lose Schwellennägel und Schrauben, sowie Laschenbolzen nachzuziehen, das Planum von Unkraut zu reinigen und die Entwässerung ordnungsmäßig zu unterhalten.

Bei Nacht wird die Schrankenbedienung durch die Wärter mit verrichtet, deren Bezirke dann entsprechend kleiner sind.

b) Bei Nebenbahnen. Auch hier ist die Bedienung der Schranken, soweit solche überhaupt vorhanden sind, von der Bahnbewachung getrennt. Letztere erfolgt durch eine einmalige Begehung täglich. Die Bezirke sind 8—12 km lang. Die Wärter oder Streckenläufer werden in der übrigen Zeit als Hilfsweichensteller auf den Stationen oder als Oberbauarbeiter in den Rotten beschäftigt.

13. K. E. D. Elberfeld. A. Auf den Hauptbahnstrecken ist der Bahnbewachungsdienst meistenteils mit dem Schrankendienst vereinigt. Dem Schrankenwärter ist alsdann neben der Schrankenbedienung zu beiden Seiten seiner Bude eine bestimmte, je nach der Stärke des Bahnverkehrs bemessene Strecke zur Bahnbewachung bezw. Begehung während der Zugspausen zugeteilt. Diese Strecken sind bis zu 3 km lang. Die zwischen den den Schrankenwärtern zur Bewachung übertragenen Bezirken liegenden Strecken sind Streckenwärtern zur Bewachung überwiesen. Diese Strecken haben Längen bis zu 10 und 12 km.

Bei Einteilung der Wärterbezirke ist ein Unterschied zwischen ein- und zweigleisigen Bahnen nicht gemacht; er kommt nur zum Ausdruck in der Abmessung der einem Wärter zugeteilten Bahnlänge.

Die Ausübung des Streckendienstes ist in den Wärterbezirken nicht gleich. In den größeren Bezirken werden die Untersuchungen der Bahnanlagen nicht alle von demselben Wärter vorgenommen, sondern es wird von 3 Wärtern je 1 Streckengang täglich ausgeführt.

Bei der Anordnung, daß eine längere Strecke mehreren Wärtern gemeinsam übertragen ist, wird jedem derselben seine Teilstrecke angegeben, für deren guten Zustand er besonders verantwortlich ist.

Auf einem Teil der Bahnstrecken ist auch für die Nacht ein besonderer Streckendienst eingerichtet; auf einem anderen Teil ist Streckenbewachung des Nachts den Schrankenwärtern mit übertragen.

Bei dem besonderen Streckendienst in der Nacht sind meistens den Wärtern größere Längen der Strecken zugeteilt, weil dabei die Unterhaltungsarbeiten nicht in dem Umfange wie am Tage vorgenommen werden können und es sich mehr um die Beaufsichtigung und Bewachung handelt.

In der Ausführung der Streckenbewachung und Untersuchung der Anlagen findet täglich (innerhalb 24 Stunden) eine dreimalige Begehung der Strecken statt, davon einmal während der Dunkelheit. Als Streckengänge gelten nur solche, mit welchen eine Beaufsichtigung der Bahnanlagen und die Ausführung gewisser Unterhaltungsarbeiten verbunden sind. Der Umfang dieser Arbeiten ist verschieden; auf einzelnen wichtigen Strecken werden bei dem Gang in der einen Richtung das eine oder mehrere Hauptgleise, bei der Rückkehr die sonstigen Hauptgleise besonders untersucht bezw. unterhalten. In der Regel wird jedoch eine Begehung bei der Rückkehr nicht als eine Begehung im Sinne der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands angesehen.

Bei der Begehung der Strecken sind von dem Wärter folgende Bahnunterhaltungsarbeiten, soweit er es für seine Person besorgen kann und die meistens für den Streckengang vorgeschriebene Zeit solches möglich macht, auszuführen:

1. Instandhaltung der Befestigung des Kleineisenzeugs an den Gleisen,
2. Reinigung des Planums von Unkraut,
3. die Reinigung der Spurrinnen,

4. das Offenhalten von Entwässerungsanlagen,
5. das Schmieren der Leitrollen usw.,
6. die Beaufsichtigung bezw. vorläufige Instandsetzung der Telegraphenleitungen und
7. etwaige besonders angegebene Arbeiten und Verrichtungen.

Meistens ist den Streckenwärtern nicht bloß die Bahnbewachung und Bahnunterhaltung übertragen, sondern sie sind einen Teil des Tages anderweitig tätig, z. B. als Bahnsteigschaffner, Aushilfsbremser, Rottenarbeiter, Lampenputzer usw.

In nur geringem Umfange ist bei Wegeübergängen, hauptsächlich bei solchen an den Enden von Bahnhöfen, in der Nähe oder innerhalb von Städten mit besonders starkem Straßen- und Bahnverkehr, wo die Bedienung der Schranken die volle Arbeitskraft der Wärter in Anspruch nimmt, oder bei Wegeübergängen mit weniger starkem Verkehr, bei welchen die Schranken von weiblichen Personen oder Bahninvaliden bedient werden, der Schrankendienst von dem Bahnbewachungs- und Unterhaltungsdienst vollständig getrennt.

B. Auf den Nebenbahnstrecken findet mindestens einmal an jedem Tage eine Untersuchung jeder Strecke auf ihren ordnungsmäßigen Zustand statt. Diese Untersuchungen werden zum Teil von Weichenstellern und Schrankenwärtern neben ihren sonstigen Obliegenheiten ausgeführt, zum Teil sind dafür besondere Streckenläufer bestellt. Die Strecken sind so eingeteilt und für die Streckengänger ist die Zeit so bestimmt, daß die Wärter einmal die Strecke begehen und dann zu ihrem Stationsort zurückfahren können. Die übrige Zeit werden diese Wärter anderweit beschäftigt. Die Bahnunterhaltungsarbeiten werden durchgängig von diesen Wärtern bei der Begehung der Strecken in geringerem Umfang ausgeführt als auf den Hauptbahnstrecken.

Mit Ausnahme von wenigen Wegeübergängen, auf welchen ein starker Straßenverkehr stattfindet oder die der örtlichen Verhältnisse halber von dem Zuge aus nicht genügend übersehen werden können, sind auf den Nebenbahnstrecken Schranken nicht vorhanden.

Nach ministerieller Anordnung soll auf den Preußischen Staatseisenbahnen der Schrankendienst durchgängig vollständig von dem Bahnbewachungs- und Unterhaltungsdienst für die Folge nach Möglichkeit getrennt werden.

14. K. E. D. Erfurt. Im diesseitigen Bezirk ist die Bahnbewachung von der Schrankenbedienung fast durchweg getrennt.

Die Ausübung der Bahnbewachung ist besonderen Streckenwärtern übertragen. Dieselben sind für den fahrbaren Zustand der ihnen zugewiesenen Bahnstrecke verantwortlich. Bei den Revisionsgängen sind die Streckenwärter außerdem verpflichtet, kleinere Schäden am Gleise selbst zu beseitigen, Schrauben anzuziehen, Gras zu hacken usw.

Zur Schrankenbedienung werden Frauen oder alte bezw. invalide Arbeiter eingestellt. Die Schrankenwärter haben auf eine Entfernung bis zu 150 m beiderseits ihrer Bude Unterhaltungsarbeiten, als Entfernung des Graswuchses auf dem Planum und der Bettung, Reinigung von Gräben, Beschneiden von Hecken, Wundhalten von Waldschutzstreifen usw., auszuführen.

15. K. E. D. Essen. Auf Vollbahnstrecken mit sehr starkem Verkehr, ohne größere Zugspausen, ist die Schrankenbedienung von der Bahnbewachung getrennt und jeder Dienstzweig besonderen männlichen Personen übertragen. Auf einigen eingleisigen Bahnen mit geringem Verkehr ist der Dienst ebenfalls getrennt, indem die Schrankenbedienung den Ehefrauen oder Angehörigen der den Bewachungsdienst versehenden Streckenwärter übertragen ist.

Im übrigen ist der Dienst vereinigt, soweit die Zugfolge es gestattet, daß die beiderseitige Tätigkeit von demselben Personal wahrgenommen werden kann.

Zur Bahnunterhaltung wird das lediglich Schrankendienst versehende Personal nicht herangezogen, dagegen muß das Bahnbewachungspersonal die notwendigen kleinen Arbeiten zur Instandhaltung der Bahn ausführen: insbesondere liegt es ihm ob, alle Befestigungsmittel der Schienen fest anschliessend zu erhalten, die Gleisbettung abzuwässern, Unkraut zu entfernen und die Spurrinnen der Übergänge offen zu halten. Außerdem hat das Bahnbewachungspersonal auch die Bahn- und Reichstelegraphenleitungen zu bewachen und im Bedarfsfalle vorläufig wiederherzustellen.

16. K. E. D. Frankfurt a. M. Wo es die örtlichen Verhältnisse zuließen, Wohnungen vorhanden und Invaliden oder Frauen für die Schrankenbedienung zu erlangen waren, ist der Bahnbewachungsdienst vom Schrankendienst getrennt. — Der Bewachungs- und Bahnunterhaltungsdienst ist dann in Patrouilleurstrecken (Streckenläufer) von 2,5 km bis 4 km Länge eingeteilt. Diese Beamten haben die Strecke dreimal täglich zu begehen, können, wo dies die Lage der Stationen zuläßt oder nach dem Fahrplan möglich ist, zu den Rück- oder Hintouren die Züge benutzen, was insbesondere bei Nebenbahnen vielfach zutrifft, da die Bezirke wegen der eingleisigen Strecke länger sind und vielfach von einer Station zur anderen reichen.

Diese Streckenläufer haben die kleineren Unterhaltungsarbeiten, als Anziehen der etwa losen Laschenbolzen, Einschlagen gehobener Nägel oder Anziehen der Schienenbefestigungsbolzen, zu verrichten, im übrigen vorgefundene Mängel am Gleise sofort zu melden.

Die Schrankenwärter haben nur die Bedienung der Schranken und Überwachung der Übergänge. Auf Strecken, woselbst vorstehende Anordnung nicht durch-

führbar war, sind die Bezirke in kürzere Strecken eingeteilt von 500—1000 m und haben die Beamten die Schranken zu bedienen und die Strecke zu beaufsichtigen und zu unterhalten, wobei auch kleinere Stopfarbeiten und Reinhalten der Gleise vom Unkraut einbegriffen ist.

17. K. E. D. Halle a. S. Der Bahnbewachungsdienst (Streckenrevision) ist vom Schrankendienst fast durchweg getrennt. Die Streckenrevisionen werden in Tages- und Nachtdienst wechselnd von etatsmäßigen Bahn-(Strecken)wärtern oder vereidigten und zuverlässigen Hilfsbahnwärtern versehen. Diese Streckenwärter haben Bezirke bis zu 4 km Länge zu revidieren, dabei für Festsitzen der Schienenbefestigungsmittel bezw. Auswechselung unbrauchbar gewordener Teile zu sorgen und die Gleisbettung von Unkraut und Gras frei zu halten.

Der Schrankenwärterdienst wird meistens von Invaliden oder Personen mit geringem Einkommen versehen, welche das Reinigen und Besprengen der Überwege mit auszuführen haben. Die Betriebssicherheit ist durch diese Teilung des Dienstes wesentlich erhöht.

Wo auf einzelnen kurzen Strecken der Streckenrevisionsdienst vom Schrankendienst noch nicht getrennt ist, sind den Schrankenwärtern Strecken zur Bewachung und Unterhaltung überwiesen, deren Länge nach der Häufigkeit der Schrankenbedienungen bemessen ist.

18. K. E. D. Hannover. Je nach Erfordernis der Strecken- und Betriebsverhältnisse ist die Bahnbewachung vom Schrankendienste getrennt. Wo dieses geschehen, ist das Schrankenbedienungspersonal (meist Frauen oder Invaliden) an den Bahnunterhaltungsarbeiten entweder überhaupt nicht beteiligt oder es ist den Schrankenwärtern nur die Instandsetzung und Reinigung der Übergänge in nächster Nähe der Schranke mit übertragen worden.

Das Bahnbewachungspersonal muß in der zugeteilten Strecke die kleineren Gleisunterhaltungsarbeiten, als: Anziehen der Schrauben, Nachschlagen der Nägel, Reinhaltung der Strecke von Unkraut, mit besorgen, auch die Überwege rein halten, Hecken schneiden und dergleichen mehr.

19. K. E. D. Kattowitz. Im diesseitigen Bezirk ist die Trennung des Bahnbewachungs- vom Schrankendienste zum größten Teil und nach folgenden Grundsätzen durchgeführt.

Innerhalb 24 Stunden findet eine dreimalige Begehung der Strecken statt und zwar zweimal am Tage und einmal des Nachts. Die Länge eines Wärterbezirks ist bei eingleisigen Bahnen auf rund 4,0 km und bei zweigleisigen Bahnen auf rund 3,0 km festgelegt. Bei vier- bezw. mehrgleisigen Strecken sind 2 km als hinreichende Länge erachtet worden. In der Annahme, daß der Wärter die Strecke hin und zurück zu Fuß zurücklegen muß, ist der Rückweg ebenfalls als eine Begehung anzusehen.

In der Dunkelheit (Nachtzeit) sind auf eingleisigen Strecken, sofern der Wärter entweder den Hin- oder Rückweg mit einem Zuge machen kann, die Strecken bis auf 16 km ausgedehnt worden, auch bei zweigleisigen Bahnen ist unter günstigen Verhältnissen dieselbe Länge der Begehungstrecken beibehalten.

Die eingehende Beaufsichtigung des Oberbaues, das Anziehen loser Laschenbolzen, Festziehen von Schwellenschrauben, Antreiben der Schienennägel, Säubern der Strecke von Gras usw. ist Arbeit des die Tagesbegänge ausführenden Wärters, während dem Streckenwärter des Nachts lediglich die Pflicht obliegt, die Strecke vor Unfällen, hervorgerufen durch auf den Gleisen liegende Gegenstände, mangelhaft funktionierende Signale und nach Möglichkeit vor den Folgen eingetretener Schienen- usw. Brüche zu schützen.

Alle größeren Bahnunterhaltungsarbeiten, als Richten, Stopfen der Gleise, Auswechseln von Oberbaumaterialien usw., werden von der Rotte des Bahnmeisters ausgeführt. Den Schrankenwärtern verbleibt lediglich die Bedienung der Schranken.

20. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Auf Hauptbahnen ist die Schrankenbedienung im allgemeinen mit dem Streckenbegang vereinigt.

Einzelne Wärter, in deren Bezirk keine Schranken zu bedienen sind (Streckenläuferposten), haben infolgedessen erheblich längere Strecken zugewiesen erhalten. Vereinzelt sind in Wärterbezirken, wo zwei Schranken von der Hand zu bedienen sind, die Frauen der Wärter zur Bedienung der Schranken herangezogen worden.

Auf Nebenbahnen wird die Bahnbegehung durch Streckenläufer ausgeführt, welche keine Schranken zu bedienen haben.

Die Heranziehung des Wärterpersonals zur Bahnunterhaltung richtet sich nach der mehr oder weniger starken Zugfolge der betreffenden Strecke. Im allgemeinen werden die Wärter nur zur ordnungsmäßigen Instandhaltung des Befestigungsmaterials des Oberbaues, Freihalten der Bankette und Bahngräben und Beseitigen von Unkraut zwischen den Gleisen und dem Bahnplanum herangezogen. Diese Arbeiten können denselben jedoch nur übertragen werden, wenn der Streckenbewachungsdienst mit dem Schrankendienst vereint ist.

21. K. E. D. Münster i. W. Im allgemeinen ist die Bahnbewachung mit der Schrankenbedienung noch vereinigt, ausnahmsweise sind besondere Streckenwanderwärter eingestellt. Je nach der Übersichtlichkeit der Strecke, der Anzahl der zu bedienenden Schranken, haben die Wärter auf der zweigleisigen Bahn bei zwölfstündigem Dienst (Tages- und Nachtdienst) 900 bis 1400 m Bahnlänge zu bewachen und dabei 1 bis 3 Schranken zu bedienen. Jeder Posten ist mit 2 Wärtern,

einer für den Tag-, einer für den Nachtdienst, besetzt. Die Wärter wechseln wochenweise den Dienst, so daß auf jeden 7 Tage Tages- und 7 Tage Nachtdienst entfallen. 2 Sonntage im Monat Ruhetag für jeden Wärter. Es finden binnen 24 Stunden 4 Streckenbegehungen statt, 2 bei Tage, 2 bei Nacht. Bei dichter Zugfolge ist es im Interesse einer guten Bahnunterhaltung sowie im Interesse der Betriebssicherheit unbedingt notwendig, den Schrankendienst vom Bahnbewachungsdienst zu trennen.

Auf eingleisigen Strecken sind die Bahnwärterbezirke 1200—1800 m lang. Bei vollem Tages- und beschränktem Nachtdienst sind bei einer täglichen Dienstdauer von 19 Stunden je 2 Posten mit 3 Wärtern besetzt. Tägliche Dienstdauer eines Wärters bis zu 13 Stunden. Bahnbewachungs- und Schrankendienst sind vereinigt.

2 Ruhetage im Monat.

Die Wärter haben sich bei der Bahnunterhaltung zu beteiligen, und zwar müssen sie die Schrauben anziehen, Nägel nachtreiben, das Planum von Unkraut reinhalten, überhaupt kleinere Gleisinstandhaltungsarbeiten ausführen.

22. K. E. D. Posen. Die Bahnbewachung ist von der Schrankenbedienung am Tage zumeist getrennt. Für den Bahnbewachungsdienst am Tage sind längere Streckenabschnitte (Laufwärterstrecken) gebildet, welche von den Wärtern entsprechend häufig zu begehen und auf ihren ordnungsmäßigen Zustand zu untersuchen sind. Die Wärter haben hierbei kleinere Mängel an den Gleisen und baulichen Anlagen selbst zu beseitigen und von größeren Mängeln Meldung zu erstatten. Die Schrankenbedienung wird in diesen Streckenabschnitten am Tage in der Regel von Frauen, seltener von Männern (Invalide) wahrgenommen. Die Schrankenfrauen wirken bei der Bahnunterhaltung nicht mit, sie haben nur die an ihren Posten liegende Schranke zu beleuchten und den Überweg zu reinigen und zu besprengen.

Des Nachts werden die Laufwärterstrecken in kleinere Abschnitte eingeteilt und der Dienst Bahnwärtern und Hülfsbahnwärtern übertragen, welche, wie auf den gewöhnlichen Wärterstrecken, Bahnbewachungs- und Schrankendienst zu verrichten haben.

23. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Im allgemeinen ist der Schrankendienst von dem Bahnbewachungsdienst getrennt.

a) Hauptbahnen. Die Strecken werden innerhalb 24 Stunden wenigstens dreimal untersucht.

Auf einzelnen Strecken reicht eine dreimalige Untersuchung nicht aus, auf anderen Strecken mit einfachen Verhältnissen wird sowohl Hin- als Rückgang als je ein Begang gerechnet.

Soweit die Schrankenwärter nicht durch die Bedienung der Schranken in Anspruch genommen sind, ist ihnen eine entsprechende Strecke zur Bewachung überwiesen.

Dem Streckenwärter liegt das Anziehen der Schrauben, Auswechseln von Kleineisenzeug, Anstopfen einzelner Schwellen und, soweit angängig, das Reinhalten des Bahnkörpers von Unkraut ob.

Schrankenwärter haben im allgemeinen eine 1—2 km, Streckenwärter eine 2—4 km lange Strecke zu beaufsichtigen, je nach den baulichen Anlagen der Strecke und dem Charakter des Geländes.

Streckenwärtern, die einen Haltepunkt zu bedienen haben, ist durchschnittlich eine 1,8 km lange Strecke zur Beaufsichtigung zugeteilt.

Auf einzelnen Übergängen mit geringem Verkehr und auf solchen, die bei Tage von Frauen bewacht werden, übernimmt bei Nacht der Streckenwärter auch die Bedienung der Schranken.

b) Nebenbahnen. Die Strecken werden täglich einmal begangen.

Wärter, die keine erheblichen Verrichtungen auf den Stationen zu erfüllen haben, haben eine rund 10 km lange Strecke zu bedienen.

24. K. E. D. Stettin. Bahnbewachung und Schrankendienst ist tunlichst getrennt. Das Schrankenbedienungspersonal (am Tage Frauen) hat die Spur der Gleise auf den Überwegen von Erde, Schnee und Eis frei zu halten und gegen Stauberzeugung den Überweg mit Wasser zu besprengen.

Die Bahnbewachung erfolgt durch Bahnwärter oder durch Hülfsbeamte dieser Klasse. Die Strecken der Hauptbahnen werden täglich drei- bis viermal, diejenigen der Nebenbahnen täglich einmal begangen. Die Länge der den Bahnwärtern überwiesenen Bezirke schwankt zwischen 4 und 6 km.

Das Bahnbewachungspersonal hat hauptsächlich das Anziehen der Laschenschrauben und Hakennägel zu besorgen und die Strecke tunlichst von Unkraut frei zu halten; zum Stopfen des Gleises wird dasselbe nicht herangezogen.

25. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zum Zwecke der Bewachung sind die Bahnlinien außerhalb der Stationen in Bahnwärterstrecken eingeteilt, die in Richtung der Linienbezeichnung fortlaufend numeriert sind.

Die Bewachung dieser Strecken geschieht nach Maßgabe einer besonderen Dienstzeiteinteilung entweder durch Beamte (die Bahnwärter) oder durch Wärter-Stellvertreter (verpflichtete Arbeiter im Bahnunterhaltungsdienste), die bei Krankheit und Beurlaubung von Bahnwärtern sowie dann den Bahnbewachungsdienst auszuüben haben, wenn sich dieser über die vorgeschriebene Dienstzeit der Bahnwärter hinaus erstreckt.

Die Länge der Wärterstrecken richtet sich nach der Anzahl der vorhandenen Gleise, nach der Verkehrsdichte sowie danach, ob dem betreffenden Bahnwärter

gleichzeitig die Bedienung von (Wegeübergang-)Schranken obliegt oder nicht. Sie beträgt bei Hauptbahnen bis 2,6, bei Nebenbahnen dagegen bis 4,5 km.

Die Dienstzeit bei der Bahnbewachung ist für Wärter bei Hauptbahnen mit ununterbrochener Verkehrsdauer auf 12 Stunden, bei solchen mit nächtlicher Verkehrspause auf 14 Stunden, bei Nebenbahnen bis zu 16 Stunden festgesetzt.

Auf Hauptbahnen haben die Bahnbewachungsdienst-Ausübenden in 24 Stunden in der Regel vier, in besonderen Fällen fünf, auf Nebenbahnen ein bis zwei Streckenbegehungen auszuführen. Für die Kontrolle der Streckenbegehungen ist Austragen und Wechseln von Nummertafeln an den Streckengrenzen angeordnet.

Bei trüber Witterung, Nebel, starkem Schneetreiben usw. wird die Bahnbewachung durch Nebelwärter verstärkt, die in der Nähe von Vor- und Absperrsignalen Knallkapseln auf die Fahrschienen dann auslegen, wenn die Sichtbarkeit der optischen Signale beeinträchtigt ist. Soweit dieses Personal nicht dem verpflichteten Bahnbewachungspersonal entnommen werden kann, werden Strecken- oder Bahnhofsarbeiter hierzu besonders verpflichtet.

Innerhalb der Stationen ist die Bewachung, Beaufsichtigung und Begehung der Gleisanlagen den daselbst angestellten Weichenwärtern durch abgegrenzte Strecken zugeteilt.

Die Schrankenbedienung wird verrichtet von den Bahnwärtern, von Schlagziehern (zum Teil Invaliden in Wochenlohn) und von Schlagzieherinnen (in Wochen-, Tage- und Stundenlohn).

Die Dienstdauer entspricht der der Bahnwärter derselben Strecke.

Zur Stellvertretung bei der Schrankenbedienung werden vielfach Frauen, meist Ehefrauen von Bahnwärtern usw. herangezogen, insbesondere auch auf Bahnwärterposten für die Zeit der Streckenbegehung. In der Regel wird außerhalb der geordneten Dienstschicht Schrankenbedienung von verpflichteten Streckenarbeitern ausgeübt.

An der Bahnunterhaltung ist das männliche Bahnbewachungspersonal nur insoweit beteiligt, als es der Bahnbewachungsdienst zuläßt, und zwar mit solchen Arbeiten, die ohne Beihilfe ausgeführt werden können (Schrauben- und Nägelbefestigung, Reinhaltung, Wasserabführung usw.), im übrigen hat es sich ebenso wie das männliche Schrankenbedienungspersonal allen Unterhaltungsarbeiten zu unterziehen, die in der Nähe der von ihm zu bedienenden und zu überwachenden Wegübergänge notwendig werden.

Ausgenommen hiervon sind solche Wärter der Hauptbahnen, denen eine Schrankenbedienung nicht obliegt (sogenannte „Arbeitswärter"), und die Bahnwärter auf Nebenbahnen. Diese haben während ihrer Dienstschicht und in den Pausen zwischen den Streckenbegehungen auch umfänglichere Bahnunterhaltungsarbeiten auszuführen.

26. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Die Bahnbewachung obliegt den Bahnwärtern; von derselben ist auf den Hauptbahnen die Schrankenbedienung in vielen Fällen getrennt und dann zumeist weiblichen Personen (den Ehefrauen der Wärter) übertragen. Letztere nehmen an der Bahnunterhaltung nicht Teil und tun in der Regel nur am Tage (zwischen 6 Uhr vorm. und 10 Uhr abends) Dienst. Die Bahnwärter werden an den Unterhaltungsarbeiten nur insoweit beteiligt, als ihnen obliegt, beim Begange der Strecke kleinere Instandhaltungsarbeiten, wie Nachziehen der Laschenschrauben und Schienennägel, Reinhalten des Planums, Offenhalten der Vorflut in den Bahngräben, Freihalten der Spurrinnen an den Überwegen usw., auszuführen.

Die Länge der den Wärtern überwiesenen Strecken schwankt je nach den örtlichen und Betriebsverhältnissen zwischen 750 und 2000 m.

Auf Hauptbahnstrecken mit Tag- und Nachtdienst ist entweder jeder Wärterposten doppelt besetzt (Tag- und Nachtschicht) oder es sind 2 Wärterstrecken zu einem Bezirk vereinigt und ist dieser mit 2 Schrankenwärterinnen und 3 Bahnwärtern besetzt. Am Tage versehen die Wärterinnen den Schrankendienst und 1 Wärter die Bewachung des ganzen Bezirkes (2 Strecken). Bei Nacht ist jeder Wärterposten mit einem Wärter besetzt, welchem dann außer der Bahnbewachung auch der Schrankendienst obliegt. Die Tag- und Nachtschichten wechseln im allgemeinen wochenweise. Bei diesem Wechsel, bei Gewährung der dienstfreien Tage und bei Erkrankungen usw. treten Reservewärter ein, welche in der übrigen Zeit an den Unterhaltungsarbeiten Teil nehmen.

Auf Nebenbahnen ist die Trennung zwischen Bahnbewachung und Schrankendienst nicht überall durchgeführt; auf solchen mit schwachem Verkehr ist den Wärtern außer der Bahnbewachung auch die Verwaltung kleiner, nur für den Güterverkehr während bestimmter Stunden des Tages geöffneten Haltestellen übertragen. Der Fahrkartenverkauf findet in diesem Falle in den Zügen statt.

27. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bei Bahnstrecken mit ununterbrochenem Fahrdienst erfolgt die Bahnbewachung teils durch Streckenwärter mit Streckenlängen von 2400—3600 m, welche keinen Schrankendienst haben, teils durch Bahnwärter, welche zugleich Schranken bedienen, mit Streckenlängen von durchschnittlich 1200—1500 m.

Die Posten der Strecken- und Bahnwärter sind (für Tag- und Nachtdienst) doppelt besetzt und erfolgt die Ablösung in der Regel in Zeitabschnitten von je 12 Stunden.

Im Anschlusse an die Dienstzeit oder derselben vorangehend können die Wärter noch zwei weitere Stunden täglich zu regelmäßiger Dienstzeit herangezogen werden.

Je nach sieben Tagen findet durch Heranziehen eines Hilfswärters zu 12stündigem Dienste ein Dienstwechsel statt, bei welchem jeder der Wärter 24 Stunden frei erhält.

Die Wärter haben zum Besuche des Gottesdienstes jeden Sonntag Gelegenheit.

Die Schrankenbedienung erfolgt durch die Bahnwärter, Schrankenwärter oder Schrankenwärterinnen, teils direkt am Aufstellungsplatz, teils mittelst Drahtzugschranke vom Posten aus.

Auf Bahnstrecken mit beschränktem Nachtdienst haben die Bahnwärter je nach den Betriebsverhältnissen 14—16stündigen Dienst, und zwar Früh- und Abenddienst im 14tägigen Wechsel; monatlich erhalten sie, womöglich an einem Sonntage, einmal eine dienstfreie Pause von 12—16 Stunden zwischen den Früh- und Abendzügen und außerdem einen vollständigen Ruhetag von mindestens 24 Stunden, so daß sie den Gottesdienst alle 14 Tage besuchen können.

Die Ablösung der Bahnwärter erfolgt durch beeidigte Bahnarbeiter (Hilfswärter), und wo zwei Strecken im Bahnbewachungsdienst zeitweilig (früh oder abends) zusammengelegt werden können — der diensthabende Wärter hat dann die beiden Posten zu kontrollieren —, wird auf der einen der beiden Strecken der Schrankendienst durch eine Wärterfrau besorgt.

Die Unterhaltung der Bahn durch die Streckenund Bahnwärter beschränkt sich auf den frequenten Strecken, soweit es die Zugzahl ermöglicht, auf das Anziehen von Schrauben und Nägeln, Auswechseln von Befestigungsmitteln, Unterstopfen einzelner lose gewordener Schwellen, Entfernen des Unkrauts aus der Bahn, Reinigung der Bahngräben und der Brücken, teilweises Schneiden der Hecken u. dergl.

Auf wenig frequenten Strecken werden die Wärter außerdem noch zum Auswechseln von Schienen und Schwellen, zur Unterhaltung der Pflanzungen, Schneebeseitigung usw. herangezogen.

Die Schrankenwärter und Wärterinnen haben außer dem Offenhalten der Spurrillen an den Wegeübergängen und dem Besprengen und Reinhalten der letzteren keinerlei Bahnunterhaltungsarbeiten zu besorgen.

28. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Die Bahnbewachung und Schrankenbedienung ist Streckenwärtern übertragen, welchen je nach der Art und Größe des Verkehrs auf ein- oder doppelgleisiger Bahn und je nach der Lage des Wächterhauses sowie der Anzahl der zu überwachenden Wegeübergänge Strecken von 0,6 bis 1,2 km zugewiesen sind.

Der Wärter ist verpflichtet, die ihm zugewiesene Strecke auf der doppelgleisigen Hauptbahn mindestens täglich viermal und auf den Lokal- und Schleppbahnen mindestens dreimal täglich zu begehen.

Die Überwachung des Bahnbegehungsdienstes erfolgt durch die Bahnmeister und Streckenvorstände, sowie durch das Zugbegleitungspersonal und durch das Austragen und Aufhängen von Nummerntafeln an den Grenzpfählen der Wärterstrecken. In der Schrankenbedienung wird der Wärter durch seine Frau unterstützt und diese hierfür besonders entlohnt.

In weniger verkehrsreichen Strecken sind die Bahnwärter verpflichtet, an den kleineren Bahnunterhaltungsarbeiten teil zu nehmen, und obliegt denselben insbesondere das Nachziehen der Schienenschrauben, Nachschlagen der Nägel und die Reinigung der Wegeübergänge

29. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Auf jenen Strecken, auf welchen Einrichtungen für das Fahren in Raumabstand noch nicht vorhanden sind, ist der gesamte Bahnbewachungsdienst — also auch der Schrankendienst — in der Hand des Bahnwächters vereinigt. Diesem ist auf der Hauptlinie eine zweigleisige Strecke von durchschnittlich 1400 m — die aber bei örtlichen Verhältnissen auch bis 500 m hinabgeht — auf eingleisigen Nebenlinien eine Strecke von etwa 2000 m zugewiesen, in welcher ihm die Überwachung des Bauzustandes der Bahn und ihres Zubehöres, sowie deren Instandhaltung, die Handhabung der bahnpolizeilichen Vorschriften und die Überwachung des Zugverkehres obliegt. Der Zeitpunkt der täglich vorzunehmenden Streckenuntersuchungen — von denen 3—4 innerhalb 24 Stunden fallen und unter denen eine bei Tag die Hauptuntersuchung bildet — sind ihm in einer Tabelle vorgeschrieben. Da sich jedoch in verkehrsreichen Strecken diese Streckenbegehungen nicht in den Zugpausen bewältigen lassen, so wird da der Schrankendienst wie der Signalisierungsdienst am Posten bei gewissen Zügen durch die Frau des Wächters oder andere weibliche Angehörige besorgt. Zu diesem Dienste wird die betreffende Person von der Anstalt eigens ermächtigt, nachdem ihre körperliche Eignung hierzu erkannt, sie eine einschlägige Prüfung abgelegt und eine Angelobung geleistet hat. Sie erhält eine entsprechende Entlohnung, wird fast ausschließlich in den Tagesstunden beschäftigt, und die Züge, bei welchen sie den Wächter zu vertreten hat, sind ihr in einer Tabelle genau vorgezeichnet.

Auf jenen Linien, wo Einrichtungen für das Fahren in Raumabstand bestehen, wird der Schrankendienst vom Blockposten oder auch — bei zu weiter Entfernung der Wegeübersetzung — von eigenen Schrankenwärtern besorgt. Dem „Streckenbegeher", der also hier vom Signalisierungs- und Schrankendienst befreit ist, sind im Mittel 3,5 km doppelgleisiger Bahn zur Beaufsichtigung zugewiesen. Die 3—4 Untersuchungen innerhalb

24 Stunden sind bezüglich der Zeit gleichfalls in einer Tabelle festgelegt.

Bei allen Blockwärtern wechselt 12stündiger Dienst mit 12stündiger Ruhe in 14tägiger Reihenfolge. Die gleiche Diensteinteilung gilt für das Bahnüberwachungspersonal in den schwierigsten, stärkst befahrenen Strecken. In Blockstrecken mit sehr dichtem Verkehr sind sonst in der Regel die 16stündigen Arbeitsschichten durch 12stündige Ruhepausen getrennt, indem hier je 4 Streckenbegehern 3 Ablöser zugeteilt sind. Bei 7tägiger Wechselfolge ergiebt dies eine durchschnittliche Tagesleistung von 13,7 und eine Ruhezeit von 10,3 Stunden. — In den übrigen Strecken ist der Bahnüberwachungsdienst derart geregelt, daß einer 16stündigen Arbeitsschicht 8 Stunden Ruhezeit folgen. In 8tägiger Reihenfolge wechseln hier 8 Wächter und 5 Ablösewächter einander ab, so daß sich eine durchschnittliche tägliche Arbeitsleistung von 15 Stunden bei 9 Stunden Ruhezeit ergiebt.

Auf den Lokalbahnen, wo keine Schrankenbedienung erforderlich ist, sind den Streckenbegehern 5 bis 8 km Bahn zugewiesen, die einmal im Tage untersucht werden. Nie aber wird über eine 16stündige Dienstleistung im Tage hinausgegangen.

Die Überwachung des Bahnbegehungsdienstes erfolgt durch das Austragen der Zugsanzeigen und die Aufsicht der vorgesetzten Beamten.

Den Bahnwächtern, sowie den Streckenbegehern in den Blockstrecken obliegt die Vornahme kleiner Bahnerhaltungsarbeiten, insoweit sie allein, ohne Beihilfe besorgt werden können, wie das Nachziehen lockerer Schrauben, Nachschlagen der Nägel, Ableitung von Wasser usw. — ferner die teilweise Beseitigung des Grases vom Bahnkörper und die Unterstützung des Bahnmeisters in der Beaufsichtigung der Streckenarbeiter. Die Schrankenwärter in Blockstrecken werden zu Bahnerhaltungsarbeiten nur in ganz beschränktem Maße herangezogen; in der Regel haben sie die angrenzende Strecke in einer Länge von 300—600 m vom Graswuchse frei zu halten.

30. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft. Die Bahnbewachung, sowie die Schrankenbedienung geschieht kontinuierlich durch Bahnwächter, sowie Ablösewächter, welche nach je 16 Stunden Dienst 8 resp. 10 Stunden Ruhe genießen, außerdem in jeder dritten Nacht dienstfrei sind. Die Streckenbegehung für Bahnerhaltungszwecke erfolgt durch die Bahnwächter jeden Tag in dem Zeitraum einer Stunde, außerdem sind Streckenbegeher für diese Zwecke eingeführt, welche die Strecke bei Nacht und Tag je zweimal begehen.

Der diensthabende Strecken- oder Ablösewächter hat außer seiner Streckenbegehung (Gleisespurnachmessung) keine Bahnerhaltungsarbeiten zu verrichten.

Auf Strecken mit schwächerem Verkehr: Die Streckenbewachung, sowie die Schrankenbedienung geschieht durch Bahnwächter, welche in ihrer Ruhezeit (täglich 8 Stunden) durch ihre Frauen abgelöst und vertreten werden. Jeder Streckenwächter erhält monatlich einmal eine 24stündige Ablösung durch einen Substituten. Die Streckenbegehung besorgen die Streckenwächter jeden Tag in den Zwischenpausen des Zugverkehres dreimal. Bei diesen Streckenbegehungen sind kleine Mängel des Gleises durch Schrauben- und Nägelanziehen zu beheben und wöchentlich einmal die Gleise genau nachzumessen. Andere Bahnerhaltungsarbeiten hat der Streckenwächter nicht zu machen.

31. K. K. Eisenbahnministerium. Die Bahnbewachung wird durch das Wächter- und Arbeiterpersonal bewirkt.

Den Wächtern auf Hauptbahnen obliegt die Verpflichtung, die ihnen zugewiesenen Strecken täglich zu begehen, und ist als Mindestleistung innerhalb 24 Stunden eine viermalige Revision bezw. Begehung der Strecke angeordnet. In Hauptstrecken, in welchen das Blocksystem eingeführt ist, sowie auf Linien mit Zugmeldesystem sind für die Bewachung der Bahn eigene ambulante Wächter aufgestellt, welchen eine Strecke von 2—6 km zugewiesen werden.

Streckenbegehungen werden im allgemeinen derart vorgenommen, daß selbe in den Zugsintervallen durchgeführt werden, damit die Wächter zur Zeit des Zugverkehres an ihren bestimmten Standorten anwesend sein können, um die ihnen obliegende Schrankenbedienung zu besorgen. In dem Falle, als der Wächter nicht alle in seinem Bezirke vorkommenden Schranken bedienen kann, wird gewöhnlich dessen Frau gegen eine Entschädigung zur Aushilfe bei der Schrankenbedienung herangezogen.

Die dem Bahnwächter auf den Hauptbahnen zur Beaufsichtigung zugewiesene Strecke variiert je nach der Strecke oder auch den dienstlichen Verhältnissen zwischen 900—2000 m. Ausnahmsweise wird auch die Streckenbegehung durch Oberbauarbeiter vorgenommen und zwar dann, wenn der Streckenwächter zu dieser Leistung nicht herangezogen werden kann.

Bahnstellen, an welchen zeitweilig durch Felssturz, Materialabrutschung usw. eine Unterbrechung des Zugverkehres eintreten könnte, werden durch Arbeiter überwacht, welche nach Maßgabe der Witterungsverhältnisse ständig oder zeitweise im Dienste sind.

Auf Lokalbahnen wird bei dem Umstande, als in der Regel innerhalb 24 Stunden eine einmalige Streckenrevision genügt, den Wächtern eine bedeutend größere Strecke zur Aufsicht zugewiesen und dann nur in dem Falle ein bestimmter Standpunkt beim Zugverkehr zugewiesen, wenn er Schranken zu bedienen oder Wegeübersetzungen zu überwachen hat. Nach diesem Mo-

mente richtet sich auch das Ausmaß der dem Wächter zugewiesenen Strecken, und variieren dieselben zwischen 3 bis 9 km.

Das Bahnbewachungspersonal, d. i. Bahnwächter, haben bei ihren Streckenbegehungen die erforderlichen Werkzeuge bei sich zu tragen, den Zustand des Unter- und Oberbaues mit Sorgfalt zu untersuchen und vorgefundene kleine Mängel oder Verkehrshindernisse sofort zu beseitigen.

Mängel solcher Art beziehen sich beim Oberbau auf das Nachschlagen der Nägel und Anziehen der Schraubenmuttern.

Außerdem obliegen dem Bahnwächter die periodischen Kontrolmessungen in Bezug auf die Richtigkeit der Spurweite des Gleises und der Überhöhungen auf Bögen.

Auf Lokal- und Bahnen untergeordneter Bedeutung haben die ambulanten Wächter nach durchgeführter Streckenbegehung nach Maßgabe der erübrigten freien Zeit spezielle Streckenarbeiten zu verrichten.

Im allgemeinen werden aber weder die ambulanten noch die Schrankenwächter zur Bahnunterhaltung verwendet, und stehen hierfür eigene Arbeitspartien im Dienste.

32. u. 33. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Bahnbewachung wird von dazu bestellten, in auf der Strecke verteilten Wächterhäusern mit ihren Familien wohnhaften Streckenwächtern besorgt. Die Längen der Wächterbezirke wechseln zwischen 1000 und 2200 m. Die Streckenwächter werden nach 21stündiger Dienstzeit auf die Dauer von 9 Stunden durch aus den Dienstvorschriften geprüfte, zumeist ständige Ablöswächter abgelöst. (Auf stark befahrenen und sonst schwierigen Strecken sind auch andere, weit günstigere Dienst- und Ruhezeiten.)

Die Streckenbewachung haben die Streckenwächter in 4 auf 24 Stunden regelmäßig verteilten, vor bestimmte (Schnell-) Züge gelegten Revisionen (Begehungen) vorzunehmen und hierbei alle kleineren Erhaltungsarbeiten sogleich selbst zu besorgen; die vorüberfahrenden Züge haben die Streckenwächter auf ihren bestimmten Bahnstellen zu erwarten (zu signalisieren).

Die Schrankenbedienung besorgt der Streckenwächter entweder allein oder unter Mitwirkung seiner, aus den Dienstvorschriften geprüften und dafür besonders entlohnten Frau.

Nur für ganz vereinzelte Posten sind besondere Schrankenwächter bestellt, die jedoch mit dem übrigen Bahnbewachungs- und Erhaltungsdienst nichts zu tun haben.

Was den Umfang der durch die Streckenwächter zu besorgenden Bahnunterhaltungsarbeiten anlangt, so beschränkt sich derselbe auf die Reinhaltung der Strecke, Anziehen der Bolzen und Schrauben, Nachklopfen der Nägel, teilweises (vereinzeltes) Unterkrampen, soweit dies ein Mann verrichten kann, endlich die Reinigung vom Graswuchs.

34. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die unmittelbare Bewachung der Bahn obliegt den Bahnwächtern, welche die ihnen zugewiesene Strecke täglich zu begehen haben. Auf den Hauptbahnstrecken geschieht diese Begehung viermal (dreimal bei Tag und einmal bei Nacht); auf den Lokalbahnen ist mindestens eine Begehung pro Tag vorgeschrieben.

Die Bahnwächter besorgen gelegentlich dieser Begehungen kleinere Erhaltungsarbeiten, als: Anziehen der Befestigungsmittel, Messen der Spurweite, Ausjäten des Grases, Reinigen der Wegeübersetzungen, Beseitigung von Schnee und Eis usw.

Die Schrankenbedienung obliegt gleichfalls dem Bahnwächter und wird hierzu aushilfsweise auch die Frau desselben herangezogen. Bei besonders frequenten Wegeübersetzungen sind eigene Schrankenwächter aufgestellt.

Die Kontrolle der Dienstleistung der Bahnwächter geschieht durch den Bahnmeister, welcher die ihm zugewiesene Strecke täglich einmal zu begehen und auf ihren betriebsfähigen Zustand zu untersuchen hat.

35. Südbahn-Gesellschaft. Die Bahnbewachung, sowie die Schrankenbedienung ist derart geregelt, daß den Streckenwächtern bezw. deren Ablösern innerhalb 24 Stunden mit Rücksicht auf die Verkehrsverhältnisse eine meist viermalige Begehung ihrer bis zu 2,0 km langen Strecke und, insoweit dies mit den Ausgabezeiten der Stationen für die schriftlichen Avisi betreffs der außergewöhnlichen Züge zusammenfällt, hiermit auch diese Avisobeförderung vorgeschrieben ist.

Tunnelstrecken haben die Wächter zumeist vor jedem Personenzuge zu begehen.

Kann einem Wächter ursächlich der vorgeschriebenen Streckenbegehungen oder wegen gebotener Bewachung einer bestimmten Bahnstelle die Bedienung von in seiner Dienststrecke gelegenen Wegschranken (Hand oder Zug) nicht übertragen werden, so wird diese Dienstleistung zur Tageszeit von der Frau oder einer erwachsenen Angehörigen des Wächters, gegen eine monatliche Pauschalentschädigung, besorgt. Diese Hilfswächterinnen werden rücksichtlich ihrer Tauglichkeit für diese Verwendung bahnärztlich untersucht, aus den betreffenden Dienstvorschriften geprüft und ferner auch angelobt.

Zur Nachtzeit wird diese Schrankenbedienung je nach den Verkehrs- und Lokalverhältnissen der betreffenden Bahnstrecke entweder vom bezüglichen Bahnwächter oder von einem Hilfswächter besorgt.

Den Wächtern der Blockposten und jenen der Zugmeldeposten, welche mit ihrer Dienstleistung an das

Haus gebunden sind, ist keinerlei Streckendienst zugewiesen, wogegen Zugmeldeposten, in deren Nähe Wegeübersetzungen mit Zugschranken vorhanden sind, die vom Posten aus zu versehende Bedienung derselben übertragen wird.

Die Kontrolle des Bahnbegehungsdienstes erfolgt durch die Anwendung von beiderseitig mit der bezüglichen Wächterposten-Nummer und überdies mit der bezüglichen Begehungs-Nummer versehenen Täfelchen, welche die Wächter bei ihren Begehungen auszutragen und an den beiden Streckenenden auf Pflöcken aufzustecken haben.

Die nicht aufgesteckten Täfelchen sind außen am Wächterhause zu verwahren.

Die Revision über die richtig und zeitgemäß erfolgte Streckenbegehung der Wächter erfolgt oftmals und unvermuthet vom Bahnmeister.

Die Streckenwächter haben meist 18 Stunden Dienst und 9 Stunden Ruhe, die Block- und Zugmeldewächter 12 Stunden Dienst und 12 Stunden Ruhe. Sowohl die Strecken-, wie die Block- und Zugmeldewächter haben monatlich einen vollkommen freien Tag, und wird den Streckenwächtern weiters noch für je einen Sonn- oder Feiertag im Monat zum Besuche des vormittägigen Gottesdienstes die Ablösung gewährt.

Der Bahnmeister hat normal täglich einmal seine Strecke und zwar mit Ausschluß jeder Regelmäßigkeit nach einer Richtung zu Fuß zu begehen, kann eine der täglichen Bereisungen in der entgegengesetzten Richtung mit einem Zuge (auch auf der Lokomotive) vollführen und muß monatlich mindestens zweimal bei Nacht ebenfalls unregelmäßig seine Strecke zu Fuß begehen.

Das Ergebnis dieser Begehungen hat der Bahnmeister wöchentlich in einem speziellen Rapporte der Bahnerhaltungs-Sektion bekannt zu geben.

An der Bahnunterhaltung ist das Bahnbewachungs- und Schrankenbedienungspersonal insofern beteiligt, als die Streckenwächter in der ihnen zugewiesenen Strecke das Anziehen der Schienenbefestigungsmittel, die Reinhaltung der Schotterbettung vom Graswuchse, der Wegeübersetzungen, die Überwachung der Telegraphenleitungen und im Winter die Beseitigung des Schnees von den Wegeübersetzungen und von den gewölbten Brücken, das Enteisen des Telegraphendrahtes, das Ausschaufeln der Hektometersteine vorzunehmen haben.

Für die Grasbeseitigung werden den Wächtern und deren Ablösern bei längeren Strecken, nach Maßgabe des Bedarfes, auch Hilfskräfte beigegeben.

35. Szamostalbahn. Die Bahnbewachung und Schrankenbedienung ist nach den Grundsätzen geregelt, welche im allgemeinen für Bahnen zweiten Ranges giltig sind. Die Schrankenbedienung erfolgt nur bei Übersetzungen frequenterer Straßen und Wege. Für Bahnbewachung und Schrankenbedienung steht kein besonderes Personal zur Verfügung, und wird dieser Dienst durch das Bahnerhaltungspersonal (Bahnwächter) besorgt.

37. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Bahnbewachung sowohl als die Schrankenbedienung besorgen im Sinne festgesetzter Instruktionen in der Regel die Bahnwächter. Vorgesetzte derselben sind die Bahnaufseher und Sektionsingenieure.

Den Ingenieur-Sektionen obliegt die Leitung des exekutiven Dienstzweiges der Bahnerhaltung und Bahnaufsicht auf Streckengruppen von 30—210 km.

Die Ingenieur-Sektionen sind in Bahnaufseherstrecken von 10—20 km Bahnlänge aufgeteilt.

Die Bahnaufseher haben die auf ihrer Strecke vorkommenden Arbeiten sowohl als auch alle Dienstobliegenheiten der ihnen unmittelbar unterstellten Bahnwächter und zwar hinsichtlich der Bahnbewachung und der Bahnerhaltung gemäß den bestehenden Dienstvorschriften oder mündlicher und schriftlicher Aufträge des Sektionsingenieurs persönlich zu beaufsichtigen bezw. zu kontrollieren.

Außer den Bahnaufsehern sind bei wichtigen großen Bahnobjekten eigene Brücken- und Tunnel-Aufseher, zur Beaufsichtigung und Instandhaltung der elektrischen Stations- und Strecken-Einrichtungen, Sprech-, Blockierungs- und Signal-Apparate und deren Drahtleitungen: Telegraphen- oder Glockenaufseher, ferner zur Beaufsichtigung und Instandhaltung der mechanischen Weichenstell- und Verschluß-Apparate sowie deren Deckungssignale und der zugehörigen Leitungen sogenannte Semaphor-Aufseher, endlich einzelnen Ingenieur-Sektionen Aufseher zur Instandhaltung der Anpflanzungen zugeteilt.

Die Bahnaufseherstrecken sind weiterhin in Bahnwächterstrecken geteilt, die auf den Hauptbahnen 1,5—2,5, auf den Neben- und Vizinalbahnen 2,5 bis 5,0 km Bahnlänge besitzen.

Die Bahnwächter versehen auf ihrer Strecke im Sinne der ihnen eingehändigten Vorschriften die Bahnüberwachung, Schrankenbedienung sowie alle zur Sicherung des Zugverkehres vorgeschriebenen Dienstleistungen.

Überdies haben einzelne Bahnwächter die auf der kurrenten Bahn befindlichen Weichen und Bahnkreuzungen mit den zugehörigen Deckungssignalen und Sicherungsvorrichtungen zu bedienen.

Bei großen Objekten sind, wie erwähnt, Brücken- und Tunnelwächter, ferner an einzelnen stark frequentierten Niveau-Wegübergängen eigene Schrankenwächter, endlich sind in neuester Zeit auf einzelnen stark befahrenen Strecken zur Bedienung der Zugblockierungs-Einrichtungen und der Signalapparate Blockwächter vorgesehen.

Die aushilfsweise Verwendung der Frauen oder erwachsener Familienmitglieder der Bahnwächter zur Schrankenbedienung und Zugbeaufsichtigung ist auf einzelnen Strecken und Wächterposten gegen besondere Entlohnung gestattet.

Die Diensttouren aller vorgenannten Wächter werden in der Folge nach dem Hauptgrundsatze geregelt, daß jeder Wächter innerhalb 24 Stunden im allgemeinen mindestens eine 6—8 Stunden ohne Unterbrechung währende Ruhepause, und diese möglichst jede zweite Nacht, genieße.

Diese 8stündige Ruhepause innerhalb 24 Stunden ist teilweise schon eingeführt und wird innerhalb einiger Jahre auf allen Strecken durchgeführt werden.

Einzelne, stark beanspruchte Wächterposten, namentlich die Blockwächter werden schon jetzt nach 12stündiger Dienstdauer auf 12, in wenigen Fällen sogar auf 24 Stunden abgelöst; im großen und ganzen ist jedoch derzeit noch auf den Hauptbahnen 24stündige Dienstdauer und hierauf 8—12stündige Ablösung üblich.

Auf den Neben- und Vizinalbahnen kann der vorerwähnte Hauptgrundsatz der 6—8 stündigen Ruhepause innerhalb 24 Stunden zumeist ohne Ablösung eingehalten werden.

Die Ablösung geschieht in der Regel durch sogenannte Mobilwächter, welche den Dienst in bestimmter Reihenfolge bei 1—3 regulären Wächterposten versehen, in einzelnen Fällen und auf Strecken, wo diese Mobilwächter nicht eingeführt sind, durch Aushilfswächter, welche den Bahnerhaltungs-Arbeiterpartien entnommen werden.

Die Bahnwächter beteiligen sich an den Bahnunterhaltungsarbeiten derzeit ausschließlich nur insofern, als sie bei ihren vorgeschriebenen Streckenbegehungen die Arbeiterpartie, deren Stand, Arbeitsleistung und Dauer zu kontrolieren und in ihre Vermerkbücher einzutragen haben, ferner über die Einhaltung der Sicherheits-Vorschriften hinsichtlich des Zugverkehres und hinsichtlich der Sicherheit der Arbeiter wachen, endlich die ihnen instruktionsgemäß zugewiesenen Erhaltungsarbeiten besorgen, nämlich: Anziehen und Befestigen locker gewordener Schrauben und Nägel, Reinigen der Bettung von Unkraut, Ableiten des Wassers von der Bettung, Wegschaffung von Schnee und Eis von der Bahnkrone, den Wegeübergängen, Weichen, Hausdächern usw., soweit dies im Rahmen des Bahnaufsichts- und Zugbeobachtungsdienstes von ihnen gefordert werden kann.

Die Bahnwächter haben ferner unaufschiebbare Mängel am Oberbau, an der Telegraphenleitung und an den mechanischen Schranken und Deckungssignal-Einrichtungen und deren Zugleitungen allein oder mit Zuhilfenahme von Arbeitern mittelst des ihnen zugeteilten Werkzeuges und Reservematerials zu beseitigen.

Ihre Aufgabe ist es, darauf zu achten, daß Unberufene die Fahrbahn und den Bahnkörper nicht betreten — die hierzu bestimmten Übergangstellen ausgenommen — und die Bahn nicht als Kommunikationsweg benutzen.

Endlich müssen sie nach Tunlichkeit an der Reinhaltung und Erhaltung der Böschungen und Anpflanzungen mitwirken.

Hierbei bleibt immer die Hauptaufgabe die Beaufsichtigung der Bahn hinsichtlich der Sicherheit des Zugverkehrs und der Instandhaltung des Bahnkörpers und allen Zubehörs. Besonders sind Brücken und Durchlässe gewissenhaft zu untersuchen und deren Zustand unablässig im Auge zu behalten, die Wasserabflüsse zu beobachten und wahrnehmbare Unregelmäßigkeiten zu melden, nötigenfalls ist nach Tunlichkeit Abhilfe zu treffen.

Die Schrankenwächter sind mit Ausnahme der Reinhaltung des Überweges von vorgenannten Dienstleistungen enthoben.

Sofern Bahnwächter an Haltestellen für Personenzüge oder an Verlade-Ausweichen die Kartenausgabe oder die Güterwagen-Manipulation besorgen, sind sie bezüglich dieser Dienstleistungen dem Stations- und Verkehrsdienst untergeordnet.

38. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Die Trennung der Bahnbewachung von der Bedienung der Schranken ist ganz durchgeführt, für letzteren Dienst werden hauptsächlich die Frauen der Rottenführer und Rottenarbeiter benutzt. Diese wohnen, soweit als möglich, der Strecke entlang in den Dienstwohnungen, welche in der Nähe von Übergängen errichtet sind, und überwacht die Frau für einen verhältnismäßig kleinen Lohn den Wegeübergang, während sie zu gleicher Zeit ihren häuslichen Arbeiten nachkommen kann. Da die Erfahrung zeigt, daß die Dienstleistungen der Frauen ganz genügend sind, so ist diese Anordnung, die den Arbeiterfamilien ein besseres Auskommen gewährt und zur Häuslichkeit anleitet, sehr zu empfehlen.

Besondere Streckenwärter sind nicht vorhanden, doch ist die Bahnbewachung dem Rottenpersonal übertragen.

39. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Auf Hauptbahnen wird die Bahn täglich mindestens dreimal, auf Nebenbahnen mindestens zweimal auf ihren ordnungsmäßigen Zustand untersucht. Diese Bewachung wird entweder durch eigens dazu aufgestellte Laufwärter oder durch Unterhaltungsarbeiter, die monatlich oder nach vierzehn Tagen wechseln, verrichtet. Auch wird die Bewachung, wo dies möglich ist, teilweise durch die Schrankenwärter besorgt.

Die Schrankenbedienung ist männlichen und weiblichen Beamten anvertraut. Wo der Verkehr Tag- und vollen Nachtdienst erfordert, werden die Wärter nur an freien Tagen durch Unterhaltungsarbeiter abgelöst.

Wenn die Dienstdauer die vorschriftsmäßig erlaubte Arbeitszeit nur wenig überschreitet, wird die Bedienung der Schranken während dieser kurzen Zeit von Unterhaltungsarbeitern übernommen.

Das Bahnbewachungspersonal muß die nötigen kleinen Arbeiten zur Instandhaltung der Bahn ausführen.

Die nämlichen Arbeiten führt der Schrankenwärter in der Nähe seines Postens aus.

In der Regelung

1. des Bahnbewachungs- und Schrankendienstes und
2. des Umfanges der Beteiligung des betreffenden Personales an der Bahnunterhaltung

treten im Bereiche der Vereinsverwaltungen folgende Hauptunterschiede hervor.

I. Die eigentliche Bahnbewachung (Streckenbegehung) wird nicht durch ausschließlich hierfür und allenfalls für den Schrankendienst aufgestelltes Personal (Bahnwärter, Streckenwärter, Streckengeher, Streckenläufer) wahrgenommen, sondern durch Arbeiter aus der sog. Rotte (Bahnunterhaltungs-Arbeiter), die alle Monate oder Wochen wechseln. Diese Regelung ist nur — aber nicht durchweg — bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen und der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft eingeführt.

II. Auch bei diesen ist teilweise, wie bei den übrigen Vereinsverwaltungen als Regel, der Bahnüberwachungs- und Schrankendienst — vereinigt oder getrennt — besonders hierfür aufgestellten Bediensteten übertragen, die jedoch bei vollem Tag- und Nachtdienste entweder in sog. Doppelposten oder in Rollierposten (für je 2 Posten) auch durch Bedienstete, sonst zumeist durch beeidigte Bahnunterhaltungs-Arbeiter, die auf einem Posten oder je nach Umständen mehreren Posten Dienst leisten, oder durch geeignete verpflichtete Familienangehörige insoweit Ablösung erhalten, als es die Bemessung der täglichen Dienstzeit, der Besuch des Gottesdienstes und die Gewährung freier Tage erfordert.

a) Ist die Bahnbewachung von dem Schrankendienste getrennt, wie dies namentlich und meist auf Bahnstrecken mit sehr dichtem Verkehr statt hat, so wird diesen Streckenwärtern eine Strecke von 3,0—5,4 km (K. E. D. Cassel), 10—12 km (K. E. D. Elberfeld), 4—6 km (K. E. D. Stettin), 2,4—3,0 km (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen), 3,5 km zweigleisiger Linien, 5,8 km auf Lokalbahnen (Kaiser Ferdinands-Nordbahn), 2,5—4 km auf Hauptbahnen, längere Strecken auf Nebenbahnen, auf welchen sodann die Benutzung der Züge zum Hin- oder Herwege gestattet ist (K. E. D. Frankfurt a. M.) zugewiesen. Im Bezirke der K. E. D. Altona messen die Strecken 2,5—3 km auf zweigleisigen Bahnen, bei der K. E. D. Breslau und der K. E. D. Danzig meist 3,8—4 km, auf Nebenbahnen bis zu 17 km bezw. 8—12 km, im Bezirke der K. E. D. Cöln auf zweigleisigen Strecken 2,5—4 km, nachts bis 6 km, auf eingleisigen Strecken 6—7 km, wobei die Rückfahrt mit dem Zuge erfolgt. In den Bezirken der K. E. D. Halle a. S. und Kattowitz beträgt die Länge eines Streckenwärterbezirkes bei eingleisigen Bahnen etwa 4, bei zweigleisigen 3, bei viergleisigen Bahnen 2 km. In der Zeit der Dunkelheit sind die Strecken bis zu 16 km ausgedehnt, wobei der Hin- oder Herweg mit dem Zuge zurückzulegen ist. In den längeren Strecken sind für den Streckendienst mehrere (bis zu drei) Wärter aufgestellt, welche unter Umständen nur eine Streckenbegehung am Tage zu vollziehen haben (K. E. D. Elberfeld). Bei ausgedehnteren Aufsichtstrecken ist den Streckenwärtern bei dem Hin- oder Herwege zwischen zwei Stationen die Benutzung der Züge gestattet oder vorgeschrieben (K. E. D. Frankfurt a. M.), so namentlich meist auf den Nebenbahnen.

Die Trennung des Bahnüberwachungs- vom Schrankendienste scheint mehr und mehr Ausdehnung zu gewinnen. Nach Anordnung des Ministers der öffentlichen Arbeiten in Preußen soll diese Trennung nach Möglichkeit durchgängig durchgeführt werden, auf den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen ist die Trennung durch ausgedehnte Beseitigung zahlreicher Wegeübergänge unterstützt worden.

Die K. E. D. Münster i. W. erachtet bei dichter Zugfolge im Interesse einer guten Bahnunterhaltung wie der Betriebsicherheit die Trennung beider Dienste für unbedingt notwendig. Auch die K. E. D. Bromberg strebt diese Trennung an und ist diese in den Bezirken der K. E. D. Erfurt, Essen, Halle a. S., Kattowitz und Stettin zum größten Teile bezw. fast ganz durchgeführt, desgleichen im Bezirke der K. E. D. Cassel, bei welcher die Trennung allgemein durchgeführt werden wird. Bei mehreren Verwaltungen (K. E. D. Bromberg und Danzig) ist die Trennung des Dienstes nur am Tage durchgeführt.

Da, wo — wie im Bereiche österreichischer Bahnen — noch nicht die Vorrichtungen zum Fahren in Raumabstand vorhanden sind, schließt sich die Trennung des Bahnbewachungs- und Schrankendienstes aus, dagegen ist auf den K. K. Österreichischen Staatsbahnen, soweit das Blocksystem oder das Zugmeldesystem durchgeführt ist, die Trennung mit Aufsichtsstrecken von 2—6 km durchgeführt.

b) Bei vereinigtem Bahnaufsichts- und Schrankendienste schwankt die Länge der Strecke zwischen 0,6—1,2 km (Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft), 0,7—1,5 km auf zweigleisigen Hauptbahnen, 1,0—2,0 km auf eingleisigen Hauptbahnen

(K. E. D. Breslau), nur 0,5—1,0 km (K. E. D. Frankfurt a. M.), durchschnittlich 1,4 km (bis 0,5 km herabgehend), auf eingleisigen Nebenlinien etwa 2,0 km (Kaiser Ferdinands-Nordbahn), 0,9—1,4 km bei zweigleisiger Bahn, 1,2—1,8 km bei eingleisiger Bahn (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft und K. E. D. Münster i. W.), bis zu 2,6 km (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen), 0,75 bis 2,0 km (Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M.), bis zu 2 km (Südbahn-Gesellschaft), 1,2—1,5 km (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen).

Sie richtet sich nach der Häufigkeit der Schrankenbedienungen bei der K. E. D. Halle a. S.

Die Bahnwärter werden im Schrankendienste während der Streckenbegehung wie zur Gewinnung einer angemessenen Ruhezeit bei vielen Verwaltungen durch Familienangehörige abgelöst, so bei der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, der K. E. D. Bromberg, bei welcher zur Tageszeit der Schrankendienst durch Angehörige der Wärter versehen wird, bei der K. E. D. Cassel, der K. E. D. Danzig, der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion, den K. K. Österreichischen Staatsbahnen, den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen und der Südbahn-Gesellschaft. Im Bezirke der Königl. Preußischen und Großherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz treten im Schrankendienste Frauen da ein, wo 2 Schranken der Strecke von Hand zu Hand zu bedienen sind.

Im übrigen (Gesamtdienst) erfolgt die Ablösung durch einen zweiten Wärter desselben Postens oder durch einen 2 oder 3 Posten ablösenden Bahn- oder Hilfswärter. Es sind so beispielsweise auch auf den Großherzogl. Mecklenburgischen Bahnen auf zwei Posten 3 Bahnwärter und 2 Schrankenwärterinnen beschäftigt.

c) Der vom Bahnbewachungsdienste (durchaus oder Tags über) getrennte Schrankendienst wird entweder vollzogen

α) durch angestellte männliche Schrankenwärter, oder

β) durch alte oder invalide (verunglückte) Bahnarbeiter (Unfallrentner) im Tagelohn, so in den Bezirken der K. E. D. Altona, Breslau, Cassel (bei Nacht, am Tage Frauen), Halle, Hannover, Posen (bei dieser seltener), bei den Großherzogl. Oldenburgischen Bahnen und den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, oder

γ) durch pensionierte Bahnwärter bei der K. E. D. Altona (wo auch zuverlässige fremde Personen hierfür verwendet werden), oder

δ) durch verpflichtete (angelobte) Frauen oder andere geeigenschaftete Familienangehörige der Bahnwärter, Streckenwärter oder Rottenführer und Rottenarbeiter im Tag- oder Stundenlohn, wie bei den K. E. D. Altona, Berlin, Breslau, Bromberg, Cassel und Danzig (wo am Tage fast ausschließlich Frauen), ferner bei den K. E. D. Erfurt, Hannover, Posen und St. Johann-Saarbrücken, dann bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, den Großherzogl. Mecklenburgischen Bahnen, der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion und der Südbahn-Gesellschaft. Auf den Linien der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft wird der vom Streckendienst ganz getrennte Schrankendienst ausschließlich durch Frauen der Rottenführer und Rottenarbeiter besorgt, auf der Kaschau-Oderberger Eisenbahn während der achtstündigen Ruhezeit der Bahnwärter durch deren Frauen;

ε) durch die bezeichneten Personen im Wechsel mit deren Frauen.

Aushilfsweise stellen Schrankenwärterinnen auf: die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, dann die Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, die Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, die Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen und die Kaiser Ferdinands-Nordbahn insbesondere während der Streckenbegehung der Bahnwärter. Die weiblichen Personen versehen den Schrankendienst meist nur am Tage.

Im Bezirke der K. E. D. Altona, Bromberg und Elberfeld ist teilweise nachts der Streckendienst den Schrankenwärtern mit übertragen und ist überhaupt nachts Schranken- und Aufsichtsdienst vereinigt.

Die Zahl der täglichen, innerhalb 24 Stunden zu vollziehenden Streckenbegehungen ist bei Hauptbahnen meist eine 3 bis 4malige.

Eine mindestens 3malige findet statt bei den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen (bei nächtlicher Betriebsruhe nur 2mal), bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft (im Winter nur 2 mal), in den Bezirken der K. E. D. Berlin, Breslau (auch 4 mal), Cassel, Elberfeld, Frankfurt a. M., Kattowitz, St. Johann-Saarbrücken und Stettin (auch 4 mal), dann bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft;

eine mindestens 4malige in den Bezirken der K. E. D. Bromberg, Cöln (durch Streckenwärter), Münster i. W., bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen (in besonderen Fällen 5 mal), bei der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, den K. K. Österreichischen Staatsbahnen, der Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, der Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft und der Südbahn-Gesellschaft (in Tunnelstrecken nach jedem Zuge);

eine 6malige im Bezirke der K. E. D. Cöln (durch Bahnwärter, bei nächtlicher Betriebsruhe auf 5mal gemindert);

eine 4 und 5 bis 6malige bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft;

eine mindestens 2malige bei der K. E. D. Altona und der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Auf Nebenbahnen sind die Streckenbegehungen auf eine bis zwei beschränkt, aber auch auf drei ausgedehnt (Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft).

Das Bahnbewachungs-Personal (Bahn- und Streckenwärter) ist fast bei sämtlichen Verwaltungen am Tage mit den kleineren, von einem Manne ohne Beihilfe zu leistenden Bahnunterhaltungs-Arbeiten, als: Messen der Spurweite, Anziehen der Laschenschrauben, Schwellenschrauben und Hakennägel, Auswechseln schadhaften Kleineisens, kleinen Unterhaltungs-Arbeiten an den Schranken, Schmieren der Leitrollen, Reinhaltung der Bahnkrone von Graswuchs und Unkraut, Einebnen der Bettung und Wasserableitung von derselben, Reinhaltung und sommerliche Besprengung der schienengleichen Wegeübergänge, Offenhaltung der Spurrillen, Unterstopfen einzelner lose gewordener Schwellen, Wegschaffung von Schnee und Eis von der Bahnkrone und den Wegeübergängen, Ausschaufeln der Hektometerzeichen, vorläufige Instandsetzung beschädigter Telegraphenleitungen, Aufziehen der elektrischen Läutewerke, von einzelnen Verwaltungen (Königl. Württembergische Staatseisenbahnen und Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen) auch zur Reinigung der Bahngräben und der Brücken, zum teilweisen Schneiden der Hecken, Offenhaltung der Vorflut-, dann zum Wundhalten der Feuergräben (K. E. D. Breslau) herangezogen.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen verwenden auf weniger verkehrsreichen Linien die Wärter auch noch zum Auswechseln von Schienen und Schwellen, Unterhaltung der Pflanzungen, Schneebeseitigung usw.

Die Streckenwärter sind im Bezirke der K. E. D. Elberfeld einen Teil des Tages auch anderwärts tätig, z. B. als Bahnsteigschaffner, Aushilfsbremser, Rottenarbeiter, Lampenputzer usw.

Bei längeren Aufsichtstrecken werden den Wärtern für das Beseitigen des Unkrautes Hilfskräfte nach Maßgabe des Bedarfes beigegeben (Südbahn-Gesellschaft).

Die (männlichen) Schrankenwärter sind zumeist nur zum Reinhalten der Wegeübergänge, auch von Schnee und Eis, Offenhalten der Spurrillen, Besprengung zur Sommerszeit, zum Teil auch zu anderen Arbeiten in der Nähe des Postens (Reinhalten der Bahnkrone von Unkraut usw. — auf 0,3 km Streckenlänge bei der K. E. D. Erfurt, 0,3—0,6 km Streckenlänge bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn —) angehalten.

Den Schranken- (und mit Schrankendienst befaßten) Wärtern liegt auch die Beleuchtung der Überfahrten ob.

Schlußfolgerung.

Als bemerkenswerteste Erscheinung tritt hervor die fortschreitende Trennung des Bahnaufsichts- und Schrankendienstes im Bereiche vieler und großer Bahnverwaltungen, welche diese Trennung sowohl zum finanziellen, als zum Vorteile der Betriebsicherheit ein- und durchgeführt haben.

Es wird empfohlen, nach Tunlichkeit schienengleiche Wegeübergänge zu beseitigen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VI, Nr. 2.

Verschubbahnhöfe.

Welche neueren Erfahrungen liegen über die Anlage von Verschubbahnhöfen mit Ablaufgleisen vor und welche Gesamtanordnung solcher Anlagen hat sich als vorteilhaft erwiesen?

Unter welchen Verhältnissen ist die Anlage eines einseitig geneigten Abrollgleises oder die eines zweiseitig geneigten Ablaufrückens zweckmäßiger?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Essen a. R.

Die Frage ist von 33 Verwaltungen beantwortet worden.

Von diesen haben 5 Verwaltungen und zwar die Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Südbahn-Gesellschaft, Szamostalbahn und K. E. D. Danzig Fehlanzeige erstattet, während 8 Verwaltungen und zwar die Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und K. E. D. Kattowitz die Frage nur mit dem Hinweis, daß neuere Erfahrungen nicht vorliegen, beantwortet haben.

Von der Königl. Sächsischen Staatseisenbahn ist der seit dem Jahre 1894 im Betrieb befindliche Verschubbahnhof Dresden-Fr. als einseitig geneigte, durchaus bewährte Anlage angeführt. Es erfolgt daselbst das Ablaufen auf Gleisen mit einem bis in die Zugabfahrtsgleise hineinreichenden Gefälle von 1 : 100 lediglich durch das Eigengewicht der Wagen, und zwar zunächst in Sortiergleise nach Linienrichtungen und für den Lokalverkehr und aus diesen in sogenannte Rostgleise zur Sortierung der Wagen nach Stationen der einzelnen Linien. Von dort gelangen die Wagen in gehöriger Reihenfolge auf die Ausfahrtsgleise der Güterzüge.

Im Jahre 1900 sind auf dieser Anlage insgesamt etwa 2,4 Millionen Achsen für die Zusammenstellung abgelaufen.

Dagegen betonen das K. K. Eisenbahnministerium und die K. E. D. Altona, daß die bei ihnen vorhandenen einseitig geneigten Abrollgleise sich im allgemeinen nicht bewährt haben, weil das einzelweise nötige Abkuppeln der Wagen bei regerem Verkehr sich sehr umständlich gestaltet. In neuerer Zeit würde daher zur Anlage zweiseitig geneigter Ablaufgleise übergegangen.

Zweiseitig geneigte Ablaufanlagen haben die nachstehend aufgeführten 15 Verwaltungen in Benutzung: die Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R. und K. E. D. Münster i. W.

Die Anordnung der für den Verschubdienst erforderlichen Gleisgruppen zu einander ist eine verschiedene.

Die neuesten Verschubbahnhöfe: Aussig der Aussig-Teplitzer Eis. Ges., Straßburg der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Brockau der K. E. D. Breslau, die Verschubbahnhöfe der K. E. D. Cassel, Elberfeld und Essen a. R. sind derart ausgebildet, daß die umzubildenden Züge aus den Streckengleisen direkt in eine Gruppe von Einfahrtsgleisen gelangen, aus denen sie über zweiseitig geneigten Ablaufberg (Eselsrücken) in die Verteilungsgleise für die einzelnen Richtungen ablaufen. Aus diesen durch Weichenstraßen wieder zusammengefaßten Richtungsgleisen fahren die Züge, welche nach Stationen nicht weiter zu ordnen sind, unmittelbar ab. Für rückläufige Wagen werden ferner zwischen den Verteilungsgruppen der beiden Verschubrichtungen einige Übergabegleise angeordnet, welche beiderseits an die entsprechenden Ablaufberge angeschlossen sind (z. B. auf Bahnhof Brockau der K. E. D. Breslau, den Bahnhöfen Essen H. B., Frintrop, Osterfeld, Wanne, der K. E. D. Essen a. R. usw.)

Bei den Verschubbahnhöfen der K. E. D. Münster, der Lübeck-Büchener Eis. Ges., der Kaiser Ferdinands-Nordbahn ist und zwar zumeist aus örtlichen Gründen die Anlage derart, daß die umzubildenden Züge aus den Einfahrtgleisen nicht unmittelbar ablaufen können, sondern zu diesem Zweck erst auf die Ablaufberge vorgezogen werden müssen. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn betont ihrerseits ausdrücklich, daß durchaus nicht der große Vorteil hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Bewegungen verkannt werde, welchen die Anordnung hinter einander liegender Gleisgruppen mit sich bringt. Wenn auch dieser beim Studium neuer Anlagen mit in Erwägung kam, so haben örtliche Verhältnisse dennoch für angezeigt erkennen lassen, auch in Oderberg und Märkisch-Ostrau wie bei den älteren, bewährten Anlagen die Zuggleise neben den Verteilungsgleisen anzuordnen.

Das weitere Ausrangieren der Wagen nach Stationen erfolgt sodann in zweifacher Art und zwar:

1. Durch eine weiter vorgelegte Gleisharfe (Bayerische Staatsbahn, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen auf Bahnhof Straßburg, Württembergische Staatsbahn auf Bahnhof Untertürkheim), so daß Rückwärtsbewegungen der Wagen vermieden werden und das Rangieren also nur eine langsame Vorwärtsbewegung der Wagen bedeutet. Diesen Vorteil weist auch auf die Ausbildung des Bahnhofes Dresden-Fr.

2. Durch eine Rangiergruppe von kurzen Stumpfgleisen im Anschluß an einen niedrigen, derart angeordneten Ablaufberg, daß die Wagen aus den Richtungsgleisen auf denselben direkt vorgezogen werden können. (K. E. D. Breslau [Bahnhof Brockau], Cassel und Essen.) Bei dem Ablaufen nach Stationen machen die Wagen daher eine rückläufige Bewegung. Behufs Zusammenstellung des Zuges werden sie wieder vorgezogen und wird der stationsweise zusammengesetzte Zug, wenn voll belastet, sodann in die Gleise für fertige Züge vorgefahren, aus denen sodann die Abfahrt erfolgt. Bei nicht voller Belastung des Zuges mit stationsweise für Unterwegsstationen geordneten Wagen erhält er am Schluß noch eine Gruppe bunt stehender, über die letzte Station, für welche stationsweise rangiert ist, hinaus bestimmter Wagen. Zur Aufnahme derselben wird der stationsweise geordnete Zugteil an die im Richtungsgleise stehenden Wagen zurück gedrückt, um sodann in die Gleise für fertige Züge behufs Abfahrt vorzurücken.

In letztgenannte Gleise rücken auch die aus den Richtungsgleisen sonst abfahrenden Züge vor, wenn sie wegen Besetztsein der Strecke nicht abfahren oder wegen Überfüllung ihres Richtungsgleises die Abfahrt in demselben nicht abwarten können.

Höhe und Neigung der zweiseitig geneigten Ablaufrücken.

Für die zu wählende Höhe und Neigung der Ablaufberge sind bestimmend die Länge der Gleise, in welche die Wagen ablaufen, die vorherrschende Windrichtung, die Gattung und das Gewicht der Wagen (beladen oder leer). Da jedoch durch starken Gegenwind, im Winter auch durch das Steifwerden des Schmieröles und durch Rauhfrost die Lauffähigkeit der Wagen bedeutend herabgemindert wird, so empfiehlt sich, zwei Ablaufberge neben einander mit verschiedenen Höhen anzuordnen (Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, K. E. D. Berlin und K. E. D. Essen a. R.). Die zur Anwendung gekommenen Neigungen der Ablaufgleise bewegen sich in den Grenzen von 1 : 23 übergehend sodann in 1 : 33 bei 2,19 m Höhe des Ablaufberges (K. E. D. Elberfeld) und 1 : 100 bei 3,80 m Höhe des Ablaufberges Aussig-Teplitzer Eis. Ges.

Zur Förderung des Verschubgeschäftes hat sich hierbei eine möglichste Einschränkung der Entfernung zwischen dem Ablaufrücken und den Auffanggleisen bewährt. Erreicht wird dieses

1. durch eine gedrängte Weichenentwicklung und
2. durch Anlage der ersten Verteilungsweiche in geringer Entfernung vom Rücken (20—25 m K. E. D. Cöln), also in starker Neigung.

Schlußfolgerung.

Verschubanlagen mit Ablaufgleisen haben sich durchaus bewährt und sind zur Bewältigung starken Güterverkehres nicht zu entbehren.

Am zweckmäßigsten hat sich die Längenentwicklung solcher Anlagen erwiesen, bei welcher, um Rückwärtsbewegungen der Wagen nach Möglichkeit zu vermeiden, unmittelbar aus den Einfahrgleisen über die Richtungs- nach den Ausfahrgleisen zu verschoben wird.

Bei einseitig geneigten Abrollgleisen (Dresden-Fr.), bei denen also die Bewegung der Wagen lediglich durch die Schwere derselben erfolgt, liegt hierbei die beiderseits mit Weichenstraßen zusammengefaßte Gleisgruppe für stationsweises Ordnen in unmittelbarem Anschluß an die Richtungsgleisgruppe, so daß das ganze Verschubgeschäft nur eine langsamere Vorwärtsbewegung der Wagen bedeutet. In allen anderen Fällen erscheint es dagegen trotz der damit verbundenen Rückwärtsbewegung zweckmäßiger, eine Gruppe kurzer Stumpfgleise im Anschluß an einen Ablaufberg anzuordnen, auf den die Wagen aus den Richtungsgleisen gezogen werden, da bei einer derartigen Anlage die stationsweise zu ordnenden Wagen aus den Richtungsgleisen ohne Störung des Rangiergeschäftes jeder Zeit herausgeholt werden können, auch die Zusammenstellung stationsweise geordneter Wagen mit in den Richtungsgleisen stehenden zu einem Zuge ohne weiteres erfolgen kann.

Unter welchen Verhältnissen ein einseitig oder ein zweiseitig angelegter Ablaufrücken zweckmäßiger ist, ergiebt sich aus den Vor- und Nachteilen beider Anordnungen. Der sogenannte Eselsrücken erleichtert das Lösen der Kuppelungen, verhindert ein unbeabsichtigtes Ablaufen bereits abgekuppelter Wagen und gewährt eine stets gleich bleibende Ablaufhöhe. Das einseitig geneigte Ablaufgleis macht dagegen die Verschublokomotive im allgemeinen überflüssig, erfordert aber nebst dem Verzicht auf die vorbenannten Vorteile das Festhalten der Wagen in der Neigung.

Wo die Bodengestaltung die Herstellung einer durchgehenden Neigung der Gleise begünstigt, die Einführung der Züge in Ablaufgleise keine übermäßige Hebung derselben erfordert und Maßnahmen getroffen sind, um eine öftere Aushilfe der Verschubmaschinen auch wirklich entbehrlich zu machen, können immerhin einseitig geneigte Ablaufgleise zweckmäßig sein. Treffen aber diese Voraussetzungen nicht zu — und dieses wird meistens der Fall sein —, so ist die Anlage eines zweiseitig geneigten Ablaufrückens zweckmäßiger.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VI, Nr. 3.

Bremsschuhe.

a) Welche Arten von Bremsschuhen können mit Erfolg zum Aufhalten von Wagen im Verschubdienste verwendet werden und wie äußert sich die Anwendung derselben auf die Wagen?

b) Ist beim Abrollen einer Wagengruppe darauf Rücksicht zu nehmen, daß voranrollenden leeren Wagen nicht beladene Wagen folgen?

c) Ist das Anhalten von Wagen auszuschließen, wenn jene mit gewissen Warengattungen beladen sind?

d) Wieviel Wagen können auf einen Schub abgerollt werden?

e) Welche Erfahrungen liegen bezüglich des Auffangens entrollter Wagen auf freier Strecke vor?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Essen a. R.

Die Frage ist von 39 Verwaltungen beantwortet worden.

Zu a. Es sind 19 verschiedene Arten von Bremsschuhen namhaft gemacht worden, deren Gewicht und Konstruktion große Verschiedenheit zeigt. So wiegt z. B. der vielfach verwendete Bremsschuh von H. Büssing in Braunschweig 6,5 kg, der von der Lübeck-Büchener Eis. Ges. angewendete Brauer'sche Rollbremsschuh über 20 kg. Es werden ein- und zweilaschige Bremsschuhe und Bremsschuhe, die an dem (in der Gleitrichtung gerechnet) vorderen Ende mit einer Rolle versehen sind, verwendet.

Die einlaschigen, bei der Mehrzahl der Verwaltungen benutzten Büssing'schen Bremsschuhe sind an der laschenlosen Seite, um ein Herabfallen des Schuhes von dem Schienenkopf zu verhüten, mit einer federnden Stange von etwa 10 mm Durchmesser versehen, die sich beim Auflegen des Schuhes gegen den Schienenkopf preßt. Ein solcher Hemmschuh setzt sich auch bei ungleich breiten Schienenköpfen nicht fest. Man braucht aber bei dieser Bremsschuhart, da die Lasche stets dem Radflansch, also der Gleisachse zugekehrt sein muß, links- und rechtslaschige Hemmschuhe, weil anderenfalls der Hemmschuhleger oft kurz vor dem abrollenden Wagen das Fahrgleis überschreiten müßte.

Haben die Schienen der Rangiergleise, wie dies stets bei dem Gleisstück, welches vor einer Gleisbremse liegt, zu erreichen ist, etwa gleich breite Köpfe, so daß also ein Festsetzen der Bremsschuhe infolge von Seitenstößen nicht zu befürchten ist, so werden symmetrische zweilaschige, also beliebig unter dem linken oder rechten Rade auflegbare Bremsschuhe verwendet. Um ein Festsetzen an Oberstößen zu verhindern, sind die vorderen Enden der Bremsschuhe etwas aufgebogen, oder, wie z. B. bei dem Brauer'schen Schuh, mit einer Rolle versehen.

Nach den eingegangenen Beantwortungen muß angenommen werden, daß die meisten Verwaltungen zum Aufhalten der Wagen in den Sammel- oder Richtungsgleisen einlaschige Federbremsschuhe verwenden. Es ist zwar zumeist nur gesagt, dass Bremsschuhe dieses oder jenes Systems zur Anwendung gelangten, H. Büssing in Braunschweig, dessen Hemmschuhe von den meisten Verwaltungen verwendet werden, hat uns jedoch mitgeteilt, daß etwa vier Fünftel seiner gelieferten Bremsschuhe „Federbremsschuhe“ wären. Naturgemäß sind die zweilaschigen Bremsschuhe erheblich widerstandsfähiger, als die einlaschigen. Die Wirkung auf die Wagen ist bei beiden Arten die gleiche. Eine Anzahl von Verwaltungen bezeichnet dieselbe als sehr schädlich — es sollen Achsgabeln und Lagerkasten brechen —, während andere bekunden, daß das Abbremsen der Wagen mit Bremsschuhen keine üblen Folgen gezeigt habe.

Zu b. Die meisten Verwaltungen sprechen sich dahin aus, daß man tunlichst vermeiden müsse, beladene Wagen in kurzem Abstand leeren Wagen folgen zu lassen, da erstere schneller, als letztere laufen, und somit die Gefahr vorliege, daß bei kurzem Wagenabstand Zusammenstöße stattfinden. Bei der K. E. D. Hannover besteht die Vorschrift, daß einem leeren Wagen höchstens ein beladener Wagen folgen darf, wobei angenommen ist, daß alsdann ein von üblen Folgen begleiteter Zusammenstoß nicht passieren kann.

Zu c. Bei den meisten Verwaltungen dürfen Wagen, für die im Rangierverkehr ein Abstoßen verboten ist, mit Hemmschuhen nicht aufgehalten werden. Andererseits geben die Verwaltungen, bei denen ganze Züge über Ablaufberge ausrangiert werden, zu, daß sich diese Maßregel in der Praxis nicht durchführen lasse.

Zu d. Die meisten Verwaltungen gestatten, daß ohne besetzte Bremse drei Wagen gleichzeitig abrollen dürfen. Können Bremsen besetzt werden, so werden 10—15 Wagen auf einmal den Richtungs- oder Sammelgleisen zugeführt, wobei mindestens ein Sechstel der Achsen zu bremsen sein muß.

Zu e. Diese Frage ist nur beantwortet vom K. K. Ministerium in Wien, der Aussig-Teplitzer Eis. Ges., Kaschau-Oderberger Eis. Ges. und der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Nach Mitteilung des K. K. Ministeriums in Wien sollen beim Entlaufen von Wagen mit dem Seemann'schen Bremsschuh sehr gute Erfolge erzielt sein. So entrollte ein leerer Personenwagen, durchlief 5227 m in 30 ‰ Neigung, lief auf den Hemmschuh und gelangte nach 238 m in 30 ‰ Neigung zum Stehen. Beschädigungen kamen nicht vor.

Bei der Aussig-Teplitzer Eis. Ges. sind einzelne Wärter an besonders gefährlichen Stellen zum Auffangen entlaufener Wagen mit Hemmschuhen ausgerüstet. Bisher ohne Anwendung. Bei der Kaschau-Oderberger Eis. Ges. sind entlaufene Wagen mit Faschinen und alten Schwellen, die auf die Schienen gelegt wurden, aufgehalten worden.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat interessante Versuche mit dem Schön'schen Bremsschlitten gemacht. Ein, drei und sechs beladene Wagen, mit 13,3 und 43 und 73,5 Tonnen Bruttolast wurden versuchsweise auf einer 14,3 ‰ geneigten Strecke ins Rollen gebracht. Das Auffangen geschah nach 500—1400 m Weg. Die

Laufgeschwindigkeit betrug 33—67 km in der Stunde. Der Gleitweg betrug 27—535 m. Das Auflegen des Schlittens geschah sowohl im geraden Gleis, als auch in einer Kurve von 569 m Halbmesser. Schaden entstand beim Aufhalten nicht.

Schlußfolgerung.

Zu a. Es besteht eine ganze Reihe gut brauchbarer Bremsschuhe. Welcher von diesen den höchsten Gebrauchswert hat, muß durch Versuche noch festgestellt werden. Naturgemäß kann das mehr oder weniger heftige Aufhalten der Wagen für diese nicht ohne schädliche Einwirkung bleiben. Eine Anzahl von Verwaltungen bezeichnen das Abbremsen der Wagen mit Bremsschuhen für die Wagen als sehr schädlich, während andere bekunden, daß es keine üblen Folgen gezeigt habe. Bei einer Verwaltung (K. E. D. Essen a. R.) ist durch Einführung der Bremsschuhe die Zahl der Wagenbeschädigungen gegen früher wesentlich zurückgegangen.

Zu b. Es ist tunlichst zu vermeiden, daß beladene Wagen den leeren Wagen in kurzen Abständen folgen.

Zu c. Bei den meisten Verwaltungen dürfen Wagen, für die im Rangierverkehr ein Abstoßen verboten ist, mit Bremsschuhen nicht aufgehalten werden.

Zu d. Bei den meisten Verwaltungen dürfen drei Wagen ohne besetzte Bremse und 10 bis 15 Wagen mit besetzten Bremsen (ein Sechstel der Achsen muß zu bremsen sein) abrollen.

Zu e. Es liegen nicht ausreichende Erfahrungen vor, ob entrollte Wagen mit Bremsschuhen gefahrlos aufgehalten werden können. Es wird empfohlen, in dieser Richtung weitere Versuche anzustellen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VI, Nr. 4.

Gleisbremsen.

Welche Erfahrungen liegen vor über die auf Verschubbahnhöfen zur Anwendung gekommenen Gleisbremsen und welche Bauart derselben hat sich im Betriebe bewährt?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Essen a. R.

Die Frage ist von 19 Verwaltungen beantwortet. In den übrigen Verwaltungen sind keine Gleisbremsen vorhanden.

Es sind folgende Gleisbremssysteme zur Verwendung gekommen:

1. Büssing'sche (oder Sigle'sche) Gleisbremse in 12 Verwaltungen.
2. Andreowitz-Gutjahr'sche Gleisbremse (Willmann & Co. in Dortmund) in 10 Verwaltungen.
3. Frintroper Gleisbremse (Müller-Klingenberg) in 4 Verwaltungen.
4. Kölking'sche Gleisbremse (Hochstein in Dahlbusch-Rotthausen) in 1 Verwaltung.

Zu 1. Das älteste System ist die Büssing'sche Bremse. Dieselbe hat sich nach Angabe der meisten Verwaltungen im Betriebe gut bewährt. Auf ihr können nur einlaschige Büssing'sche Hemmschuhe verwendet werden. Der Schuh wird derart auf die Schiene gelegt, daß sich die Lasche auf der Außenseite des Gleises bezw. der Schiene befindet. Um das Herabfallen des Schuhes von der Schiene zu verhindern, ist neben dieser auf der Außenseite eine zweite Schiene mit Radlenkerprofil derart angebracht, daß die Lasche des Schuhs in einer 15 mm breiten Rille läuft. Diese Zwangsschiene muß die Länge des in Aussicht genommenen Bremsweges also etwa 20—25 m haben und ist in Kurven ihre Anbringung naturgemäß nicht ganz einfach. Das Abwerfen des Hemmschuhes wird durch ein an der Außenseite der Gleitschiene befestigtes Keilstück am Ende der Zwangsschiene bewirkt.

Zu 2, 3 u. 4. In neuerer Zeit werden vielfach halbe Herzstücke zum Abwerfen der Hemmschuhe benutzt, denn als solche charakterisieren sich die zu 2, 3 u. 4 genannten Gleisbremsen. Bis auf geringe Abweichungen gleicht eine der anderen. Sämtliche Herzstückbremsen sollen sich im Betriebe gut bewährt haben. Sie bieten den Vorteil, daß sie sehr bequem einzubauen sind und daß auf ihnen jeder beliebige zweilaschige Bremsschuh verwendet werden kann.

Schlußfolgerung.

Welche Gleisbremse die beste ist, läßt sich zur Zeit noch nicht angeben. Bei der Entscheidung der Frage wird es vornehmlich darauf ankommen, festzustellen, bei welcher Gleisbremse der Verbrauch an Bremsschuhen der kleinste ist. Die Wirkung sämtlicher in Gebrauch befindlichen Gleisbremsen auf die Wagen ist dieselbe.

Gruppe VII.

Fahrdienst.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 1.

Abschluß der Stumpfgleise.

Welche Vorrichtungen bestehen zum Abschlusse der Stumpfgleise und welche Erfahrungen wurden insbesondere mit hierzu verwendeten hydraulischen Prellböcken gemacht?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Ueber den ersten Teil der vorstehenden Frage haben sich 33 Verwaltungen und zwar wörtlich oder dem Inhalte nach wie folgt geäußert:

A. Im allgemeinen:

Zum Abschlusse der Stumpfgleise dienen Erdkegel, ferner aus Eisen oder Holz hergestellte, mit oder ohne Federbuffer versehene Prellböcke.

B. Im besonderen:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen verwenden Sperrschwellen, Erdhaufen und Prellböcke aus Eisen oder Beton.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Stumpf endigende Hauptgleise (Einfahrgleise) erhalten vor den Prellböcken etwa auf Schienenlänge (9 m) eine Kiesüberschüttung, vor welcher zweckmäßig zwei durch Verbindungsstangen gekuppelte Bremsschuhe aufgelegt werden.

Bei Abstellgleisen empfiehlt sich eine solche Kiesüberschüttung nicht, weil beim Herausziehen der Wagen leicht der letzte, oft in die Kiesschüttung gedrückte Wagen entgleist.

3. Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn. Zum Abschluß der Stumpfgleise dienen Prellböcke mit davor liegender Sandbettung.

4. K. E. D. Berlin. Nebengleise werden auch mit Prellböcken aus Bahnschwellenwänden mit Erdausfüllung und Pufferbohle abgeschlossen.

Die Hauptgleise, in welche Züge einfahren, sind mit Prellböcken abgeschlossen und vor diesen auf 10 bis 15 m Länge mit einer auf 10 cm Höhe allmählich ansteigenden Sand- oder Kiesschicht bedeckt.

Die Besandung ist ein wirksames Mittel zur allmählichen Vernichtung der Geschwindigkeit.

Bei einem Bahnhofe findet sich die Anordnung, daß zwischen Prellbock und einem Mauerwerkkörper sich eine etwa 5 m lange Sandfüllung befindet, welche mit leicht gemauerten Seitenwandungen eingefaßt ist.

Letztere werden bei starkem Anprall herausgedrückt.

5. K. E. D. Breslau. Wo es erforderlich erscheint, werden die Schienen am Ende der Stumpfgleise auf eine kurze Strecke mit Sand überschüttet.

6. K. E. D. Bromberg. Vor den Prellböcken sind meist auf etwa 10 m Sandschüttungen vorhanden, die sich gut bewährt haben.

7. K. E. D. Cöln. Zum Abschlusse der Stumpfgleise dienen Prellböcke, die aus alten Holzschwellen mit hinterliegendem Erdaufwurf hergestellt sind.

Die Schienen aller von einfahrenden Zügen benutzten Stumpfgleise werden vor dem Prellbock so weit mit einer 10 cm hohen Sand- oder feinen Kiesschicht bedeckt, als sie im regelmäßigen Betriebe von der Zugmaschine nicht befahren werden.

Die Besandung von Stumpfgleisen vor den Prellböcken erweist sich als ein vorzügliches Mittel zur Beseitigung oder Herabminderung der Gefahren bei zu schneller Einfahrt der Züge.

8. K. E. D. Elberfeld. In vielen Fällen werden die Gleise vor den Prellböcken mit Sandschüttung versehen, in einigen Fällen ist den Gleisen noch Gegensteigung gegeben.

Wird ein Stumpfgleis als Einfahrgleis benutzt, dann wird für die Einfahrt eine Minute mehr gerechnet, als für die Einfahrt der Züge auf anderen Gleisen. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch Radtaster kontrolliert.

9. K. E. D. Erfurt. Auf eine Länge von 3 bis 4 m vor dem Prellbock ist das Gleis 10—15 cm über Schienenoberkante mit Kies überschüttet.

Für die neueren Anlagen sind eiserne Prellböcke nach besonderer Normalzeichnung errichtet.

10. K. E. D. Essen. Die hölzernen Prellböcke bestehen aus etwa 4,0 m langen in der Stoßrichtung gut verstrebten Holzkasten aus alten Eisenbahnschwellen mit Erdausfüllung.

Vor den Prellböcken werden die Schienen auf 10 m Länge mit einer Sandüberdeckung versehen.

11 K. E. D. Frankfurt a. M. Zur Erhöhung der Sicherheit gegen Überfahren werden die Gleise vor den Prellböcken auf einer Strecke von 10 m mit Kleinschlag und Kies überschüttet. Diese Einrichtung hat sich vorteilhaft erwiesen.

Auf Nebengleisen werden, wo der Raum dies gestattet, auch noch Erdhügel hinter den Prellböcken

aufgeschüttet, um selbst für den Fall eines Bruches des Prellbockes die Wagen aufzuhalten.

12. K. E. D. Hannover. Die Herstellung einer etwa 5 m langen und 15 cm starken Sandschüttung vor den Prellböcken hat sich bewährt.

13. K. E. D. Kattowitz. Die Prellböcke aus Holz werden ohne Puffer, aber mit Sandhinterschüttung hergestellt.

Auf etwa 5 m Länge vor dem Prellbock werden die Schienen mit einer nach dem Prellbock zu ansteigenden Sandschicht bedeckt.

Diese Sandschüttung vor den Prellböcken hat sich gut bewährt, nur muß sie am Ende wenigstens 15 cm stark sein und muß darauf gehalten werden, daß der Sand lose bleibt.

14. K. E. D. Münster i. W. Die billigsten und bewährtesten Prellböcke sind die aus alten Schwellen und Bodenschüttung hergestellten.

Zweckmäßig werden die Schienen vor dem Prellbock auf etwa 4 m Länge noch mit einer 10 cm hohen Sandschicht versehen.

15. K. E. D. Posen. Vor den Prellböcken wird in einer Länge von 5—10 m eine 5—10 cm über Schienenoberkante reichende Sandschüttung angebracht.

Bei kurzen Stumpfgleisen sind auch Bahnschwellen vor den Prellböcken auf den Gleisen angebracht worden.

16. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zum Abschluß der Stumpfgleise werden nur Prellböcke verwendet, die ein Kopfstück mit gewöhnlicher Buffervorrichtung besitzen.

Die Böcke werden gewöhnlich aus Schienen mit Blechausfüllung hergestellt.

Für den Abschluß von Rangierstumpfgleisen werden neuerdings die Böcke auch in vereinfachter und billigerer Weise aus gebrauchten Schwellen, unterstützt durch Trockenmauerwerk und gegen die Schienenschwellen verankert, gebildet, wie dies aus Fig. 132 und 133 zu ersehen ist.

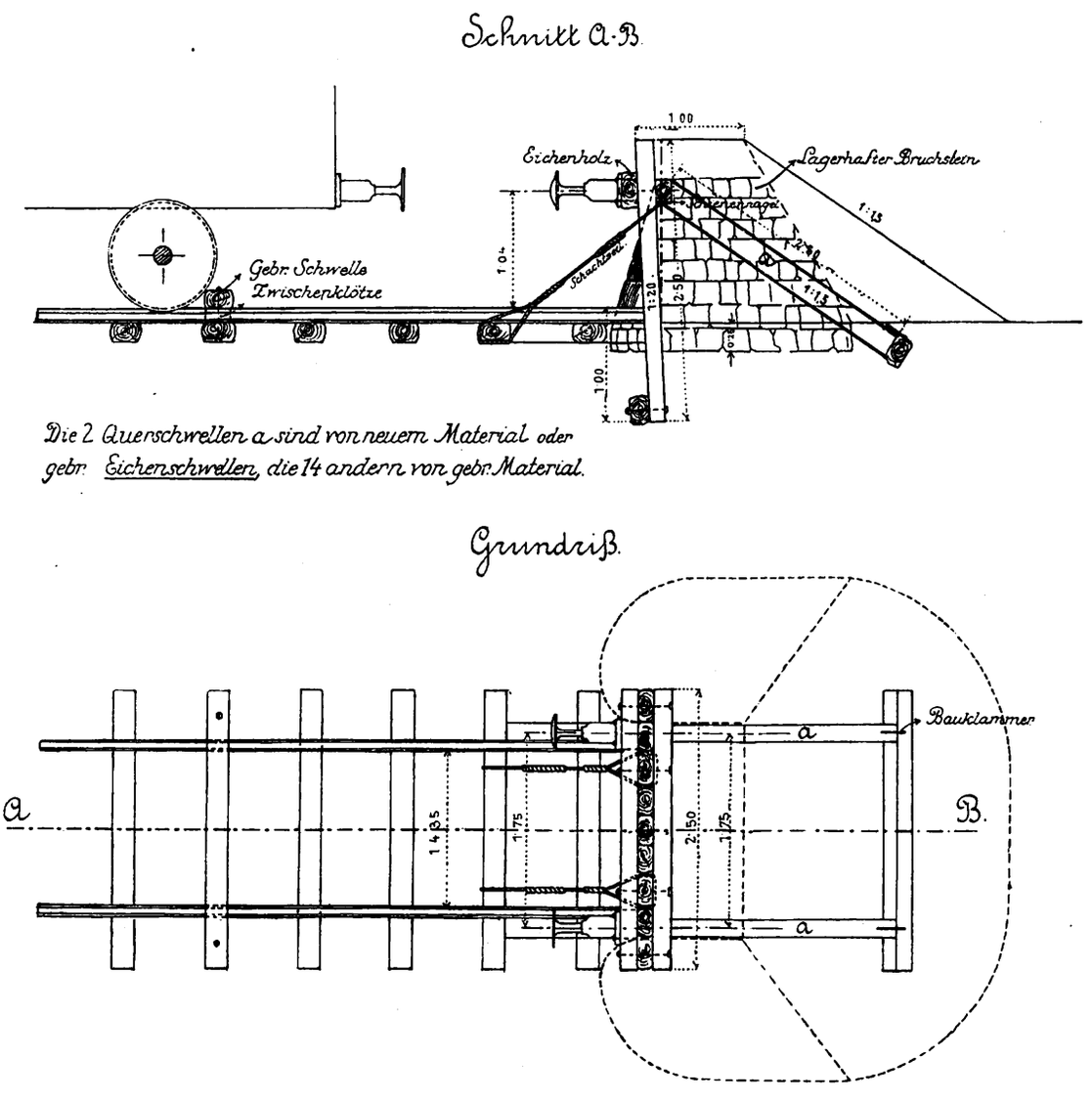
Zum Abschluß von Personenzuggleisen in Kopfstationen sind die Fahrschienen vor den Prellböcken noch auf eine Länge von 5—10 m mit Sand bedeckt.

Bei einem besonders ungünstig gelegenen derartigen Einfahrgleis ist neuerdings in entsprechender Entfernung vom Prellbock ein Sandgleis von ca. 40 m Länge eingelegt worden, auf welches die abzweigende Weiche in der Regel eingestellt ist, während die Umstellung für das Fahrgleis jedes Mal erst nach genügender Ermäßigung der Fahrgeschwindigkeit des einfahrenden Zuges erfolgt.

Erfahrungen mit dieser Anlage liegen noch nicht vor.

17. Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Es bestehen nur Prellböcke entweder als

Fig. 132 und 133.



Sandschüttung hinter einer Schwellenwand, oder aus gebogenen Schienen mit Bufferbohle und federnden Buffern.

18. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Stumpfgleise werden teils durch 1,2 bis 1,5 m hohe Erdaufwürfe, teils durch eiserne Prellblöcke mit Stirnschwelle und Buffer abgeschlossen.

Die letztere Art hat sich im allgemeinen besser bewährt, als die Erdaufwürfe, bei denen häufig Beschädigungen der Wagentritte usw. vorkommen. Bei den Stirnmauern der Rampen werden die Abschlüsse durch in Bufferhöhe eingemauerte Stirnschwellen bewirkt.

Empfehlenswert ist es, die Gleise vor den Abschlüssen auf kurze Strecke einzusanden.

19. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Als Abschlußvorrichtungen stehen bei Stumpfgleisen in Verwendung:

a) Erddämme, unter welchen die Endschienen aufgebogen werden. Siehe Fig. 134 und 135.

Fig. 134.

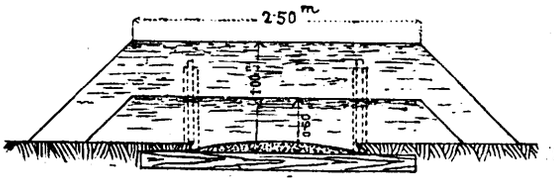


Fig. 135.

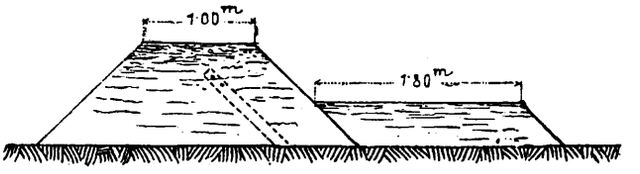


Fig. 136.

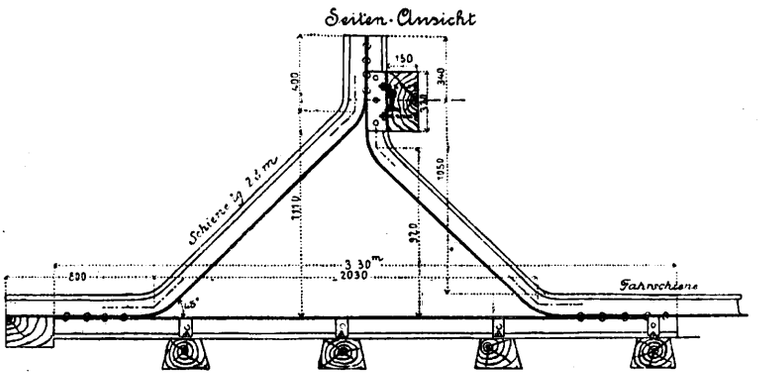
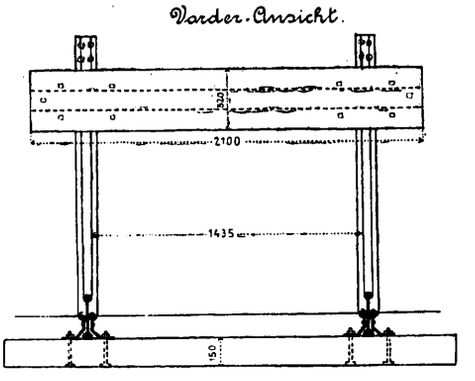


Fig. 137.



b) Eiserne Prellblöcke, welche man in der Weise herstellt, daß die aufgebogenen Endschienen durch alte Schienenstücke abgesteift und in Bufferhöhe mit einem Querbalken ausgestattet werden. Fig. 136 und 137.

c) Einfache, auf den Endschienen aufliegende Querschwellen, welche mit der unter den Schienen befindlichen Schwelle verschraubt sind; diese Art Gleisabschluß findet nur an den Enden kurzer Drehscheibengleise und vor Stirnverladerampen Anwendung.

d) Eiserne, an den Endschienen nach Art der Laschen angeschraubte Abschlußstücke.

Diese in Fig. 138 und 139 dargestellte Anordnung gelangt nur bei Lokomotivschuppengleisen zur Ausführung.

Die Erddämme nehmen zwar mehr Raum ein als die Prellblöcke, sind aber diesen überall dort, wo genügend Platz zur Verfügung steht, vorzuziehen, weil sie elastischer wirken und mit wesentlich geringeren Kosten hergestellt werden können.

20 u. 21. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Zum Abschluß der Stumpfgleise sind folgende Vorrichtungen in Anwendung:

a) Aufgebogene Schienen, welche mit einem Erdprisma überdeckt sind und welchem ein mit den Querschwellen verschraubtes Kantholz vorgelagert ist.

b) Gemauerte Abschlußprismen.

c) Aus aufgebogenen Altschienen hergestellte und mit eisernen Streben abgesteifte Prellböcke, welche mit gewöhnlichen Wagenbuffern versehen sind.

d) Anschlagklemmen mit oder ohne einem hinter demselben befestigten Kantholz.

Diese Anordnung ist nur bei Stumpfgleisen in Lokomotivremisen in Anwendung.

Bei den Erdprismen erfolgt bei heftigem Anfahren ein Aufsteigen der Fahrbetriebsmittel und selbst ein Übersteigen des Erdprismas, namentlich wenn das Erdmaterial gefroren ist.

Gemauerte Abschlußprismen bewirken eine Beschädigung stark anfahrender Fahrbetriebsmittel.

Die Prellböcke mit Buffern erwiesen sich günstiger, als die beiden vorangeführten Abschlüsse.

22. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft benutzt zum Abschluß der Stumpfgleise gewöhnliche Bufferböcke aus alten Schienen oder Formeisen und in der neuesten Zeit auch Buffer aus Beton.

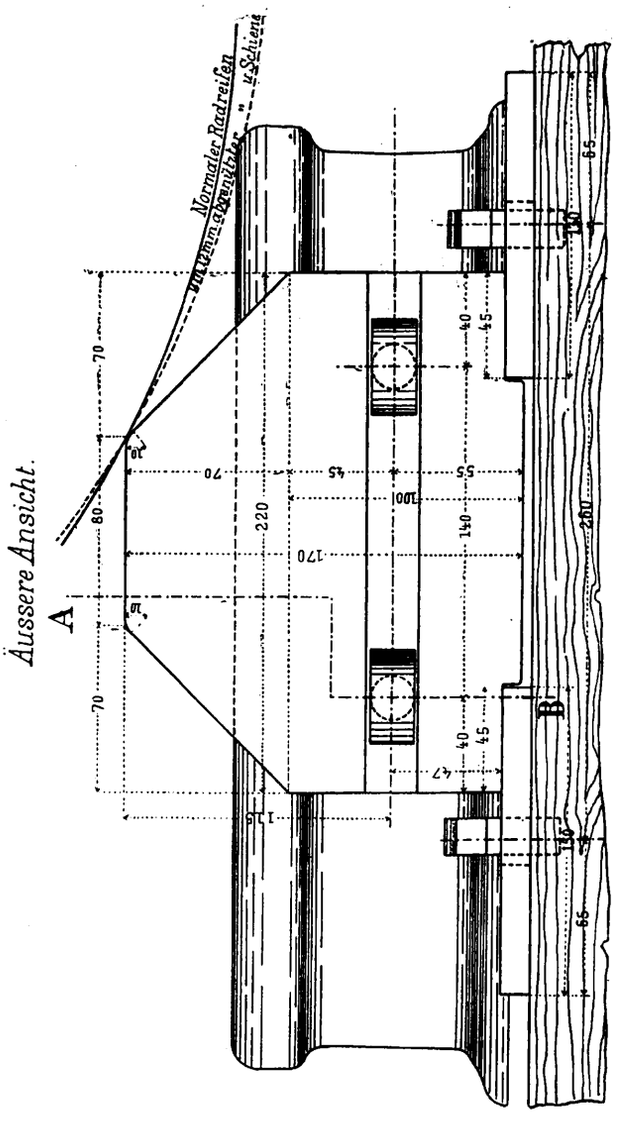


Fig. 139.

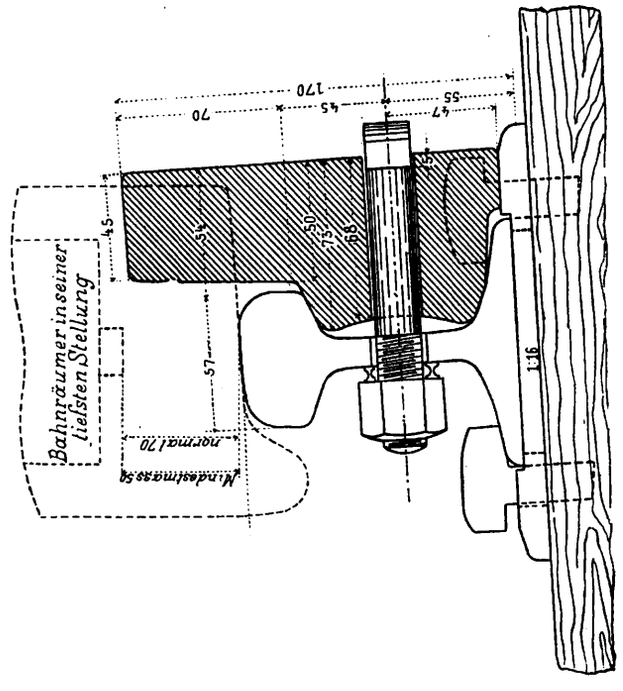


Fig. 138.

23. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft verwendet in der letzten Zeit vielfach aus Bruchsteinen gemauerte Abschlußkegel mit einer Einsattlung für die zwischen den Buffern herabhängenden Kuppelungs-, Brems- und Heizungsbestandteile hergestellt, welchen außerdem in einer Entfernung von etwa 3 m ein quer über das Gleis gelegter, mit Einschnitten für die Radreifen versehener und mit einer Querschwelle verankerter Sperrbaum vorgelagert ist.

Liegt das Stumpfgleis im Gefälle, so wird zur Erhöhung der Sicherheit noch auf etwa 5 m Länge das Gleis mit Sand überschüttet.

24. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen verwendet zum Abschluß der Stumpfgleise: Erdhaufen, Prellböcke von alten hölzernen Querschwellen mit Erdfüllung, Prellböcke von alten Schienen mit Buffern und empfiehlt, die Schienen auf eine Länge von 10—12 m mit Sandüberdeckung zu versehen.

Über den zweiten Teil der vorliegenden Frage, betreffend die zum Abschluß der Stumpfgleise verwendeten hydraulischen Prellböcke, haben im ganzen 7 Verwaltungen nachstehend angeführte Äußerungen abgegeben.

1. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Ein hydraulischer Prellbock ist nur auf Bahnhof Straßburg vorhanden und hat sich gut bewährt. Er dient zum Abschluß des Einfahrgleises von Lauterburg her.

2. K. E. D. Altona. Die seit dem Juli 1899 auf dem Bahnhofe Altona im Betriebe befindlichen hydraulischen Prellböcke haben sich gut bewährt. Dieselben sind einige Male von Zügen angefahren worden und wurden in einem Falle die Buffer dieser Prellböcke bis auf 30 mm eingedrückt. Hierbei sind Materialbeschädigungen nicht entstanden, doch wurden einige Personen unbedeutend verletzt.

3. K. E. D. Berlin. Hydraulische Prellböcke sind hier zum Abschluß von Einfahrgleisen auf einem Bahnhofe in Anwendung. Bei geringen Geschwindigkeiten haben sich dieselben bewährt.

4. K. E. D. Cassel. Auf dem Kopfbahnhofe Cassel O. sind die auf die Bahnsteige mündenden Stumpfgleise durch hydraulische Prellböcke von Hoppe in Berlin abgeschlossen.

In 2 Fällen fuhren einfahrende Züge mit größerer Geschwindigkeit gegen die hydraulischen Prellböcke und wurden, ohne erhebliche Zerstörungen zu verursachen, gestellt.

5. K. E. D. Cöln. Hydraulische Prellböcke sind zum Abschluß der Stumpfgleise auf dem westlichen Flügel des Hauptpersonenbahnhofs in Cöln zur Anwendung gekommen.

Diese Prellböcke sind öfter in Tätigkeit getreten und haben sich in mehreren Fällen gut bewährt; sie

besitzen höchstens eine Bremsleistung für 200 t Zuggewicht und 13 km Geschwindigkeit in der Stunde.

6. K. E. D. Erfurt. An hydraulischen Prellböcken ist bis jetzt nur einer vorhanden, über welchen Erfahrungen noch nicht vorliegen.

7. K. E. D. Münster i. W. Ein hydraulischer Prellbock ist in letzter Zeit am Kopfende des Molengleises auf Bahnhof Norddeich angebracht. Versuche mit 12 beladenen O-Wagen sind bei dem vorhandenen Gefälle dieses Gleises von 10‰ sehr gut ausgefallen. Entgleisungen und Beschädigungen der Wagen sind hierbei nicht vorgekommen.

Schlußfolgerung.

Die gewöhnlichen, fast allgemein üblichen Abschlußvorrichtungen an Stumpfgleisen (Erdkegel sowie Prellböcke) erweisen sich bei entsprechender Ausführung und bei geringer Geschwindigkeit der Fahrbetriebsmittel als ausreichend.

Bei größeren Fahrgeschwindigkeiten bewährt sich eine, vor dem Gleisabschluß auf eine Länge von 5—10 m herzustellende Überdeckung der Schienen mit einer allmählich 10 bis 15 cm über den Schienenkopf ansteigenden losen Sand- oder feinen Kiesschicht.

Über die Wirkung und Verwendbarkeit der hydraulischen Prellböcke läßt sich nach den vorangeführten bisherigen Erfahrungen noch kein endgiltiges Urteil abgeben.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 2.

Vorkehrungen gegen das Überfahren von Stationen.

Welche Vorkehrungen wurden getroffen, um das Überfahren von Stationen bei im Gefälle liegendem Einfahrgleis zu verhüten und wie haben sich allenfalls zu diesem Zwecke angeordnete Sandgleise bewährt?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Eine eigentliche Beantwortung dieser Frage erfolgte nur von 8 Verwaltungen, deren Äußerungen nachfolgend angeführt werden.

1. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Eine derartige Vorkehrung ist auf einer Anschlußstation, in die eine in starkem Gefälle liegende Nebenbahn einmündet, getroffen worden und zwar ist das betreffende Nebenbahngleis für gewöhnlich auf ein übersandetes Gleis abgelenkt. Diese Einrichtung hat sich in dem einzigen Falle, in dem es darauf ankam, gut bewährt, indem einige von böswilliger Hand auf der Nebenbahn in Gang gesetzte Wagen in dem fraglichen Gleise zur Entgleisung gebracht wurden, ohne weiteren Schaden anzurichten.

2. K. E. D. Altona. Für die Einfahrten in den Bahnhof Altona von Hamburg (Stadtbahngleise) im Gefälle von 10‰, dem sich wagrechte und in der Neigung von 2·5‰ liegende Strecken von 400 und 700 m bis zum Ende der Bahnsteighalle anschließen, ferner für die Einfahrten in den Bahnhof Kiel im Gefälle von 7·7‰ mit anschließender wagrechter und in der Steigung von 2‰ liegender Strecke von 600 m Länge bis zum Ende der Bahnsteighalle ist die Ermäßigung der Fahrgeschwindigkeit auf 30—40 km in der Stunde vorgeschrieben, die bei beiden Bahnhöfen durch Radtaster überwacht wird.

Außerdem sind auf Bahnhof Altona hydraulische Buffer am Querbahnsteig in der Halle aufgestellt, während auf Bahnhof Kiel einfache Prellböcke aufgestellt sind, vor denen ansteigend eine Sandschüttung angebracht ist. Erfahrungen sind hiermit noch nicht gemacht.

3. K. E. D. Berlin. Außer den bei Frage 4 Gruppe VII vom Jahre 1893 veröffentlichten Einrichtungen: Ermäßigung der Fahrgeschwindigkeit, welche durch Tafeln und Laternen dem Lokomotivführer vorgeschrieben wird, Anbringung von Radtastern in Entfernung von 500—1000 m, welche mit Registrieruhren verbunden sind, bestehen hier keine besonderen Vorrichtungen für diese Fälle.

4. K. E. D. Cassel. Nur in einem Falle, auf Kopfbahnhof Cassel O, leitet eine besondere Weiche den ein bestimmtes Haltsignal überfahrenden Zug in ein Sandgleis.

Sonstige Einrichtungen sind nicht vorhanden.

5. K. E. D. Elberfeld. Die Einfahrsignale sind mit Vorsignalen verbunden, welche ziemlich weit auf die Strecke hinausgeschoben sind, damit der Zug frühzeitig gebremst werden kann, wenn das Haltsignal nicht auf „Einfahrt“ steht. Ist das Signal auf „Halt“ gestellt, der Zug aber nicht rechtzeitig zum Stillstande gebracht, entweder durch Versagen der Bremsen, zu späte Bremsung oder zu schnelles Fahren des Zuges, dann fährt derselbe allerdings zu weit. Zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit des Zuges sind Radtaster angebracht.

Sandgleise sind nicht vorhanden.

6. K. E. D. Erfurt. Vorkehrungen dieser Art sind bisher nur auf Bahnhof Jena W. G. getroffen.

Durch eine Tafel mit der Aufschrift „30 km“ wird der Lokomotivführer zu langsamer Fahrt veranlaßt.

Bei Überfahren der Station gelangt der Zug auf ein Stumpfgleis mit Gegengefälle, abgeschlossen durch einen Bremsschlitten.

Die im Gefälle liegende Strecke ist mit Tastapparaten versehen, durch welche die Geschwindigkeit der Fahrt überwacht wird.

7. K. E. D. Kattowitz. Bei Einfahrgleisen im Gefälle sind die Einfahrsignale möglichst weit in das Gefälle hinausgerückt und weithin sichtbar aufgestellt, um den Lokomotivführer des ankommenden Zuges möglichst frühzeitig von geschlossener Einfahrt zu unterrichten.

Fälle des Überfahrens des Einfahrsignales sind vereinzelt vorgekommen, es gelang aber stets, den Zug noch vor Einfahrt in den Bahnhof anzuhalten.

In Peiskretscham ist bei der im Gefälle von 10 ‰ liegenden Einfahrt von Beuthen ein Sandgleis Bauart Köpke hergestellt, das sich gut bewährt hat.

Nur muß besonders darauf gehalten werden, daß der Sand fein ist und lose bleibt, da sonst leicht Entgleisungen durch Auflaufen stattfinden.

8. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Gegen das Überfahren von Stationen bei im Gefälle liegenden Einfahrgleisen dienen Vorsignale vor den Einfahrsignalen, die bei Nebel noch durch Knallsignale kenntlich gemacht werden.

Für die Einfahrt in den vormaligen Bahnhof Dresden Nr. I (Schlesischen) in der Richtung von Görlitz war innerhalb der vorliegenden Gefällstrecke von 18·1 ‰ ein 500 m langes Sandgleis mit Ein- und Ausfahrweiche eingebaut, das sich zum Abfangen durchgegangener Züge mehrfach bewährt hat.

Ein gleiches, aber nur 170 m langes Sandgleis liegt in der Wagrechten des Bahnhofes Kratzau und soll zum Aufhalten der in der Richtung von Reichenberg im Gefälle 10 ‰ das gesperrte Einfahrsignal etwa überfahrenden Züge dienen.

Bis jetzt ist dieses Sandgleis noch nicht in Wirksamkeit getreten, ein Urteil über die Bewährung desselben kann also nicht abgegeben werden.

Schlußfolgerung.

Es stehen folgende bewährte Vorkehrungen in Anwendung:

1. Möglichst weit von der Station entfernte und weithin sichtbare Einfahrsignale.

2. Mit dem Einfahrsignal verbundene, weit auf die Strecke hinausgeschobene Vorsignale.

3. Tafeln mit Aufschrift und Laterne zur Verständigung des Lokomotivführers.

4. Überwachung der Fahrgeschwindigkeit durch eingelegte Radtaster und damit verbundene Registrieruhren.

5. Die Ablenkung zu schnell fahrender Züge auf ein Sandgleis, wobei jedoch zu beachten ist, daß der zur Anwendung kommende Sand fein und lose bleibt, da sonst leicht Entgleisungen eintreten.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 3.

Geschwindigkeitsmesser.

a. Unter welchen Verhältnissen wird die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern für angemessen erachtet?

b. Empfiehlt sich die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern, in Ergänzung des §. 168 Absatz 1 der Technischen Vereinbarungen, an Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km als bindende Bestimmung vorzuschreiben?

c. Liegen Erfahrungen mit Geschwindigkeitsmessern neuerer Bauart vor, und wie verhalten sich diese hinsichtlich genauer Geschwindigkeitsangabe auch während des Anfahrens und Anhaltens?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt.

Diese Frage wurde von 38 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. a. Die Ausrüstung der Lokomotiven von 80 km für die Stunde Höchstgeschwindigkeit und mehr mit Geschwindigkeitsmessern wird im Interesse der größeren Betriebsicherheit und der besseren Beaufsichtigung des Personals für geboten erachtet und zur Zeit bei den Betriebsmitteln durchgeführt.

b. Die Aufnahme bindender Vorschriften über die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern an Lokomotiven in den Technischen Vereinbarungen wird nicht für erforderlich gehalten, sondern für genügend befunden, die Verwendung der fraglichen Einrichtungen nur zu empfehlen und im übrigen bei Übergang von Lokomotiven einer Verwaltung in das Gebiet der anderen die Regelung dieser Frage dem jeweiligen Einvernehmen zu überlassen.

c. Hauptsächlich sind Geschwindigkeitsmesser der Bauart Hausshälter, teilweise auch solche nach den Bauarten Klose, Petri, Bayer und Brüggemann im Gebrauch. Eingehende Erhebungen über die Genauigkeit der Angaben der Geschwindigkeitsmesser während des Anfahrens und Anhaltens wurden bisher nicht angestellt.

Von den beiden Bauarten (Hausshälter und Klose) zeichnet sich erstere durch sehr vielseitige Angaben der mit der Nadel gestochenen Geschwindigkeits- und Zeitmarken des Kontrollstreifens aus, wogegen die Einstellung des Zeigers nur alle 6 Sekunden der jeweiligen Geschwindigkeit gegenüber oft etwas verspätet erfolgt. Der Apparat ist, seiner Vielseitigkeit entsprechend, ziemlich vielteilig.

Der Geschwindigkeitsmesser von Klose ist einfacher gebaut, liefert allerdings auch nur ein mit Bleistift geschriebenes zusammenhängendes Schaubild des Fahrverlaufes, und steht somit dem Geschwindigkeitsmesser von Haushälter in dieser Hinsicht nach. Dagegen erfolgt die Einstellung des Zeigers auf die jeweilige Geschwindigkeit ohne meßbaren Zeitunterschied, weshalb dieser Geschwindigkeitsmesser an den Lokomotiven für die steilen Zahnradrampen der Höllentalbahn (53‰ Steigung) zu verwenden ist, da hier bei der Talfahrt die Personenzüge nur von einer Reibungslokomotive befördert werden und Geschwindigkeiten bis zu 30 km für die Stunde zugelassen sind.

Die übrigen vorgenannten Geschwindigkeitsmesser sind nur in kleiner Zahl versuchsweise in Verwendung und zur weiteren Einführung nicht in Aussicht genommen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird für alle Züge empfohlen, deren Höchstgeschwindigkeit 45 km und mehr in der Stunde beträgt.

b. Wegen der Schwierigkeit der genauen Schätzung großer Geschwindigkeiten wird es für angezeigt gehalten, die Technischen Vereinbarungen durch die bindende Bestimmung zu ergänzen, daß Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 70 km tunlichst mit Geschwindigkeitsmessern auszurüsten sind.

c. Die vorhandenen Geschwindigkeitsmesser sind nach den Systemen Petri und Hausshälter gebaut. Beide Bauarten haben sich bezüglich der Richtigkeit von Geschwindigkeitsangaben im Beharrungszustand der Zugbewegung bestens bewährt; dagegen vermögen diese Apparate zuverlässige Geschwindigkeitsangaben beim Anfahren und Anhalten der Züge nicht zu machen, weil sie nur die innerhalb 20 bezw. 12 Sekunden jedesmal zurückgelegten Wege in verkleinertem Maßstabe verzeichnen. Diese Wege sind aber den mittleren Geschwindigkeiten in den betreffenden Registrierzeiten nur dann proportional, wenn die Bewegung des Zuges innerhalb dieser Zeit eine gleichförmige ist.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a. Geschwindigkeitsmesser sind in erster Linie bei allen Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km zu empfehlen. Auch für geringere Geschwindigkeiten im Nebenbahnbetrieb ist die Anwendung von Geschwindigkeitsmessern da zweckmäßig, wo die Bahn durch viele Ortschaften und über verkehrsreiche unbewachte Überwege führt.

b. Die baldige Einführung einer bindenden Bestimmung wird empfohlen.

c. Die Hausshälter'schen Geschwindigkeitsmesser haben sich bewährt und geben auch die Geschwindigkeitsänderungen während des Anfahrens und Anhaltens in Stationen hinreichend genau an.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. a. Für Strecken, auf welchen eine gewisse Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf, sowie zur Fahrt bei Dunkelheit und ganz unsichtigem Wetter empfiehlt sich die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern. Besonders geeignet sind die Apparate, welche den Verlauf der Fahrt einschließlich der Aufenthalte möglichst genau zu kontrollieren gestatten.

b. Zu einer bindenden Bestimmung für Einführung von Geschwindigkeitsmessern liegt keine dringende Veranlassung vor.

c. Die an den neueren Personenzug-Lokomotiven befindlichen Geschwindigkeitsmesser von Hausshälter haben sich bewährt und sind bei sorgfältiger regelmäßiger Unterhaltung in ihren Angaben auch während des Anhaltens und Anfahrens befriedigend genau.

5. Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn. c. Nur 3 Lokomotiven sind mit Geschwindigkeitsmessern (Hausshälter) ausgerüstet. Geringere Geschwindigkeiten werden anscheinend nicht so genau wie höhere angezeigt.

6. Pfälzische Eisenbahnen. a. Die Ausrüstung sämtlicher Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird empfohlen, weil die genaue Kenntnis der jeweiligen Geschwindigkeiten den Lokomotivführer, namentlich bei den schnelleren Zügen, in den Stand setzt, die vorgeschriebenen Fahrzeiten sicherer inne zu halten.

b. Nachdem es allgemein bekannnt ist, daß bei 75 km Geschwindigkeit eine auch nur annähernd richtige Schätzung nicht möglich ist, muß die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern an Lokomotiven, deren Höchstgeschwindigkeit 75 km übersteigt, als bindend vorgeschrieben werden, damit der Lokomotivführer die jeweils vorgeschriebene Geschwindigkeit erkennen und den Vorschriften entsprechend regeln kann.

c. Geschwindigkeitsmesser von Hausshälter sind bei ungefähr 70 Lokomotiven, darunter bei allen Schnellzug-Lokomotiven, seit Jahren mit gutem Erfolg in Benutzung. Dieselben geben die Geschwindigkeiten beim Anfahren und Anhalten zwar ungenau an, doch haben diese Geschwindigkeitsangaben im Fahrdienst auch nur untergeordnete Bedeutung.

7. K. E. D. Altona. a. Die Ausstattung der Schnellzug-Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird für angemessen erachtet.

b. Eine bindende Bestimmung wird nicht für notwendig gehalten.

8. K. E. D. Berlin. a. Die Ausstattung der mit größeren Geschwindigkeiten fahrenden Lokomotiven ist anzustreben.

b. Die Aufnahme einer bindenden Bestimmung für Lokomotiven mit mehr als 75 km Höchstgeschwindigkeit wird zur Zeit noch nicht empfohlen, weil es an ausreichenden Erfahrungen über zweckmäßige Geschwindigkeitsmesser einfacher Bauart noch fehlt.

9. K. E. D. Breslau. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern ist bei allen Personen- und Schnellzug-Lokomotiven, welche häufig wechselnden Geschwindigkeiten auf Strecken mit starken Steigungen und Gefällen ausgesetzt sind, notwendig und bei den übrigen Lokomotiven besonders solchen, welche auf Nebenbahnstrecken Dienst leisten, erwünscht.

c. Von den bisher erprobten Geschwindigkeitsmessern haben sich die nach den Bauarten Hausshälter und Brüggemann als brauchbar erwiesen. Beide Bauarten geben bei sorgfältiger Ausführung und Unterhaltung während der Fahrt die Geschwindigkeiten genau an, nur beim Halten und Anfahren sind bei beiden Einrichtungen in der Geschwindigkeitsangabe geringe Unterschiede beobachtet worden. Im allgemeinen haben dieselben ihren Zweck ausreichend erfüllt.

Der Brüggemann'sche Geschwindigkeitsmesser wird mit und ohne Registrierapparat geliefert und stellt sich billiger als der Hausshälter'sche.

10. K. E. D. Bromberg. a. Einführung der Geschwindigkeitsmesser für Schnellzug-Lokomotiven ist sehr empfehlenswert.

b. Eine bindende Vorschrift wird nicht empfohlen.

c. Versuche sind gemacht worden mit den Geschwindigkeitsmessern von Dietze, Brüggemann, Brettmann, Dato, Schäfer & Finkbein, Petri, Klose und Göbel, jedoch ist keiner nach den bisher gemachten Erfahrungen zur allgemeinen Einführung zu empfehlen.

Dietze zeigt auf Nebenbahnen gute Wirkung, wird jedoch durch Witterungseinflüsse, die auf die Veränderung der Riemenlänge einwirken, beeinflußt.

Brüggemann giebt die Fahrgeschwindigkeit nur dann richtig an, wenn der Wechsel derselben in nicht zu kurzen Zwischenräumen erfolgt, da die Quecksilbersäule gewisse Zeit zur Veränderung braucht.

Brettmann. Über die Verwendbarkeit liegen ungünstige Ergebnisse vor, welche in der Verwendung der Kette sowie in der Aufmerksamkeit, die dem Apparat seitens des Führers zugewendet werden muß, begründet sind.

Dato hat sich in keiner Weise bewährt. Hauptübelstand ist der zu umfangreiche Centrifugaltachometer, dessen Kugeln bei Geschwindigkeitsunterschieden stark nachwirken.

Schäfer & Finkbein ist sehr vielen Ausbesserungen unterworfen. Außerdem läuft der Papierstreifen oft nicht gerade ab, so daß die Angaben unzuverlässig werden.

Petri. Das Registrierwerk wird bei größeren Geschwindigkeiten durch die Stöße der Maschine beeinflußt und der Papierstreifen unregelmäßig vorgeschoben.

Klose hat bei mäßigen Geschwindigkeiten gut gewirkt, während er bei größeren Geschwindigkeiten diese ungenau aufzeichnet.

Göbel zeigte große Unterschiede zwischen Zeit und Fahrgeschwindigkeit.

11. K. E. D. Cassel. a. Es wird als sehr zweckmäßig und bei Geschwindigkeiten über 75 km als notwendig erachtet, jede Züge fahrende Lokomotive mit einem einfachen, dauerhaften Geschwindigkeitsmesser ohne Schreibwerk zu versehen, von welchem der Lokomotivführer jederzeit zuverlässig die jeweilige Fahrgeschwindigkeit ablesen kann.

12. K. E. D. Cöln. a. Es empfiehlt sich, alle Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km mit Geschwindigkeitsmessern auszurüsten und

b. dies als bindende Bestimmung in die Technischen Vereinbarungen aufzunehmen.

c. Die im Gebrauch befindlichen Geschwindigkeitsmesser von Hausshälter haben sich bewährt.

13. K. E. D. Danzig. c. An zwei Lokomotiven sind Geschwindigkeitsmesser von Hausshälter angebracht. Dieselben haben außer der Ungenauigkeit noch den Fehler, daß der Zeiger ruckweise vorgeht, also die augenblickliche Geschwindigkeit der Lokomotive zu spät anzeigt.

14. K. E. D. Elberfeld. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern empfiehlt sich an Lokomotiven mit einer Höchstgeschwindigkeit von 75 km und mehr, damit der Lokomotivführer im stande ist, während der Fahrt die Geschwindigkeit genau ablesen zu können.

b. Die Aufnahme vorstehender Bestimmung als bindend wird empfohlen.

15. K. E. D. Erfurt. a. Geschwindigkeitsmesser werden für angemessen erachtet an Lokomotiven auf solchen Strecken, auf welchen Steigungen und Gefälle stark wechseln und zwar für alle Lokomotiven, die Eilgüterzüge, Personen- und Schnellzüge fahren. Nur dann, wenn der Führer jederzeit in der Lage ist, die augenblickliche Geschwindigkeit seiner Lokomotive festzustellen, kann er die Strecken entsprechend ihrer Beschaffenheit und nach den gegebenen Vorschriften richtig befahren. Das Feststellen der Geschwindigkeit nach den Kilometersteinen, die überdies bei Nacht, Nebel und Schnee nicht zu sehen sind, und nach den Radtastern ist ungenau; ersteres lenkt auch die Aufmerksamkeit des Führers von der Strecke ab.

b. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, für Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern als bindend vorzuschreiben.

c. Über Geschwindigkeitsmesser neuerer Bauart liegen hier bezüglich des Thier'schen Geschwindigkeitsmessers gute Erfahrungen vor. Derselbe, zwar ohne Registriervorrichtung, zeigt die augenblickliche Geschwindigkeit der Lokomotive zuverlässig an, ohne daß sich ein lästiges Schwanken des Zeigers, wie es bei anderen Geschwindigkeitsmessern der Fall ist, bemerkbar macht.

Desgleichen wird der mit Registriervorrichtung versehene Hausshälter'sche Geschwindigkeitsmesser empfohlen. Die Geschwindigkeitsangabe beider Apparate während des Anfahrens und Anhaltens ist genügend. Zufriedenstellende Ergebnisse haben auch die Versuche mit dem Geschwindigkeitsmesser von Dr. Horn geliefert.

16. K. E. D. Essen a. R. a. Es ist dringend erwünscht, daß wenigstens die Schnellzugmaschinen mit Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet werden. Bei den jetzt üblichen hohen Geschwindigkeiten ist der Führer nicht in der Lage, beurteilen zu können, ob und wieviel er die höchst zulässige Geschwindigkeit von 90 km überschreitet.

b. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern ist daher bei allen Lokomotiven mit mehr als 75 km Höchstgeschwindigkeit als bindende Bestimmung vorzuschreiben.

c. Es sind nur die Hausshälter'schen Geschwindigkeitsmesser zu empfehlen. Sie arbeiten zwar etwas träge, d. h. zeigen die zeitliche Geschwindigkeit etwa 15 bis 20 Sekunden zu spät und auch nach erfolgtem Stillstand der Lokomotive noch ca. 20 km Geschwindigkeit an, um erst nach einigen Sekunden auf 0 zu springen; doch sind diese kleinen Nachteile für den Betrieb nicht von Bedeutung.

17. K. E. D. Frankfurt a. M. 1. Die Einführung von Geschwindigkeitsmessern auf Lokomotiven wird nicht für erforderlich erachtet. Die Führer sind mit den zu befahrenden Strecken vollständig vertraut und kennen aus Erfahrung die zur Einhaltung der fahrplanmäßigen Fahrzeiten notwendigen Geschwindigkeiten. Da in den Fahrplanbüchern die Fahrzeiten genau festgelegt sind, wird durch die Vor- und Rückmeldung des Zugs eine genügende Kontrolle über die Zuggeschwindigkeit ausgeübt.

18. K. E. D. Hannover. a. Geschwindigkeitsmesser sind für Strecken, die mit vorgeschriebener Geschwindigkeit durchfahren werden sollen — spitz befahrene Weichen, Strecken mit Bogenhalbmesser unter 400 m oder wechselnden Gefällen und Steigungen — von 1 : 100 bis 1 : 33 zu empfehlen. Es ist aber eine genaue Überwachung der Uhrwerke erforderlich und es muss entsprechend der Abnutzung der Radreifen eine Richtigstellung möglich sein.

b. Eine bindende Bestimmung für die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern wird nicht für erforderlich gehalten.

c. Von neueren Geschwindigkeitsmessern sind die von Hausshälter, Brüggemann und Thier versucht, von denen sich nur der erste ziemlich bewährt hat, hauptsächlich zur Belehrung der Lokomotivmannschaften. Derselbe ist jedoch nicht unbedingt zuverlässig und erfordert dauernde Überwachung.

19. K. E. D. Kattowitz. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern empfiehlt sich dann in jedem Falle, wenn die Lokomotive mehr als 75 km Grundgeschwindigkeit besitzt.

b. Solange nicht größere Geschwindigkeiten als 80 km in Anwendung kommen, kann von einer bindenden Bestimmung in den Technischen Vereinbarungen Abstand genommen werden.

20. K. E. D. Königsberg i. Pr. a. Die Geschwindigkeitsmesser sind da von Vorteil, wo viele mit Radtastern ausgerüstete Strecken befahren werden.

b. Eine bindende Vorschrift für die Anbringung der Geschwindigkeitsmesser an Lokomotiven wird nicht empfohlen.

21. K. E. D. Magdeburg. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird nicht empfohlen.

22. K. E. D. Münster i. W. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern an Personenzug-Lokomotiven mit mehr als 75 km Geschwindigkeit wird für vorteilhaft gehalten zur Beurteilung der Geschwindigkeit auf Gefällstrecken, gefahrvollen Stellen und Radtasterstrecken, sowie zur Verfolgung von Unregelmäßigkeiten bei Aufenthalten in den Stationen.

c. Die Hausshälter'schen Geschwindigkeitsmesser geben die Geschwindigkeit während der Fahrt genau an, nur folgen dieselben beim An- und Abfahren der jeweiligen Geschwindigkeitszu- und Abnahme nicht schnell genug. Die Aufenthaltszeiten werden genügend genau registriert, nur bei ganz kurzen Aufenthalten von einigen Sekunden sind die Aufzeichnungen nicht zuverlässig.

23. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a. Es empfiehlt sich, für Lokomotiven von mehr als 75 km Höchstgeschwindigkeit Geschwindigkeitsmesser vorzuschreiben, weil die Geschwindigkeiten vom Führer nur ungenau abgeschätzt werden können.

c. Es sind nur Geschwindigkeitsmesser Bauart Finkbein-Schäfer mit selbsttätiger Riemenspannung in Anwendung, welche beim Anfahren und Anhalten keine genauen Angaben liefern.

24. K. E. D. Stettin. b. Mit Rücksicht auf die den bisherigen Geschwindigkeitsmessern anhaftenden Mängel ist eine bindende Bestimmung über die Ausstattung der mit mehr als 75 km Geschwindigkeit fahrenden Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern nicht empfehlenswert.

25. Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird vorwiegend nur bei Zügen mit höheren Geschwindigkeiten für wünschenswert erachtet und zwar einesteils, um dem Lokomotivführer die Fahrgeschwindigkeit jederzeit vor Augen zu führen, anderenteils und namentlich auf Linien mit wechselnden starken Neigungsverhältnissen, um eine Kontrolle über die Fahrgeschwindigkeiten auf den Gefällen sowie allgemein über etwaige Verspätungen ausüben zu können. Für letzteren Fall und namentlich für Schnellzüge sind daher registrierende Geschwindigkeitsmesser von Wert, während für die übrigen Fälle nicht registrierende genügen.

b. Eine bindende Bestimmung in den Technischen Vereinbarungen zur Anbringung von Geschwindigkeitsmessern an Lokomotiven mit mehr als 75 km Höchstgeschwindigkeit wird nicht für erforderlich erachtet.

c. Es sind zur Zeit in Verwendung 58 registrierende Hausshälter'sche Geschwindigkeitsmesser an Schnellzuglokomotiven bei einem Bestand von 68 dergl. Lokomotiven, sowie 119 registrierende Hausshälter'sche, 66 nicht registrierende Sombart-Bundschuh'sche und 12 nicht registrierende Dietze'sche Geschwindigkeitsmesser an Personenzug-Lokomotiven bei einem Bestand von 393 dergl. Lokomotiven.

Der Hausshälter'sche Geschwindigkeitsmesser, seit 1886 eingeführt, hat sich im allgemeinen bewährt; er zeigt die Fahrgeschwindigkeiten genau und nur starke Abnahmen etwas zu spät an.

Der Sombart-Bundschuh'sche Geschwindigkeitsmesser wurde 1897 zunächst versuchsweise und nach Bewährung in der angegebenen Anzahl beschafft, er zeigt die Geschwindigkeitsänderungen, wenn auch erst von 20 km ab, rechtzeitig an, ist billiger und ist weniger Störungen ausgesetzt.

26. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. a. Da die staatlichen Vorschriften wohl überall eine mit §. 8 der Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands übereinstimmende Vorschrift enthalten, nach welcher eine von der Bauart der Lokomotive abhängige Fahrgeschwindigkeit nicht überschritten werden darf, ist dem Lokomotivführer auch ein bequemes Hülfsmittel zur Verfügung zu stellen, nach dem er sich selbst kontrollieren kann. Auch die Bestimmungen im §. 26 der Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands geben hierzu Anlaß.

b. Eine bindende Vorschrift für die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern wird demnach als erwünscht erachtet.

c. Mit dem registrierenden Geschwindigkeitsmesser Patent Hausshälter sind 16 zweifachgekuppelte 3achsige Personenzug-Lokomotiven seit dem Jahre 1898 ausgerüstet worden. Diese Geschwindigkeitsmesser haben sich im allgemeinen als zuverlässig erwiesen, sie erfordern jedoch häufige Ausbesserungen und zeigen die wirkliche Geschwindigkeit nicht sofort, sondern mit 6 Sekunden Verspätung an und zwar sowohl während der Fahrt als beim Anfahren und Anhalten.

27. Kgl. Württembergische Staatseisenbahnen. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird für angemessen erachtet, wenn diese regelmäßig für Züge mit mehr als 75 km wirklicher Geschwindigkeit oder für Züge verwendet werden, deren wirkliche Geschwindigkeit das Maß der für die Bauart der Lokomotiven nach den Technischen Vereinbarungen zugelassenen Höchstgeschwindigkeit erreicht. Des weiteren empfiehlt sich die Anwendung von Geschwindigkeitsmessern auf Strecken, bei denen wegen starker Gefälle, vielfacher und scharfer Krümmungen oder des Zustandes der Fahrbahn besonderer Wert darauf gelegt wird, daß eine bestimmte Geschwindigkeit nicht überschritten wird, so z. B. für Neben- und Lokalbahnen in Hinsicht auf unbewachte schienengleiche Übergänge und Durchfahren von Ortschaften.

Nach den diesseitigen Beobachtungen erleichtert das Vorhandensein eines Geschwindigkeitsmessers dem Lokomotivführer das Einhalten der Fahrzeit wesentlich, besonders bei rasch fahrenden Zügen; den Beamten des Bahnerhaltungsdienstes aber dient er als wertvolles Hilfsmittel bei den zur Beobachtung des Zustandes der Fahrbahn periodisch vorzunehmenden Fahrten auf der Lokomotive.

b. Die Anwendung von Geschwindigkeitsmessern bei Zügen mit wirklichen Geschwindigkeiten von mehr als 75 km in den Technischen Vereinbarungen bindend vorzuschreiben, wird empfohlen, nicht aber, die Anbringung solcher an Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km bindend vorzuschreiben.

c. Nur Geschwindigkeitsmesser System Hausshälter sind im Gebrauch; als Mangel derselben wird empfunden, daß sie während des An- und Abfahrens die wirkliche Geschwindigkeit nicht rechtzeitig anzeigen.

28. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird dann für angemessen erachtet, wenn Züge durch Lokomotiven befördert werden, deren erlaubte höchste Geschwindigkeit nahe der des zu befördernden Zuges liegt.

c. Es wurde beobachtet, daß die Geschwindigkeitsmesser von Hausshälter beim Anfahren nach den ersten 20 Sekunden die Geschwindigkeiten genau angeben, dagegen stimmen die Angaben bei Verringerung der Geschwindigkeit behufs Anhaltens mit der tatsächlichen Abnahme der Geschwindigkeit nicht ganz überein.

29. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. a. Für Lokomotiven mit höherer Geschwindigkeit als etwa über 60 km wird die Anwendung von Geschwindigkeitsmessern als zweckmäßig erachtet.

b. Es empfiehlt sich, die Anbringung solcher Apparate vorzuschreiben und zwar als bindend.

c. Sämtliche für Beförderung von Schnell- und Personenzüge bestimmten Lokomotiven, ferner sämtliche seit den letzten Jahren gelieferten Gütereil- und Güterzug-Lokomotiven und auch eine große Anzahl von Güterzug-Lokomotiven aus den früheren Jahren, insgesamt 220 Lokomotiven, sind mit Geschwindigkeitsmessern versehen. Von diesen besitzen 143 Lokomotiven den Geschwindigkeitsmesser von Favarger, 23 Lokomotiven den von Hausshälter und 54 Lokomotiven den von Petri. Unter diesen mit Geschwindigkeitsmessern ausgerüsteten Lokomotiven befindet sich eine Anzahl solcher, deren Höchstgeschwindigkeit wesentlich geringer als 75 km ist.

An neueren Bauarten sind die von Hausshälter und Favarger eingeführt und haben sich im allgemeinen bewährt. Von diesen beiden Bauarten ist die von Favarger die zweckmäßigere. Dieselbe giebt die Veränderung der Geschwindigkeit in geringeren Abschnitten an, als die Bauarten Hausshälter und Petri. Diese Aufzeichnung erfolgt im Verhältnis der zurückgelegten Wege, und zeigt infolgedessen der Geschwindigkeitsmesserstreifen die Geschwindigkeiten für jeden Wegepunkt der Bahn an.

Bei Bauart Hausshälter erfolgt diese Aufzeichnung im Verhältnis der abgelaufenen Fahrzeiten. Im Bedarfsfalle muß somit der Wegepunkt aus der Aufzeichnung im Streifen erst ermittelt werden. Auch erfordert die Bauart von Hausshälter vorheriges Aufziehen des Uhrwerkes, bei der Bauart Favarger entfällt dies.

Bezüglich des Anfahrens und Anhaltens gebührt gleichfalls der Bauart Favarger mit Rücksicht auf deren Wegeaufzeichnung gegenüber der Zeitaufzeichnung bei der Bauart Hausshälter der Vorzug.

30. K. K. Eisenbahn-Ministerium. a. Die Ausstattung aller Lokomotiven, ausschließlich derjenigen, welche beständig Vorschubdienst verrichten, mit Geschwindigkeitsmessern wird für angemessen erachtet.

b. Es empfiehlt sich, die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern an Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km als bindende Bestimmung vorzuschreiben.

c. Die in Verwendung stehenden Geschwindigkeitsmesser Bauart Hausshälter genügen hinsichtlich genauer Geschwindigkeitsangabe beim Anfahren und während der Fahrt hinlänglich; nur während des Anhaltens entspricht der Geschwindigkeitsmesser nicht, da die Anzeige der Geschwindigkeit in zu großen Intervallen erfolgt und daher die Anzeige der Geschwindigkeitsänderung zu spät nachfolgt.

31 u. 32. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. a. Die Lokomotiven aller Züge, welche mit einer 60 km überschreitenden Geschwindigkeit verkehren, sind mit Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet. Eine derartige Ausrüstung der Lokomotiven für Züge, welche mit einer 60 km in der Stunde überschreitenden Geschwindigkeit verkehren, ist als erwünscht zu bezeichnen, weil die Regelung so hoher Geschwindigkeiten ohne Anzeigung derselben durch einen Geschwindigkeitsmesser die Aufmerksamkeit des Lokomotivpersonals zu sehr in Anspruch nimmt.

b. Es empfiehlt sich die Aufnahme einer bindenden Bestimmung für Züge von mehr als 75 km Geschwindigkeit.

c. Es stehen ausschließlich Hausshälter-Apparate in Verwendung.

33. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern wird bei allen Lokomotiven für angemessen erachtet, welche bei Zügen mit streng vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten und insbesondere auf Strecken mit stärkeren Neigungen verwendet werden.

b. Eine bindende Bestimmung über die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern empfiehlt sich zur Zeit noch nicht, weil es noch an einem in jeder Richtung verläßlichen Geschwindigkeitsmesser mangelt.

c. Nach den Erfahrungen mit Geschwindigkeitsmessern von Haushälter ist das Ergebnis im allgemeinen ein günstigeres; die Angaben dieser Apparate über die Geschwindigkeiten während des Anfahrens und Anhaltens können jedoch wegen der dieser Bauart anhaftenden Schwächen nicht als genau bezeichnet werden.

34. K. K. priv. Südbahngesellschaft. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird überall für angemessen erachtet, wenn es sich darum handelt, bestimmte Höchstgeschwindigkeiten, insonderheit bei Schnellzügen nicht zu überschreiten.

b. Eine bindende Bestimmung für Anbringung von Geschwindigkeitsmessern wird nicht für notwendig erachtet.

c. Erfahrungen mit Geschwindigkeitsmessern neuerer Bauart, als solche von Haushälter mit zweiteiligen Trommeln und selbsttätigen Aufwickelungsvorrichtungen liegen nicht vor.

35. Szamostaler Eisenbahn. a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird bei Gefällen von mehr als 10 ‰ für angemessen erachtet und zwar deshalb, damit die eventuelle Überschreitung der größten zulässigen Fahrzeit in der Talfahrt kontrolliert werden kann.

c. Geschwindigkeitsmesser nach Bauart Hausshälter sind in Anwendung und haben sich gut bewährt.

36. Königlich Ungarische Staatseisenbahnen. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern wird bei allen Schnell- und Personenzug-Lokomotiven, sodann bei Güterzug-Lokomotiven, welche auf Strecken mit starkem Gefälle verkehren, als wünschenswert erachtet, namentlich für solche Linien, deren Steigungsverhältnisse sich mehrfach ändern. Der Lokomotivführer kann sich bei vorhandenem Geschwindigkeitsmesser von der jeweiligen Zuggeschwindigkeit überzeugen, auch ist die Überwachung der Zuggeschwindigkeiten und der Fahrzeiten mit größter Leichtigkeit auszuführen.

b. Es ist erwünscht, die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern an Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 75 km als bindende Bestimmung vorzuschreiben.

c. Die verwendeten Geschwindigkeitsmesser Bauart Hausshälter haben sich im Betriebe bewährt. Ein Nachteil dieser Geschwindigkeitsmesser ist, daß das Springen des Zeigers nach 6 und die Stiche am Diagramm-Streifen nur nach je 12 Sekunden erfolgen. Diese Zeitabschnitte sind zu groß, um bei raschem Anfahren, noch mehr aber bei plötzlichem Anhalten oder bei rascher und bedeutender Geschwindigkeitsverminderung das Ansteigen bezw. Sinken der Geschwindigkeit genau darstellen zu können.

37. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. a. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern wird bei allen Personen- und Güterzug-Lokomotiven für angemessen erachtet.

b. Es empfiehlt sich nicht, die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern bindend vorzuschreiben.

c. Die Personen- und die neueren Güterzug-Lokomotiven sind sämtlich mit den Geschwindigkeitsmessern nach Bauart Stroudley ausgerüstet.

38. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. a. Geschwindigkeitsmesser werden bei Geschwindigkeiten über 90 km für die Stunde empfohlen.

b. Einer bindenden Vorschrift wird nicht zugestimmt.

c. Fünf $^2/_5$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven sind mit Haushälter'schen Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet, welche sich ziemlich gut bewährt haben. Die Genauigkeit der Geschwindigkeitsangabe während des Anfahrens und Anhaltens läßt zu wünschen übrig.

Geschwindigkeitsmesser der Bauart Stroudley sind im größeren Umfange angewendet, haben sich aber wegen Unzuverlässigkeit und vieler Ausbesserungen nicht bewährt.

Aus den vorstehenden Beantwortungen ergiebt sich folgendes:

Zu Frageabschnitt a.

Von 38 Verwaltungen haben sich 33 Verwaltungen für die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern ausgesprochen und zwar ein kleiner Teil für Geschwindigkeiten von 45 km an, die Mehrzahl für größere Geschwindigkeiten von 75 km an.

Einige Verwaltungen halten Geschwindigkeitsmesser erwünscht oder erforderlich

a) im Nebenbahnbetriebe, bei welchem die Bahn durch viele Ortschaften und über verkehrsreiche und unbewachte Übergänge führt,
b) für Strecken, auf welchen eine gewisse Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf, sowie zur Fahrt bei Dunkelheit und ganz unsichtigem Wetter,
c) für alle Personen- und Schnellzug-Lokomotiven, welche häufig wechselnden Geschwindigkeiten auf Strecken mit starken Steigungen und Gefällen ausgesetzt sind und auch
d) für Lokomotiven der Güter- und Eilgüterzüge unter den vorgenannten Verhältnissen,
e) für Lokomotiven, die viele mit Radtastern ausgerüstete Strecken befahren,
f) zur Beurteilung der Geschwindigkeit auf Gefällstrecken, gefahrvollen Stellen, der Aufenthaltszeiten auf den Stationen, zur Verfolgung von Unregelmäßigkeiten,
g) für Lokomotiven, deren erlaubte höchste Geschwindigkeit nahe der des zu befördernden Zuges liegt,
h) für alle Lokomotiven unter Hinweis auf §§. 8 und 26 der Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.

Eine Verwaltung empfiehlt für alle Schnellzug-Lokomotiven registrierende Geschwindigkeitsmesser und hält für alle übrigen Fälle nichtregistrierende für genügend.

Eine andere Verwaltung hält für alle Lokomotiven mit über 75 km Geschwindigkeit einfache dauerhafte Geschwindigkeitsmesser ohne Schreibwerk als zweckentsprechend.

Zu Frageabschnitt b. Die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern in Ergänzung des §. 168 Abs. 1 der Technischen Vereinbarungen an Lokomotiven mit Höchstgeschwindigkeit von mehr als 75 km als bindende Bestimmung vorzuschreiben, wird von 14 Verwaltungen befürwortet.

1 Verwaltung schlägt die Grenze auf 60 km und mehr
1 „ „ „ „ „ 70 „ „ „
1 „ „ „ „ „ 90 „ „ „
vor.

1 Verwaltung empfiehlt eine bindende Bestimmung für Züge mit mehr als 75 km Geschwindigkeit.

10 Verwaltungen halten die Aufnahme einer bindenden Bestimmung nicht für erforderlich oder können

eine solche z. Z. noch nicht empfehlen, da es an einem zuverlässigen Geschwindigkeitsmesser fehlt.

1 Verwaltung hält eine bindende Bestimmung nur dann für nötig, wenn größere Geschwindigkeiten als 90 km in Anwendung kommen.

9 Verwaltungen haben sich zu diesem Teile der Frage nicht geäußert.

Zu Frageabschnitt c. Über Erfahrungen mit Geschwindigkeitsmessern neuerer Bauart haben sich 29 Verwaltungen ausgesprochen.

Von diesen Verwaltungen werden folgende Bauarten angeführt:

Hausshälter, Klose, Petri, Bayer, Brüggemann, Dietze, Brettmann, Dato, Schäfer & Finkbein, Göbel, Sombart-Bundschuh, Favarger, Stroudley, Thier, Dr. Horn.

Diese Apparate werden sehr verschieden beurteilt, so daß sich ein sicheres Gesamturteil hierüber nicht abgeben läßt.

Die meiste Verbreitung hat der Hausshälter'sche Apparat gefunden. Derselbe ist bei 26 Verwaltungen im Gebrauch.

Im allgemeinen ist man mit dem Hausshälter'schen Apparat zufrieden, doch wird als Nachteil empfunden, daß das Springen des Zeigers nach 6 Sekunden und die Stiche am Diagramm-Streifen nur nach je 12 Sekunden erfolgen.

Diese Zeitabschnitte sind zu groß, um bei raschem Anfahren, noch mehr aber bei plötzlichem Anhalten oder bei rascher und bedeutender Geschwindigkeitsverminderung das Ansteigen bezw. Sinken der Geschwindigkeit genau darstellen zu können.

Von einigen Verwaltungen wird dieser Nachteil als unbedeutend für den Betrieb hingestellt.

Weiter sind die Geschwindigkeitsmesser von Favarger bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der nicht registrierende Geschwindigkeitsmesser von Sombart-Bundschuh bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen besonderer Beachtung empfohlen.

Über die anderen Bauarten liegen sehr verschiedene Urteile vor, die mehr oder weniger unter gewissen Verhältnissen günstig lauten. Hierbei ist namentlich auf den unter 10 angeführten Bericht der K. E. D. Bromberg hinzuweisen, der die Ergebnisse der Versuche einer größeren Anzahl Geschwindigkeitsmesser verschiedener Bauart enthält.

Andere Geschwindigkeitsmesser, wie z. B. von Thier und Dr. Horn sind zu neu, befinden sich zum Teil auch noch im Versuchsstadium und werden vorläufig noch nicht für alle Fälle und Zwecke zur allgemeinen Einführung empfohlen.

Schlußfolgerung.

Zu a. Die Ausstattung der Lokomotiven mit Geschwindigkeitsmessern wird von den meisten Verwaltungen empfohlen.

Zu b. Darüber, ob und für welche Geschwindigkeiten die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern in den Technischen Vereinbarungen bindend vorgeschrieben werden soll, bestehen noch wesentliche Meinungsverschiedenheiten, so daß empfohlen wird, hiervon vorerst abzusehen.

Zu c. Es sind verschiedene Geschwindigkeitsmesser neuerer Bauart zur Anwendung gekommen. Ausreichende Erfahrungen über deren Bewährung liegen noch nicht vor.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 4.

Schmiermittel.

a) Welches Material wird zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber verwendet, welche Erfahrungen wurden diesbezüglich mit Graphit gemacht und welche besonderen Schmiervorrichtungen haben sich hierfür bewährt?

b) Wie bewähren sich mineralische Schmieröle zum Schmieren der heißen Bestandteile der Lokomotiven, besonders der Verbundlokomotiven?

c) Ist das zum Schmieren verwendete Mineralschmieröl während des ganzen Jahres von gleicher Beschaffenheit oder wird im Winter ein Schmieröl mit tiefer liegendem Kältepunkte und im Sommer ein solches mit höher liegendem Kältepunkte verwendet?

d) Welche Vorschriften bestehen hinsichtlich der Erprobung der Schmiermaterialien?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Zu a—c. Auf die Fragen a bis c sind 38 Beantwortungen eingelaufen, deren wesentlicher Inhalt der folgende ist:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Seit einigen Jahren wird ausschließlich höherwertiges Mineralöl verwendet; Graphit wird zum Schmieren während des Betriebes nicht verwendet, weil derselbe nicht durch die engen Durchlässe der Schmierapparate zu bringen ist. Dagegen werden die Gleitflächen der Cylinder und der Schieber in der Werkstätte mit einer Mischung von 90 % Mineralöl und 10 % Flockengraphit eingefettet und laufen sich die so behandelten Flächen gut ein. Das Mineralöl eignet sich zum Schmieren der

heißen Bestandteile im allgemeinen gut, nur bei stark arbeitenden Maschinen, welche keine Schieberentlastung haben, traten anfangs mehr Anfressungen an Schiebern als bei Rüböl-schmierung auf, was durch Zusatz von 5 % Talg behoben wurde.

Bei kalt laufenden Teilen wird im Sommer Mineralöl mit höher liegendem Kältepunkte verwendet.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zum Schmieren der Cylinder und Schieber wird ein zur Hälfte aus Rüböl und aus Mineralöl bestehendes Ölgemisch verwendet. Das Schmieren der heißen Teile mit Mineralöl hat sich wegen starker Abnutzung der Schieber nicht bewährt.

Betreffs Graphitschmierung liegen keine Erfahrungen vor.

Das Mineralöl für die kalten Teile ist während des ganzen Jahres nicht von der gleichen Beschaffenheit, sondern es wird ein besonderes Sommer- und ein besonderes Winteröl verwendet.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Für die Einzelnöler wird Rüböl, für die Sichtöler und Schmierpumpen Mineralöl verwendet. Die Mineralöle haben sich zum Schmieren der heißen Teile, sowohl bei Zwillings- wie bei Verbund-Lokomotiven, gut bewährt. Graphit ist in einem Schmierapparate der Bauart Körppen versucht worden, doch kann ein Urteil über die Bewährung noch nicht abgegeben werden.

Für die kalten Teile kommt ein Sommer- und ein Winteröl zur Verwendung.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Zum Schmieren der Cylinder und Schieber wird ein schwer entzündliches Mineralöl (Flammpunkt bis 330 ° C) verwendet, welches sich auch bei Verbundlokomotiven gut bewährt hat. Im Sommer und Winter wird dasselbe Öl verwendet.

5. Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn. Zum Schmieren der Cylinder und Schieber wird dunkles Cylinderöl verwendet.

Graphit wurde nicht verwendet. Das im Sommer verwendete Mineralschmieröl hat einen höheren Kältepunkt als das im Winter zur Verwendung gelangende.

6. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird ein für diesen Zweck besonders geeignetes schweres Mineralöl verwendet, welches sich auch für Verbundlokomotiven bewährt. Über Schmierung mit Graphit liegen keine Erfahrungen vor. Das zum Schmieren verwendete Mineralöl ist Sommer und Winter von gleicher Beschaffenheit.

7. Pfälzische Eisenbahnen. Zum Schmieren der Kolben und Schieber wird Mineral-Cylinderöl mit gutem Erfolge benutzt; ein Zusatz von Graphit ist Monate lang versucht, aber schließlich aufgegeben worden, weil eine günstige Einwirkung nicht festzustellen war und Graphit in den Schmierpressen und Rohrleitungen Verstopfungen verursachte. Das Mineralschmieröl ist während des ganzen Jahres von der gleichen Beschaffenheit.

8. K. E. D. Altona. Zum Schmieren der Dampfkolben und Schieber von Schnell- und Personenzug-Lokomotiven wird rohes Rüböl, zu den von Güterzug- und Rangier-Lokomotiven eine Mischung (1 : 1) von rohem Rüböl und gewöhnlichem Mineralschmieröl mit Vorteil verwendet. Gewöhnliche Mineralöle haben sich hierfür nicht bewährt. Graphitschmierung ist nicht in Anwendung. Es wird Sommer- und Winteröl verwendet.

9. K. E. D. Berlin. Zum Schmieren der Kolben und Schieber wird im allgemeinen rohes Rüböl verwendet; in geringerem Umfange ist auch Viscotöl (mineralisches Schmieröl) in Anwendung. Graphitschmierung ist nicht in Anwendung. Für die kalten Teile wird Mineralöl als Sommer- und Winteröl gebraucht.

10. K. E. D. Breslau. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird ein Mischöl, bestehend aus drei Teilen Rüböl und einem Teil Mineralöl verwendet, welches sich bewährt. Versuche mit Flockengraphit der Firma Körppen in Frankfurt sind angestellt worden, doch kann ein Urteil noch nicht gefällt werden. Für die kalten Teile wird Mineralöl als Sommer- und Winteröl verwendet.

11. K. E. D. Bromberg. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird rohes Rüböl und helles Mineralöl im Mischungsverhältnis 1 : 3 mit gutem Erfolge verwendet. Versuche mit Vacuumöl werden, anscheinend mit gutem Erfolge, angestellt. Graphitschmierung ist nicht in Anwendung. Es wird Sommer- und Winteröl verausgabt.

12. K. E. D. Cassel. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird bei Centralölern rohes Rüböl verwendet, welches zu Wirtschaftszwecken unbrauchbar gemacht ist; bei anderen Ölern Mineralöl, gemischt mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ Rüböl.

Billigere Mineralöle haben sich zum Schmieren der unter Dampf gehenden Teile nicht bewährt; teuere Mineralöle ergeben gegenüber Rüböl keine Ersparnis, Graphitschmierung wird nicht angewendet.

Für die kalten Teile wird Mineralöl je nach der Jahreszeit als Sommer- oder Winteröl benutzt.

13. K. E. D. Cöln. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird eine Mischung von 1 Teil Rüböl und 3 Teilen Mineralöl verwendet und zwar ist das Mineralöl immer das billigere Sommeröl. Gewöhnliches Mineralöl eignet sich zum Schmieren der heißen Bestandteile nicht. Graphitschmierung ist nicht angewendet worden.

Zum Schmieren der Wagen wird Mineralöl je nach der Jahreszeit als Sommer- und Winteröl verwendet.

14. K. E. D. Danzig. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird eine Mischung von 3 Teilen Mineralöl und 1 Teil Rüböl und in letzter Zeit versuchsweise Vacuumöl verwendet.

Mineralöl hat sich zum Schmieren der heißen Bestandteile nicht bewährt.

Über Graphitschmierung liegen keine Erfahrungen vor. Für die kalten Teile wird Sommer- und Winteröl verwendet.

15. K. E. D. Elberfeld. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird teils gereinigtes Rüböl, teils Mischungen von Rüböl und Mineralöl oder zwei Sorten Mineralöl verwendet.

Die Mischung aus Rüböl und Mineralöl hat sich auch zum Schmieren der heißen Bestandteile von Verbundlokomotiven bewährt. Graphit ist zum Schmieren der unter Dampf gehenden Bestandteile nicht verwendet worden.

Mineralöl wird je nach der Jahreszeit als Sommer- und Winteröl verwendet.

16. K. E. D. Essen a. R. Zum Schmieren der Cylinder und Schieber empfiehlt sich ein gutes Mineralöl, welches zweckmäßig compoundiert ist. Die Mischung von gewöhnlichem Mineralöl und Rüböl ist als ausreichend für schnellarbeitende Lokomotiven nicht anzusehen und kann höchstens für Güterzuglokomotiven empfohlen werden, doch auch hier erweist sich die Anwendung eines besseren Öls als vorteilhaft.

Bessere Mineralöle bewähren sich auch zum Schmieren der heißen Bestandteile von Verbundlokomotiven.

Graphitschmierung wurde noch nicht versucht.

Es wird je nach der Jahreszeit Sommer- und Winteröl verwendet.

17. K. E. D. Frankfurt a. M. Zum Schmieren der unter Dampf arbeitenden Teile wird ein Mischöl aus 1 Teil rohem Rüböl und 3 Teilen Cylinderöl verwendet. Das Mischöl hat sich sowohl in wirtschaftlicher als auch in technischer Hinsicht geeignet erwiesen, für Verbundlokomotiven empfiehlt sich ein höherer Prozentsatz von Rüböl. Es wird je nach der Jahreszeit Sommer- und Winteröl verwendet.

18. K. E. D. Hannover. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird ein Mischöl aus gleichen Teilen Rüböl und dickflüssigem Mineralöl von mindestens 280 ° C Flammpunkt verwendet, welches sich bewährt. Über die Brauchbarkeit von Mineralöl zum Schmieren der heißen Lokomotivteile kann noch kein endgültiges Urteil abgegeben werden.

Graphit kam wenig zur Verwendung und bewährte sich nicht. Je nach der Jahreszeit wird Sommer- und Winteröl verwendet.

19. K. E. D. Kattowitz. Zum Schmieren der heißen Bestandteile wird allgemein Mineralöl verwendet, welches sich bei allen Lokomotivgattungen bewährt hat. Graphit kommt nicht zur Anwendung. Bei den Lokomotiven mit Lubrikatoren ist kein besonderes Winteröl erforderlich, ob bei den übrigen Schmiergefäßen eine Verdünnung des Öls erforderlich sein wird, ist noch nicht festgestellt.

20. K. E. D. Königsberg i. Pr. Für Dampfcylinder und Schieber wird ein Mischöl aus 3 Teilen Mineralöl und 1 Teil Rüböl verwendet. Versuchsweise wird jetzt mit gutem Erfolge Calorimmumöl verwendet.

Die gewöhnlichen mineralischen Öle bewähren sich zum Schmieren der heißen Bestandteile der Lokomotiven nicht. Graphitschmierung ist nicht im Gebrauch. Es wird Sommer- und Winteröl verwendet.

21. K. E. D. Magdeburg. Zum Schmieren der unter Dampf gehenden Teile wird Rüböl, in neuerer Zeit auch versuchsweise Vacuumöl verwendet, welches letztere sich auch zum Schmieren der heißen Bestandteile von Verbundlokomotiven bewährt. Je nach der Jahreszeit wird das Mineralöl als Sommer- und Winteröl verwendet.

22. K. E. D. Münster i. W. Zum Schmieren der Cylinder und Schieber wird Vacuum-Cylinderöl und für die Luftpumpen der Westinghouse-Bremse Viscolit verwendet. Im Sommer wird Mineralöl mit höher liegendem Kältepunkte und im Winter solches mit tiefer liegendem Kältepunkte verwendet.

23. K. E. D. St. Johann - Saarbrücken. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird ein Mischöl bestehend aus 3 Teilen Mineralöl und 1 Teil rohem Rüböl verwendet. Mineralische Schmieröle haben sich zum Schmieren der heißen Bestandteile der Verbundlokomotiven nicht besser bewährt als obiges Mischöl.

Ausreichende Erfahrungen über Graphitschmierung liegen nicht vor. Das für die heißen und kalten Teile verwendete Mineralöl ist für Sommer und Winter von derselben Beschaffenheit und zwar wird nur Sommeröl verwendet.

24. K. E. D. Stettin. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird teils rohes Rüböl, teils Mischöl (Mineralöl und rohes Rüböl), größtenteils aber reines Mineralöl (Vacuumöl) verwendet, und zwar das letztere auch bei Verbundlokomotiven. Für Rüböl und Mischöl hat sich der Centralöler von de Limon bewährt, für das Vacuumöl ist der Sichtschmierapparat der Vacuum-Oil-Company mit bestem Erfolg in Anwendung.

Erfahrungen über Graphitschmierung liegen nicht vor. Für die kalten Teile wird je nach der Jahreszeit Sommer- und Winteröl verwendet.

25. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird ein den Heizhäusern fertig geliefertes Gemisch von gleichen Teilen rohem Rüböl und mineralischem Cylinderöl verwendet, welches sich auch bei Verbundlokomotiven

bewährt, während reines Mineralöl sich nicht genügend schmierfähig erwies. Nur bei den Cylinder-Schmiergefäßen mit Docht wird namentlich im Winter noch Rüböl verwendet.

Graphit ist in einer Schmierpresse der Bauart Wagner probeweise verwendet worden, doch läßt sich ein abschließendes Urteil noch nicht abgeben.

Für die kalten Teile wird Sommer- und Winteröl verwendet.

26. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird Mineralöl verwendet, welches sich hierfür bewährt. Graphit wird nicht benutzt. Es kommt Sommer- und Winteröl zur Verwendung.

27. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zum Schmieren der Cylinder und Schieber wird vorwiegend Rüböl und probeweise bei Zwillings- und Verbundlokomotiven Vacuumöl verwendet. Der Verbrauch für den Kilometer ist bei letzterem geringer als bei Rüböl.

Mit Graphit werden die Schieberflächen und Cylinderwände nur ausnahmsweise geschmiert, wenn sie Neigung zum Rauhlaufen zeigen; zur beständigen Schmierung wird Graphit nicht verwendet. Für kalte Teile kommt Sommer- und Winter-Mineralschmieröl zur Verwendung.

28. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber werden Mineralöle von mindestens 250° C. Flammpunkt verwendet. Ein Mischen dieser Öle mit Flockengraphit hat sich nicht bewährt. Für kalte Teile kommt Sommer- und Winteröl zur Verwendung.

29. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird im allgemeinen Mineralöl verwendet. Bei den Schnell- und Personenzuglokomotiven wird ein besseres Mineralöl (Vacuumöl), bei den Güterzug- und Rangier-Lokomotiven gewöhnliches Wagenachsen-Mineralöl verwendet. Bei den erstgenannten Lokomotiv-Gattungen wird, wenn sie mit Nathan-Ölern versehen sind, dem Mineralöl etwas Talg beigemengt. Graphit wird als Schmiermittel nicht verwendet, sondern nur versuchsweise, mit Talg gemischt, zum Glätten neuer Schieberflächen und Achsschenkel.

Das Mineralöl bewährt sich auch bei Verbundlokomotiven vollkommen.

Der Jahreszeit entsprechend wird das Mineralöl in etwas dünnerer oder dickerer Beschaffenheit verwendet.

30. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird zumeist Vaseline verwendet, zum Schmieren der heißen Teile von Zwillings- und Verbundlokomotiven haben sich mineralische Öle bewährt. Graphitschmierung wird nicht angewendet.

Das zum Schmieren verwendete Mineralöl ist im Sommer und Winter von gleicher Beschaffenheit.

31 u. 32. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird hochsiedendes Mineralschmieröl mit gutem Erfolge verwendet. Bei zweicylindrigen Verbund-Lokomotiven hat sich wegen der großen und schweren Schieber eine Mischung von $^2/_3$ Mineralöl und $^1/_3$ Talg als günstiger erwiesen.

Graphit wird zum Schmieren nicht verwendet.

Das zum Schmieren der Wagen verwendete Mineralschmieröl ist während des ganzen Jahres von der gleichen Beschaffenheit und zwar wird nur Mineralschmieröl mit möglichst tiefliegendem Kältepunkte verwendet. Diese Maßnahme hat sich sehr bewährt, indem seit Einführung derselben — vor ungefähr 12 Jahren — die Anzahl der heißlaufenden Wagen wesentlich abgenommen hat.

33. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Bei älteren für Bedarfsschmierung eingerichteten Lokomotiven wird zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber ein Gemenge von Talg und Mineralöl oder auch letzteres allein verwendet; bei neueren für stetige Schmierung eingerichteten Lokomotiven steht zum Teil Rüböl und zum Teil mineralisches Cylinderöl in Verwendung.

Die Mineralschmieröle haben sich bisher bewährt. Bei Verbund-Lokomotiven liegen ausreichende Erfahrungen noch nicht vor. Die Verwendung von Graphit hat keinen nennenswerten Vorteil gebracht.

Zum Schmieren der kalten Teile wird Mineralöl und zwar, der Jahreszeit entsprechend, Sommer- und Winteröl verwendet.

34. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird teils mineralisches Öl, teils ein Gemenge von 20—30 % Rüböl mit 70—80 % mineralischem Cylinderöl verwendet.

Die Mineralöle bewähren sich zum Schmieren der heißen Teile auch bei Verbund-Lokomotiven. Versuche mit Graphit sind im Gange, ein abschließendes Urteil hierüber liegt noch nicht vor. Das zum Schmieren verwendete Mineralschmieröl wird während des ganzen Jahres in gleicher Beschaffenheit geliefert.

35. Szamostaler Eisenbahn. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird ausschließlich Mineralöl verwendet. Dasselbe ist im Sommer und Winter von gleicher Beschaffenheit und bewährt sich. Für die kalten Teile hingegen hat das Mineralöl im Winter einen tieferen Kältepunkt als im Sommer.

36. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird bei Lokomotiven bis 10 Atmosphären Dampfspannung reines Mineralöl, bei Lokomotiven mit über 10 Atmosphären Dampfspannung und solchen mit hoher Kolbengeschwindig-

keit zum Teil reines Rüböl, zum Teil ein Mischöl, das sogenannte Skinöl, welches aus 75 % Mineralöl und 25 % Knochenöl besteht, verwendet. Das mineralische Cylinderöl hat sich bei den meisten Lokomotiven und zwar auch bei Verbund-Lokomotiven bewährt; nicht bewährt hat es sich bei einer Lokomotivgattung mit hoher Kolbengeschwindigkeit. Mineralöl mit einem Zusatz von 3—5 % Graphit ist versuchsweise ohne günstigen Erfolg in den Centralschmierapparaten sowie den Nathan-Lubrikatoren zum Schmieren der Kolben und Schieber verwendet worden.

Das zum Schmieren der kalten Teile im Winter verwendete Mineralöl hat einen tiefer liegenden Kältepunkt als das im Sommer verwendete.

37. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird mineralisches Cylinderöl verwendet, welches sich bewährt. Erfahrungen mit Graphit liegen nicht vor.

Das zum Schmieren verwendete Mineralöl ist im Sommer und Winter von gleicher Beschaffenheit.

38. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Bei neuen Lokomotiven, welche mit Sichtölern ausgerüstet sind, wird zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber Vacuumöl verwendet; bei den Lokomotiven mit älteren Schmierapparaten wird mit gewöhnlichem Mineralöl geschmiert. Das Vacuumöl hat sich zum Schmieren der heißen Bestandteile von Lokomotiven bewährt. Besondere Erfahrungen bei Verbund-Lokomotiven und über Graphitschmierung liegen nicht vor.

Sowohl das Vacuumöl als auch das gewöhnliche Mineralöl ist während des ganzen Jahres von der gleichen Beschaffenheit.

Zu d. Auf die Frage d sind von 31 Verwaltungen Beantwortungen eingelaufen, deren wesentlicher Inhalt der folgende ist:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. α) Für kaltlaufende Lokomotivteile. Das zu liefernde Mineralschmieröl muß ein aus Erdöl gewonnenes Produkt sein und darf weder Steinkohlenteer-, Braunkohlenteer- und Schiefer-Öle, noch pflanzliche oder tierische Öle und Fette enthalten.

Das Öl soll nicht zu dunkel gefärbt und wenigstens in dünnen Schichten noch durchsichtig sein, darf keinerlei feste Stoffe suspendiert enthalten und bei längerem Lagern keinen Bodensatz bilden, muß gänzlich frei sein von Schleim, Teer und Harzen und sich in Petroleum-Benzin von 0,70 spez. Gewicht ohne Rückstand lösen lassen.

Die Gegenwart von Brandharzen darf sich beim Schütteln mit dem gleichen Volumen Schwefelsäure vom spez. Gewicht 1,53 durch Braunfärben nicht bemerkbar machen.

Der gesamte Säuregehalt darf über 0,5 Säuregrade (entsprechend 0,027 % Schwefelsäurehydrat) nicht hinausgehen.

Das spez. Gewicht soll bei 20° C nicht unter 0,900 und nicht über 0,925 liegen.

Beim Erhitzen im offenen Tiegel darf der Entflammungspunkt nicht unter 150° C und der Entzündungspunkt nicht unter 190° liegen.

Ein Schäumen des Öles darf bei keinem Erhitzungsgrad stattfinden.

Bei 24stündigem Erwärmen in dünner Schicht an freier Luft auf 100° C darf es weder Säuerung noch Verharzung zeigen.

Der Flüssigkeitsgrad des Öles muß bei 20° C mindestens 25 und höchstens 60, bei 50° C mindestens 6 und höchstens 10 Mal so groß sein als derjenige destillierten Wassers von 20° C und ist auf einem Englerschen Viscosimeter zu bestimmen.

Der Flüssigkeitsgrad des für den Sommer zu liefernden Öles muss sich den oberen Grenzen und derjenige des für den Winter zu liefernden Öles den unteren Grenzen nähern.

Das Sommeröl muss bei 5° C, das Winteröl bei 12° C noch fließend sein, d. h. es muß bei diesen Temperaturen aus einer 5 mm weiten Öffnung bei 30 mm Druckhöhe noch tropfbarflüssig auslaufen.

β) Für heißlaufende Lokomotivteile (Dampfcylinderöl). Dieses Öl muß im allgemeinen den unter „α“ in den Absätzen 1—3 gestellten Anforderungen entsprechen.

Der Säuregehalt darf über 0,3 Säuregrade (entsprechend 0,016 % Schwefelsäurehydrat) nicht hinausgehen.

Das spez. Gewicht soll bei 20° C zwischen 0,890 und 0,940 liegen.

Der Entflammungspunkt im offenen Tiegel bestimmt, soll nicht unter 270° C liegen.

Es darf beim Erhitzen kein Schäumen stattfinden.

Der Flüssigkeitsgrad im geaichten Engler'schen Viscosimeter bestimmt und auf Wasser von 20° C bezogen, soll bei 50° C nicht unter 30 und bei 100° C nicht unter 3 betragen.

Das Öl muß beim Ablaufenlassen an einer reinen Glaswandung vollkommen durchsichtig erscheinen und darf hierbei keine festen Teilchen erkennen lassen; außerdem muß es in Benzin von 0,7 spez. Gewicht vollständig löslich sein.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Das Mineralschmieröl darf keinerlei fremdartige Beimengungen enthalten, muß frei von Wasser und mechanischen Verunreinigungen sein und darf, in dünnen Schichten längere Zeit den Einwirkungen der Luft ausgesetzt, weder verharzen noch eintrocknen.

Das spez. Gewicht soll bei + 15° C nicht unter 0,905 und nicht über 0,940 liegen. Der Flammpunkt darf im Pensky-Marten'schen Apparate bestimmt, bei Winteröl nicht unter 135° C, bei Sommeröl nicht unter 145° C liegen.

Der Flüssigkeitsgrad soll auf Wasser von + 20° C = 1 bezogen, im amtlich geaichten Engler'schen Viscosimeter zwischen folgenden Werten sich bewegen:

Winteröl	Sommeröl
+ 20° C = 25—50	50—80
+ 50° C = 4,5—7,5	7,5—11,0

In ein **U**-förmig gebogenes Glasrohr von 6 mm lichter Weite bis zur Höhe von 30 mm gefüllt, muß das Sommeröl bei — 5° C, das Winteröl bei — 15° C nach wiederholtem einstündigen Abkühlen den Flüssigkeitsgrad in der Weise beibehalten, daß bei gleichbleibendem Drucke von 50 mm Wassersäule das Öl in dem **U**-Röhrchen in einer Minute noch mindestens 10 mm steigt.

Die Mineralöle müssen in Benzol klar löslich sein und dürfen suspendierte Asphaltstoffe nicht enthalten.

Im Verhältnisse von 1 : 40 mit Petroleumbenzin von 0,690—0,710 spez. Gewicht gemengt, dürfen diese Öle nach 24stündigem Stehen an einem vor direktem Sonnenlichte geschützten Orte bei der Filtration nach vollständigem Auswaschen nicht mehr als 0,2 % Rückstand hinterlassen.

Der Gehalt an organischen Säuren darf, als Schwefelsäure-Anhydrid berechnet, höchstens 0,3 % betragen.

Das Rüböl muß ein vollständig reines, gut abgelagertes, klares, wasser- und schleimfreies Rapsöl sein, welches auch nach längerem Lagern keinen Bodensatz mehr abscheidet.

Das Öl muß so säurefrei sein, daß dasselbe höchstens 1,87 % freie Ölsäure, entsprechend 0,32 % Schwefelsäure-Anhydrid (6 Säuregrade), enthält.

Das Öl soll in amtlich geaichten Engler'schen Viscosimeter bei + 20° C noch mindestens 12 mal dickflüssiger als Wasser von + 20° C sein. Das spezifische Gewicht soll bei + 15° C zwischen 0,913 und 0,915 liegen.

3. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Besondere Vorschriften hinsichtlich der Erprobung der Schmiermaterialien bestehen nicht; jährlich werden die neu zu beschaffenden Öle sorgfältig aus den angebotenen ausgesucht und in ihrem Verhalten im Betriebe verfolgt.

4. Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn. Zur Erprobung der Schmiermaterialien gelten die bei der Königl. Preußischen Staatsbahn-Verwaltung maßgebenden Vorschriften.

5. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Vorschriften hinsichtlich der Erprobung bestehen nicht.

6. Pfälzische Eisenbahnen. Mineralschmieröl muß rein sein, d. h. frei von Schleim, Harzen, Säuren, Alkalien, Salzen, Teer und Wasser; es darf nicht die Eigenschaft des Trocknens besitzen und bei längerem Lagern keinen Bodensatz bilden. Das spezifische Gewicht soll bei + 15° C zwischen 0,900 und 0,915 liegen.

Das Öl darf bei einer Temperatur von — 10° C noch nicht erstarren, muß bei — 5° C noch flüssig sein, auch soll dasselbe unter 160° C keine entzündlichen und unter 180° C keine dauernd brennbaren Dämpfe entwickeln; es soll beim Erhitzen nicht schäumen.

Für das Mineralcylinderöl gelten dieselben Bedingungen mit folgenden Ausnahmen: Das Öl muß bei + 5° C bis + 10° C noch flüssig sein, auch soll dasselbe unter 300° C keine entzündlichen und unter 350° C keine dauernd brennbaren Dämpfe entwickeln. Viscositätskoeffizient = 5 bei 100° C.

7.—19. Die K. E. D. Altona, Berlin, Breslau, Bromberg, Cassel, Cöln, Elberfeld, Hannover, Magdeburg, Münster i. W., St. Johann-Saarbrücken, die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und die Königl. Württembergischen Staatsbahnen. Das Mineralschmieröl soll als Sommer- und Winteröl geliefert werden.

Es soll betragen bei 20° C: das spezifische Gewicht 0,900—0,940, der Flüssigkeitsgrad, bezogen auf destilliertes Wasser von 20° C:

	für Sommeröl		für Winteröl	
	20° C	50° C	20° C	50° C
obere Grenze	60	10	45	7,5
untere Grenze	40	7	25	4,5

Auf 160° C erhitzt soll das Sommeröl, auf 145° C erhitzt das Winteröl entflammbare Dämpfe nicht entweichen lassen.

Das Sommeröl soll bei — 5° C, das Winteröl bei — 20° C noch fliessend sein, d. h. es soll, einem gleichbleibenden Drucke von 50 mm Wassersäule ausgesetzt, in einem Glasröhrchen von 6 mm innerer Weite noch mindestens 10 mm in einer Minute steigen.

Das Öl soll wasserfrei und frei von Mineralsäuren sein, darf organische Säuren höchstens 0,3 % (auf Schwefelsäureanhydrid berechnet) enthalten und nur schwachen Geruch besitzen, soll sich im Verhältnis 1 : 40 Raumteilen in Petroleumbenzin von 0,67—0,70 spezifischem Gewicht vollkommen lösen lassen, in einem Probierglas von 20 mm lichter Weite eine klare Lösung von hellbrauner Farbe und nach 24 stündigem Stehen nur Spuren von Niederschlag zeigen.

Das Öl darf keine fremdartigen Beimengungen enthalten und selbst nach längerem Lagern keinen Bodensatz bilden, auch darf es in dünnen Lagen längere Zeit den Einwirkungen der Luft ausgesetzt, weder verharzen, noch zu einer firnisartigen Schichte eintrocknen.

20. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Das Mineralcylinderöl wird während des ganzen Jahres in gleichbleibender Konsistenz geliefert und soll sich bei 300° C noch nicht zersetzen.

Das gewöhnliche Mineralöl ist im Sommer dickflüssiger als im Winter zu liefern und soll das Sommeröl noch bei —10° C, das Winteröl noch bei —20° C flüssig bleiben. Außerdem soll das Sommer- wie Winterschmieröl bei +50° C nicht flüssiger als rohes Rüböl sein.

Im übrigen müssen alle Mineralöle säure-, teer-, harz- und wasserfrei sein, dürfen bei längerer Lagerung keinerlei Bodensatz bilden und keine Beimischungen von Pflanzen oder tierischen Ölen oder sonstigen Stoffen enthalten.

Die Prüfung auf den Flüssigkeitsgrad geschieht mittelst des Engler'schen Viscosimeters.

Bei der Prüfung wird festgestellt:

a) Der Zähigkeitsgrad im Vergleich zu rohem Rüböl,
b) die Temparatur in °C, bei welcher sich sichtbare Dämpfe bilden,
c) die Temperatur in °C, bei welcher sich entzündbare Dämpfe entwickeln,
d) die Temperatur in °C, bei welcher das Öl brennt,
e) das spezifische Gewicht des Öls bei +20° C.

21. Großherzogliche Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Das Mineralschmieröl soll bei 20° C ein spezifisches Gewicht von mindestens 0,900 und höchstens 0,925 besitzen und sein Flüssigkeitsgrad, bezogen auf destilliertes Wasser von 20° C, soll bei den nachverzeichneten Wärmegraden zwischen den angegebenen Grenzen liegen.

	a) Sommeröl		b) Winteröl	
Flüssigkeitsgrad bei	20° C	50° C	20° C	50° C
obere Grenze „	60	10	45	9
untere Grenze „	40	8	25	6

Auf 160° C erhitzt, soll das Mineralöl entflammbare Dämpfe nicht entweichen lassen.

Das Sommeröl soll bei —5° C, das Winteröl bei —15° C noch fließen.

Das Mineralöl soll wasserfrei und säurefrei sein, soll sich im Verhältnis von 40 Raumteilen in Petroleumbenzin von 0,67 bis 0,70 spezifischem Gewicht vollkommen lösen lassen und eine klare Lösung von heller Farbe liefern.

Das Öl darf nach längerem Lagern keinen Bodensatz bilden, auch darf es keine trocknenden Eigenschaften besitzen.

22. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Die Öle werden hinsichtlich ihres spezifischen Gewichtes, Säuregehaltes und Entflammungspunktes erprobt.

23. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Für die Einlieferung von Mineralölen bestehen folgende Vorschriften: für Sommeröl, Entzündungspunkt nicht unter 160° C, für Winteröl Erstarrungspunkt unter —10° C.

Die Öle werden nach Anlieferung vor dem Gebrauche einer Filtrierprobe und einer Untersuchung auf der von Klein, Schanzlin und Becker zu Frankental in der Pfalz gelieferten Oelprobiermaschine unterzogen.

24. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Die in Verwendung kommenden Schmiermaterialien sind zu untersuchen auf den Flüssigkeitsgrad, den Entflammungspunkt, Säuregehalt, Harzgehalt, das Vorhandensein unlöslicher Beimengungen und das spezifische Gewicht.

Die Prüfung auf den Flüssigkeitsgrad wird auf dem Fischer'schen Viscosimeter durchgeführt.

Die Proben werden bei den Temperaturen von 20, 35, 50, 65, 80 und 95° C vorgenommen.

Der Flüssigkeitsgrad eines Schmiermaterials soll sich bei der mittleren Temperatur, etwa bei 45—60° C, jener eines guten Rüböls nähern.

Der vorgeschriebene Entflammungspunkt ist bei

	Entflammungspunkt.	Brennpunkt.
Rüböl mindestens	230° C	260° C
Vaseline mindestens	253° C	273° C
Mineralöl für Maschinen mindestens	180° C	190° C
Mineralöl für Wagen mindestens	130° C	155° C
Consistent. Maschinenfett mindestens	200° C	210° C

Für die mit Dampf in Berührung kommenden Schmiermaterialen soll der Entflammungspunkt nicht unter 250° C liegen.

Der Säuregehalt soll höchstens betragen: bei Rüböl 4 bis 5, bei Vaseline 0,12, bei Mineralöl für Lokomotiven 0,9, bei Mineralöl für Wagen 2,0 und bei consistentem Fett 0,5 Säuregrade.

Das Vorhandensein harziger Substanzen wird durch Erwärmen des Schmiermaterials in kleinen Porzellanschalen festgestellt.

Unlösliche Beimengungen werden durch Filtration mittelst dichtem Leinwandgewebe oder Filz bestimmt.

Das spezifische Gewicht des Schmiermaterials bei 15° C soll in den Grenzen von 0,880 bis 0,940 liegen.

25. u. 26. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Proben erstrecken sich auf die Ermittelung des spezifischen Gewichtes, des Flammpunktes, des Kältepunktes, des Flüssigkeitsgrades bei den Temperaturen 20 bis 40°, beziehungsweise 50° C (bei Cylinderölen bei 20, 50, 75 und 100° C) nach Engler, des Gehaltes an harzenden

Bestandteilen, des Säuregehaltes und des Gehaltes an mechanischen Verunreinigungen.

Bei der Wahl des Wagenschmieröles und des Schmieröles für die kalten Teile der Lokomotiven wird darauf gesehen, daß sich der Flüssigkeitsgrad bei 20 ° C zwischen 20 und 30 nach Engler bewegt.

Beim Wagenöl muß der Flammpunkt über 150 ° C, beim Maschinenöl über 170 ° C und beim Cylinderöl über 250 ° C liegen, das Cylinderöl muß ferner bei 20 ° C noch leicht fließen, und zwar soll der Flüssigkeitsgrad bei dieser Temperatur nicht größer sein als 150 nach Engler.

Der Kältepunkt soll beim Wagen- und Maschinenöl mindestens — 15 ° C, beim Cylinderöl — 5 ° C betragen.

27. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Das Mineralschmieröl muß vollkommen neutral sein; es muß ferner frei sein von Wasser, es darf weder feste Substanzen suspendiert, noch fette Harze, Kautschuk, Tonerdeseifen u. dgl. gelöst enthalten.

Das spez. Gewicht soll zwischen 0,900 und 0,935 liegen.

Der Entflammungspunkt soll über 150 ° C, bei Cylinderölen über 250 ° C liegen.

Das Mineralschmieröl, Winterqualität, soll bei — 10 ° C noch vollständig flüssig sein und bei — 15 ° C nicht erstarren. Bezüglich der Viscosität wird verlangt, daß dieselbe bei + 20 ° C das eineinhalbfache bis zweifache des Rüböles nicht übersteigt.

Das Rüböl muß gut abgelagert, vollkommen klar und durchsichtig, sowie frei von Wasser sein.

Das Öl muß bei 0 ° C 38 ° bis 39 ° an der Fischer'schen Ölwaage zeigen.

Der Säuregehalt des Öles darf 8 Grade nicht übersteigen.

Die Schmieröle werden überdies noch einer sogenannten Laufprobe in der Weise unterzogen, daß von jedem Öle die Temperatur bestimmt wird, welche das Lagerfutter bei bestimmter Belastung derselben Menge Öl und der gleichen Tourenzahl bezw. gleichen Zeitraum annimmt.

Der Talg muß den ihm eigentümlichen Geruch besitzen, er soll schwach gelblich oder grau weiß und bei gewöhnlicher Temperatur nicht schmierig, sondern fest und hart sein.

Er darf weder Wasser, noch feste Substanzen oder fremde Fette beigemengt enthalten und nach dem Schmelzen keinen Bodensatz zeigen.

Der Säuregehalt darf 8 ° nicht übersteigen. Als unterste Grenze für den Erstarrungspunkt der aus dem Talg abgeschiedenen Fettsäuren (Talgtitre) werden 44 ° C angenommen.

28. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die mineralischen Schmiermaterialien werden nur hinsichtlich ihres Flüssigkeitsgrades (auf dem Engler'schen Viscosimeter) und hinsichtlich ihres Entflammungspunktes (bei geschlossener Schale) erprobt; andere Erprobungen finden nicht statt.

29. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Schmiermaterialien werden zeitweise mittelst einer Ölprobiermaschine (Bauart Martens, kleines Modell) erprobt; außerdem werden mit den Cylinder-Schmierölen praktische Proben durch Bestimmung der Gewichtsverluste der Kolbenringe und Schieber pro Kilometer vorgenommen.

30. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Das Schmieröl soll keine trocknenden Eigenschaften besitzen; es soll erst bei — 9° C schwerflüssig und erst bei — 14° C steif werden.

Brennbare Gase dürfen sich erst bei Erhitzung über 190 ° C entwickeln; bei Erhitzung über 235 ° dürfen sich erst Gase entwickeln, welche fortwährend brennen.

Das spez. Gewicht soll zwischen 0,900 und 0,920 liegen.

Natronlauge von 1,4 spez. Gewicht soll weder auf kaltes noch auf bis zu 100 ° C erwärmtes Öl einwirken.

Das Öl soll selbst bei starkem Erhitzen nicht schäumen und erst bei 300 ° C anfangen zu verdampfen.

Schwefelsäure soll vom Öl höchstens hellgelb gefärbt werden. Beim Schütteln einer Mischung von gleichen Mengen Öl (auf 15 ° C erwärmt) mit Salpetersäure von 1,45 spez. Gewicht darf die Temperatur höchstens auf 25 ° C steigen.

31. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Gewöhnliches Mineralschmieröl muß gut gereinigt, klar, frei von Schleim, Harzen, Säuren, Alkalien, Salzen, Teer und Wasser sein. Das Öl darf keine trocknenden Eigenschaften besitzen.

Das spez. Gewicht des Öles soll bei + 15° C innerhalb der Grenzen von 0,900 und 0,920 liegen. Das Öl darf bei — 10 ° C nicht erstarrt sein.

Es soll bei Erhitzung auf + 150° C keine entzündlichen Dämpfe entwickeln und darf, zu diesem Grade erhitzt, nicht mehr als 1 % an Gewicht verloren haben.

Die Dämpfe, welche bei Erhitzung des Öls bis 180 ° C entstehen, müssen nach Anzündung gleich wieder erlöschen.

Das Öl darf selbst bei starkem Erhitzen nicht schäumen.

Auf 20° C erwärmt muß das Öl zum Ausströmen wenigstens zweimal mehr Zeit brauchen als eine gleiche Quantität reinen Rüböles. Bei + 50° C soll die Ausströmungsgeschwindigkeit ungefähr dieselbe sein, wie die

des Rüböles von gleicher Temperatur. Das Öl muß eine gleich helle Farbe wie Rüböl besitzen. Das Rüböl soll vollkommen klar sein und dauernd hell bleiben.

Das Öl soll auf der Senkwaage für die fetten Öle 38° zeigen.

Zusammenstellung.

Zu a—c. Nach den Fragebeantwortungen verwenden zum Schmieren der Kolben und Schieber:

3 Verwaltungen vorwiegend Rüböl,

4 Verwaltungen verwenden teilweise Rüböl, teilweise andere Öle (Mischungen von Mineralöl mit Rüböl oder Mineralöl allein).

10 Verwaltungen verwenden Mischöle, bestehend aus Rüböl und Mineralschmieröl in verschiedenen Mischungsverhältnissen.

19 Verwaltungen verwenden höher entzündliches Mineralschmieröl (Cylinderöl).

1 Verwaltung verwendet vorwiegend Vaseline (K. K. Eisenbahn-Ministerium).

Von den 20 Verwaltungen, welche mineralisches Cylinderöl verwenden, sprechen sich 17 Verwaltungen dahin aus, daß sich dieses Öl zum Schmieren der Cylinder und Schieber gut bewährt, und 10 dieser Verwaltungen erklären das mineralische Cylinderöl auch zum Schmieren der Cylinder und Schieber von Verbund-Lokomotiven geeignet.

Es sind dies die K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Stettin, Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen und Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken bemerkt, daß sich das mineralische Cylinderöl zum Schmieren der heißen Teile von Verbund-Lokomotiven nicht besser bewährt hat, als das Mischöl, bestehend aus 3 Teilen Mineralöl und 1 Teil Rüböl.

Dagegen bemerkt die K. E. D. Essen a. R., daß eine Mischung von gewöhnlichem Mineralöl und Rüböl nicht als ausreichend für schnellarbeitende Lokomotiven angesehen werden könne.

7 Verwaltungen erklären, daß sich das gewöhnliche Mineralöl zum Schmieren der Cylinder und Schieber nicht bewährt hat.

Graphit als Schmiermittel für Cylinder und Schieber.

Nach den Fragebeantwortungen haben 23 Verwaltungen bisher keinen Graphit zum Schmieren verwendet.

13 Verwaltungen verwenden Graphit probeweise als Schmiermittel und zwar:

9 Verwaltungen zum Schmieren der Cylinder und Schieber. Bei 4 dieser Verwaltungen hat sich der Graphit nicht bewährt und bei 5 Verwaltungen ist ein abschließendes Urteil noch nicht möglich.

1 Verwaltung verwendet Graphit zum Schmieren der Stopfbüchsen mit befriedigendem Erfolge.

3 Verwaltungen verwenden den Graphit nicht als eigentliches Schmiermittel, sondern gemischt mit Mineralöl oder Talg zum Bestreichen der Gleitflächen von Achsschenkeln bezw. der Schieber- und Cylinderwände in der Werkstätte, falls diese Flächen Neigung zum Rauhlaufen zeigen.

Betreffs der Schmiervorrichtungen, welche von den 9 Verwaltungen zur Graphitschmierung verwendet werden, fehlen von 3 Verwaltungen nähere Angaben. Bei 2 Verwaltungen werden die vorhandenen Lubrikatoren, bei 2 Verwaltungen Schmierapparate der Bauart Körppen und bei 2 Verwaltungen Schmierapparate der Bauart Wagner verwendet. Urteile über die Bewährung dieser Apparate für den gedachten Zweck liegen nicht vor.

Sommer- und Winteröl.

Nach den Fragebeantwortungen verwenden zum Schmieren der kalten Teile 26 Verwaltungen im Sommer ein Mineralschmieröl mit höher liegendem Kältepunkte und im Winter ein solches mit tiefer liegendem Kältepunkte.

9 Verwaltungen verwenden zum Schmieren der kalten Teile während des ganzen Jahres das gleiche Mineralschmieröl und zwar die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, K. K. priv. Österreichische Südbahn und K. K. Eisenbahn-Ministerium.

Die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken bemerkt, daß sie nur Sommeröl verwendet.

Dagegen bemerkt die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, daß sie nur Mineralschmieröl mit möglichst tief liegendem Kältepunkte (Winteröl) zum Schmieren der kalten Teile verwendet, was sich sehr gut bewährt, weil seit Einführung dieser Methode die Anzahl der heißlaufenden Wagen wesentlich abgenommen hat.

Zu d. Nach den Fragebeantwortungen gehen 14 Verwaltungen nach den Vorschriften der Königl. Preußischen Staatsbahnverwaltung über die Prüfung der Schmiermittel vor; außerdem liegen noch von

12 Verwaltungen nähere Angaben über die Prüfungsvorschriften vor und

5 Verwaltungen erteilen keine Vorschriften für die Prüfung.

Nach den Fragebeantwortungen sollen die Mineralschmieröle rein, d. h. frei von unlöslichen Stoffen sein und keinen Bodensatz bilden. Sie sollen ferner frei von Schleimteilen, Teer und Harzen sein. In dünnen Lagen den Einwirkungen der Luft ausgesetzt, dürfen sie weder verharzen noch eintrocknen.

Das spezifische Gewicht

soll nach den Vorschriften der Königl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung zwischen 0,900 und 0,940, nach denen der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft zwischen 0,900 und 0,935, und denen des K. K. Eisenbahn-Ministeriums zwischen den Grenzen von 0,880 und 0,940 liegen. Engere Grenzen schreiben vor: die Königl. Bayerische Staatseisenbahnen mit 0,900 und 0,925, die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen mit 0,900 und 0,920, endlich die Pfälzischen Eisenbahnen mit 0,900 und 0,915.

Entflammungspunkt.

Die Königl. Preußische Staatseisenbahnverwaltung schreibt den Flammpunkt für Sommeröl mit 160 ° C und für Winteröl mit 145 ° C vor. Niedriger liegende Flammpunkte werden vorgeschrieben: von den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen 150 °C, von den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen 145 ° C für Sommeröl und 135 ° C für Winteröl (im Pensky-Martens-Apparat bestimmt), vom K. K. Eisenbahn-Ministerium 130 ° C für Wagenöle (im Abel-Apparat bestimmt), von der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn und priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft 150 ° C für Wagenöle. Höher liegende Flammpunkte schreiben vor: das K. K. Eisenbahn-Ministerium 180 ° C für Maschinenöle, die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft 190 ° C, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn 170 ° C für Maschinenöl. Für Cylinderöle sind die nachersichtlichen Flammpunkte vorgeschrieben: Bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen 270 ° C, beim K. K. Eisenbahn-Ministerium, der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn und priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft 250 ° C, bei den Pfälzischen Eisenbahnen 300 ° C.

Flüssigkeitsgrad.

Dieser schwankt bei den Verwaltungen, welche Sommer- und Winteröle verwenden, in weiten Grenzen. Nach den Vorschriften der Königl. Preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung soll der Flüssigkeitsgrad bezogen auf destilliertes Wasser von 20 ° C nach Engler betragen:

	a) Sommeröl		b) Winteröl	
	20 ° C	50 ° C	20 ° C	50 ° C
obere Grenze	60	10	45	7,5
untere Grenze	40	7	25	4,5

In noch weiteren Grenzen, nämlich zwischen 25 und 60 bei 20 ° C kann der Flüssigkeitsgrad bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen schwanken; wobei die obere Grenze für das Sommeröl, die untere für das Winteröl gilt.

Engere Grenzen schreiben jene Verwaltungen vor, welche während des ganzen Jahres das gleiche Mineralöl verwenden. So schwankt der Flüssigkeitsgrad bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn bei 20 ° C zwischen 20 und 30; bei der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen soll der Flüssigkeitsgrad bei 20 ° C mindestens doppelt so groß sein als jener des Rüböls und bei 50 ° C gleich jenem des Rüböls.

Für Cylinderöle schreiben die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen den Flüssigkeitsgrad von 30 bei 50 ° C und von 3 bei 100 ° C — nach Engler — vor.

Nach den Vorschriften der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn soll der Flüssigkeitsgrad bei 20 ° C nicht höher als 150 und nach den Vorschriften der Pfälzischen Eisenbahnen mindestens 5 bei 100 ° C sein.

Kältepunkt.

Nach den Vorschriften der Preußischen Staatsbahnverwaltung wird der Kältepunkt von Schmierölen nach der U-Rohr-Methode bestimmt.

Bei Sommeröl soll der Kältepunkt — 5 ° C und Winteröl — 20 ° C betragen.

Die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen schreiben für Sommeröl ebenfalls — 5 ° C und für Winteröl — 20 ° C als Kältepunkt vor.

Die Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. und die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen schreiben als Kältepunkt für Sommeröl — 5 ° C und für Winteröl — 15 ° C vor.

Von den Verwaltungen, welche im Sommer und Winter Mineralöl von gleicher Beschaffenheit benutzen, schreiben die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn und die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft — 15 ° C, die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen — 14 ° C, die Pfälzischen Eisenbahnen — 10 ° C und die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft — 14 ° C als Kältepunkt vor.

Für Cylinderöle ist der Kältepunkt bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn — 5 ° C, bei den Pfälzischen

Eisenbahnen + 5 bis 10° C. und nach den Vorschriften der Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen soll das Cylinderöl bei + 15° C. noch aus einem gewöhnlichen Reagiercylinder ausfließen.

Säuregehalt.

Nach den Vorschriften der Preußischen Staatsbahnverwaltung, der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen soll der Säuregehalt nicht mehr als 0,3 %, auf Schwefelsäureanhydrid bezogen, betragen.

Die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken verlangt vom Cylinderöl, daß es gänzlich frei von Mineralsäuren ist und an organischen Säuren nicht mehr als 0,1 % enthält. 0,5 Säuregrade, entsprechend 0,027 % Schwefelsäurehydrat, ist bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen noch zulässig.

Nach den Vorschriften des K. K. Eisenbahn-Ministeriums sind bei Maschinenöl 0,9 und bei Wagenöl 2 Säuregrade zulässig.

Löslichkeit im Petroleum-Benzin.

Nach den Vorschriften der Preußischen Staatsbahnverwaltung, der Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., der Großherzogl. Badischen und der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen soll das Mineralschmieröl in Petroleum-Benzin von 0,7 spezifisches Gewicht im Verhältnis von 1 : 40 löslich sein, die Lösung von hellbrauner Farbe sein und nach 24 stündigem Stehen nur Spuren von Niederschlag zeigen.

Farbe, Durchsichtigkeit.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen schreiben vor, daß das Mineralöl nicht zu dunkel und wenigstens in dünnen Schichten noch durchsichtig ist. Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn haben die gleiche Vorschrift beim Maschinenöl für die kalten Teile und die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen schreibt vor, daß das Mineralöl so hell wie Rüböl sein soll.

Verhalten gegen Schwefelsäure.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft und die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft schreiben vor, daß Schwefelsäure vom Mineralöl höchstens gelb gefärbt wird. Die beiden ersteren Verwaltungen benutzen zur Probe Schwefelsäure von 1,53 spezifischem Gewicht und gleiche Raumteile von Säure und Öl.

Schäumen beim Erhitzen.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen und die Pfälzischen Eisenbahnen schreiben vor, daß bei stärkerem Erhitzen des Mineralöles kein Schäumen eintreten darf.

Schlußfolgerung.

Zu a und b. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber wird vorwiegend höher entzündliches Mineralschmieröl, in geringerem Umfange Mischöl, bestehend aus gewöhnlichem Mineralöl und Rüböl, und nur vereinzelt noch reines Rüböl verwendet.

Graphit ist versuchsweise zum Schmieren der Cylinder und Schieber verwendet worden, nach den bisherigen Erfahrungen jedoch noch ohne Erfolg. Aus diesem Grunde liegt auch ein Urteil darüber, welche Schmierapparate sich für die Graphitschmierung bewährt haben, nicht vor. Die hochsiedenden mineralischen Schmieröle haben sich zum Schmieren der heißen Bestandteile auch bei Verbundlokomotiven bewährt. Ein Zusatz von Talg hat sich in mehreren Fällen als vorteilhaft erwiesen.

Zu c. Das Mineralschmieröl für die kalten Teile wird überwiegend im Sommer mit höher liegendem und im Winter mit tiefer liegendem Kältepunkte verwendet; ein Teil der Verwaltungen zieht es indessen vor, während des ganzen Jahres das gleiche Mineralschmieröl zu benutzen.

Zu d. Die Vorschriften über die Erprobung der Schmiermaterialien beziehen sich vorwiegend auf das spezifische Gewicht, den Entflammungs- und Entzündungspunkt, den Flüssigkeitsgrad, den Kältepunkt und den Säuregehalt.

Teilweise bestehen überdies noch Vorschriften für die Löslichkeit in Benzin, die Farbe und Durchsichtigkeit, das Verhalten gegen Schwefelsäure, die Prüfung der Reinheit durch Filtern und das Nichtschäumen beim Erhitzen. Die Vorschriften zeigen hinsichtlich der Reinheit des Öles, des Entflammungspunktes, des Säuregehaltes und der Löslichkeit in Benzin keine wesentlichen Verschiedenheiten; betreffs des spezifischen Gewichts weichen die Vorschriften insofern von einander ab, als die Grenzen hierfür bald weiter, bald enger gezogen sind. Größere Verschiedenheiten in den Vorschriften bestehen nur in Bezug auf den Kältepunkt und den Flüssigkeitsgrad, was hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen ist, daß viele Verwaltungen, wie oben erwähnt, im Sommer ein Mineralöl mit höher liegendem Kältepunkt verwenden als im Winter.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 5.

Speisewasser.

(Vergl. Frage Gruppe III, Nr. 6 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Verfahren der Reinigung des Kesselspeisewassers haben sich bei längerem Gebrauche bewährt?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Diese Frage wurde von 20 Verwaltungen mehr oder weniger eingehend beantwortet.

A. Von den 20 Verwaltungen benutzen in mehr als 50 Fällen 18 das von Stingl wissenschaftlich begründete chemische Wasser-Reinigungs-Verfahren zur Entfernung des Kalkes, der Magnesia und des Eisens auf kaltem Wege, und zwar außerhalb des Kessels (das sogenannte Vorreinigungsverfahren) mittelst besonderer Einrichtungen.

Es sind dies folgende Verwaltungen:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Es sind 3 größere Anlagen nach System Dervaux-Reisert vorhanden, und zwar in

Station Lauda . .	20 cbm/St.	seit	1893,
„ Heidelberg .	60 cbm/St.	„	1897,
„ Osterburken	20 cbm/St.	„	1900,

sowie kleinere Anlagen desselben Systems in den bahneigenen Elektrizitätswerken Mannheim, Bruchsal und Karlsruhe.

In den Stationen Heidelberg und Osterburken wird der abziehende Dampf der Dampfpumpe zur (unzureichenden) Vorwärmung des gereinigten Wassers benutzt.

Das Wasserreinigungs-Verfahren ist von großem Vorteile, solange mit der Enthärtung nicht unter 9° Deutsche Härte herabgegangen wird.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Größere Wasser-Reinigungs-Anlagen nach den Systemen Dervaux-Reisert, Humboldt-Gaillet und Desrumaux sind auf den Bahnhöfen Augsburg, Ingolstadt, Landshut, Plattling bei Ulm, Würzburg und in einigen kleineren Wasserstationen mit Erfolg im Betriebe.

3. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Das Kesselspeisewasser wird einer chemischen Reinigung nach dem Dehne'schen Verfahren unterzogen. Es liegen jedoch noch keine genügenden Erfahrungen vor. Das sehr harte Wasser ist gut brauchbar geworden.

4. K. E. D. Berlin. Seit 3 Jahren werden auf dem Stettiner Bahnhofe in Berlin eine Anlage System Dervaux-Reisert und seit 2 Jahren eine Anlage auf dem Potsdamer Bahnhofe in Berlin System Dehne verwendet. Beide Einrichtungen haben sich im allgemeinen bewährt, jedoch können die bisherigen Betriebserfahrungen noch nicht als abgeschlossen angesehen werden.

5. K. E. D. Breslau. Seit kurzer Zeit besteht eine kleinere Anlage ungenannten Systemes. Die eigenartigen Umstände des Betriebes lassen einen Schluß auf die Allgemeinheit nicht zu.

6. K. E. D. Cöln. Seit längerer Zeit haben sich Wasserreiniger Patent Dervaux-Reisert und Desrumaux-Kyll bewährt.

7. K. E. D. Erfurt. Die Kesselspeisewasser-Reinigungsanlagen System Dehne haben sich bewährt. Andere Vorrichtungen sind in nennenswertem Umfange nicht mehr im Gebrauche.

8. K. E. D. Hannover. Es wird das Reinigungsverfahren von Dervaux-Reisert und in einer Anlage das System Dehne mit gutem Erfolge benutzt. Über das Reichling'sche Verfahren fällt diese Verwaltung noch kein abschließendes Urteil.

9. K. E. D. Magdeburg. Bis jetzt sind nur einige Wasserreinigungs-Anlagen nach dem System Dehne vorhanden. Auf die zeitraubende Bedienung der Filterpresse, auf die unbequeme Entfernung der Rückstände und auf den schnellen Verschleiß der Filtertücher wird hingewiesen.

10. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Es waren im Ganzen in 6 verschiedenen Maschinenstationen Wasserreinigungs-Einrichtungen System Berenger-Stingl eingerichtet.

3 dieser Einrichtungen wurden wegen Bezug besseren Wassers außer Betrieb gesetzt.

1 Einrichtung wird zur Klärung des inzwischen zur Verwendung gekommenen weicheren Flußwassers benutzt.

1 Einrichtung wird seit 1884 zur Enteisenung von täglich 750—800 cbm verwendet.

1 Einrichtung dient zur chemischen Ausscheidung und Entfernung der Kalksalze.

Die beiden für chemische Reinigung noch bestehenden Anlagen haben sich bewährt.

11. Königl. Württembergische Staatsbahnen. Es sind 6 Reinigungsanlagen, und zwar 5 Anlagen nach System Dervaux-Reisert und 1 Anlage ungenannten Systems vorhanden. Die Apparate leisten von 15 cbm/St. bis 500 cbm täglich. Sie sind seit 1900 bezw. seit 1897 im Betriebe.

Es wird beabsichtigt, das über das Bahngebiet projektierte Netz der Wasserreinigungs-Anlagen stetig und folgerichtig auszubauen.

12. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Seit Mai 1900 ist eine Anlage System Wehrenfennig im Betriebe, welche bisher anstandslos funktioniert und die dadurch angestrebte Verbesserung des Speisewassers mit Erfolg erreicht.

13. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Dasselbe giebt unter den versuchten Speisewasser-Reinigungsanlagen nach System Dervaux, Dervaux-Reisert, Dervaux-Wehrenfennig und Desrumaux jener von Dervaux-Reisert den Vorzug.

14. u. 15. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Seit 1870 bezw. 1878 sind 2 Anlagen System Berenger-Stingl in Caslau 9,5 cbm/St. und Wien 15 cbm/St., sowie seit 1898 bezw. 1900 zwei Anlagen System Wehrenfennig in Zellerndorf für 18 cbm/St. und in Josefstadt für 10 cbm/St. im Betriebe. Die Anlagen haben sich bewährt.

16. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Ein großer Apparat System Berenger-Stingl zur Reinigung des Kesselspeisewassers ist seit vielen Jahren in der Station Wien aufgestellt, der sich dauernd bewährt hat.

Ein kleiner Apparat System Dervaux ist bei einer größeren Dampfkessel-Anlage in Verwendung und bietet gleichfalls ein zufriedenstellendes Ergebnis.

17. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Ein Apparat System Berenger-Stingl ist vorhanden, welcher aber wegen des gesteigerten Wasserbedarfes unzureichend geworden ist; die Umgestaltung desselben ist in Aussicht genommen. Durch eine Reinigungsanlage System Wehrenfennig einer kleinen Station wurde die Bildung von Kesselstein bedeutend vermindert und hat die Zerstörung der Ventilkegel der Injektoren seit Einführung dieser Reinigungsmethode aufgehört.

18. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. In den Stationen Uszög und Pécs werden Wasserreinigungsapparate System Berenger-Stingl verwendet. Das Wasser kommt vollkommen schlammfrei und weich zur Verwendung.

In der Station Kis-Czell ist ein Apparat System Pollacsek aufgestellt, welcher 30gradiges Wasser auf 14,6 ° erweicht.

B. In die Behälter der Wasserstationen geben Soda bezw. Ätznatron: 1. Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen mischen in 7 Stationen, wo ein geringer Wasser-Konsum ist, dem Rohwasser im Wasserstationsbehälter Ätznatron zu. Das Rohwasser steht 5—6 Stunden mit dem Ätznatron in Berührung, sodaß die Schlammablagerung am Boden stattfinden kann.

Der Schlamm muß oft entfernt werden, um die Rohrleitung vor Verstopfung zu sichern.

2. Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Das Verfahren hat sich bewährt.

3. Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Besondere Vorrichtungen sind nicht vorhanden.

C. Zusätze an Soda bezw. Ätznatron zum Tenderwasser geben mit Erfolg gegen das Rohrrinnen bei gipsreichen Wässern die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, ebenso die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen, welche letztere den Erfolg bei unbedeutenden Kosten als zumeist vollkommen befriedigend bezeichnen. Auch die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn geben in einzelnen Stationen Soda bezw. Ätznatron zum Tenderwasser.

Die priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft wendet im allgemeinen einen Zusatz von Chemikalien zum Speisewasser an.

D. In das Innere des Kessels bringen die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen Soda in warmem Wasser gelöst nach der Kesselauswaschung ein, wodurch alter Kesselstein abgelöst, die Bildung neuen Kesselsteins vermieden wird und die sich bildenden, lockeren, flockigen Ablagerungen durch das Waschwasser entfernt werden können. Auch die Beigabe von Mineralöl zum Kesselwasser wurde in einigen Stationen versucht. Über den Erfolg liegen keine Angaben vor.

Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen und die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen und priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft geben dem Bestreben Ausdruck, durch Zuleitung von Tagwässern weiches Speisewasser zu beschaffen.

Letztere Verwaltung will auch durch Tiefbohrung weiches Wasser erschließen, was beispielsweise in Bayern (München und Nürnberg) schon mit Erfolg ausgeführt ist.

F. Durch mechanische Klärung verbessern die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen in 1 Station und die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft in 2 Stationen ihre trüben Flußwässer.

G. Durch öfteres Ablassen des Kesselwassers (zwischen den eigentlichen Auswaschterminen) suchen die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen auch das Ansammeln des Kesselsteines zu verhindern.

Anordnung der zur chemischen Wasserreinigung gehörigen Einrichtungen.

Über die Anordnung der Wasserreinigungs-Einrichtungen geben einzelne Verwaltungen nur allgemeine Andeutungen.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen z. B. weisen hin auf die offene und geschlossene Anordnung der Dervaux-Apparate und auf eine Wasserreinigungs-Anlage für 60 cbm/St., welche aus 2 einzelnen Apparaten von je 30 cbm/St. besteht.

Für die Zuteilung der Reagenzmittel benutzt sie in den Stationen Lauda und Osterburken geschlossene (ebenerdig aufgestellte) Kalktöpfe und oben befindliche

Laugenbehälter; in der Station Heidelberg besteht die offene Anordnung und wird der Kalk in ein mechanisches Rührwerk eingebracht. Die Förderung des Kalkes und der Soda geschieht durch eine Pumpe.

In den Stationen Heidelberg und Osterburken werden Kiesfilter verwendet, welche mittelst Dampf, Luft und Wasser durchgewaschen werden.

Die K. E. D. Berlin bemerkt, daß sich die Reinigung des Wassers bei ihrem Apparate Dervaux in offenen Behältern und bei der Anlage System Dehne in geschlossener Leitung mit Filter-Pressen vollziehe.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn legt Zeichnungsskizzen der Anordnung ihrer Wasserreinigungs-Einrichtungen vor, und macht auch Angaben über die — auf das Reinigungs-Ergebnis so einflußreiche — Durchgangszeit des Wassers durch die Klärgefäße, über die Aufsteigegeschwindigkeit des Wassers in denselben, über die Art der Bereitung und Bemessung der Reagensmittel, die Klärhöhen, die Verwendung und Bedienung der Holzwollen-Filter, die Bedienung über den Reservoiren oder eben der Erde und darüber, ob die Wasserreinigungs-Einrichtungen Baulichkeiten erfordert haben oder nicht.

Die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen verwenden bei den Dervaux-Apparaten Sand- und Holzwollen-Filter.

Die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen weisen darauf hin, daß bei dem System Polacsek die Reinigungsgefäße im Innern des Wasserreservoirs eingebaut sind.

Entfernung des Schlammes aus den Reinigungs-Apparaten.

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Der in den Wasserreinigungsanlagen sich ergebende Schlamm wird in einem Graben oder in dem Abwasserkanal oder in hintereinander stehenden Behältern gesammelt, wo er sich absetzt. Das überstehende Wasser wird wieder in die Reiniger geführt.

K. E. D. Magdeburg. Die Entfernung der Rückstände (System Dehne) ist unbequem.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bei der Wasserreinigungs-Einrichtung, welche zur Fällung Ätznatron benutzt, entstehen nur wenig Rückstände, etwa 0,3 l/cbm, während bei der Wasserreinigung mit Kalk und Soda beträchtliche Schlammengen (1,5 l/cbm) ausgeschieden werden.

Der aus den Anlagen abgelassene Schlamm wird in der Regel alle 6—8 Wochen ausgeschöpft und abgefahren.

Die Entfernung des Schlammes bietet überhaupt ziemliche Schwierigkeiten. In einer Station ist eine von 3 Mann betriebene Schlammpumpe in Verwendung. Auch werden in nächster Zeit Schlammhebewerke eingerichtet.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Entfernung des Schlammes aus dem in den Wasserstationsreservoiren mit Ätznatron versetzten Wasser muß oft geschehen, um die Rohrleitung nicht verstopfen zu lassen.

Ergebnis der in feststehenden Einrichtungen vorgenommenen chemischen Wasserreinigung.

Über die Beschaffenheit des Rohwassers, die Menge der Zusätze, den Grad der Enthärtung, die Alkalität des Reinwassers machen nur einige Verwaltungen mehr oder weniger genaue Angaben, siehe nachstehende Tabelle (Seite 328).

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen sehen die Grenze der Enthärtung bei 9 ° (deutsch), weil bei größerer Enthärtung Wasserreißen auftritt; die geringe Erwärmung, welche in Heidelberg und Osterburken durch den Abdampf der Dampfpumpen vorgenommen wird, reicht nicht aus, um eine bedeutende Kalkausscheidung zu bewirken.

Die K. E. D. Hannover hält den Sodazusatz 25 % unter dem zulässigen Maß, um das Spucken zu verhindern, giebt aber so viel gesättigtes Kalkwasser, damit die Kalksalze möglichst vollständig entfernt werden.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Eine Prüfung des Wassers wird periodisch ausgeführt und zwar:

1. durch Zusatz von wenig oxalsaurem Ammoniak, um zu sehen, inwieweit das gereinigte Wasser kalkfrei ist;

2. durch Zusatz von einigen Tropfen Phenolphtaleïn, um festzustellen, daß die Reinigungsmittel nicht im Überschuß verwendet worden sind.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn weist darauf hin, daß der Grad der Enthärtung von dem Gehalte des Rohwassers an Magnesia abhänge und daß die Genauigkeit der Bemessung der Reagentien, die Größe des Fassungsraumes der Klärgefäße, die Durchgangszeit des Wassers durch dieselben und das Maß der Aufsteiggeschwindigkeit des Wassers in denselben, sowie die Filtrierung auf das Reinigungsresultat von Einfluß sei.

Sie macht auch alle jene Angaben über die Beschaffenheit des Rohwassers, welche zur Berechnung der Reagensstoffe nötig sind (s. Organ 1893) und läßt die Beschaffenheit des Reinwassers dadurch erkennen, daß sie neben der Ziffer der Gesamthärte auch jene der Alkalität mitteilt (gemessen durch Titrierung von

Verwaltung	Station	Beschaffenheit des Rohwassers					Zusätze pro 1 cbm in kg			Beschaffenheit des gereinigten Wassers		System
		Deutsche Härte										
		Gesamt	temp.	perm.	$Ca.H_2(CO_3)_2$	$Ca.SO_4$	Kalk 90 %	Soda 98 %	Ätzn.	Gesamt-Härte	Alkal.	
Großh. Bad. Staats-E.	Lauda	18,5 °	—	—	—	—	0,25	0,05	—	9 °	—	Dervaux-Reisert
	Heidelberg	14,6 °	7,4 °	7,2 °	132 gr	175 gr pro 1	0,13	0,02	—	8—9 °	—	desgl.
	Osterburken	20,2 °	13,6 °	6,6 °	243 gr	100 gr pro 1	0,36	0,06	—	8—9 °	—	desgl.
K. E. D. Hannover	—	—	—	—	—	—	So viel Ca O, daß der Ca CO_3 tunlichst vollständig gefällt wird. Sodazusatz 25 % unter dem Zulässigen.		—	—	—	Dervaux-Reisert und Dehne
Kaiser Ferd.-Nordb.	—	39—45 °	—	—	—	—			—	8—14 °	—	Wehrenfennig

Verwaltung	Station	Beschaffenheit des Rohwassers						Zusätze pro 1 cbm in kg			Beschaffenheit des gereinigten Wassers		System
		Deutsche Härte											
		Gesamt	temp.	perm.	CO_2	CaO	MgO	Kalk 90 %	Soda 98 %	Ätzn.	Gesamt-Härte	Alkal.	
Österreich. Nordwestbahn und Süd-Nordd. Verbindungsbahn	Wien	39 °	—	—	19,7 °	25,0 °	14,0 °	0,16	0,38	—	11—12,5 °	2—4 °	Berenger-Stingl
	Caslau	39,4 °	—	—	25,5 °	29,6 °	9,8 °	0,24	0,27	—	12 °	3 °	desgl.
	Zellerndorf	24 °	—	—	19,6 °	16 °	8,0 °	0,26	0,087	—	5—8 °	2—3 °	Wehrenfennig
	Josefstadt	29,7 °	—	—	12,88 °	25,7 °	4,0 °	0,17	0,33	—	4—5 °	0—1 °	desgl.
Kgl. Sächsische Staats-E.	—	14 °	3 °	11 °	—	—	—	0,040 0,020	—	80 % 0,035 80 % 0,160	4,9 °	—	Berenger-Stingl
Kgl. Ungar. Staatseisenb.	Uszög Pecs	21 °	—	—	—	—	—	—	—	—	5—6 °	—	desgl.
	Kis-Czell	30 °	—	—	—	—	—	—	—	—	14,6 °	—	Pollacsek
K. K. priv. Südbahn	—	29 °	—	—	—	—	—	—	—	—	8—9 °	—	Wehrenfennig
Königl. Württemb. Staatseisenb.	—	—	—	—	—	—	—	0,230 bis 0,320	0,150 bis 0,180	96 %	—	—	Dervaux-Reisert
	—	14,3 °	—	—	—	—	—	—	—	0,070 bis 0,080	5—6 °	—	Ungenannt

Alle Angaben in Graden beziehen sich auf Deutsche Härtegrade. Die Mengen an CO_2 und MgO, sowie die zur Messung der Alkalität gebrauchten Mengen an HCl sind auf Kalkgrade umgerechnet. (Siehe Organ 1893.)

56 ccm Wasser mit $^2/_{10}$ Salzsäure bei Verwendung von Phenolphtaleïn als Indikator).

Diese Prüfung des gereinigten Wassers wird noch ergänzt durch Beigabe von oxalsauerem Ammoniak zur Feststellung, ob das gereinigte Wasser kalkfrei ist, und durch Zusatz von Kalkwasser, um zu sehen, ob kein Überschuß an Kalkwasser oder Soda vorhanden ist. (S. Organ 1893).

Anlagekosten der Wasserreinigungs-Einrichtungen.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Mit den Wasserreinigungs-Anlagen sind nicht unbeträchtliche Kosten verbunden.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Kosten der Wasserreinigungs-Anlage System Berenger-Stingl sind hoch.

K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Aus den Zeichnungen geht hervor, daß die Anlagen in Zellerndorf*) (Fig. 140) und Josefstadt (Fig. 141 und 142),

*) Siehe auch Organ 1899, Heft 10 und 11.

Fig. 140.
(Zellerndorf.)

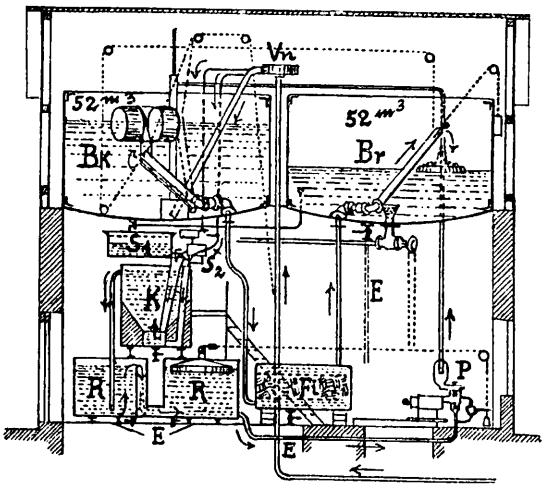
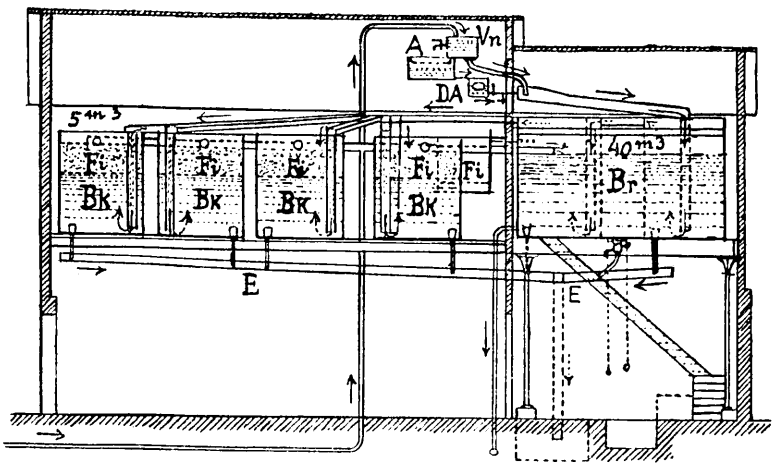
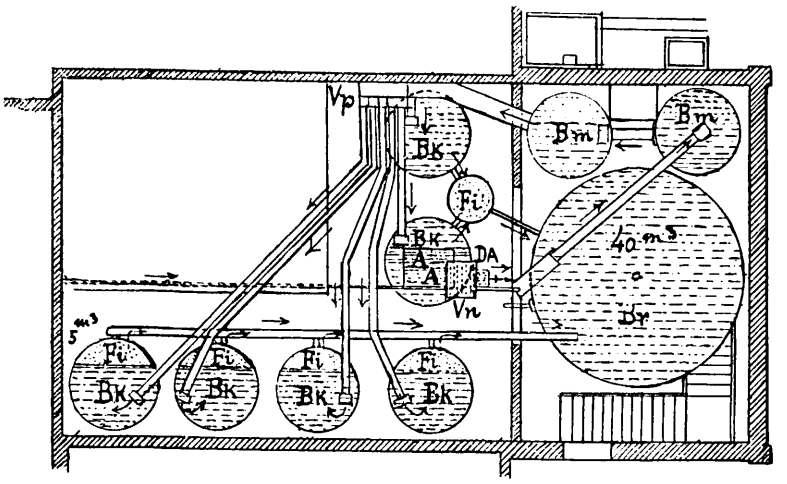


Fig. 141 und 142.
(Josefstadt.)





beide nach System Wehrenfennig, in die betreffenden Wasserstations-Gebäude und Wasserbehälter eingebaut sind und daher keine Kosten für Baulichkeiten oder Klärreservoire erfordert haben, wodurch eine wesentliche Verbilligung der Anlage möglich wurde.

Erklärung der Buchstaben der Fig. 140—142.

Br = Behälter für Reinwasser.	S_1 = Sodabereitungsgefäß.
Bk = Behälter für Klärung.	S_2 = Sodazuteilgefäß.
Bm = Behälter für Mischung.	A = Ätznatrongefäß.
Fi = Filter.	DK = Druckregulator für Kalkwasser.
Vn = Wasserverteiler für das Naturwasser.	DA = Druckregulator für Ätznatron.
Vp = Wasserverteiler für das Präparationswasser.	P = Pumpe für Reagenswasser.
K = Kalkbereitungsgefäß.	E = Entschlämmung.
R = Reagenswassergefäß.	

NB. Sämtliche Behälter Br, Bm, Bk bestanden bereits vor Ausführung der Wasserreinigung.

Betriebskosten und Bedienung der Wasserreinigungs-Einrichtungen.

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Es entstehen in der Hauptsache nur Materialkosten für Kalk und Soda, welche 2,5 Pf./cbm betragen.

Auf den 3 mit Wasserreinigungs-Einrichtungen versehenen Stationen kann der Pumpenwärter die Arbeiten für Kalk- und Soda-Zusatz mitbesorgen, so daß keine weiteren täglichen Betriebsauslagen erwachsen.

Die Beschickung geschieht in Heidelberg und Lauda 3 mal täglich. Nur zum Kalklöschen und Reinigen der Apparate, letzteres zweimal im Jahre, werden Hilfskräfte beigezogen. In den Stationen Heidelberg und Osterburken sind Kiesfilter in Verwendung, welche zur Rückwaschung Dampf und Wasser konsumieren.

K. E. D. Magdeburg. Die bei der Wasserreinigung, System Dehne, verwendeten Filtertücher sind schnellem Verschleiß unterworfen. Die Bedienung der Filterpressen ist sehr zeitraubend. Die Entfernung der Rückstände ist unbequem.

Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Mit den Anlagen sind nicht unwesentliche Kosten verknüpft.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Entfernung des Schlammes ist zuweilen mit nicht unbeträchtlichen Kosten verknüpft.

Je nach dem Härtegrad des Wassers kostet 1 cbm gereinigtes Wasser 2—2,5 Pf.

Bei dem mit Ätznatron allein gereinigtem Wasser betragen die Kosten per 1 cbm etwa 1,2 Pf.

Das Personal ist nur wenig beansprucht, so daß die Zusätze von der Bedienung der Pumpstation oder des Heizhauses mitbesorgt werden können.

K. K. Eisenbahn-Ministerium. Die Reinigungskosten betragen durchschnittlich 2 Heller per 1 cbm.

K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Reinigungskosten betragen gegenwärtig ohne Bedienung

in Wien	ca. 5,5	Heller	per 1	cbm,
„ Caslau	„ 7,3	„	„ 1	„
„ Zellerndorf	„ 3,9	„	„ 1	„
„ Josefstadt	„ 5,6	„	„ 1	„

Die Wechselung der Holzwolle findet alle 3 bis 6 Wochen statt und werden dadurch die Kosten pro 1 cbm um ca. 0,3 Heller erhöht.

Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-

Gesellschaft. Der Betrieb der Reinigungs-Anlagen wird als mit bedeutenden Kosten verbunden bezeichnet.

Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Für den Wasserreinigungs-Apparat System Berenger-Stingl ist besonderes Bedienungs-Personal nötig.

Günstiger Einfluß des Reinwassers auf den Betrieb.

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Das viele Rohrrinnen und Stehbolzenlecken hat wesentlich nachgelassen.

Die Feuerrohre sind nahezu ganz blank, auf den Feuerbüchsen liegt nur mehliges, leicht abschwemmbares Kalkpulver.

Es ist besserer Wärmedurchgang und längere Lebensdauer der Heizflächen erzielt worden.

Betriebstörungen durch Rohrrinnen sind wesentlich beseitigt.

Über Kohlenersparnis können Angaben nicht gemacht werden.

K. E. D. Breslau. Durch die Wasserreinigung werden die Ausgaben für die Kesselausbesserung verringert.

Bessere Ausnutzung des Brennstoffes, höhere Jahresleistung der Lokomotiven, wodurch die durch die Reinigung bedingten Mehrauslagen mehr als aufgewogen werden.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bei Rangier-Lokomotiven, die nur gereinigtes Wasser fassen, werden selbst bei Hauptreparaturen nur in den seltensten Fällen die Siederohre herausgenommen. Die Stehbolzen sind dicht. Das tägliche Rohrlaufen und Undichtwerden der Feuerbüchsen hat aufgehört.

In Lokomotiven, die neben gereinigtem auch ungereinigtes Wasser fassen, hat sich der Kesselstein vermindert und bildet sich nur Schlamm, der sich bei einem nach 8—12 Tagen vorgenommenen Auswaschen noch entfernen läßt.

Die Arbeiten an den Feuerbüchsen sind verringert. Ersparnisse an Brennmaterial sind anzunehmen.

K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Seit Einführung der Wasserreinigung haben die früher schon nach ganz kurzer Zeit eingetretenen Zerstörungen der Ventilkegel der Injectoren aufgehört.

Ungünstiger Einfluß des Reinwassers auf den Betrieb.

Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Größere Zusätze, namentlich an Soda, veranlassen bei der Erwärmung im Lokomotivkessel starke Schaumbildung, damit Spucken und Spritzen der Lokomotiven, ein lebhaftes Überreißen von Wasser nach den Schieberkasten und Dampfcylindern, sowie Absetzen von Kalk auf den Schieber- und Cylinderflächen, was wieder größere Reibung und Anfressungen erzeugt.

Es entstanden anfangs, als nach Anleitung der Firma Reisert die Härte des Wassers bis auf 4° vermindert wurde, infolge des großen Sodazusatzes und daraus entstehenden Wasserreißens mehrere Fahrtverzögerungen und Betriebstörungen und mußten die Schlammhähne während langer Zeit offen gehalten werden.

Seit 3 Jahren sind solche Störungen nicht mehr vorgekommen, da nicht mehr unter 9° Härte herabgegangen wird.

Damit das Kesselwasser nicht zu stark alkalisch wird, muß es längstens nach je 8 Tagen abgelassen werden.

Da Sonntags die Güterzüge eingestellt werden, wird von Sonnabend mittag bis Montag früh der Zusatz von Kalk und Soda unterlassen, weil sich herausgestellt hat, daß sich in dem am Sonntag ruhigstehenden Wasser der schwerere alkalische Teil desselben im unteren Teile der Behälter ablagert, so daß die Lokomotiven, welche am Montag zuerst Wasser nahmen, das stärkere alkalische Wasser erhielten und spuckten.

K. E. D. Hannover. Als Trinkwasser und zum Tränken der Tiere ist das mit Chemikalien gereinigte Wasser nicht ganz einwandfrei.

Schlußfolgerung.

Sämtliche Verfahren, kesselsteinbildendes Speisewasser durch Versetzung mit Kalk, Soda oder Ätznatron (in eigenen Misch- und Klär-Einrichtungen) oder mit Soda bezw. Ätznatron in den Wasserstationsbehältern, den Tenderkästen oder im Kessel selbst (ohne besondere Einrichtungen) zum Gebrauche besser geeignet zu machen, haben eine wesentliche Enthärtung des Wassers und eine zufriedenstellende Verbesserung der Betriebs-Verhältnisse und der Kesselerhaltung erzielt.

(Über das Ergebnis der versuchsweisen Verwendung von Mineralöl-Zusatz zum Kesselwasser fehlen Angaben.)

Der Grad der oben angeführten Verbesserungen ist abhängig:

a) von der Beschaffenheit des Rohwassers (seiner Veränderlichkeit, seinem Magnesiagehalt, seiner Temperatur);
b) von der Zeitdauer, während welcher die Chemikalien mit dem zu reinigenden Wasser in Berührung stehen;
c) von dem Drucke, unter welchem dies geschieht;
d) von der Gleichmäßigkeit des Gehaltes der Reagensflüssigkeiten;
e) von der richtigen Zumessung derselben und
f) von der Verläßlichkeit der Wartung.

Bei dauernd gleicher Beschaffenheit des Rohwassers, bei immer gleichmäßigem Gehalte der Reagentien an wirksamen Stoffen auch bei längere Zeit andauerndem ununterbrochenen Betriebe der Wasserreinigungs-Anlage, bei Anwendung des richtigen Zusatzverhältnisses würde

das für den gegebenen Fall denkbar beste Ergebnis des kalten Reinigungs-Prozesses zu erwarten sein.

Besonders würde der Reinigungs-Prozeß durch genügende Erwärmung des Rohwassers unterstützt, was aber z. B. durch Abdampf nicht erreicht werden kann.

Es scheint überdies, daß dort, wo die Beschaffenheit des Rohwassers die Reinigung mit Ätznatron allein erfordert, besonders gute Reinigungs-Ergebnisse gewonnen werden, während Rohwasser mit hohem Magnesiagehalt keine weitgehende Enthärtung erlaubt, da in diesem Falle das Reinwasser zum Spucken der Lokomotiven hinneigt.

Wesentlich für das Reinigungs-Ergebnis ist auch die Größe der Reinigungs-Einrichtungen, welche mit der Menge des sekundlich und täglich zur Reinigung kommenden Wassers und der ausfallenden Schlammdichte in Beziehung steht.

Ein Vergleich des Wertes der einzelnen Reinigungs-Einrichtungen untereinander ist aus dem Grunde hier nicht möglich, weil die meisten Bahnverwaltungen Angaben über die Beschaffenheit des Rohwassers, die Größenverhältnisse der Einrichtungen, die Dauer des ununterbrochenen täglichen Betriebes derselben nicht gemacht haben und weil nur von einer Verwaltung ziffermäßige Angaben über den im Reinwasser zurückgebliebenen Gehalt an Alkalien vorliegen.

Es wurden ferner nur vereinzelte Angaben über die Anordnung, die Entschlämmung, das Reinigungs-Ergebnis, die Prüfung des Reinwassers, die Anlage- und Betriebskosten, sowie die Bedienung gemacht, aus denen aber doch soviel hervorgeht, daß in jüngster Zeit Wert gelegt wird:

1. auf den Bezug von weichem Naturwasser aus Tagwässern oder Tiefbohrungen und zwar selbst dann, wenn derselbe nur mit hohen Kosten möglich ist, um die Herstellung von Wasser-Reinigunganlagen entbehrlich zu machen;

2. auf gute Vorklärung zur Erhöhung der Betriebsdauer der Filter und auf gute Filtrierung überhaupt. Die gute Vorklärung ist auch notwendig zur Reinhaltung der Rohrleitungen;

3. auf ziffermäßige Prüfung der Alkalität des Reinwassers;

4. auf oftmaliges Wechseln des Kesselwassers;

5. auf billige Herstellungskosten der bis jetzt im allgemeinen teuren Anlagen durch Einbau in die Wasserbehälter;

6. auf billige und leichte Bedienung durch Zubringen der Chemikalien zu ebener Erde;

7. auf einfach bestimmbare Zumessung durch Verwendung eines unterteilten Überfalles und

8. auf mechanische Entschlämmung.

Unter allen Umständen ist ein günstiger Einfluß der Wasser-Reinigungs-Einrichtungen auf die Erhaltung der Feuerbüchsen, Rohre und Injektoren, auf die Ökonomie in der Verbrennung der Kohle und auf die Jahresleistung der Lokomotiven wahrzunehmen; allerdings ist hierbei die öftere Erneuerung des Kesselwassers nötig.

Schließlich muß noch bemerkt werden, daß das gereinigte Wasser als Trink- und Tränk-Wasser nicht einwandfrei erscheint.

Bei in der Hauptsache mechanischer Verunreinigung des Wassers genügen Filter-Anlagen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 6.

Reinigung der Lokomotivkessel.

a. Wie hat sich das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser bewährt und wie erfolgt die Erwärmung des Wassers?

b. Welche Vorrichtungen werden benutzt zur Reinigung der Heizröhren der Lokomotiven von Brennstoffresten und festgebranntem Ruß?

c. Wie haben sich dieselben bewährt?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt.

Über diese Fragen haben sich 36 Verwaltungen geäußert.

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich sehr bewährt. Es geschieht unter Verwendung eines Körting'schen Ejektors Nr. 4 oder 5, wobei die Dampfzuleitung von einer unter Dampf stehenden Lokomotive erfolgt, das Wasser fließt von einer Wasserleitung zu. Der Druck des zuströmenden Dampfes beträgt bis 7 kg/qcm und das Ausspritzwasser wird hierbei auf etwa 44° C erwärmt. Der Hauptvorteil des warmen Auswaschens besteht darin, daß die Lokomotiven nicht mehr so lange zur Abkühlung stehen bleiben müssen, wie dies beim kalten Auswaschen der Fall war. Schon nach achtstündiger Außerdienststellung einer Maschine kann ein Kessel warm ausgewaschen werden, ohne Undichtheit der Siederohre herbeizuführen.

b. Zur Reinigung der Heizröhren von Brennstoffresten wird gewöhnlicher starker Eisendraht verwendet. Derselbe ist vorn flach geschmiedet und zur Spirale gedreht, mit einem Schlitz versehen, in welchem Hanf oder Streifen von alten leinenen Schläuchen eingezogen werden, welche die Rußteile besser entfernen.

c. Diese Einrichtung mit dem sogenannten Storrdraht ist schon lange allgemein im Gebrauch und hat sich gut bewährt.

Versuche mit Stahldraht-Siederohrbürsten gaben keinen zufriedenstellenden Erfolg, da sich die Bürsten bald umlegten und dann ihrem Zwecke nicht mehr genügten.

Die gerippten Heizröhren (Serve) werden gereinigt, indem Preßluft, der eigenen oder einer in der Nähe stehenden Maschine entnommen, von der Rauchkammer aus durchgeblasen wird. Hierzu wird ein besonderes Rohr mit Hahn und Schlauch verwendet. Zur Entfernung des festgebrannten Russes bei Serve-Röhren wird noch mit einem besonderen Röhrendraht nachgeholfen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel wird ausschließlich mit Dampfstrahlpumpen bewirkt. Zum Betrieb derselben wird Dampf teils von Dampfkesseln, teils von Lokomotiven entnommen, wobei das Wasser auf etwa 60 ° C vorgewärmt wird.

b. Zum Reinigen der Heizröhren der Lokomotiven werden sogenannte Rohrputzer verwendet, die aus einer Eisenstange bestehen und am vorderen Teile eine Öse zur Befestigung eines aus Werg, Hanf oder auch Putzwolle geeignet hergestellten Büschels haben, sowie am anderen Ende einen Handgriff besitzen. Häufig ist die Stange aus 2 oder 3 Teilen hergestellt, die mit Ringen verbunden sind und ein Zusammenlegen des Rohrputzers, wie auch leichteres Arbeiten mit demselben ermöglichen. In München wird zum Reinigen der Rohre Preßluft verwendet.

c. Die fraglichen Einrichtungen haben sich im allgemeinen bewährt und ermöglichen unter Voraussetzung geschickter und fleißiger Handhabung eine hinreichend gründliche Reinigung der Rohre.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a. Das Auswaschen der Lokomotiven mit heißem Wasser bietet den Vorteil, daß ein Abkühlen des Kessels nicht abgewartet zu werden braucht. Auch leiden dabei die Siederohre, die Feuerbüchse und die Stehbolzen weniger, als beim kalten Auswaschen. Andererseits wird aber damit in Folge der geringen Temperatur-Unterschiede von Kessel und Auswaschwasser der Kesselstein weniger gelockert und beseitigt, als beim kalten Auswaschen, so daß bei schlechtem Speisewasser ein Zusetzen innerer unzugänglicher Teile sehr bald eintritt. Auch die Untersuchung des Kesselinnern wird durch den daselbst vorhandenen Dunst, dessen Niederschlag in den meisten Fällen nicht abgewartet werden kann, sehr erschwert. Die Erwärmung des Auswaschwassers erfolgt durch die Injektoren einer neben der auszuwaschenden Lokomotive stehenden, in Dampf befindlichen Lokomotive. Der Spritzschlauch wird bei geschlossenem Kesselventil an die Feuerlöschvorrichtung angeschraubt.

b. Das Reinigen der Siederohre erfolgt noch immer nach dem alten Verfahren mittelst Rohrnadel und Hanf.

c. Dieses Verfahren hat sich gut bewährt.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn. a. Ein Auswaschen mit heißem Wasser findet nicht statt.

b. Die Reinigung der Siederohre findet, wenn nicht besondere Veranlassungen vorliegen, alle 5—6 Tage statt und erfolgt mittelst Durchziehens eines geeignet starken Zopfes aus Liderung, und, wenn festgebrannter Ruß vorhanden ist, vermittelst Durchblasen von Preßluft.

c. Diese Verfahren haben sich bewährt.

5. Königlich Preuß. Militär-Eisenbahn. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich gut bewährt. Zum Ausspritzen der Kessel wird eine Lokomotive verwendet.

Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch den Injektor.

b. Die Reinigung der Heizröhren von Brennstoffen und festgebranntem Ruß geschieht nötigenfalls mit einer Stahldrahtbürste.

c. Dieses Verfahren hat sich bewährt.

6. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich bewährt. Das Auswaschen der Kessel erfolgt mittelst des Injektors einer Reserve-Lokomotive.

b. Die Heizröhren werden mittelst eines auf den Kopf der Ausziehstange befestigten Hanfballens ausgewischt.

c. Das Verfahren hat sich im allgemeinen bewährt.

7. Pfälzische Eisenbahnen. a. Das Auswaschen der Kessel mit heißem Wasser hat sich bewährt. Das Vorwärmen des Wassers erfolgt durch Benutzung der Strahlpumpen einer Reserve-Lokomotive.

b. Zur Reinigung der Heizröhren von Brennstoffresten und festgebranntem Ruß werden gewöhnliche Rohrwischer verwendet.

c. Diese Rohrwischer haben sich bewährt.

8. K. E. D. Altona. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser bewährt sich gut. Der Kesselstein löst sich leichter und ist daher auch eine gründlichere Reinigung des Kessels möglich. Da das warme Auswaschen des Kessels eine plötzliche Abkühlung vermeidet, so ist es auch für das Dichthalten der Siederohre und die Erhaltung des Kessels vorteilhaft.

Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch die Injekteure geheizter Lokomotiven oder durch eine besonders hierfür vorgesehene Dampfspritze (Ejektor), die durch den Dampf einer Lokomotive gespeist wird.

b. Zur Reinigung der Heizröhren der Lokomotiven von Brennstoffresten und Ruß werden eiserne Stangen mit daran befestigtem Hanfbüschel und bei stark verschmutzten Röhren eine Stange, welche statt des Hanfbüschels eine schneckenartige eiserne Spitze besitzt, verwendet.

c. Dieses Verfahren hat sich bewährt.

9. K. E. D. Berlin. a. Das Auswaschen der Lokomotiven mit heißem Wasser hat sich gut bewährt. Das erforderliche heiße Wasser wird aus einer anderen Reservelokomotive mittelst des Injektors entnommen und eingespritzt. Der scharfe Wasserstrahl löst den Kesselstein verhältnismäßig leicht.

b. Zur Reinigung der Siederohre werden meist Rohrnadeln verwendet.

c. Die Verwendung solcher Rohrnadeln hat sich als vorteilhaft erwiesen.

10. K. E. D. Breslau. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich gut bewährt und ist bei Doppel- und Mehrbesetzung der Lokomotiven unbedingt nötig, um die sehr schädliche Behandlung der noch nicht abgekühlten Kessel mit kaltem Wasser zu vermeiden.

Das erforderliche warme Wasser liefert eine auf dem Nebengleis aufgestellte Reserve-Lokomotive.

Auf einer großen Station ist eine große Heißwasseranlage eingerichtet, welche aus einem liegenden Kessel mit Rostfeuerung und einem hochliegenden offenen Behälter besteht. In dem Kessel wird das Wasser auf 75 ° C erhitzt und steigt in den Behälter, von welchem aus es den Verbrauchsstellen zum Auswaschen zugeführt wird.

Über die Bewährung dieser Anlage läßt sich noch nichts mitteilen, da sie noch nicht in Betrieb genommen ist.

b. Das Reinigen der Siederohre erfolgt im allgemeinen mittelst gewundener Rohrnadeln, deren Spitzen mit Hanf oder Putzwolleabfällen umwickelt sind.

Die zu gleichem Zwecke benutzten Siederohr-Drahtbürsten werden hier fast garnicht benutzt, da sie sich zu schnell abnutzen und bei stark verkrusteten oder verunreinigten Heizrohren leicht festklemmen. Auch sind die Kosten für derartige Bürsten sehr hoch.

In letzter Zeit wurde auch Druckluft zur Heizrohrreinigung verwendet, welche mittelst eines Schlauches, an dessen Ende sich ein Strahlrohr mit Absperrhahn befindet, in die zu reinigenden Röhren eingeführt wird. Die Druckluft wird der Luftpumpe einer Lokomotive oder einer besonders angelegten Preßluftanlage entnommen.

c. Die Anwendung gewundener Rohrnadeln, wie oben beschrieben, hat sich gut bewährt.

Die Erfolge bei Anwendung von Druckluft waren im allgemeinen gut.

11. K. E. D. Bromberg. a. Das Auswaschen der Kessel mit heißem Wasser findet nur in Ausnahmefällen statt, und zwar dann, wenn der Kessel nicht genügend Zeit gehabt hat, sich abzukühlen.

In diesem Falle wird das Wasser einer unter Dampf stehenden Reservelokomotive entnommen.

Das Verfahren hat sich bewährt.

b. Zum Reinigen der Heizröhren werden Ausstoßstangen benutzt.

c. Die Ausstoßstangen finden mit Erfolg Anwendung.

Versuchsweise eingeführte Drathbürsten haben sich nicht bewährt.

12. K. E. D. Cassel. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich gut bewährt. Das letztere wird durch den Injektor einer unter Dampf stehenden Lokomotive geliefert.

b. Die Siederöhren werden mit Stangen, an deren vorderen Ende sich eine Schnecke befindet, gereinigt.

c. Das Ausblasen mit gepreßter Luft hat sich nicht bewährt, weil die festgebrannten Teile nicht entfernt wurden und die Siederohre sich mehr und mehr verengten.

13. K. E. D. Cöln. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich recht bewährt. Das heiße Wasser wird einer aus dem Dienst kommenden Lokomotive entnommen. Auf dem Betriebsbahnhofe Cöln-Gereon wird das heiße Wasser einer nicht mehr im Zugdienst verwendbaren Lokomotive entnommen, die für diesen Zweck besonders hergerichtet ist.

b. Die Reinigung der Siederohre der Lokomotiven erfolgt mittelst Rohreisen; auf einigen größeren Lokomotivstationen wird hierzu auch Druckluft verwendet.

c. Die Erfolge mit Druckluft sind gut.

14. K. E. D. Danzig. a. Heißes Wasser findet zum Auswaschen der Lokomotivkessel k e i n e Anwendung. Letztere werden nur kalt ausgewaschen.

b. Die Heizröhren werden mit Rohrstangen und auch mit Preßluft gereinigt.

c. Beide Verfahren haben sich bewährt.

15. K. E. D. Elberfeld. a. Das Auswaschen der Lokomotiven mit heißem Wasser hat sich bewährt. Letzteres wird von einer auf einem nebenliegenden Gleise stehenden Lokomotive mittelst der Strahlpumpe geliefert.

b. Zur Reinigung der Heizrohre der Loko-

motiven werden korkzieherartig geformte Rohrnadeln (Rohrschnecken) gebraucht.

c. Diese Rohrnadeln haben sich bewährt.

16. K. E. D. Erfurt. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich bewährt. Die Erwärmung erfolgt durch den Injektor einer unter Dampf stehenden Lokomotive.

b. Zum Reinigen der Siederohre von Brennstoffresten wird mit Erfolg Druckluft verwendet. Die Einrichtung besteht aus einer Luftpumpe, welche durch den Dampf eines zur Verfügung stehenden Dampfkessels betrieben, die Luft in einen Luftbehälter schafft und zusammenpreßt. Von dem Luftbehälter zweigt eine Rohrleitung ab, die an verschiedenen Stellen im Lokomotivschuppen in Standrohre endet. An diesen Standrohren wird nach Bedarf ein Schlauch angeschraubt, der am Ende mit einem für die lichte Weite der Siederohre passenden Mundstück versehen ist. Letzteres wird in das zu reinigende Siederohr gesteckt und Druckluft durchgeblasen.

Festgebrannter Ruß wird mit einer Rohrschnecke gelöst und sodann, wie vorstehend beschrieben, mit Druckluft ausgeblasen.

c. Die Einrichtung hat sich bewährt.

17. K. E. D. Essen a. R. a. Das Auswaschen der Kessel mit heißem Wasser bewährt sich im allgemeinen, kann jedoch in dem wünschenswerten Umfange nicht durchgeführt werden, da es an den erforderlichen Einrichtungen fehlt. Bis jetzt wird das zum Auswaschen erforderliche warme Wasser einer auf dem Nebengleise unter Dampf stehenden Lokomotive entnommen.

b. Zum Reinigen der Heizrohre der Lokomotiven sind besondere Vorrichtungen nicht im Gebrauch. Die Rohre werden mit dem Rohreisen durchgestoßen.

c. Ein Versuch, die Rohre mit Dampf auszublasen, hat zu keinem günstigen Ergebnis geführt.

18. K. E. D. Frankfurt a. M. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser bewährt sich, ist jedoch nicht immer durchführbar. Die Erwärmung des Wassers erfolgt unter Zuhülfenahme des Injektors einer in Dampf befindlichen Lokomotive.

Vor dem Auswaschen mit kaltem Wasser muß für genügende Abkühlung des Kessels gesorgt werden.

b. Zur Reinigung der Heizrohre werden mit gutem Erfolg Ausziehdrähte benutzt, welche in einer schneckenförmigen Spirale endigen und daselbst mit Hanf umwickelt durch die Rohre gezogen werden.

c. Das vorgenannte Verfahren hat sich bewährt.

Versuche, das Reinigen der Rohre mit Dampf vorzunehmen, haben sich nicht bewährt, weil der nasse Dampf die Rohre verschmutzt.

19. K. E. D. Hannover. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit warmem Wasser hat sich bewährt. Es ermöglicht sehr schnelle Reinigung und große Schonung des Kessels.

Auf größeren Lokomotivstationen wird das Wasser durch einen besonderen Kessel oder eine Reserve-Lokomotive erwärmt; auf kleineren durch die Dampfstrahlpumpe einer Lokomotive.

b. Zum Reinigen der Heizrohre findet Preßluft, unter Zuhülfenahme eines Luftschlauches mit Ventil, Verwendung. Hierdurch wird die Arbeit sehr vereinfacht.

Für besonders stark verunreinigte Heizrohre ist außerdem noch das Ausstoßen mit eisernen Stangen im Gebrauch.

c. Das Verfahren bei Anwendung von Preßluft hat sich bewährt.

20. K. E. D. Kattowitz. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel erfolgt unter Zuhülfenahme einer Reserve-Lokomotive mit warmem Wasser. Das verwendete Wasser wird beim Ansaugen durch den Injektor erwärmt.

b. Zur Reinigung der Heizrohre von Brennstoffresten und festgebranntem Ruß werden Bohr- und Rohrstangen mit umwickeltem Hanf verwendet. Auch findet bei weniger versetzten Rohren Druckluft zum Ausblasen versuchsweise Anwendung.

c. Bei beiden Verfahren sind gute Erfolge erzielt worden.

21. K. E. D. Königsberg i. Pr. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser erfolgt nur sehr selten und zwar bei Maschinenmangel. Es erfordert mehr Arbeitskräfte und erhöht die Gefahr für Unfälle durch Verbrühen.

Beim warmen Auswaschen findet die Injektorspeisung einer anderen unter Dampf stehenden Lokomotive Verwendung.

b. Zur Reinigung der Heizrohre werden Rohrstangen mit Wischer und bei festgebranntem Ruß werden eiserne Stangen mit spiralbohrartiger Spitze verwendet.

c. Beide Verfahren haben sich bewährt.

22. K. E. D. Magdeburg. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich bewährt. Es muß dabei aber darauf gehalten werden, daß der Kessel wieder mit angewärmtem Wasser gefüllt wird, um schädliche Abkühlungen zu vermeiden. Das Verfahren kann nur in geringem Umfange angewendet werden, da das erforderliche heiße Wasser von einer anderen, auf dem Nebengeleis unter Dampf stehenden Lokomotive entnommen werden muß.

b. Das Reinigen der Heizrohre der Lokomotiven erfolgt durch Rohreisen. In neuerer Zeit ist auch Preßluft angewendet worden.

c. Letzteres Verfahren hat sich nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen bewährt.

23. K. E. D. Münster i. W. a. Das Auswaschen der Lokomotiven mit heißem Wasser hat sich bewährt.

Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch Lokomotiven oder besonders aufgestellte Dampfkessel mittelst Strahlpumpen.

b. Zum Reinigen der Heizrohre der Lokomotiven werden Stangen zum Durchstoßen und Rohrschnecken verwendet.

In neuerer Zeit ist auch die Reinigung mittelst Preßluft eingeführt.

c. Das Reinigen mit Preßluft hat sich bewährt.

24. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit warmem Wasser hat sich bewährt. Die Erwärmung des Wassers erfolgt dadurch, daß das durch die Strahlpumpe einer Lokomotive gelieferte Wasser dem Leitungswasser durch ein Mischventil zugesetzt wird.

b. Zur Reinigung der Heizrohre der Lokomotiven werden teilweise Hanfbündel verwendet, die an einem dünnen Rundeisen befestigt sind; teilweise erfolgt die Reinigung durch Druckluft von 4—5 Atm.

c. Wo Preßluft zur Verfügung steht, ist dieses Verfahren dem ersteren vorzuziehen, da die Reinigung einer Lokomotive hierbei in 10 bis 12 Minuten erfolgt.

25. K. E. D. Stettin. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich bewährt. Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch den Injektor einer Reserve-Lokomotive.

b. Zur Reinigung der Heizrohre werden Rohrräumer, die an der Spitze mit Schraubengewinde versehen sind, benutzt.

c. Dieses Verfahren ist mit gutem Erfolg benutzt.

26. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser ist versuchsweise eingeführt und auf denjenigen Stationen zur Anwendung gekommen, auf welchen die Lokomotiven die Einrichtung zur Entnahme heißen Druckwassers durch den Injektor besitzen. Wegen unzulänglicher Haltbarkeit der Gummischläuche ist dieses Verfahren zunächst beanstandet worden.

Einige neuere große Heizhausanlagen sind mit Dampfkesselanlage, Warmwasserbehälter und zugehöriger Wasserleitung ausgerüstet und werden mit dem hierdurch beschafften heißen Wasser die Lokomotiven ausgewaschen und wieder gefüllt.

Durch die Kesselanlage wird das Auswasch- und Füllwasser bis auf etwa 80° C vorgewärmt.

Das Auswaschen mit heißem Wasser aus anderen Lokomotiven ist ziemlich teuer, abgesehen davon, daß die speisende Lokomotive nicht immer zur Verfügung steht oder ihrem eigentlichen Dienst dadurch entzogen ist, während zum Heizen einer Dampfkesselanlage Lokomotivbrennmaterial-Abfälle mit Vorteil Verwendung finden.

Erfahrungen mit dieser Art des Auswaschens können noch nicht angeführt werden, doch wird angenommen, daß durch das Auswaschen der Lokomotiven mit heißem Wasser die Kessel durch Vermeidung zu rascher Abkühlung geschont werden.

Jedenfalls wird an Anheizmaterial gespart und das Anheizen beschleunigt, sodaß die Lokomotive schneller wieder dienstfähig ist.

b. Die Heizrohre werden nach jedem Dienste mit einer Rohrbürste ausgezogen.

Versuchsweise werden auch die Heizrohre der Feuerkasten und die Rauchkammer mit heißem Druckwasser gereinigt und gute Erfolge damit erzielt, diese Art der Reinigung ist aber wegen Platzens der Schläuche nicht ganz gefahrlos und deshalb vorläufig so lange wieder eingestellt, bis ein haltbarer Schlauch gefunden ist.

Die Rohre und den Feuerraum des Feuerkastens mit heißem Wasser aus der zentralen Warmwasseranlage zu reinigen, hat sich nicht wirksam genug erwiesen, da es an dem nötigen Druck mangelte.

In neuerer Zeit findet auch Preßluft zum Ausblasen der Heizrohre versuchsweise Anwendung.

Die Preßluft wird dem Hauptluftbehälter einer Lokomotive entnommen und erfordert das Reinigen der Rohre etwa die Hälfte der Zeit als bei Anwendung der Rohrbürste. Die Preßluft nimmt jedoch nur die lose anhaftenden Rußteile fort, während die fester anhaftenden Krusten mit Rohrbürsten beseitigt werden müssen.

c. Die Verwendung von Preßluft ist für größere Heizhäuser zu empfehlen, sobald dieselben eine Preßluftanlage besitzen.

27. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. a. Ein Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser findet nicht statt.

b und c. Besondere Vorrichtungen zur Reinigung der Heizrohre der Lokomotiven sind nicht in Anwendung.

28. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser erfolgt, wenn in nächster Nähe eine Lokomotive unter Dampf steht, mittelst deren Injektor und hat sich bewährt.

b. Zum Reinigen der Heizrohre der Lokomotiven werden 2 Geräte verwendet, von denen das eine den festen Ruß lostrennt, das andere denselben entfernt.

29. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel erfolgt nicht mit vorgewärmtem Wasser, sondern nur mit Wasser von Naturwärme oder der im Gebäude des Wasserbehälters herrschenden Lufttemperatur.

b. Zur Reinigung der Heizrohre wird ausschließlich ein entsprechend langes am Ende schraubenförmig gewundenes Rundeisen verwendet. Mit demselben werden die festgebrannten Brennstoffreste aus den Rohren

beseitigt und sodann mit einem über das Schraubenende gewundenen Wischer aus Putzjute die Rohre durchgezogen.

c. Diese Vorrichtungen haben sich genügend bewährt.

30. K. K. Eisenbahn-Ministerium. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich vorzüglich bewährt. Das hierzu nötige Wasser wird einer unter Dampf stehenden Lokomotive entnommen.

b. Zum Reinigen der Heizrohre werden zumeist schneckenbohrartige Geräte verwendet, in neuerer Zeit auch Rohrputzer verschiedener Bauart.

c. Die schneckenbohrartigen Geräte haben sich leidlich bewährt.

31. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich bewährt.

Die Erwärmung des Wassers erfolgt in einem mit einer Dampfdüse versehenen Rohrstücke durch zuströmenden Dampf einer anderen Lokomotive.

b. Die Reinigung der Heizrohre erfolgt mittelst eiserner Stangen, welche an der Spitze mit Hanf umwickelt werden. Zur Entfernung von festgebranntem Ruß dienen Schneckenbohrer an langen Stangen.

Versuche, die Rohre mittelst Dampf zu reinigen, sind angestellt.

c. Das erstgenannte Verfahren hat sich bewährt, über das letztgenannte Verfahren liegt noch kein abschließendes Urteil vor.

32. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich in einigen größeren Heizhäusern sehr bewährt. Es wird hierzu das heiße Wasser einer noch unter geringem Dampfdruck stehenden Nachbarlokomotive verwendet, indem ein Dermatinschlauch (Schläuche aus Kautschuk, sowie aus biegsamen Metallröhren haben sich nicht bewährt) an den Injektor der Nachbarlokomotiven angeschraubt wird.

b. Das Reinigen der Heizrohre der Lokomotiven von Brennstoffresten und festgebranntem Ruß erfolgt zum größten Teile mittelst entsprechend langer Stangen aus Rundeisen mit angesetztem Bohrgewinde.

Seit Kurzem werden Versuche gemacht, die Heizrohre mittelst eines Dampfstrahles zu reinigen, doch sind diese Versuche noch nicht abgeschlossen.

c. Stangen mit federnden Stahllamellen, Drahtbürsten und dergleichen haben sich nicht bewährt.

33. Szamostaler Eisenbahn. a. Lokomotivkessel werden nur ausnahmsweise mit heißem Wasser ausgewaschen. Zum Auswaschen der Lokomotiven wird das aus dem Rohre zwischen Injektor und Speisekopf einer anderen Lokomotive entnommene Wasser benutzt.

b. Die Reinigung der Heizrohre erfolgt durch Drahtbürsten oder auch mittelst Durchziehens von Werg.

34. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser unter Benutzung der Injekteure einer anderen geheizten Lokomotive findet hauptsächlich Anwendung, wenn bei starkem Verkehre, wegen Mangel an Zeit das gänzliche Auskühlen des Kessels nicht abgewartet werden kann, da bei Waschung mit kaltem Wasser eine Lokomotive erst nach etwa 11, bei Verwendung von warmem Wasser hingegen schon nach etwa 5 Stunden wieder betriebsfähig ist.

Außer der schnelleren Betriebsfähigkeit der Lokomotive sind keine besonderen Vorteile bemerkt worden, dagegen erfordert dieser Vorgang mehr Aufmerksamkeit und Vorsicht und ist außerdem auch kostspieliger.

Ein Nachteil des Auswaschens mit warmem Wasser besteht darin, daß während und unmittelbar nach dem Auswaschen die Untersuchung des Kessels wegen der darin befindlichen Dämpfe nicht möglich ist.

b. Die Reinigung der Heizrohre geschieht mittelst verschieden geformter Bohrer. Die Reinigung ist wohl gründlich, nimmt aber ziemlich viel Zeit in Anspruch.

In neuester Zeit geschieht die Reinigung mittelst Dampfstrahles oder durch Preßluft. Der Dampf oder die Preßluft wird in der Regel von der zu reinigenden Lokomotive entnommen.

c. Bei Benutzung von Dampf liegt die Gefahr des Schlauchplatzens und die Möglichkeit der Verletzung des Personals vor.

Bei Preßluft ist der Vorteil vorhanden, daß der anhaftende Ruß nicht feucht wird und dadurch leichter entfernt werden kann.

Die beiden letzteren Verfahren haben sich im übrigen sehr bewährt und sind bei einiger Übung des Personals rascher durchzuführen, als mittelst Spießes und Bohrers.

35. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit heißem Wasser hat sich bewährt.

Die Erwärmung des Wassers erfolgt in den Injekteuren, welche in der zum Auswaschen angewiesenen Druckleitung aufgestellt sind.

b. In der letzten Zeit sind versuchsweise die Heizrohre der Lokomotivkessel mittelst Dampf gereinigt.

36. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. a. Das Auswaschen der Lokomotivkessel mit warmem Wasser ist in zwei Heizhäusern in Anwendung.

Die Erwärmung des Wassers erfolgt durch einen Injektor, der das Wasser in den Kessel spritzt. Der Dampf wird einer Lokomotive oder einem feststehenden Kessel entnommen.

b. Zur Reinigung der Heizrohre werden keine besonderen Vorrichtungen gebraucht. Serve-Rohre werden mittelst Dampf ausgeblasen.

Aus den vorstehenden Fragebeantwortungen geht folgendes hervor:

Zu 1. Das Warmauswaschen der Lokomotiven wird in größerem oder geringem Umfange von 32 Verwaltungen angewendet.

Abgesehen von einigen Nachteilen, die einzelne Verwaltungen anführen, bewährt sich dieses Verfahren im allgemeinen, teilweise wird es als sehr gut und in einem Falle als vorzüglich anerkannt.

In den meisten Fällen erfolgt die Erwärmung des Wassers durch Injekteure unter Dampf stehender Lokomotiven; in einzelnen Fällen dienen hierzu feststehende Dampfkessel.

Die K. E. D. Breslau hat auf einer größeren Station eine besondere Heisswasseranlage eingerichtet, die jedoch noch nicht in Betrieb genommen ist.

Ähnliche Anlagen besitzen auch die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen bei einigen neueren größeren Heizhausanlagen.

In einem Falle findet auch eine für den Zugdienst nicht mehr geeignete Lokomotive Verwendung.

Auch wird Leitungswasser benutzt und durch Körting'sche Ejektoren Nr. 4 oder 5 gewärmt.

Ejektoren, die durch den Dampf einer Lokomotive gespeist werden, kommen bei einer Verwaltung zur Anwendung.

Als Vorteile des Warmauswaschens werden angeführt:

Die Lokomotiven werden dem Betriebe nur kurze Zeit entzogen, können also baldigst wieder dienstbereit sein.

Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen lassen nach achtstündiger Außerdienststellung die Kessel warm auswaschen und haben dann kein Siederohrrinnen bemerkt.

Bei den Königl. Ungarischen Staatsbahnen ist eine Lokomotive bei Waschung mit kaltem Wasser erst nach etwa 11, bei Verwendung von warmem Wasser hingegen schon nach etwa 5 Stunden wieder betriebsfähig.

Das Warmauswaschen ist für die Erhaltung des Kessels und für das Dichthalten der Siederohre vorteilhaft.

Als Nachteile werden genannt:

Die Untersuchung des Kessels ist bei und noch unmittelbar nach dem Warmauswaschen wegen der vorhandenen Dämpfe erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht.

Der Kesselstein wird wegen der geringen Temperatur-Unterschiede des Kessels und des Auswaschwassers nur wenig gelockert, so daß bei schlechtem Speisewasser ein Zusetzen innerer unzugänglicher Teile sehr bald eintreten kann.

Das Warmauswaschen erfordert mehr Arbeitskräfte und wird die Gefahr des Verbrühens der Arbeiter infolge des vorkommenden Platzens von Schläuchen erhöht.

Die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft hat beim Warmauswaschen Dermatinschläuche, aus besonders hergerichtetem Gummi, im Gebrauch, da sich Schläuche aus gewöhnlichem Gummi und aus biegsamen Metallröhren bei ihr nicht bewährt haben. 4 Verwaltungen benutzen zum Auswaschen nur kaltes Wasser bezw. Wasser von der im Behälter herrschenden Temperatur.

Zu 2. Zur Reinigung der Heizrohre der Lokomotiven sind bei den meisten Verwaltungen eiserne Handgeräte unter folgenden Namen im Gebrauch. Starker Eisendraht vorn flach geschmiedet und zur Spirale gedreht mit einem Schlitz zur Aufnahme von Hanf oder Streifen von alten leinenen Schläuchen; Rohrputzer, zusammenlegbar, aus 2—3 Teilen bestehend, am Ende mit Werg, Hanf oder Putzwolle umwickelt; Rohrnadeln, an der Spitze mit Hanf oder Putzwolle-Abfällen versehen; Ausziehstangen mit Hanfballen; Ausstoßstangen; eiserne Stangen mit Hanfbüschel für lose haftende Brennstoffreste oder mit Schnecken für fest anhaftenden Ruß; Bohr- und Rohrstangen; Rohrräumer mit Schraubengewinde; Ausziehdrähte mit am Ende befindlicher schneckenartiger Spirale, die mit Hanf umwickelt ist; schneckenbohrartige Instrumente; Rundeisenstangen mit angesetztem Bohrgewinde; Rohrputzer verschiedener Bauart; Drahtbürsten oder federnde Stahllamellen haben sich in den meisten Fällen nicht bewährt, weil sie sich leicht umlegen oder bei stärker verkrusteten oder verunreinigten Heizröhren leicht festklemmen. Mit Dampf und heißem Druckwasser sind vorwiegend ungünstige Erfahrungen gemacht, weil die Rohre feucht werden und sich infolgedessen schlechter reinigen lassen.

Bei 13 Verwaltungen ist Preßluft in größerem oder geringerem Umfange in Anwendung.

Die Luft wird gewöhnlich der Hauptluftleitung der eigenen oder einer in der Nähe stehenden Lokomotive entnommen. In einigen Fällen sind auch feststehende besondere Preßluftanlagen vorhanden. Zur Fortleitung der Luft dient ein Schlauch, an dessen Ende sich ein Strahlrohr mit Absperrhahn oder Ventil befindet.

Im allgemeinen hat sich die Preßluft zum Reinigen der Siederohre von lose anhaftenden Brennstoffresten bewährt. Die Reinigung geht bedeutend schneller vor sich als bei Gebrauch der gewöhnlichen Handgeräte.

Eine Verwaltung giebt die Zeit für Reinigung sämtlicher Siederohre einer Lokomotive auf 10—12 Minuten an.

Feste Brennstoffreste können mit Preßluft nicht ohne weiteres entfernt werden. In solchem Falle werden die fest anhaftenden Reste durch eiserne Stangen oder Rohrschnecken gelöst und sodann mit Preßluft weggeblasen.

Schlußfolgerung.

Zu a. Das Warmauswaschen der Lokomotivkessel hat sich im allgemeinen bewährt und wird dort empfohlen, wo es sich darum handelt, die Lokomotiven möglichst bald wieder dienstbereit zu stellen.

Nach dem Auswaschen muß der Kessel wieder mit angewärmtem Wasser gefüllt werden.

Der anhaftende Kesselstein lockert sich bei Anwendung des warmen Wassers weniger leicht als bei Verwendung kalten Wassers. In den meisten Fällen genügen zur Erwärmung des Wassers die Dampfstrahlpumpen einer Lokomotive. Für einige größere Lokomotivschuppen oder Heizhäuser sind in neuerer Zeit besondere Heißwasser-Anlagen ausgeführt, über deren Bewährung Erfahrnugen noch nicht vorliegen.

Zu b u. c. Zur Reinigung der Heizrohre haben sich im allgemeinen eiserne Handgeräte, die erforderlichen Falls zusammenlegbar hergestellt werden, mit Werg, Hanf oder Putzwolle-Ballen am vordern Ende für lose anhaftenden Ruß und mit Schnecken für fest anhaftende Brennstoffreste bewährt. Drahtbürsten werden nicht empfohlen. Preßluft hat sich zum Beseitigen des lose anhaftenden Russes bewährt; die Reinigung der Siederöhren ist bei diesem Verfahren in kürzerer Zeit durchzuführen als bei Gebrauch der vorgenannten Handgeräte.

Festgebrannter Ruß muß zuerst mit eisernen Stangen oder Rohrschnecken gelöst werden, ehe die gänzliche Entfernung mit Preßluft bewirkt wird.

Dampf und Heißwasser ist zum Teil noch in versuchsweiser Anwendung, zum Teil als ungeeignet befunden worden.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 7.

Wechselnde Lokomotivbedienung.

(Vergl. Frage Gruppe VII, Nr. 17 der Fragebeantwortungen 1893.)

Welche Erfahrungen sind mit der wechselnden Lokomotivbedienung gemacht worden in Bezug auf:

a) die Ausnutzung der Lokomotiven,

b) die Zuverlässigkeit im Dienste,

c) die Unterhaltung der Lokomotiven?

d) Werden bei mehrfacher Lokomotivbesetzung Materialersparnisprämien gewährt und welches Berechnungsverfahren wird angewendet?

e) Liegen Erfahrungen darüber vor, ob und wie sich der Materialverbrauch unter sonst gleichen Verhältnissen geändert hat nach vollständiger Aufhebung aller Ersparnisprämien?

Berichterstatter: Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Die vorstehende Frage ist von 37 Verwaltungen beantwortet worden, von denen nur eine erklärt, eine wechselnde Bedienung der Lokomotiven nicht eingeführt zu haben.

Die Antworten der übrigen Verwaltungen lauten wie folgt:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Wechselnde Besetzung der Lokomotiven wurde in weitgehendem Maß eingeführt, weil der Bedarf an Lokomotivleistung so sehr gestiegen ist, daß die vorhandenen Lokomotiven aufs äußerste ausgenutzt werden mußten.

Wenn irgend möglich, wird rein doppelte Besetzung angewendet. Von den im Schnell-, Personen- und Güterzugdienst eingeteilten Lokomotiven sind etwa 70 % rein doppelt besetzt. Der Personalwechsel findet in der Regel in den Ruhepausen der Lokomotive statt, in vereinzelten Fällen lassen wir ihn aber bei Schnell- und Personenzügen auf der Wechselstation auch dann eintreten, wenn die Lokomotive am Zuge verbleibt und diese nur einige Minuten Aufenthalt hat. Dies ist nur möglich, weil darauf geachtet wird, daß die beiden Personale, die auch in Bezug auf die Ersparnisprämien auf einander angewiesen sind, in Eintracht zusammen arbeiten.

Die übrigen 30 % der Lokomotiven des regelmäßigen Zugdienstes sind je einem bestimmten Personal zugewiesen unter häufiger Verwendung von Ablöspersonalen.

Bei den Lokomotiven für den Verschubdienst kommt manchmal doppelte, sogar auch dreifache Besetzung vor, meist aber sind diese Lokomotiven unter wechselnder Besetzung keinem bestimmten Personal zugewiesen.

Dabei wurden folgende Erfahrungen gemacht:

a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist eine erheblich bessere, und zwar um so günstiger, je dichter die Strecke belegt ist. Dieser besseren Ausnutzung steht meist ein Mehrbedarf an Personal entgegen, der größer ist, wenn die Zugfolge eine weniger dichte und kein Nachtdienst eingeführt ist.

b. Die Zuverlässigkeit der Lokomotiven im Dienst hat durch die mehrfache Besetzung nicht notgelitten; besonders mit der rein doppelten Besetzung haben wir hierin sehr gute Erfahrungen gemacht.

c. Eine Einwirkung der doppelten Besetzung auf die Unterhaltung der Lokomotiven wurde nicht beobachtet.

d. Materialersparnisprämien werden bei allen Lokomotiven gewährt, auf jede einzelne Lokomotive gutgeschrieben und unter die in Betracht kommenden Personale im Verhältnis der mit der Lokomotive geleisteten Kilometer oder Verschubdienststunden verteilt.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a. Die wechselnde Lokomotivbedienung gestattet eine sehr weitgehende Ausnutzung der Lokomotiven.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienst wird hierdurch nicht besonders beeinträchtigt. Bei Verspätung eines ankommenden Zuges kann es vorkommen, daß für den nächsten Kurs eine Reservelokomotive in Verwendung genommen werden muß.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven wird etwas erschwert, weil sie sich fast ständig im Dienste befinden. Auch wird dadurch, daß kleinere Mängel nicht immer rechtzeitig beseitigt werden können, die Entstehung größerer Schäden begünstigt.

d. Bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden gleichwie bei der einfachen Besetzung Brennmaterialersparnissprämien gewährt, deren Berechnung in der Weise erfolgt, daß für jede Lokomotive vierteljährlich nach bestimmten Verbrauchssätzen und geleisteten Lokomotiv-Kilometern der zulässige Brennmaterialienverbrauch bestimmt und mit dem wirklichen Verbrauch an Brennstoff verglichen wird.

Von der Prämie für den erzielten Minderverbrauch erhalten die Führer zusammen $^2/_3$, die Heizer $^1/_3$. Die Verteilung dieser beiden Teilbeträge unter die einzelnen Führer und Heizer erfolgt in dem Verhältniß ihres Anteils an der Gesamtleistung der Lokomotive.

e. Eine Aufhebung der Ersparnisprämien hat bis jetzt nicht stattgefunden.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. a. Die wechselnde Lokomotivbedienung gestattet die weitgehendste Ausnutzung der Lokomotiven und ist auch geeignet, in Zeiten starken Verkehrs durch Doppelbesetzung sonst einfach besetzter Maschinen mit den vorhandenen Lokomotiven auszukommen.

b. Bezüglich der Zuverlässigkeit wurden mit verschwindenden Ausnahmen ungünstige Erfahrungen nicht gemacht.

c. Der Unterhaltungszustand der doppelt besetzten Lokomotiven ist wegen der kurzen, zur Vornahme kleinerer Ausbesserungen zur Verfügung stehenden Zeit ein weniger guter, als der der einfach besetzten Maschinen. Die Unterhaltungskosten sind, auf gleiche Leistung bezogen, geringer, als bei der einfachen Besetzung.

d. Materialersparnisprämien werden bei der einfachen und doppelten Lokomotivbesetzung gewährt. Dieselben bestehen in einer Grundprämie, welche bei Einhaltung des Verbrauchssolls gewährt wird, und in einer Zusatzprämie für einen Minderverbrauch. Bei einem Mehrverbrauch erfolgen Abzüge von der Grundprämie. Die Ermittelung der Zuschläge und Abzüge von der Grundprämie erfolgt nach festen Sätzen für je 100 kg Kohlen bezw. 1 kg Öl Minder- oder Mehrverbrauch. Die Zuweisung der Grundprämie erfolgt ebenfalls nach festen Sätzen für den Zugkilometer bezw. die Dienststunde. Bei den festen Sätzen ist ein Unterschied gemacht zwischen Zügen für Personen- und Güterbeförderung. Bei dieser Berechnungsart bilden die sämtlichen Lokomotivbediensteten eines jeden Maschinen-Inspektionsbezirkes eine Gemeinschaft bezüglich des Materialverbrauches und der Prämiierung. Da bei dieser Berechnungsart die ganze Gemeinschaft für die Überschreitungen des Soll-Verbrauches haftet, so ist dieselbe bei dem Lokomotivpersonal nicht beliebt und ist daher auch eine Änderung in der Berechnungsart ins Auge gefaßt.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn. Eine mehrfache und zwar dreifache Besetzung mit achtstündiger Ablösung findet nur bei den Rangierlokomotiven statt; diese Anordnung hat sich in Bezug auf die Ausnutzung und Unterhaltung der Lokomotiven bewährt.

5. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Doppelte Besetzung von Lokomotiven hat sich im allgemeinen bewährt, sowohl in Bezug auf

a. die Ausnutzung der Lokomotiven, wie

b. die Zuverlässigkeit im Dienste und

c. die Unterhaltung der Lokomotiven.

Es ist jedoch für die doppelte Besetzung erforderlich, daß geeignete und zu einander passende Personale gewählt werden.

Eine mehr als zweifache Besetzung der Lokomotiven ist nicht zu empfehlen.

d. Materialersparnisprämien werden gewährt. Die Verteilung der von beiden Personalen zusammen erzielten Prämien erfolgt nach Maßgabe der von jedem Personal geleisteten Lokomotivkilometer bezw. Stunden im Verschiebe- oder Aushülfdienst.

e. Erfahrungen über Änderung des Materialverbrauchs usw. liegen nicht vor.

6. Pfälzische Eisenbahnen. a—c. Wechselnde Lokomotivbedienung ist seit Jahren bei den meisten Lokomotivgattungen eingeführt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß neben den aus Personal mit Maschine bestehenden Hauptgruppen Nebengruppen aus Personal ohne Maschine gebildet sind, welche mit den Maschinen der Hauptgruppen Zwischenfahrten ausführen. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist dadurch erhöht worden, auch kann der Dienst des Personals wesentlich erleichtert werden. Dagegen hat die Zuverlässigkeit des Dienstes erheblich abgenommen, weil die Mannschaft die Instandhaltung und Reinhaltung der Lokomotiven nicht mehr mit der nötigen Sorgfalt ausführt und ausführen kann. Der Unterhaltungsaufwand der mehrfach besetzten Lokomotiven

ist bedeutend stärker gewachsen als der Mehrleistung entspricht.

d. Auch bei mehrfach besetzten Lokomotiven werden die gleichen Materialersparnisprämien gewährt, wie bei einfach besetzten. Die Berechnung der Prämien erfolgt zur Zeit nach folgendem Verfahren. Für jede Lokomotivgattung ist für das virtuelle Achskilometer ein bestimmter Kohlenverbrauch festgesetzt. Die jährliche Summe der von einer Lokomotive geleisteten Achskilometer wird aus dem bei der Lokomotive verbleibenden Tenderbuche zusammengestellt und der Mehr- oder Minderverbrauch der von den Führern entnommenen und bescheinigten Kohlenmengen gegenüber dem zulässigen Verbrauch berechnet.

Die Ersparnisprämie wird dann unter die einzelnen Mannschaften nach dem Verhältnis der mit der betreffenden Lokomotive gefahrenen Achskilometer verteilt.

7. K. E. D. Altona. Zur Zeit sind 129 Lokomotiven doppelt, 4 dreifach und 37 Stück mehrfach besetzt.

Von den doppelt besetzten Lokomotiven entfallen auf

1. Personen- und gemischten Zugdienst 28 Lokomotiven (darunter 14 für den Stadtbahndienst),
2. Güterzugdienst . . . . . 35 Lokomotiven (darunter 13 für den Überführungsgüterzugdienst),
3. Verschiebedienst . . . . . 66 Lokomotiven.

Die Besetzung der Lokomotiven durch je 2 Personale hat sich überall im Verschiebe-, Überführungs- und Stadtbahndienst, wo das Verhältnis von Tag- und Nachtdienst und die kurzen Zeiträume, in denen die Stadtbahn- und Überführungs-Güterzüge verkehren, die Durchführung einer solchen Maßnahme zuließen und die Diensteinteilung so eingerichtet werden konnte, daß eine genügende Ausnutzung des Personals stattfand, als vorteilhaft bewährt.

Unter den gleichen Voraussetzungen ist die Doppelbesetzung für die Beförderung von Güter- und gemischten Zügen und auf Nebenbahnen auch von Personenzügen von Vorteil. Dagegen wird die Doppelbesetzung der zur Beförderung von Schnell- und Personenzügen auf Hauptstrecken dienenden Lokomotiven wegen der immerhin geringen Zuverlässigkeit der Zugkraft auszuschließen sein.

Die Doppelbesetzung von Schnell- und Personenzug-Lokomotiven ist nur soweit eingeführt, als der Mangel an Lokomotiven es erfordert.

Die dreifache Besetzung von Lokomotiven, welche in einer Dienstgruppe mit ununterbrochen anstrengendem Verschiebedienst derart eingerichtet ist, daß jeder Lokomotive 3 Personale mit je achtstündiger Dienstschicht zugeteilt sind, hat sich gleichfalls gut bewährt.

Mit der mehrfachen Lokomotivbesetzung sind dagegen so ungünstige Erfahrungen gemacht worden, daß diese Besetzungsart schon vor einer Reihe von Jahren erheblich, d. h. soweit es der Bestand an Lokomotiven zuließ, wieder eingeschränkt wurde. Vorteile haben sich bei der mehrfachen Besetzung nur im reinen Verschiebedienst ergeben, für andere Dienste wird dieselbe nur dann anzuwenden sein, wenn eine Ersparnis an Lokomotiven angestrebt werden muß.

Gegenwärtig sind noch mehrfach besetzt:

1. Im Personenzugdienst	5 Lok.	mit	6 1/2 Personalen,
2. im gemischten Zugdienst	16 „	„	24 1/2 „
3. im Verschiebedienst	16 „	„	22 „
Zusammen	37 Lok.	mit	53 Personalen.

a. Die Ausnutzung der Lokomotiven bei wechselnder Lokomotivbedienung ist zumal bei der Doppelbesetzung eine erheblich größere, als bei der einfachen Besetzung. Durch die doppelte und dreifache Besetzung ist eine Ersparnis von ungefähr 45 %, durch die mehrfache Besetzung von 15—20 % an Lokomotiven und dementsprechend auch an Lokomotivständen erreicht worden.

Diese Ersparnisse wurden jedoch zum Teil dadurch wieder aufgehoben, daß eine größere Zahl von Lokomotiven in sogenannter kalter Reserve vorgehalten werden mußte, weil den erhöhten Anforderungen entsprechend kleinere Reparaturen häufiger als sonst notwendig wurden und diese nicht immer in der Zeit zwischen 2 Dienstleistungen ausgeführt werden konnten. Diesem Umstande muß naturgemäß bei der mehrfachen Besetzung weit mehr Rechnung getragen werden, als bei der Doppelbesetzung.

Eine Ersparnis an Personal wird durch die doppelte oder mehrfache Besetzung der Lokomotiven nicht erreicht.

b. Die Zuverlässigkeit der Lokomotiven wird bei der Doppelbesetzung im Verschiebedienst und bei denjenigen Zügen, bei welchen diese Maßnahme eingeführt ist, nicht so erheblich beeinträchtigt, daß deswegen die damit erzielten Vorteile zu teuer erkauft wären. Sie wird dagegen bei der mehrfachen Besetzung zweifellos wesentlich vermindert, weil der übernehmende Lokomotivführer nicht auf das genaueste über den Zustand der Lokomotive, mit welcher er den Dienst leisten muß, unterrichtet ist, wodurch sich seiner eine begreifliche Unsicherheit bemächtigt. Das Lokomotivpersonal hat bei der mehrfachen Besetzung nur geringes Interesse an der guten Instandhaltung der Lokomotiven gezeigt. Die Lokomotiven werden infolgedessen vernachlässigt, es entwickeln sich vielfach Schäden, die Abnutzung der Lokomotiven wird selbst bei sorgfältigster Überwachung sehr beschleunigt, die Leistungsfähigkeit schneller vermindert und die Unterhaltungskosten werden gesteigert. Vielfach waren die Lokomotiven infolge von Zugverspätungen zur Übernahme der Gegenzüge nicht zur Stelle und es mußten Hülfs-Lokomotiven herangeholt werden. Solche und ähnliche Unregelmäßigkeiten be-

einträchtigen die Zuverlässigkeit der Zugkraft so sehr, daß die mehrfache Besetzung im Interesse einer pünktlichen Betriebsführung erheblich eingeschränkt werden mußte.

c. Bezüglich der Unterhaltungskosten können bestimmte Angaben nicht gemacht werden, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß die wirkliche Lebensdauer der Lokomotiven bei der größeren Ausnutzung verkürzt, die kilometrische Leistung aber gesteigert wird und daß die Unterhaltungskosten bei der Doppelbesetzung nicht in dem gleichen Verhältniß wie die Leistungen wachsen, bei der mehrfachen Besetzung dagegen über die Steigerung der Leistungen hinausgehen.

b. Auch bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden nach Maßgabe der Grundzüge für die Berechnung der Materialersparnisprämien des Lokomotivpersonals vom 24. März 1898 Materialersparnisprämien gewährt.

c. Erfahrungen darüber, ob und wie sich der Materialverbrauch unter sonst gleichen Verhältnissen nach vollständiger Aufhebung aller Ersparnisprämien ändern würde, liegen hier nicht vor.

8. K. E. D. Berlin. a. Durch die wechselnde Lokomotivbedienung wird eine vollkommenere Ausnutzung der Lokomotiven ermöglicht. Die meisten Lokomotiven sind hier doppelt besetzt. Im Stadtbahnbetriebe ist eine mehrfache Besetzung zur Durchführung gebracht. Dabei ist jede Lokomotive ständig von 2 Personalen besetzt. Zum Teil benutzen dabei noch andere Personale dieselben Lokomotiven, wenn die ständigen Personale Ruhe haben. Auf diese Art findet etwa eine 2,4 fache Besetzung jeder Stadtbahnlokomotive statt. Hierdurch wird eine Ausnutzung der Lokomotiven erzielt, welche nahezu derjenigen bei der früheren dreifachen Personalbesetzung gleichkommt.

b. Hinsichtlich der Zuversichtlichkeit im Dienste ist beobachtet worden, daß einzelne Personale geneigt sind, über vorhandene kleine Mängel dem ablösenden Personal keine Mitteilung zu machen, so daß die Ausführung der erforderlichen Ausbesserungen zum Teil länger, als erwünscht, hinausgeschoben wird.

Dadurch, daß bei der mehr als zweifachen Besetzung die Lokomotiven zwei bestimmten Personalen zur besonderen Instandhaltung überwiesen sind, für welche die Ergänzungspersonale nicht in gleichem Maße verantwortlich gemacht werden, ist es gelungen, die vorgenannten Unzuträglichkeiten herabzumindern. Bei mehrfacher Lokomotivbesetzung ist eine schärfere Überwachung des Personals nötig, da allgemein beobachtet worden ist, daß dasselbe ein geringes Interesse für die Instandhaltung der Lokomotiven zeigt.

c. Die Unterhaltungskosten der doppelt und mehrfach besetzten Lokomotiven sind der größeren Leistung entsprechend größer, als bei einfach besetzten Lokomotiven.

d. Für jeden Maschinen-Inspektionsbezirk werden seit 1. April 1897 nach dem Gesamtverbrauch aller Lokomotiven feste Ersparnisprämien an das Gesamtpersonal unter Berücksichtigung der geleisteten Stunden bezw. Kilometer gewährt, wobei es gleichgültig ist, ob einzelne Führer des Bezirkes mehr Brennmaterial verbraucht haben, als andere. Wird der für den Bereich einer Maschinen-Inspektion für das Jahr festgesetzte Sollverbrauch um weniger als 2 % überschritten, so erhält das Personal noch eine Zusatzprämie, die bis 10 % der verdienten festen Prämie betragen kann.

e. Der Materialverbrauch hat sich seit Aufhebung des früheren Verfahrens erhöht. Nur durch fortgesetzte Kontrolle ist es möglich, den Materialverbrauch bei festen Prämien in angemessenen Grenzen zu erhalten.

9. K. E. D. Breslau. a. Durch die Doppel- und Mehrfachbedienung der Lokomotiven ist die Ausnutzung derselben eine bessere und kann der Zugförderungsdienst mit weniger Lokomotiven als bei einfacher Bedienung bewältigt werden. Der Personalbedarf wird jedoch bei Doppelbedienung erhöht, weil die Wiederverwendung des Personals von der Wiederkehr der Lokomotiven abhängt. Namentlich bei mehrfacher Bedienung tritt ein erhöhter Kohlen- und Schmiermaterialien-Verbrauch ein, weil meist nicht genügend Zeit zur Reinigung und sorgsamen Instandhaltung der Feuerungs- bezw. Schmiereinrichtungen vorhanden ist.

b. Das Gefühl der Verantwortlichkeit für den Zustand der Lokomotiven sowie für störungslose Zugbeförderung ist bei doppelter, namentlich aber bei mehrfacher Lokomotivbedienung, herabgesetzt, weil in gegebenen Fällen die Schuldfrage nicht mit Sicherheit beurteilt und festgestellt werden kann. Auch erlahmt das Interesse der Führer für die gute Unterhaltung und Reinigung leicht, wenn sie täglich eine andere Maschine erhalten, da ihre Bemühungen dem Nachfolger zu gute kommen, ohne daß sie Gewißheit haben, daß ihre Vorgänger in gleicher Weise besorgt sind. Bei den kurzen Wendezeiten der mehrfach besetzten Lokomotiven können bei Verspätungen der Züge, wie sie im Winter vielfach eintreten, die vorgeschriebenen Dienstteinteilungen nicht mehr aufrecht erhalten werden.

c. Bei der mehrfachen Bedienung muß auf eine genügende Anzahl sogenannter kalter Reserven Rücksicht genommen werden, weil das Nichtvorhandensein der erforderlichen Reserven zu einer Vernachlässigung in der Pflege und infolgedessen zur Steigerung der Unterhaltungskosten und zu häufigen Störungen in der Zugbeförderung führt. Die häufiger zu Tage tretenden kleineren Mängel an den Lokomotiven können vielfach nicht in den kurzen Dienstpausen beseitigt werden.

Aus dem unter a, b, c Gesagten geht hervor, daß die mehrfache Lokomotivbedienung auf die Dauer

einer guten Wirtschaftlichkeit nicht voll entspricht. Gegen eine doppelte Lokomotivbedienung sind Einwendungen nicht zu erheben.

d. Bei mehrfacher Lokomotivbedienung werden dieselben Material-Ersparnisprämien wie bei einfacher Bedienung gewährt. Während bis zum Jahre 1896 für wirklich erspartes Brenn- und Schmiermaterial eine Prämie gewährt wurde, welche sich nach der Höhe des ersparten Materials richtete, werden jetzt die Prämien nach der Zahl der zurückgelegten Kilometer bezw. Stunden bemessen, ohne Rücksicht auf den Materialverbrauch. Wird der festgesetzte Darfverbrauch inne gehalten, so wird außerdem eine Zusatzprämie gewährt.

e. Nach Einführung dieser Material-Ersparnisprämien hat sich zwar der Verbrauch an Kohle und Öl gesteigert, doch ist dieser Mehrverbrauch nicht nur auf Unwirtschaftlichkeit, sondern hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß bei einer größeren Anzahl von Zügen die fahrplanmäßige Grundgeschwindigkeit um 5 bis 10 km erhöht worden ist und kürzere Fahrzeiten eingeführt worden sind.

Auch die Eröffnung neuer Haltestellen, welche ein öfteres Halten und Anfahren der Züge bedingt, hat nicht unwesentlich auf den Mehrverbrauch eingewirkt.

Endlich hat auch die vermehrte Einstellung schwererer Wagen von 15 und 20 t Tragfähigkeit ungünstig gewirkt. Andererseits haben die Zugverspätungen bei den Schnell- und Personenzügen bedeutend abgenommen. Die Lokomotivführer sind in anerkennenswerter Weise bemüht, solche ohne Rücksicht auf den Materialienverbrauch nach Möglichkeit zu verringern bezw. zu beseitigen, was auf den pünklichen Betrieb und die Anschlüsse günstig einwirkt. Bei den kurz bemessenen Aufenthalten auf der Unterwegsstation bieten nun die Führer alles auf, Verspätungen durch schnelleres Fahren auszugleichen, namentlich auch dann, wenn bei dem größeren Verkehre und den kurzen Aufenthalten die Zeit zum Rangieren auf den Unterwegstationen nicht ausreicht. Bei eingleisigen Strecken und den häufigen Kreuzungen müssen fast täglich die kürzesten Fahrzeiten zur Anwendung kommen, um Betriebserschwernisse zu vermeiden.

10. K. E. D. Bromberg. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist eine bessere.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste wird jedoch herabgemindert.

c. Im allgemeinen wird im diesseitigen Bezirk die wechselnde Lokomotivbedienung in sehr beschränktem Maße angewendet. Es hat daher noch nicht festgestellt werden können, ob die Unterhaltungskosten im Vergleich zu den Leistungen der Lokomotiven erheblich gewachsen sind. Jedoch steht fest, daß die Instandhaltung der Lokomotiven durch das Lokomotivpersonal nicht mit derselben Sorgfalt geschieht, wie bei Einzelbesetzung.

d. An Stelle der in Wegfall kommenden Materialersparnisprämien wird eine Vergütung nach Maßgabe der geleisteten Lokomotivkilometer gewährt. Es ist außerdem eine Zusatzprämie vorgesehen, die aber bisher noch nicht erteilt ist.

e. Nach Aufhebung der Ersparnisprämien ist sowohl der Kohlen-, als auch der Ölverbrauch gestiegen.

11. K. E. D. Cassel. a. Die Lokomotiven werden bei wechselnder (2 und mehrfacher) Bedienung in der gleichen Zeit besser ausgenutzt, als bei einfacher.

b. Nur durch gewissenhafte und unermüdliche Beaufsichtigung kann bei wechselnder Besetzung die erforderliche Zuverlässigkeit der Lokomotive erreicht werden.

c. Die Unterhaltungskosten, auf die Leistungen bezogen, sind bei wechselnd besetzten Lokomotiven größer, als bei einfach besetzten; im letzteren Falle hat der Lokomotivführer ein größeres Interesse an der Erhaltung des guten Zustandes der von ihm ausschließlich benutzten und genau gekannten Lokomotive.

d. Die Materialersparnisprämien werden nach den bei den Preußischen Staatsbahnen gültigen Vorschriften gewährt.

12. K. E. D. Cöln. a. Die wechselnde Lokomotivbesetzung hat den Vorteil größerer Lokomotivausnutzung; die einfache Besetzung dagegen den Vorteil größerer Personalausnutzung.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste wird einigermaßen beeinträchtigt, weil das Lokomotivpersonal durch den Wechsel der Lokomotiven mit deren Mängeln nicht so vertraut ist, als wenn demselben ständig dieselbe Lokomotive zugeteilt ist.

c. Die Unterhaltungskosten der Lokomotive mit wechselnder Besetzung steigert sich entsprechend der größeren Beanspruchung derselben; bestimmte Angaben hierüber liegen nicht vor.

d. Die Berechnung der Materialersparnisprämien erfolgt nach den Leistungen auf Grund des von dem Lokomotivführer zu führenden Dienstbuches. Die mehrfache Lokomotivbesetzung ist ohne Einfluß auf die Berechnung der Prämien.

13. K. E. D. Danzig. Von der wechselnden Lokomotivbedienung hat sich die einfache und doppelte Besetzung am besten bewährt.

a. Bei doppelter Besetzung ist die Ausnutzung der Lokomotiv- und die monatlich geleistete Kilometerzahl am größten.

b. Die einfache Besetzung bietet die größte Gewähr für die Zuverlässigkeit im Dienst; bei der doppelten Besetzung mangelt es vielfach am Interesse der Lokomotivmannschaften für die Lokomotive.

c. Besondere ungünstige Erfahrungen liegen hier nicht vor.

d. Bei mehrfacher Besetzung werden Materialersparnisprämien gewährt im Verhältnis der zurückgelegten Kilometerzahl.

Weitere Erfahrungen liegen nicht vor.

14. K. E. D. Elberfeld. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist bei wechselnder Lokomotivbedienung eine größere, als bei einfacher Besetzung derselben.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste ist bei Personen- und Schnellzug-Lokomotiven eine geringere geworden.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven ist schwieriger geworden.

d. Auch bei mehrfacher Besetzung der Lokomotiven werden Materialersparnisprämien gewährt. Die Berechnung derselben erfolgt entweder nach der Anzahl der zurückgelegten Kilometer oder nach den geleisteten Dienststunden.

e. Darüber liegen keine Erfahrungen vor.

15. K. E. D. Erfurt. Es sind mit der wechselnden Lokomotivbedienung, wenn nicht mehr als 2 Personale in Frage kommen, gute Erfahrungen gemacht worden, sofern für die Übergabe der Lokomotive die nötige Zeit vorgesehen wird.

a. Die Lokomotiven werden besser ausgenutzt.

b. Die Zuverlässigkeit leidet bei der doppelten Besetzung nicht mehr, wie bei der einfachen.

c. Die Unterhaltung erfordert größere Kosten, für die jedoch Zahlen nicht angeführt werden können.

d. Es werden feste Materialersparnisprämien gewährt, die bei mehrfacher Besetzung genau so wie bei einfacher Besetzung berechnet werden.

e. Erfahrungen über die Änderung des Materialverbrauchs bei vollständiger Aufhebung aller Ersparnisprämien liegen nicht vor.

16. K. E. D. Essen a. R. Die Doppelbesetzung der Lokomotiven ist in weitestem Umfange durchgeführt; vereinzelt kommt auch dreifache Besetzung vor.

a. Auf die Ausnutzung der Lokomotiven übt die Doppelbesetzung einen günstigen Einfluß aus. Im reinen Rangierdienst lassen sich 12 stündige Schichten leicht durchführen, wenn für die erforderliche Anzahl Aushülfslokomotiven (für Auswaschen, Ausbesserungen) und für Ablöselokomotiven zur Ablösung der doppeltbesetzten Maschinen zwecks Instandsetzung (Ausschlacken, Wassernehmen, Abölen usw.) gesorgt wird.

Im Zugdienst, besonders im Güterzugdienst, kann die Ausnutzung keine so intensive sein, weil mit den Unregelmäßigkeiten (Verspätungen usw.) dieses Dienstes gerechnet werden muß. Zwischen je zwei Dienste einer im Zugdienst doppelt besetzten Lokomotive muß eine 2 bis 3 stündige Pause gelegt werden.

Bei weitgehender Doppelbesetzung im Zugdienst ist zwar eine vorteilhafte Ausnutzung der Lokomotiven, nicht aber der Personale möglich, weil, wie erwähnt, zwischen je 2 Diensten größere Pausen vorzusehen sind. Man wird daher nur durch Lokomotivmangel gezwungen, zu einer weitgehenden Doppelbesetzung im Zugdienst überzugehen.

b. Die Zuverlässigkeit der Lokomotiven im Dienst wird durch regelmäßige Doppelbesetzung kaum beeinträchtigt. Wenn immer 2 bestimmte Personale dieselbe Lokomotive haben, so hat jedes Personal an der guten Erhaltung der Lokomotive das größte Interesse und die Maschine bleibt gut erhalten. Anders ist es bei unregelmässiger Besetzung der Lokomotive, wobei dieselbe durch die Hand vieler Personale geht. In solchem Falle zeigt jedes einzelne Personal wenig Interesse an dem Zustande einer Lokomotive, da der Führer weiß, daß er dieselbe Lokomotive erst nach Wochen wieder bekommt.

c. Die Unterhaltung einer doppelt besetzten Lokomotive ist billiger, als die zweier einfach besetzten. Man kann zweckmäßig 2 einfach besetzte = 1,5 doppelt besetzte Lokomotiven rechnen. Auch der Verbrauch an Brennmaterialien ist bei der doppelt besetzten in der Regel geringer, weil meistens die zweite Anheizung gespart werden kann und weil durchweg der 2. Führer die Lokomotive vom 1. Führer mit vollem Feuer und vollem Druck übernimmt.

d. Auch bei Doppelbesetzung der Lokomotive werden Materialersparnisprämien gewährt. Es wird hierbei das entnommene Material nicht dem Personal, sondern der Lokomotive angeschrieben. Auch wird die erzielte Prämie nicht für die einzelnen Personale einer Dienstgruppe berechnet, sondern für die ganze Dienstgruppe als solche und alsdann der Betrag unter die einzelnen Personale der Gruppe gleichmäßig verteilt.

e. Eine vollständige Aufhebung aller Materialersparnisprämien hat nicht stattgefunden.

Nach Einführung des jetzigen Systems (Festsetzung einer festen und einer beweglichen Prämie) hat zwar eine Zunahme an Materialverbrauch, namentlich an Schmiermaterial, stattgefunden, welche darauf zurückzuführen ist, daß bei dem früheren System die Personale auf Kosten der guten Unterhaltung der Maschine in ihre Taschen sparten; doch läßt sich bei energischer Kontrolle des Verbrauchs der Aufwand an Brenn- und Schmiermaterial auf das wirklich Nothwendige herabdrücken, wie die Erfahrung bis jetzt gezeigt hat.

17. K. E. D. Frankfurt a. M. a. Die einfache Besetzung ist der mehrfachen unter allen Umständen vorzuziehen. Durch mehrfache Besetzung wird allerdings eine bessere Ausnutzung der Lokomotiven erreicht, aber die Nachteile wiegen die Vorteile wieder auf. Da mit jedem Personalwechsel gewöhnlich eine Ausbesserung einzelner Teile der Lokomotive, sowie die Reinigung des Feuers verbunden ist, wird durch die hierbei statt-

findende Abkühlung der Rohrwand die gleichmäßige Ausdehnung der Feuerbuchse ungünstig beeinflußt. Häufiges Rohrlecken ist die Folgeerscheinung.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienst wird erheblich vermindert. Die Personale haben nicht in gleichem Maße Interesse an der guten Instandsetzung der Lokomotiven wie bei einfacher Besetzung. Schäden werden vernachlässigt oder nicht rechtzeitig gemeldet.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven verursacht einen höheren Aufwand und bedingt eine frühere Außerdienststellung.

Es empfiehlt sich, die Personen- und Schnellzuglokomotiven nur einfach zu besetzen.

d. Bei einfacher Besetzung werden Materialersparnisprämien in gleicher Höhe wie bei mehrfacher Besetzung gewährt. Die Berechnung erfolgt nach jährlich festgesetztem Verbrauchsquantum, über das Soll hinaus $1^1/_2$ %.

e. Der Materialverbrauch hat sich bei zweifacher Besetzung der Maschinen wesentlich gesteigert.

18. K. E. D. Hannover. a. Die doppelte oder mehrfache Besetzung der Lokomotiven ermöglicht eine bessere Ausnutzung derselben.

b. Bei genügender Aufsicht und hinreichend langen Pausen zur Reinigung und Ausführung kleinerer Ausbesserungen zwischen den einzelnen Fahrten bleibt bei doppelter Besetzung die Zuverlässigkeit im Dienste unbeeinträchtigt. Die Doppelbesetzung wird in der Regel als äußerste Grenze der mehrfachen Besetzung, z. B. 6 Lokomotiven mit 7—11 Mannschaften, meist vorgezogen, weil die Lokomotiven in möglichst wenig Hände kommen. Zwei- bis dreifache Besetzung kommt nur vereinzelt im Rangierdienste vor.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven wird bei doppelter Besetzung schwieriger und teurer, jedoch ist dem gegenüber die vermehrte Leistung in Anrechnung zu bringen.

d. Es werden allgemein Materialersparnisprämien gewährt, die nach den zurückgelegten Kilometern berechnet werden.

e. Über vollständige Aufhebung der Materialersparnisprämien liegen keine Erfahrungen vor.

19. K. E. D. Kattowitz. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist bei doppelter und mehrfacher Besetzung eine größere, als bei einfacher Besetzung.

b. Die Doppelbesetzung bietet eine größere Gewähr für die Zuverlässigkeit im Dienst, als die mehrfache Besetzung.

c. Bei doppelt und mehrfach besetzten Lokomotiven sind die Unterhaltungskosten nicht allein im Verhältnis der größeren Leistung, sondern auch relativ größer als bei der einfachen Besetzung.

d. Die gemachten Erfahrungen haben ergeben, daß sich der Materialverbrauch vergrößerte, nachdem die Ersparnisprämie nicht mehr für jedes Personal besonders ermittelt wurde. Die Berechnung der Prämie erfolgt jetzt nach dem von der Preußischen Staatsbahnverwaltung angewandten Verfahren.

20. K. E. D. Königsberg i. Pr. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist eine größere.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste ist geringer.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven wird kostspieliger.

d. Materialersparnisprämien werden hier nicht gewährt.

e. Der Materialverbrauch ist nach Aufhebung aller Ersparnisprämien größer geworden.

21. K. E. D. Magdeburg. a. Die wechselnde Lokomotivbesetzung übt auf die Ausnutzung der Lokomotiven einen günstigen Einfluß aus. Im Lokalzugverkehr und im Rangierdienste ist die Ersparnis an Lokomotiven weit größer, als im Fernverkehr, weil hierbei die Dienstschichten unregelmäßig und von langer Dauer sind, auch zwischen den einzelnen Dienstschichten größere Ruhepausen vorgesehen werden müssen. Von den verschiedenen Verfahren der wechselnden Lokomotivbesetzung ist die Doppelbesetzung für die Ausnutzung der Lokomotiven am vorteilhaftesten, sie ist aber nur mit einer erheblichen Personalvermehrung durchzuführen.

b. Die Zuverlässigkeit der Lokomotiven im Dienste wird durch die wechselnde Besetzung nachteilig beeinflußt. Bei der doppelten Besetzung ist dies weniger der Fall, als bei der mehrfachen, weil bei dieser die Lokomotive von Hand zu Hand geht und das Personal das Interesse an dem guten Zustande der Lokomotive verliert, auch die Eigentümlichkeiten der einzelnen Lokomotiven nicht genügend kennen lernt.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven wird bei der wechselnden Lokomotivbesetzung teurer, weil das Personal dabei die Untersuchung der Lokomotiven nicht so sorgsam vornimmt, als bei der einfachen Besetzung. Durch die nicht sofort eintretende Beseitigung kleiner Schäden werden öfter größere Instandhaltungsarbeiten herbeigeführt. Die Zahl der Reserve-Lokomotiven muß daher bei der wechselnden Lokomotivbesetzung wesentlich größer sein, als bei der einfachen.

d. Als Entschädigung für die früher gezahlten Materialersparnisprämien werden ohne Rücksicht auf den Materialverbrauch Vergütungen nach Maßgabe der geleisteten Kilometer oder Dienststunden gewährt. Die Einheitsätze sind für die einfache und wechselnde Besetzung der Lokomotiven gleich.

e. Nach Einführung dieses Systems hat sich ein Mehrverbrauch an Brenn- und Schmiermaterial bemerkbar gemacht, es kann aber angenommen werden, daß die

vorgeschriebenen Darfverbrauchsätze in Zukunft bei energischer Kontrolle nicht überschritten werden.

22. K. E. D. Münster i. W. a. Die wechselnde Lokomotivbesetzung bewährt sich nicht. Die besten Erfahrungen liegen bei der einfachen Besetzung der Lokomotiven und Heranziehung der Lokomotiven zu Sonderdiensten während der Ruhepausen vor, die Ausnutzung der Lokomotiven ist hierbei sehr günstig, auch wird eine ordnungsmäßige Instandhaltung gewährleistet.

b. Für die Zuverlässigkeit im Dienste ist es das beste, die Lokomotiven bestimmten Lokomotivpersonalen zuzuteilen, die für deren ordnungsmäßige Instandhaltung verantwortlich gemacht werden können. Wenn die Lokomotiven aus einer Hand in die andere gehen, geht die Kontrolle über die gute Instandhaltung und Zuverlässigkeit der Lokomotiven verloren.

c. Bei wechselnder Besetzung verlieren die Lokomotivpersonale das Interesse an der guten Instandhaltung der Lokomotiven und vermehren dadurch die Instandhaltungskosten.

Bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden die Materialersparnisprämien nach demselben Verfahren berechnet, wie bei einfacher Lokomotivbesetzung; es werden für je 10 Lokomotivkilometer bezw. für jede Dienststunde bestimmte Sätze in Anrechnung gebracht. Außerdem wird am Schlusse des Jahres eine Zusatzprämie gewährt nach Maßgabe der geleisteten km bezw. Dienststunden, wenn ein Mehrverbrauch an Material gegen die festgesetzten Darfverbrauchsmengen nicht stattgefunden hat.

c. Eine wirksame Kontrole des Materialverbrauchs läßt sich nur bei einfacher oder Doppelbesetzung mit denselben Personalen durchführen, nicht bei mehrfacher Besetzung, welche deshalb erhöhten Materialverbrauch im Gefolge hat.

23. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Die Doppelbesetzung ist sowohl im Güterzugdienst, als im Rangierdienst mit gutem Erfolge durchgeführt worden.

a. Die Ausnutzung der Lokomotive ist eine gute, jedoch wird durch Einführung der Doppelbesetzung mehrfach die Mehreinstellung von Personal erforderlich.

b. Bei planmäßigem Eintreffen der Züge konnte der Dienst regelmäßig durchgeführt werden, bei größeren Verspätungen entstanden jedoch dadurch Unzuträglichkeiten, daß die Lokomotiven durcheinander fahren mußten und daher aus einer Hand in die andere gingen. Dieselben Unzuträglichkeiten traten ein, wenn die doppeltbesetzten Lokomotiven noch für Bedarfzüge verwendet werden mußten.

c. Bei planmäßiger Durchführung der Doppelbesetzung konnte eine ordnungsmäßige Unterhaltung der Lokomotive stattfinden. Gingen die Lokomotiven jedoch aus einer Hand in die andere, so ließ die Unterhaltung derselben sehr viel zu wünschen übrig, weil dem Personal das nötige Interesse hierzu fehlte. Kleine Mängel, welche nicht sofort beseitigt werden, gaben zu größeren Schäden Veranlassung und machten die frühzeitige Zuführung der Lokomotiven zur Werkstatt erforderlich.

d. Die Personale erhalten ohne Berücksichtigung des Materialverbrauchs feste Prämien, welche nach den geleisteten Fahrten vergütet werden. Am Schlusse des Jahres können sie eine Zusatzprämie erhalten, die abhängig von den im Bezirke einer Maschinen-Inspektion verwendeten Mengen an Brenn- und Schmiermaterial ist.

e. Erfahrungen darüber, wie sich der Materialverbrauch nach vollständiger Aufhebung aller Ersparnisprämien ändert, liegen nicht vor.

24. K. E. D. Stettin. a—c. Die reine Doppelbesetzung der Lokomotiven, wodurch etwa 30 % an Lokomotiven erspart werden, ist der einfachen Besetzung in Bezug auf Ausnutzung vorzuziehen und steht ihr in Bezug auf Zuverlässigkeit im Dienst und Unterhaltung nur wenig nach.

Eine mehr als doppelte Besetzung ist unzuverlässig und für den Materialverbrauch unwirtschaftlich.

d u. e. Die Ersparnisprämien sind nicht vollständig aufgehoben, sondern durch feste Prämien ersetzt. Seit Einführung der letzteren Einrichtung hat der Materialverbrauch zugenommen, doch werden die Züge pünktlicher befördert.

25. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven bei wechselnder Bedienung ist im allgemeinen eine günstigere, doch wird die Ersparnis an Lokomotiven wieder vermindert durch die Vermehrung der in Dienstbereitschaft zu haltenden und in Ausbesserung befindlichen Lokomotiven.

Infolge des höheren Dienstbereitschaftsbestandes, der bei Schnell- und Personenzugdienst bis zu 35 % gegenüber 7 % bei einfacher Besetzung der Dienstmaschinen gerechnet werden muß, und des etwa 50 % höheren Reparaturbestandes ergiebt sich

bei Schnell- und Personenzugdienst nur etwa 25 %
„ Güterzugdienst nur etwa . . . . . 30—40 %
„ Rangierdienst etwa . . . . . 50 %

Ersparnis an Lokomotiven. Die sich hieraus ergebende Ersparnis wird aber durch vermehrten Personalbedarf zum Teil wieder aufgehoben, da das Personal je nach dem Fahrplan weniger gut ausgenutzt werden kann und die Ruhepausen desselben sich oft unnötiger Weise verlängern. Von Vorteil ist die Ersparnis an Anheizmaterial.

b. Bei reiner Doppelbesetzung, in welcher stets zwei Führer dieselbe Lokomotive benutzen, liegen hinsichtlich der Zuverlässigkeit im Dienste ungünstige Erfahrungen im allgemeinen nicht vor, immerhin sind bei Schnell- und wichtigeren Personenzügen doch hin und wieder Störungen

eingetreten durch plötzliches Unbrauchbarwerden der Lokomotive, die bei sorgfältigerer Untersuchung im Heizhaus und hinreichender Zeit zu dieser wahrscheinlich hätte vermieden werden können. Eine weitergehende Besetzung als doppelte empfiehlt sich deshalb wenigstens bei wichtigeren Diensten nicht und wird man sogar bei Schnell- und Personenzugdiensten von Fall zu Fall zu erwägen haben, ob nicht die einfache Besetzung ohne wesentliche Lokomotivvermehrung, aber weniger Personal vorzuziehen ist.

Bei untergeordneten Diensten, namentlich beim reinen Rangierdienst, hat sich dagegen die Doppelbesetzung durchaus bewährt und kann hier anstandslos auch noch über die reine Doppelbesetzung hinausgegangen werden.

c. Hinsichtlich der Unterhaltung, namentlich bezüglich des Kessels, liegen ausreichende Erfahrungen nicht vor, jedenfalls ist sie, auf den Lokomotivkilometer bezogen, nicht ungünstiger gegenüber einfacher Besetzung.

d u. e. Nach Aufhebung der Prämien für Ersparnisse beim Brennmaterial, Ende 1897, ist zwar eine Steigerung des Kohlenverbrauchs eingetreten, wie die nachstehende Zusammenstellung erkennen läßt, hat aber auch schon in den vorhergehenden Jahren eine mäßige Steigerung stattgefunden, welche auf vermehrte Einstellung schwerer bezw. leistungsfähigerer Lokomotiven und tragfähigerer Wagen, sowie auf die gesteigerte Fahrgeschwindigkeit zurückzuführen ist. Diese Einflüsse haben in den letzten Jahren noch in verstärktem Maße sich geltend gemacht. In welchem Maße dieselben am Kohlenmehrverbrauch teilnehmen, kann ziffermäßig nicht angegeben werden; jedenfalls ist aber der größere Teil der Steigerung des Kohlenverbrauchs auf die zuletzt angeführten Einflüsse zurückzuführen. Es betrug der Verbrauch an Steinkohlen für Zug- und Rangierdienst:

	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
pro Lok.-Kilom.	11,894	11,702	11,910	11,766	12,154	12,225	12,590	13,458	14,278	14,817
Zuwachs in %		−1,614	+1,777	−1,209	+3,298	+0,584	+2,986	+6,894	+6,093	+3,775
pro Achs-Kilom.	0,364	0,367	0,369	0,377	0,387	0,388	0,397	0,420	0,446	0,463
Zuwachs in %		+0,824	+0,545	+2,168	+2,653	+0,258	+2,220	+5,793	+6,190	+3,811
durchschn. Zuwachs in %		−0,395	+1,161	+0,479	+2,975	+0,421	+2,603	+6,343	+6,142	+3,79
		durchschnittlich 1,207 %						5,426 %		

26. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Ein Wechsel in der Bedienung einer Lokomotive zwischen zwei Personalen kommt nur in vereinzelten Fällen vor.

a, b u. c. Ausreichende Erfahrungen liegen daher nicht vor.

d. Bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden ebenso, wie bei einfacher Besetzung, Kohlen- und Öl-Ersparnisprämien gewährt. Dieselben werden zu $^2/_3$ an die beteiligten Führer und zu $^1/_3$ an die Heizer verteilt. Die Anteile der einzelnen richten sich nach der Anzahl der von ihnen innerhalb der Abrechnungsperiode (3 Monate) gefahrenen Lokomotiv- und Achskilometer.

27. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. a. Nach unseren Erfahrungen liegt kein Grund vor, von der im Interesse einer guten Ausnutzung der Lokomotiven gebotenen wechselnden Lokomotivbedienung Abstand zu nehmen.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienst ist bei reiner Doppelbesetzung vollkommen gewahrt, bei mehrfacher Besetzung, d. h. bei Bedienung derselben Lokomotive mit regelmäßig mehr als zwei Personalen, leidet jedoch die Zuverlässigkeit, weshalb auf tunlichsten Ersatz der mehrfachen durch die Doppelbesetzung hingearbeitet wird.

c. Bei reiner Doppelbesetzung stellt sich die Unterhaltung der Lokomotive für den Fahrkilometer nicht nennenswert höher, als bei einfacher Besetzung. Für wechselnde Lokomotivbedienung spricht der Vorteil, daß infolge selteneren Erkaltens und Wiederanheizens der Kessel geschont wird. Eine mehr als doppelte Besetzung ist jedoch nicht zu empfehlen, da hierbei die Lokomotiven weniger sorgfältig behandelt werden und sich die Instandhaltungskosten, insbesondere wegen nicht rechtzeitiger Beseitigung kleiner Mängel, bedeutend erhöhen.

d. Bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden Materialersparnisprämien gewährt; sie werden aber nicht für das einzelne Lokomotivpersonal berechnet, sondern für eine Personalgruppe gleichen Dienstes und innerhalb dieser Gruppe unter die Bediensteten nach Maßgabe ihrer Leistungen verteilt. Es ist beabsichtigt, diese Gruppen dadurch möglichst klein zu machen, daß für jede Lokomotive abgerechnet wird.

e. Erfahrungen darüber, ob und wie sich der Materialverbrauch unter sonst gleichen Verhältnissen nach vollständiger Aufhebung aller Ersparnisprämien ändern würde, liegen nicht vor; der nach Einführung der Berechnung der Ersparnisse für Gruppen, statt für das

einzelne Personal beobachtete Mehrverbrauch läßt aber auf einen solchen in erhöhtem Maße nach Aufhebung aller Prämien schließen und spricht dafür, die Gruppen tunlichst klein zu halten.

28. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn. Die Besetzung von Lokomotiven mit doppelter und mehrfacher Mannschaft ist bei den meisten Lokomotiven eingeführt.

a. Die Lokomotiven werden bis auf das Äusserste ausgenutzt.

b. Die Zuverlässigkeit hat keine Einbuße erlitten, jedoch bedarf diese Einrichtung einer strengen Beaufsichtigung durch das Heizhausaufsichtspersonal und der unnachsichtigen Ahndung von Nachlässigkeiten des Lokomotivpersonales.

c. Die Unterhaltungskosten sind in Ansehung der Leistung entschieden keine höheren.

d. Prämien für erspartes Material werden gewährt, doch ist eine richtige Berechnung bei mehr als zweifacher Besetzung sehr schwierig. Neuestens wird für einzelne Gruppen von Lokomotivführern, welchen bestimmte Fahrdienste zugewiesen sind, die Gesamtersparnis berechnet und je nach Leistung an die einzelnen Mannschaften verteilt.

29. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die wechselnde Lokomotivbesetzung steht bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn seit einer Reihe von Jahren in ausgedehntem Maße in Verwendung. Im Güterzugbetriebe ist die Wechselbesetzung so weit, als erreichbar, prinzipiell und nur mit Ausschluß einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Lokomotiven durchgeführt. Hierbei steht das amerikanische Prinzip des allgemeinen Lokomotiv- und Mannschaftswechsels in Anwendung (First in Firstout).

Im Rangierdienst ist die gruppenweise Besetzung (2 Lokomotiven mit 5 Mannschaften), sowie auch Doppelbesetzung in Anwendung. Im regelmäßigen Gütereilzugsdienste und zum Teil im Personenzugdienste ist die Doppelbesetzung und die Besetzung einer Anzahl Lokomotiven (Gruppe) mit einer bestimmten größeren Anzahl Wechselmannschaften (Gruppe) in Übung.

Bei den Schnellzügen und einem größeren Teile der Personenzüge ist noch einfache Besetzung im Gebrauch.

Bezüglich der einzelnen Fragepunkte ist noch folgendes zu bemerken:

a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist selbstredend eine wesentlich bessere, als bei der Einzelbesetzung; hingegen steht ersterer die geringere Kilometerleistung des Lokomotivpersonales gegenüber.

Unter den bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn bestehenden Betriebsverhältnissen hat die Leistung der Lokomotiven durch wechselnde Besetzung bei den betreffenden Lokomotiven eine Steigerung bis 50% erreicht.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste kann bei der wechselnden Besetzung im Vergleiche mit der einfachen Besetzung nur rücksichtlich der doppeltbesetzten Lokomotiven als nahezu unbeeinträchtigt erachtet werden.

Hingegen läßt sich bei der gruppenweisen, noch mehr jedoch bei der allgemeinen Wechselbesetzung der Einfluß auf die Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit sowohl bezüglich der Lokomotiven selbst, wie auch bezüglich des Personales nicht verkennen.

Es ist dies jedoch keineswegs in dem Maße der Fall, daß mit Rücksicht auf den Wert der höheren Ausnutzung der Lokomotiven die wechselnde Besetzung im Interesse der Ersparung an Lokomotiven nicht beizubehalten wäre.

c. Ein nachweislich nachteiliger Einfluß auf die Unterhaltungskosten der Lokomotiven konnte aus der wechselnden Besetzung bis jetzt noch nicht festgestellt werden.

d. Bei den mehrfach besetzten Lokomotiven werden Brennstoff- und Schmiermaterial-Ersparnisprämien ebenso gewährt, wie bei den einfach besetzten. Das Berechnungsverfahren ist ebenfalls dasselbe. Zur Ermittelung des Materialverbrauches der betreffenden Lokomotiv-Mannschaft hat dieselbe nach Heimkehr von der Fahrt bezw. nach Beendigung des Dienstes den Tender-Vorrat wieder voll zu ergänzen.

Mit der hierzu nötig werdenden Ergänzungsmenge an Kohle wird die betreffende Lokomotiv-Mannschaft (als Verbrauch) belastet.

e. In Berücksichtigung des vorstehenden entfällt die Beantwortung des letzten Absatzes der Frage.

30. K. K. Eisenbahn-Ministerium. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven wird durch wechselnde Lokomotivbedienung wesentlich gesteigert, und beträgt die Steigerung im Durchschnitte 25 % der Leistung mit einfacher Personalbesetzung.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste bei wechselnder Lokomotivbedienung durch mehrere Mannschaften leidet durch das geringe Interesse der Mannschaft an den einzelnen Lokomotiven. Bei nur doppelter Personalbesetzung ist eine Abnahme der Zuverlässigkeit nicht bemerkbar.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven wird durch die wechselnde Lokomotivbesetzung erschwert, da bei gleichzeitigem Anwachsen der Instandhaltungsarbeiten geringere Ruhezeiten der Lokomotiven verfügbar sind. Die

Unterhaltungskosten wachsen für die Lokomotive, verringern sich aber für die Leistungseinheit.

d. Auch bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden Materialersparnisprämien gewährt, welche cumulativ berechnet und nach der Leistung verteilt werden.

e. Erfahrungen über geänderten Materialverbrauch Aufhebung aller Ersparnisprämien liegen nicht vor.

31 u. 32. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. a. Die Erfahrungen mit der Doppelbesetzung und der Besetzung durch Gruppen mit wechselndem Personale sind günstig.

Die Ausnutzung der Lokomotiven kann bei beiden Arten der Besetzung gegenüber der einfachen Besetzung bis zu 35 % gesteigert werden.

b. Bei der Doppelbesetzung ist die Zuverlässigkeit im Dienste nahezu ebenso gewährleistet, wie bei einfacher Besetzung.

Bei Mehrfachbesetzung (Gruppenbesetzung) leidet bisweilen die Verläßlichkeit im Dienste und kann nur bei sehr häufiger Untersuchung der betreffenden Lokomotiven durch das Aufsichtspersonal erreicht werden.

c. Eine Steigerung der relativen Unterhaltungskosten der Lokomotiven bei Doppel- und Mehrfachbesetzung gegenüber einfach besetzten hat sich nicht herausgestellt.

d. Ersparnisprämien werden auch bei doppelter und mehrfacher Lokomotivbesetzung gewährt. Hierbei wird zumeist das auf einer Lokomotive bei doppelter Besetzung, beziehungsweise das von allen in einer Gruppe eingeteilten Lokomotivführern verbrauchte Material gemeinschaftlich verrechnet und die Prämie nach den Leistungen der einzelnen Lokomotivführer festgestellt.

33. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. a. Die Ausnutzung der Lokomotiven mit wechselnder Bedienung ist nur dann besser als bei ständiger Bedienungsmannschaft, wenn die Voraussetzung für eine zusammenhängende Dienstleistung von vornherein gegeben ist, d. h. wenn die Zeitabschnitte zwischen den einzelnen Fahrten nicht zu groß sind.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste leidet durch die wechselweise Bedienung; zum Zwecke einer zuverlässigen Abwicklung des Dienstes ist bei dieser Bedienung eine eingehende Überwachung durch die Aufsichtsführenden erforderlich.

c. Die Unterhaltungskosten der Lokomotiven erfahren bei wechselnder Bedienung eine nicht unwesentliche Steigerung, die nicht allein in den größeren Leistungen ihren Grund hat, sondern direkt auf eine Abminderung der Instandhaltung seitens des zugeteilten Lokomotivpersonales während des Betriebes zurückzuführen ist.

d. Die Einrichtung der Material-Ersparnis-Prämien erfuhr durch die wechselnde Lokomotiv-Besetzung keinerlei Änderung; die Verrechnung der Prämie wird hierbei nach dem Grundsatze vorgenommen, daß der Anspruch des einzelnen auf die Prämie aus seinem Anteile an der Gesamtleistung des der betreffenden Dienstgruppe angehörenden Fahrpersonals ermittelt wird.

e. Bezüglich einer Änderung des Materialverbrauches aus Anlaß der Aufhebung der Ersparnisprämien liegen keinerlei Erfahrungen vor.

34. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Die mit der wechselnden Lokomotivbedienung gemachten Erfahrungen sind folgende:

a. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist bezüglich der Kilometerleistung um etwa 10 % größer.

b. Die Zuverlässigkeit im Dienste hat bisher keine Beeinträchtigung erlitten.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven ist mit größerem Kostenaufwande verbunden.

d. Es werden auch bei mehrfacher Lokomotivbesetzung Materialersparnisprämien gewährt, und zwar nach denselben Prämienvorschriften wie für einfache Besetzung, nur mit dem Unterschiede, daß die einer Lokomotive zufallende Prämie im Verhältnisse der mit ihr von den einzelnen Mannschaften zurückgelegten Kilometer verteilt wird.

e. Nachdem die Materialersparnisprämien bei mehrfacher Lokomotivbesetzung nicht aufgehoben wurden, liegen über Änderungen des Materialverbrauches nach vollständiger Aufhebung aller Ersparnisprämien keine Erfahrungen vor.

35. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Wechselnde Lokomotivbedienung wird im Zugverkehr nur in Ausnahmefällen angewendet; ständige Anwendung findet teilweise bei Verschublokomotiven statt. Für den Groß-Betrieb liegen also keine maßgebenden Erfahrungen vor.

a. Bei Zuglokomotiven ist die Ausnutzung im Falle doppelter bezw. wechselnder Besetzung keine wesentliche bessere, als bei einfacher Besetzung.

b. Die Zuverlässigkeit des Dienstes leidet entschieden bei wechselnder Lokomotivbedienung.

c. Die Unterhaltung der Lokomotiven mit wechselnder Bedienung erheischt im Verhältnis zur größeren Leistung keine wesentlich größeren Kosten, wohl aber mehr Aufsicht.

d. Bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden dieselben Materialersparnisprämien gewährt, wie bei den einfach besetzten; dieselben werden im Verhältnis der Leistung bezw. der zurückgelegten Kilometer und verdienten Stundengelder verteilt.

e. Ueber Material-Verbrauch bei vollständiger Aufhebung der Ersparnisprämien liegen keine Erfahrungen vor.

36. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. a. Die wechselnde Lokomotivbedienung ermöglicht eine viel bessere Ausnutzung der Lokomotiven.

Bei allen Verschiebediensten, welche 24 Stunden dauern, sind zwei Personale mit einer Lokomotive im Dienste. Mehrfach wird auch bei Personen- und Güterzügen eine Lokomotive mit 2 Personalen besetzt.

Im Ganzen sind jetzt 276 Lokomotiven mit 352 Personalen im Dienste.

b. Im allgemeinen sind die Erfahrungen über die Zuverlässigkeit nicht ungünstig.

c. Ein ungünstiger Einfluß auf die Unterhaltung der Lokomotiven kann nicht nachgewiesen werden.

d. Auch bei mehrfacher Lokomotivbesetzung werden Materialersparnisprämien gewährt; dieselben werden zwischen den Personalen verteilt im Verhältnisse der von ihnen mit der Lokomotive zurückgelegten Kilometer.

e. Erfahrungen liegen nicht vor.

37. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. a. Durch Doppelbesetzung werden die Lokomotiven besser ausgenutzt,weniger dagegen das Personal. Im Verschubdienste, bei welchem sich 12 stündige Dienste einrichten lassen, ist die Ausnutzung von Lokomotiven und Personal am größten.

In diesem Dienste wird daher doppelte Besetzung überall durchgeführt, wo es als zweckmäßig erscheint.

Im Zugdienste wird nur in besonderen Fällen oder bei Mangel an Lokomotiven Doppelbesetzung angewendet.

b. Regelmäßige Doppelbesetzung einer Lokomotive durch 2 bestimmte Personale hat kaum nachteiligen Einfluß auf die Zuverlässigkeit im Dienst gezeigt. Bei unregelmäßiger Bedienung durch mehrere Personale leidet die Zuverlässigkeit öfter.

c. Die Unterhaltung einer doppelt besetzten Lokomotive ist im allgemeinen billiger, als die von zwei einfach besetzten; auch wird Brennmaterial gespart durch Fortfall des täglichen Anheizens.

d. Materialersparnisprämien werden bei mehrfacher Lokomotivbesetzung ebenso gewährt wie bei einfacher Besetzung. Der Verbrauch an Brenn-, Schmier- und Putzmaterialen wird hierbei nicht dem Personal, sondern der Lokomotive gutgeschrieben. Die erzielte Prämie wird unter den Personalen einer Dienstgruppe nach Verhältnis der durchfahrenen Lokomotivkilometer verteilt.

e. Aufhebung aller Ersparnisprämien hat nicht stattgefunden.

Zu a—e. Als Grund für die Einführung der wechselnden Besetzung wird meistens die vorteilhaftere Ausnutzung der Lokomotiven angegeben, während eine Verwaltung die Vermehrung der zur Dienstbereitschaft erforderlichen und in Ausbesserung befindlichen Lokomotiven hervorhebt und einige andere sich in dieser Beziehung überhaupt nicht äußern.

In welchem Umfange die wechselnde Besetzung auf den einzelnen Bahnen Anwendung findet, ist in den meisten Fällen nicht zu ersehen; bestimmter haben sich über die Anwendung derselben nur 14 Verwaltungen ausgesprochen, und zwar 4 davon (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Stettin und Holländ. Eisenb. Ges.) unter Angabe von Zahlen: 6 davon (Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Saarbrücken, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) erklären, daß sie dieses Verfahren im weitesten Maße bezw. bei der Mehrzahl der Lokomotiven eingeführt haben, 4 davon (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Bromberg, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) geben ohne nähere Begründung an, daß sie die wechselnde Bedienung nur ausnahmsweise bezw. in vereinzelten Fällen anwenden.

Bei einer Bahn (K. E. D. St. Johann-Saarbrücken) ist die wechselnde Bedienung auf den Güterzug- und Rangierdienst, bei zwei anderen (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) nur auf den Rangierdienst beschränkt.

Soweit die Lokomotiven durch wechselndes Personal bedient werden und die vorliegenden Angaben darüber Aufschluß geben, ist auf 11 Bahnen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) ausschließlich oder vorwiegend die

doppelte, auf einer Bahn (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft), und zwar im Rangierdienste, ausschließlich die dreifache Lokomotivbesetzung im Gebrauch. Aus den Angaben der übrigen Bahnen ist bis auf einzelne Ausnahmen die Zahl der bei wechselnder Besetzung gewöhnlich verwendeten Mannschaften nicht zu ersehen, doch scheint mehrfach unter wechselnder Besetzung reine Doppelbesetzung verstanden werden zu müssen.

11 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahnen, K. E. D. Altona, K. E. D. Breslau, K. E. D. Danzig, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) sprechen sich teils ausdrücklich gegen die Bedienung der Lokomotiven durch mehr als 2 Personale aus, teils räumen sie der reinen Doppelbesetzung den Vorzug vor der mehrfachen Bedienung ein.

In mehreren Fällen wird, abgesehen von der Erwähnung des durch die bessere Ausnutzung der Lokomotiven gebotenen Vorteils, eine bestimmte Meinung darüber nicht geäußert, wie sich die wechselnde Besetzung im allgemeinen bewährt hat, in anderen Fällen wird aber, teilweise unter Hinweis auf die weitgehende Anwendung der wechselnden Besetzung, ein ausgesprochen günstiges Urteil gefällt.

Als grundsätzliche Gegner erklären sich nur 2 Verwaltungen (K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Münster i. W.), 2 andere (K. E. D. Altona, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) halten es für angezeigt, die Anwendung beim Schnell- und Personenzugdienste auszuschließen.

Zu a. Über die Ausnutzung der Lokomotiven bei Anwendung wechselnder Besetzung haben sich 29 Verwaltungen im allgemeinen in günstigem Sinne geäußert, wobei aber in 9 Fällen der Nachteil eines größeren Personalaufwandes hervorgehoben wird.

3 andere Verwaltungen (K. E. D. Essen, K. E. D. Magdeburg, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) erwähnen gleichfalls den Vorteil besserer Ausnutzung der Lokomotiven, weisen dabei aber auf den ungünstigen Einfluß hin, den größere Zeitpausen zwischen den einzelnen Dienstleistungen der Lokomotivmannschaft ausüben.

Die übrigen Verwaltungen haben über die Ausnutzungsfrage ein bestimmtes Urteil nicht ausgesprochen.

Die Ersparnis an Lokomotiven im Verhältnis zu dem Bedarf bei einfacher Besetzung wird in 6 Fällen durch Zahlen angedeutet; sie ist von einer Verwaltung (Königl. Sächsische Staatseisenbahn) unter Berücksichtigung des Erfordernisses eines höheren Bestandes an Lokomotiven für Reserve und Unterhaltung zu 25 % im Schnell- und Personenzugdienste, zu 30—40 % im Güterzugdienste und zu 50 % im Rangierdienste, von einer zweiten Verwaltung ohne Berücksichtigung des nötigen Zuschlages für vermehrte Reservelokomotiven zu 45 % bei doppelter und dreifacher Besetzung und zu 15—20 % bei mehrfacher Besetzung angegeben, von den übrigen 4 Verwaltungen (K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) ohne weitere Angabe mit durchschnittlich 10—25 und günstigenfalls zu 35—50 % beziffert worden.

Zu b. Über die Zuverlässigkeit der Lokomotiven bei wechselnder Bedienung wird teils ein Urteil im allgemeinen abgegeben, teils wird unterschieden zwischen Lokomotiven mit doppelter und mehrfacher Besetzung und Art der Zuggattungen.

Als Ursache vorkommender Störungen wird mehrfach die mangelhafte Instandhaltung der Lokomotive durch das Lokomotivpersonal, in einigen Fällen verspätetes Eintreffen der Züge angeführt. Ohne Hinzufügung erläuternder Bemerkungen berichten 8 Verwaltungen (Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cöln, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Königsberg i. Pr., priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen) über eine mehr oder weniger nachteilige Einwirkung der wechselnden Bedienung, während 10 andere (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft) ohne Einschränkung erklären, daß eine solche nicht wahrgenommen ist. Auf 11 Bahnen (K. E. D. Altona, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) hat die Doppelbesetzung die Zuverlässigkeit der Lokomotiven überhaupt nicht oder nur unerheblich beeinträchtigt, die mehrfache Besetzung dagegen einen nachteiligen Einfluß ausgeübt.

Die Meldungen über ungünstige Erfahrungen mit wechselnder Bedienung lassen meistens die Frage unberührt, bei welcher Art des Zugdienstes Störungen ein-

getreten sind; eine bestimmte Angabe hierüber liegt nur von 2 Verwaltungen vor (K. E. D. Elberfeld, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen), die sich über Störungen im Schnell- und Personenzugdienste äußern.

6 Verwaltungen (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cassel, K. E. D. Danzig, K. E. D. Münster i. W., Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M.) haben über die Zuverlässigkeit der Lokomotiven eine bestimmte Ansicht nicht bekannt gegeben.

Zu c. Bezüglich der Unterhaltungskosten der Lokomotiven haben 11 Bahnen (Pfälzische Eisenbahnen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W., priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft) die Erfahrungen gemacht, daß sie bei wechselnder Besetzung zunehmen, was mehrseitig darauf zurückgeführt wird, daß bei der Fahrt entstandene kleinere Schäden nicht immer alsbald ordnungsmäßig beseitigt werden. Eine Bezifferung der Mehrkosten fehlt.

12 Verwaltungen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, K. E. D. Danzig, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) dagegen erklären, daß sie einen ungünstigen Einfluß der wechselnden Besetzung nicht wahrgenommen haben, während 5 andere (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Berlin, K. E. D. Cöln, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahn-Ministerium) sich in bestimmterer Weise dahin aussprechen, daß die Unterhaltungskosten, auf das Lokomotivkilometer bezogen, überhaupt nicht oder nur unwesentlich wachsen, eine Beobachtung, die 3 weitere Verwaltungen (K. E. D. Altona, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen) gleichfalls, aber nur bei doppelter, nicht bei mehrfacher Besetzung der Lokomotiven gemacht haben.

Die übrigen Verwaltungen geben ein bestimmtes Urteil über die vorliegende Frage nicht ab oder erklären, ausreichende Erfahrungen nicht zu besitzen.

Von einigen Seiten wird als Vorteil der wechselnden Besetzung noch angeführt, daß an Kohlen für das Anheizen der Lokomotiven gespart wird.

Zu d. Die Frage, ob bei Anwendung wechselnder Lokomotiv-Besetzung dem Personale Prämien für Materialersparnis gewährt und wie diese verrechnet werden, sowie ferner die Frage nach dem Einflusse etwaiger Beseitigung der Prämien auf den Materialverbrauch hat eine der 37 Verwaltungen (Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft), bei denen die mehrfache Besetzung in größerem oder kleinerem Umfange eingeführt ist, unbeantwortet gelassen. Die übrigen erklären durchgehends, daß das Personal ebensowohl bei mehrfacher, wie bei einfacher Lokomotivbesetzung für sparsame Verwendung der Materialien eine Vergütung erhalte. Hinsichtlich der Gewährung dieser Vergütung sind die folgenden Unterscheidungen zu machen:

α) Die Ersparnis an Material wird, wie bei einfacher Lokomotivbesetzung, für die einzelne Lokomotive oder für eine bestimmte Dienstgruppe ermittelt und den beteiligten Mannschaften nach Verhältnis der Dienstleistungen gutgeschrieben. Dieses Verfahren ist auf 15 Bahnen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Oldenburgische Staatseisenbahn, Pfälzische Eisenbahnen, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Ges., K. K. Eisenbahn-Ministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen) in Anwendung.

β) Jedes Personal erhält eine Vergütung nicht nur nach Maßgabe seiner Leistung, sondern auch des eigenen Materialverbrauchs, der dadurch festgestellt wird, daß die Lokomotivführer nach Beendigung des Dienstes eine der verbrauchten gleiche Menge Material an der Ausgabestelle entnehmen. Die Anwendung dieses Verfahrens wird nur von einer Verwaltung (K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn) gemeldet.

γ) Das Lokomotivpersonal erhält für das Bestreben, den Verbrauch an Material auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken, ohne Rücksicht auf die Verbrauchsmenge eine nach der Zahl der geleisteten Zugkilometer bezw. der Dienststunden bemessene feste Vergütung. Von den 20 Bahnen (Reicheisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Altona, K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frank-

furt a. M., K. E. D. Hannover, K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken, K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen), die in dieser Weise verfahren, sichern mehrere dem Personale außerdem eine Zusatzprämie für den Fall zu, daß der für den Zeitraum eines Jahres für die Gesamtheit festgesetzte Darfverbrauch an Material nicht erreicht oder doch nur unerheblich überschritten wird. Die Höhe dieser Zusatzprämie wird wie die feste Vergütung nach der Leistung des Personals bemessen und ist von der Beteiligung der einzelnen Mannschaften an der Ersparnis unabhängig.

Zu c. Hinsichtlich der Frage, ob nach Beseitigung der Ersparnisprämien der Materialverbrauch gestiegen sei, können, abgesehen davon, daß von den unter d α genannten Verwaltungen überhaupt keine Erfahrungen angegeben werden, nur die das Verfahren unter d γ anwendenden Verwaltungen in Betracht kommen, da die bei ihnen übliche Vergütungsweise als eigentliche Prämiengewährung nicht anzusehen ist.

11 von diesen Verwaltungen (K. E. D. Berlin, K. E. D. Breslau, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Kattowitz, K. E. D. Königsberg i. Pr., K. E. D. Magdeburg, K. E. D. Münster i. W., K. E. D. Stettin, Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) bejahen die gestellte Frage, und zwar meistens ohne Einschränkung, einige jedoch mit dem Hinzufügen, daß auch andere Umstände, wie die Einstellung neuer Betriebsmittel von größerem Gewichte, die Kürzung der Fahrzeiten usw., einen wesentlichen Einfluß auf den Kohlenverbrauch ausgeübt haben. Nur eine von diesen (Königl. Sächsische Staatseisenbahnen) giebt die prozentuale Steigerung in den einzelnen Jahren ziffermäßig an. 6 Verwaltungen (K. E. D. Altona, K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Erfurt, K. E. D. Hannover, K. E. D. St. Johann-Saarbrücken) erklären, Erfahrungen nicht gemacht zu haben, und 3 andere (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln) haben sich über die Frage überhaupt nicht geäußert.

Schlußfolgerung.

Zu a—c. Die wechselnde Bedienung der Lokomotiven wird in großem Umfange angewendet und zwar sowohl im Zug-, wie im Verschubdienst.

Die Einführung dieser Einrichtung bezweckt eine bessere Ausnutzung der Lokomotiven und dadurch eine Verminderung des notwendigen Gesamtbedarfs an solchen.

Die Ersparnis an Lokomotiven ist eine verschiedene je nach Art des Dienstes, der Nutzen kann aber unter Umständen durch vermehrten Mannschaftsbedarf zum Teil wieder aufgewogen werden.

Einen nachteiligen Einfluß auf die Zuverlässigkeit im Dienste hat die reine Doppelbesetzung meistens nicht ergeben, wogegen mehrfache Besetzung nicht selten Unzuträglichkeiten im Gefolge hat.

Der Unterhaltung der Lokomotiven wird seitens der Lokomotivführer nicht immer die Sorgfalt gewidmet, wie bei einfacher Besetzung, was namentlich zu Tage tritt, wenn mehr als zwei Mannschaften mit der Lokomotive Dienst verrichten. Dieser Umstand ist geeignet, die Unterhaltungskosten zu erhöhen. Im allgemeinen kann aber angenommen werden, daß eine Steigerung der Kosten im Verhältnis zur Mehrleistung der Lokomotiven nicht eintritt.

Zu d. Materialersparnisprämien nach dem tatsächlichen Verbrauche werden auch bei mehrfacher Besetzung noch etwa bei der Hälfte der Verwaltungen gewährt, bei der anderen Hälfte ist aber die Ersparnisprämie auch aus anderen Gründen durch feste Vergütungen ersetzt worden, wobei zum Teil noch Zusatzprämien für Minderverbrauch nach festen Verbrauchsätzen für größere Gemeinschaften gewährt werden.

Zu e. Bei Ersatz der beweglichen Prämien durch eine feste Vergütung ist meistens eine Steigerung des Materialverbrauchs zu beobachten gewesen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 8.

Bekohlungsanlagen.

Welche Vorrichtungen zum raschen Verladen der Kohlen auf die Tender haben sich bewährt?

Berichterstatter: Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Zu dieser Frage haben sich 25 Verwaltungen kurz gefaßt in nachstehender Weise geäußert:

1. Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen haben kürzlich in München eine Hunt'sche Bekohlungsanlage durch Pohlig ausführen lassen, verfügen jedoch noch nicht über Erfahrungen.

2. Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen laden Kippkarren, welche am Bügel von einem Krane gehoben, gedreht und auf den Tender umgekippt werden; das gleiche Verfahren benutzen

3. die Königl. Militär-Eisenbahn und

4. die Großherzogl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen; letztere haben elektrisch betriebene Kräne im Gebrauch.

5. Die K. E. D. Altona hat auf den Bahnhöfen Harburg und Wittenberge seit 1896 bezw. 1890 hydraulische Kohlenladekräne von 1000 bezw. 750 kg Tragfähigkeit in Verwendung; die Kohle wird den Kränen durch kleine Kohlenwagen (Kippkarren) auf Feldbahngleisen von jeder Stelle des Kohlenlagers leicht und schnell zugeführt.

6. Die K. E. D. Berlin benutzt auf größeren Stationen von Hand bediente Kräne, welche Kippwagen von 500 kg Inhalt heben; elektrischer Antrieb wird eingeführt. Außerdem ist eine kleine Kohlensturzvorrichtung (Bedienung durch Umstürzen von Kippwagen). im Bau.

7. Die K. E. D. Breslau verwendet Kohlenladekräne mit Hand- und, wo Elektrizität zur Verfügung, mit elektrischem Antrieb; sie empfiehlt, den Abstand der Oberkante der Ladebühne von Schienenoberkante mit 2,7 m anzunehmen.

8. Die K. E. D. Bromberg empfiehlt hinreichend große Ladebühnen mit Drehkränen; außerdem verwendet sie mit gutem Erfolg eine Sturzvorrichtung, durch welche die auf einer schiefen Ebene in einen Einschnitt gestellten Lokomotiven von einer überhängenden Ladebrücke aus durch eine einstellbare Gleitbrücke bedient werden; die Karren fassen 1 t Kohle.

9. K. E. D. Cassel. Bei großen Abfassungsmengen lagern die Kohlen auf einer Bühne, werden hier in Kohlentransportwagen von 0,5 t Fassungsraum geladen und mittelst einer Rinne auf die Tender abgestürzt: bei geringerem Umfang der Kohlenladestellen werden Kräne und Kohlentransportwagen, bei noch geringerem Bedarfe Körbe zum Bekohlen verwendet.

10. K. E. D. Cöln. Von hochgelegenen Bühnen wird die Kohle durch eine Absturzvorrichtung auf die Tender geleert; auf kleineren Lokomotivstationen sind vielfach Kräne mit Kippwagen im Gebrauch.

11. K. E. D. Danzig. Hochgestellte Kräne mit Ladebühnen, auf welchen eine größere Zahl von gefüllten Kohlenwagen aufgestellt wird: letztere haben 750—1000 kg Inhalt.

12. K. E. D. Elberfeld. Kräne und Kippwagen mit 500 kg Inhalt.

13. K. E. D. Erfurt. Kräne von 1000 kg Tragfähigkeit mit elektrischem oder Handbetrieb und fahrbare Kohlenkippkasten von 500 kg Fassungsraum unter Benutzung von Ladebühnen.

14. K. E. D. Essen. Ladekräne: auf kleinen Stationen Körbe. Neue Anlage mit Kipptrichtern in Essen, jedoch hierüber noch keine Erfahrungen.

15. K. E. D. Frankfurt a. M. Ladebühnen mit Kränen; Kasten (Hunte) für 500 kg stehen beladen auf den Bühnen bereit; auf einzelnen Bühnen Auskippung ohne Kran in Anwendung.

16. K. E. D. Hannover. Hochliegende Kasten mit drehbarer Vorderwand; Kräne für Hand-, elektrischen und hydraulischen Betrieb.

17. K. E. D. Kattowitz. Hunte mit 0,5 t Fassungsraum.

18. K. E. D. Königsberg i. Pr. Kräne.

19. K. E. D. Magdeburg. Kräne mit Hand-, hydraulischem oder elektrischem Antrieb; hydraulischer Betrieb ist, wo Druckwasser vorhanden, vorzuziehen.

20. K. E. D. Münster i. W. Kleine Wagen, etwa $^1/_2$ t enthaltend, mit Entleerungsklappe, welche mit Hand- oder mit elektrisch betriebenem Kran auf eine erhöhte Plattform gehoben und gefüllt bereit gehalten werden. Auf großen Stationen und bei geeigneten örtlichen Verhältnissen hat sich die Anlage erhöht liegender Kohlenlager und Sturzbühnen nebst kleinen Kippwagen bewährt; auf kleinen Stationen werden zum Anheben der Kohlengefässe Wippbäume (ähnlich wie bei Ziehbrunnen) verwendet.

21. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. In Karthaus und einigen kleineren Stationen sind tiefliegende Maschinen- und hochliegende Wagengleise vorhanden; die Kohle gelangt durch Öffnen der vorderen Klappe kleiner Kohlenwagen auf die Tender.

Für Stationen mit großem Kohlenverbrauch ist die in Saarbrücken gebaute Hunt'sche Bekohlungs-Anlage zu empfehlen.

Die Kohlen werden hier aus Trichterwagen in Fülltrichter gestürzt, aus welchen sie durch eine Becherkette in die Bekohlungsbehälter gehoben werden. Wirtschaftlich ist der Betrieb dieser Anlage jedoch nur dann, wenn sie voll ausgenutzt wird, da die Anlagekosten nicht unbedeutend sind.

22. K. E. D. Stettin. Kräne, Kippwagen von 500 bis 750 kg Fassungsraum auf Schmalspurgleisen.

23. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Auf kleineren Stationen erfolgt das Verladen mittelst Körben; auf größeren Stationen mit erhöhtem Ladeperron sind teilweise Handdrehkräne, bei neueren Anlagen mit in Schienenhöhe liegender Ladebühne sind elektrisch betriebene Drehkräne vorhanden, mittelst welcher die direkt von den Wagen oder auch von den Stapeln in Hunte von 0,5 t verladene Kohle auf die Tender gehoben und durch Kippen der Hunte geschüttet wird. Für letztere Art der Verladung werden 3,25 Pf. per 100 kg bezahlt, für Verladung mit Körben unter sonst gleichen Verhältnissen 15 % mehr.

24. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Am besten von den im Betriebe stehenden hat sich jene Bekohlungsanlage bewährt, bei welcher die Kohle aus den Wagen in Gossen geschaufelt (nicht gehoben) und aus diesen auf das versenkte Lokomotiv-Ausrüstungsgleise geleert wird.

25. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Am Ostbahnhof in Budapest befindet sich eine Reihe von Kästen auf einer Rampe, unter welcher ein Gleis angelegt ist. Die Kohle wird aus den auf die Rampe gestellten Wagen entweder in die Kästen oder, wenn diese gefüllt sind, auf den dahinter liegenden Lagerplatz abgeladen; von diesem werden dann die Kästen gefüllt, wenn beladene Wagen nicht zur Verfügung stehen. Das Entleeren der Kästen wird durch Ziehen eines Hebels mit Kette unter Öffnen des Bodens bewirkt; die Kästen haben 1 t Inhalt. Die Ausrüstung einer Lokomotive erfordert bei dieser Einrichtung 10 bis 15 Minuten, nach alter Art 60 Minuten und mehr.

Zusammenfassung.

Für großen Kohlenbedarf haben die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen in München und die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken Hunt'sche Bekohlungsanlagen aufgestellt; die Kohle wird hierbei aus den Wagen in die Fülltrichter gestürzt oder geschaufelt und durch eine Becherkette in Bekohlungsbehälter gehoben.

Bei mittlerem Kohlenbedarfe haben Sturzvorrichtungen in Verwendung:

a) mit Füllkasten, welche durch Kippkarren gefüllt und durch Öffnen der Vorderwand auf die Tender entleert werden: die K. E. D. Essen a. R., die K. E. D. Hannover, das K. K. Eisenbahn-Ministerium und die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen.

b) mit Gleitbrücken durch Abstürzen aus den Kippkarren auf die Tender: die K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cassel, K. E. D. Cöln, K. E. D. Frankfurt a. M., K. E. D. Münster i. W., K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und das K. K. Eisenbahn-Ministerium.

Im Bau sind: eine Sturzvorrichtung zu b) bei der K. E. D. Berlin, eine zu a) bei der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Kräne mit Kippkarren

(mit oder ohne Feldbahngleise) verwenden 20 der berichtenden Verwaltungen, darunter elektrischen Antrieb der Kräne 8 Verwaltungen, hydraulischen 3 Verwaltungen, die übrigen Handbetrieb.

Bei geringem Bedarf werden Körbe verwendet; die K. E. D. Münster i. W. hebt sie mit Wippbäumen auf die Tender.

Schlußfolgerung.

Für großen Bedarf empfiehlt die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken die Hunt'schen Bekohlungsanlagen, wenn sie voll ausgenutzt werden, trotz der bedeutenden Anlagekosten, als wirtschaftlich. Für mittleren Bedarf empfiehlt sich, wo örtliche Verhältnisse die Anlage hoch gelegener Kohlenlager (Ladebühnen) und tiefliegender Ausrüstungsgleise ermöglichen, eine Sturzvorrichtung mit Füllkasten, Sturztrichtern oder Gleitbrücken unter Verwendung von Kohlenkarren (mit oder ohne Feldbahngleise). Bei in Schienenhöhe liegenden Ladebühnen sind Kippkarren und Drehkräne, und zwar letztere je nach der zur Verfügung stehenden Kraftquelle mit elektrischem oder hydraulischem Antriebe zu empfehlen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 9.

Einteilung der Güterzüge.

Empfiehlt sich im Güterzugsdienste zur Beschleunigung des Verkehrs und des Wagenumlaufes die Trennung des Nah- und Fernverkehrs im allgemeinen nur für Wagenladungen?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Zu der vorstehenden Frage haben sich 29 Verwaltungen kurz gefaßt wie folgt geäußert:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Die Trennung der Güterzüge für Nah- und Fernverkehr empfiehlt sich nicht nur für Wagenladungen, sondern auch für geschlossene Stückgutwagen auf größere Entfernungen.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Die Trennung empfiehlt sich auch für den Stückgutverkehr auf weite Entfernungen wegen der besseren Ausnutzung des Wagenmaterials und rascherer Verkehrsbewegung.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die Trennung des Nah- und Fernverkehrs hat sich zur Beschleunigung des Verkehrs und des Wagenumlaufs nicht nur für Wagenladungen, sondern auch für Stückgutladungen und Leerwagen bewährt.

4. K. E. D. Altona. Die Frage ist zu verneinen. Es werden die für weit gelegene Stationen bestimmten geschlossenen Stückgutwagen und Leerwagen ebenfalls tunlichst mit Fern- und Durchgangszügen befördert, wobei die Stückgutwagen vor den Leerwagen und diese vor den Wagenladungen den Vorrang haben.

5. K. E. D. Berlin. Es empfiehlt sich auch für das Stückgut eine Trennung.

6. K. E. D. Breslau. Eine Trennung des Nah- und Fernverkehrs im Stückgutverkehr ist hier bereits durchgeführt und hat wesentlich zur Beschleunigung der Stückgutbeförderung beigetragen.

7. K. E. D. Bromberg. Nein, die Trennung empfiehlt sich auch für Stückgutverkehr. Versuche in dieser Richtung haben ein befriedigendes Resultat ergeben.

8. K. E. D. Cassel. Empfiehlt für Wagenladungs- und Stückgutverkehr.

9. K. E. D. Cöln. Ja, jedoch dürfte auch das Leermaterial und diejenigen Stückgutwagen, die unterwegs zum Beiladen nicht mehr benutzt werden, mit Fernzügen befördert werden.

Auf den Nebenbahnen ist im allgemeinen eine Trennung des Nah- und des Fernverkehrs nicht durchführbar.

10. K. E. D. Danzig. Es empfiehlt sich, nicht allein Wagenladungen, sondern auch Stückgutwagen auf weite Entfernungen mit den Fernzügen zu befördern.

11. K. E. D. Elberfeld. Die Trennung des Nah- und Fernverkehrs wird für Wagenladungen und für geschlossene Stückgutladungen empfohlen.

12. K. E. D. Essen. Empfiehlt die Trennung für Wagenladungen und geschlossene Stückgutladungen.

13. K. E. D. Frankfurt a. M. Die Durchführung der Trennung des Nah- und des Fernverkehrs wird für Wagenladungen empfohlen.

14. K. E. D. Hannover. Nein, auch für Stückgut- und Umladewagen.

15. K. E. D. Kattowitz. Die Trennung findet fast nur für Wagenladungen statt und hat sich gut bewährt.

16. K. E. D. Königsberg i. Pr. Die Trennung empfiehlt sich im allgemeinen nur für Wagenladungen.

17. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Im Güterzugsdienst empfiehlt sich die Trennung des Nah- und Fernverkehrs nicht nur für Wagenladungen, sondern auch für den Frachtstückgutverkehr.

18. K. E. D. Münster i. W. Die Trennung ist auch für leere Wagen zu empfehlen.

19. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Hier besteht nur die Trennung für Wagenladungen.

20. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Eine Trennung des Nah- und Fernverkehrs empfiehlt sich nur für Wagenladungen, einschließlich der mit Vieh beladenen Wagen und der eisenbahnseitig gebildeten, geschlossenen Stückgutwagen. Die bei der Bildung von geschlossenen Stückgutwagen übrig bleibenden und sonstigen Einzelstückgüter sind, gleichviel, ob sie unter den Nah- oder Fernverkehr fallen, in den für die einzelnen Strecken vorgesehenen Stückgüterzügen und, wenn solche nicht verkehren, in Ortsgüterzügen zu befördern.

21. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Trennung des Güterzugdienstes nach Nah- und Fernverkehr auf Wagenladungen zu beschränken, empfiehlt sich nicht. Dieselbe sollte auch auf den Stückgutverkehr, durch Bildung geschlossener Stückgutwagen auf möglichst große Entfernungen, und auf die Beförderung leerer Wagen ausgedehnt werden.

22. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Auf den hierseitigen Linien der Hauptbahn ist der Nah- von dem Fernverkehr nur bezüglich ganzer Wagenladungen getrennt. Im Stückgutverkehr findet mit Rücksicht auf den geringen Umfang desselben und auf die Kürze der Hauptstrecke eine Trennung der beiden Verkehre nicht statt.

23. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die Trennung des Nahverkehrs vom Fernverkehr empfiehlt sich in gleicher Weise für Stückgüter, wie für Wagenladungen.

Der Güterzugdienst ist hier nach 3 Dienstzweigen getrennt:

1. Transitdienst zur Abwicklung des Ferngüterverkehrs und zur raschen Beförderung der leeren Wagen.
2. Sammel-Aufgabedienst, bei welchem Sammel-Güterzüge mit Magazinsgut beladene Wagen sammeln und sie entweder zur Bestimmungs- oder zur nächsten Dispositionstation führen, um sie dort an Transitozüge abzugeben.
3. Auslade- und Abgabedienst zum Aus-, Zuladen und Richten der von den Ausladegüterzügen geführten Wagen.

24. K. K. Eisenbahnministerium. Die Trennung des Nah- und Fernverkehrs für Wagenladungen hat sich

durchaus bewährt, während die in dieser Hinsicht beim Stückgutverkehr angestellten Versuche ein gleich günstiges Resultat bisher nicht ergeben haben.

25. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Bezüglich der Trennung des Nah- vom Fernverkehr bei Wagenladungen liegen günstige Erfahrungen vor.

In denjenigen Verkehrsbeziehungen, in welchen sich nicht ununterbrochen und gleichmäßig eine bestimmte Menge von Stückgut in beiden Richtungen bewegt, muß bei einer Trennung des Nah- und Fernverkehrs auch für Stückgüter eine mangelhafte Ausnutzung der Wagen und eine stärkere Beanspruchung des Wagenparks eintreten; auch werden größere Verschubmanipulationen erforderlich durch die Zuleitung der Stückgüter von Nahgüterzügen an die Ferngüterzüge.

26. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Nicht allein für Güter in vollen Wagenladungen, sondern auch für Stückgüter wird die Trennung gewisse Vorteile bieten.

27. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Trennung für Wagenladungs- und Stückgutverkehr. Die durch Regelung des Sammelwagenkurses gemachten Erfahrungen haben ein günstiges Resultat ergeben.

28. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Eine Trennung des Stückgüterverkehrs in Nah- und Fernverkehr hat für den diesseitigen Bezirk wegen der geringen Entfernung, welche die Güterzüge zu durchfahren haben, und des Umstandes, daß der größere Teil des Güterverkehrs über den Wasserwegen stattfindet, keinen Grund.

29. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Ja, die erwähnte Trennung für Wagenladungen findet diesseits Anwendung.

Aus den vorstehenden Berichten ergiebt sich, daß von den meisten Verwaltungen zur Beschleunigung des Verkehrs und des Wagenumsatzes eine Trennung des Nah- und Fernverkehrs nicht nur für Wagenladungen, sondern auch für Stückgutverkehr durch Bildung geschlossener Stückgutwagen auf weite Entfernungen empfohlen wird; nur das K. K. Eisenbahn-Ministerium hat mit der Trennung des Nah- und Fernverkehrs für Stückgüter keine so günstigen Erfahrungen gemacht wie für Wagenladungen.

Die K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn erblickt in denjenigen Fällen, in welchen sich nicht ununterbrochen und gleichmäßig eine bestimmte Menge von Stückgut nach beiden Richtungen bewegt, in der erwähnten Trennung für Stückgüter keine Vorteile.

Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft ist in ihrem Bezirk wegen der geringen Entfernungen und des schwachen Stückgutverkehrs nicht für eine Trennung des Nah- und Fernverkehrs für Stückgüter.

6 Verwaltungen, nämlich die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Altona, K. E. D. Cöln und K. E. D. Münster i. W., Königl. Württembergische Staatseisenbahnen, sowie K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn erachten auch bei der Beförderung des Leermaterials eine Trennung in Nah- und Fernverkehr für empfehlenswert.

Schlußfolgerung.

Bei stärkerem Verkehr nach beiden Richtungen und bei größeren Entfernungen empfiehlt sich zur Beschleunigung des Verkehrs und des Wagenumlaufs eine Trennung des Nah- und Fernverkehrs nicht nur für Wagenladungen, sondern auch für Stückgüter durch Bildung geschlossener Stückgutwagen, desgleichen für die Beförderung der leeren Wagen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 10.

Zugwiderstand.

Sind Versuche über Zugwiderstände mit Rücksicht auf die Bauart der Wagen gemacht worden und mit welchen Ergebnissen?

Berichterstatter: Königl. Sächsische Staatseisenbahnen.

Diese Frage ist von 23 Verwaltungen verneinend beantwortet, von 2 Verwaltungen werden Versuchsergebnisse mitgeteilt.

1. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Zur Ermittelung des Widerstandes 3- und 4achsiger Wagen wurden bei Fahrgeschwindigkeiten von 30—80 km/Std., in Abstufungen von 10 km/Std., Versuche angestellt. Der Widerstand für die Tonne Wagengewicht fand sich zu: 3,70—6,04 kg bei 3achsigen und zu: 3,12—5,71 bei 4achsigen Wagen, und zwar ergaben sich die kleineren Werte für 30 km/Std., die größeren für 80 km/Std.

2. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Frage ist noch in der Erörterung begriffen; es wurden jedoch schon Versuche mit 2-, 3- und 4achsigen Wagen durchgeführt. Der hierbei gefundene Zugwiderstand auf der Horizontalen für die Tonne Wagengewicht führte zur Aufstellung folgender Formeln:

$$\text{2achsige Wagen: } R_2 = 1 + \frac{0{,}78\ V^3}{100000}$$

$$\text{3achsige Wagen: } R_3 = 1 + \frac{0{,}6\ V^3}{100000}$$

$$\text{4achsige Wagen: } R_4 = 1 + \frac{0{,}5\ V^3}{100000},$$

worin V = die Fahrgeschwindigkeit in km/Std. bedeutet.

Es ist zu bemerken, daß diese Versuchsergebnisse bei überaus günstigen Witterungs-Verhältnissen erzielt wurden und die Formeln daher unter Umständen zu berichtigen sein werden.

Schlußfolgerung.

Nach den von nur zwei Verwaltungen mitgeteilten Versuchen verursachten die 4achsigen Wagen einen kleineren Widerstand als die 3achsigen und nach Angabe der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen die 3achsigen Wagen wiederum einen kleineren Widerstand als die 2achsigen. Weitere Folgerungen können aus diesen Mitteilungen nicht gezogen werden, da auch genauere Angaben über die Bauart der Versuchswagen nicht vorliegen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 11.

Zugförderung auf Steilrampen.

a) Welche Zahl von Lokomotiven wird zur Beförderung eines Zuges auf Steilrampen höchstens verwendet und wie werden dabei die Lokomotiven gestellt?

b) Unter welchen Verhältnissen wird die Anwendung von Nachschublokomotiven derjenigen von Vorspannlokomotiven vorgezogen und unter welchen Bedingungen und mit welchem Erfolge wird sie zugelassen

α) bei Personenzügen,

β) bei Güterzügen?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Die Frage ist von 27 Verwaltungen beantwortet worden; von 5 Verwaltungen sind Fehlanzeigen eingegangen mit der Begründung, daß Erfahrungen über Zugförderung auf Steilrampen nicht vorliegen oder daß solche überhaupt nicht vorhanden sind.

Aus den Beantwortungen ist zu entnehmen, daß die Zahl der zur Beförderung eines Zuges auf Steilrampen höchstens verwendeten Lokomotiven schwankt zwischen 2 und 3, ausnahmsweise 4 Stück, je nach den Steigungsverhältnissen.

I. Werden 2 Lokomotiven verwendet, so wird die Stellung der zweiten Lokomotive als Vorspannlokomotive bevorzugt bei folgenden Bahnen und Betriebsverhältnissen:

Bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen zur Beförderung von Personenzügen auf reinen Reibungsbahnen und von Güterzügen auf Steigungen, die kleiner sind als 10 ‰.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zur Beförderung von Personenzügen allgemein. Bei Fahrgeschwindigkeiten bis zu 60 km/St. darf die zweite Lokomotive auch mit Tender voraus eingestellt werden. Ferner bei Güterzügen, wenn auf der Steigung Gegengefälle vorhanden sind.

Bei der K. E. D. Breslau bei Fahrten auf längeren Steigungen und auch dann nur unter Verwendung von 2 Lokomotiven mit höchstens je drei Treibachsen, um Brüche an Zugapparaten zu vermeiden.

Bei der K. E. D. Cassel für die Regel, sofern nicht besonders bezeichnete Strecken wegen der eigenartigen Betriebsverhältnisse die zweite Lokomotive als Schubmaschine in Dienst zu treten hat.

Bei der K. E. D. Cöln sofern die Zugkraft von 2 Lokomotiven nicht mehr als 10 t beträgt.

Bei der K. E. D. Essen a. R. auf längeren Strecken mit wechselnden Gefällverhältnissen, wo auf mehreren Stationen das Ansetzen einer Schiebelokomotive erforderlich sein würde.

Bei der K. E. D. Frankfurt a. M. in der Regel. Hierbei fahren beide Lokomotiven mit Schornstein voran.

Bei der K. E. D. Hannover in der Regel. Bei Schnellzügen wird die $^2/_4$ gekuppelte Lokomotive zur Schonung der Gleise vor die $^2/_3$ gekuppelte gestellt.

Bei der K. E. D. Kattowitz allgemein, ebenso bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft.

Bei der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken bei Personenzügen ausschließlich und bei Güterzügen, wenn zwei $^3/_3$ gekuppelte Güterzuglokomotiven ausreichen.

Bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen bei Personenzügen, welche am Ende der Schiebstrecke zu halten haben.

Bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, wenn auf einer Steigung fahrplanmäßig gehalten wird.

Bei der K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen bei Personenzügen ausschließlich.

Bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, dem K. K. Eisenbahnministerium in der Regel bei Personen- und Schnellzügen, weil das Nachschieben an die Geschwindigkeitsgrenze von 35 km/St. gebunden ist.

II. Werden 2 Lokomotiven verwendet, so wird die Stellung der zweiten Lokomotive als Nachschublokomotive bevorzugt bei folgenden Bahnen und Betriebsverhältnissen:

Bei den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen bei Güterzügen und längeren Steigungen von über 10 ‰ und bei der Zahnradstrecke der Höllentalbahn mit einer Steigung von 55,5 ‰, bei welcher die Zahnradmaschine für alle Züge den Nachschub besorgt, während die Reibungslokomotive an der Spitze fährt und den Zug auf den anschließenden Reibungsbahnen allein befördert.

Bei den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, wenn zur Überwindung des Zugwiderstandes nur eine kurze Strecke zurückzulegen ist und die Zugförderungskosten möglichst gering sein sollen. Es wird die Nachschublokomotive allgemein verwendet zum Ersteigen von Bahnstrecken von mindestens 10 ‰ Steigung, wenn keine Gegengefälle vorhanden sind und ist vorgeschrieben auf Strecken mit Steigungen von 20 ‰ und darüber bei Personenzügen, wenn die zweite Lokomotive nur zur Ersteigung dieser Steilrampen erforderlich ist, bei Güterzügen, wenn dieselben nicht mit einer Lokomotive befördert werden können.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen bei Güterzügen auf Steigungen ohne Gegengefälle.

Bei der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft ausnahmsweise, sowohl bei Personen-, als auch bei Güterzügen.

Bei den Pfälzischen Eisenbahnen bei Güterzügen, welche durch eine $^4/_4$ gekuppelte Güterzuglokomotive geführt werden und bei kürzeren Steilrampen auch bei Personenzügen, weil die Schublokomotive rascher zurückkehren kann.

Bei der K. E. D. Berlin bei Güterzügen wegen des unbehinderten Zurückbleibens der Schubmaschine am Ende der Schubstrecke und weil die Schubmaschine einer Zugzerreißung entgegenwirkt. Bei Personenzügen liegen Erfahrungen über Nachschubmaschinen nicht vor.

Bei der K. E. D. Breslau auf kurzen Steigungen und wenn die Zugmaschine an der Spitze eine $^4/_4$ gekuppelte Güterzuglokomotive ist.

Bei der K. E. D. Cassel für besonders bezeichnete Strecken wegen der eigenartigen Betriebsverhältnisse, bei Personenzügen jedoch nur ausnahmsweise.

Bei der K. E. D. Cöln allgemein, wenn die Zugkraft von 2 Lokomotiven mehr als 10 t beträgt und wo es sich um die Ersteigung einer Rampe mit fortlaufender Steigung handelt.

Bei der K. E. D. Elberfeld bei Zügen, welche auf Steilrampen zum Halten gebracht werden müssen, um eine etwaige Zugtrennung für die rückwärtige Strecke unschädlich zu machen, ferner auf Steilrampen, die von Gefällstrecken oder längeren Horizontalen nicht unterbrochen sind, sowohl bei Personen-, als auch bei Güterzügen.

Bei der K. E. D. Essen a. R. in allen Fällen, in denen Hilfe nur zur Überwindung einer Steilrampe zwischen 2 benachbarten Stationen erforderlich ist und wenn der Brechpunkt der Steilrampe über die zweite Station hinaus und letztere selbst in starker Steigung liegt, so daß das Anziehen der Zuglokomotive auf der zweiten Station nicht möglich ist.

Bei der K. E. D. Frankfurt a. M., wenn bei starken Steigungen ein Brechpunkt zwischen 2 Stationen liegt. Der Hauptsache nach wird die Schublokomotive nur bei Güterzügen nötig; bei Personenzügen nur zum Ingangsetzen schwerer Züge bei der Abfahrt aus Stationen mit anschließender starker Steigung.

Bei der K. E. D. Hannover, wenn der Zug am Ende der Steilrampe fahrplanmäßig nicht zu halten braucht, sowohl bei Personen-, als auch bei Güterzügen.

Bei der K. E. D. Magdeburg zur Überwindung nur einer Steigung und zum Ingangbringen von Zügen auf Stationen.

Bei der K. E. D. Münster i. W. bei der Ausfahrt von Personenzügen aus Bahnhöfen mit direkt anschließender starker Steigung und bei Güterzügen auf an Bahnhöfen anschließenden Steigungen mit nachfolgendem Gefälle.

Bei der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken nur bei Güterzügen, sofern zwei $^4/_4$ gekuppelte Lokomotiven an der Spitze des Zuges zur Beförderung nicht ausreichen.

Bei den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen zur Beförderung von Zügen auf Steigungen von 16,7 ‰ und mehr in allen Fällen, wo der Brechpunkt der Steigung zwischen 2 Stationen liegt, außerdem bei solchen Schnell- und Personenzügen, welche auf der Endstation der Nachschubstrecke nicht zu halten haben und bei allen Güterzügen, um dem Zerreißen des Zuges vorzubeugen und einen etwa abgerissenen Zugteil vor dem Zurücklaufen zu sichern.

Bei der Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. bei Personenzügen nur zum Ingangbringen schwerer Züge und nicht über das Bahnhof-Abschlußsignal hinaus, bei Güterzügen zur Überwindung starker Steigungen in der Nähe der Abgangstation ohne Überschreitung des Brechpunktes der Steigung.

Bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen allgemein wegen der Gefahr der Zugstrennung und weil die Züge am Ende der Nachschubstrecke nicht zu halten brauchen, was namentlich bei Schnellzügen in Betracht kommt. Ein Unterschied zwischen Personen- und Güterzügen wird hierbei nicht gemacht.

Bei der K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft nur bei Güterzügen.

Bei der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn nur bei Güterzügen je nach den Verhältnissen. Hierbei darf das Gesamtgewicht des Zuges 80 % der für die betreffenden Lokomotiven festgesetzten Belastung, sowie eine für jede Strecke bestimmte Höchstlast nicht überschreiten. Die Schublokomotive darf den Höchstpunkt der Steigung nicht überschreiten.

Bei dem K. K. Eisenbahnministerium wird bei Güterzügen allgemein der Schubmaschine der Vorzug gegeben, weil Zugtrennungen hintangehalten werden und die Schublokomotive an den Punkten, wo sie entbehrt werden kann, ungehindert sich vom Zug trennen kann.

Bei der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn auf allen Strecken von 7 ‰ Steigung aufwärts, in welchen keine zwischenliegenden Gefälle vorkommen.

Bei der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft bei Güterzügen allgemein, wenn die Schublokomotive nach Überwindung der Steigung wieder auf die Station zurückzukehren hat und wenn die Zugkraft zweier Vorspannlokomotiven die zulässige Beanspruchung der Zugvorrichtungen überschreiten sollte.

Bei den Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen zur Beförderung von Güterzügen, insbesondere wegen der größeren Sicherheit bei Zugtrennungen.

III. Werden drei Lokomotiven verwendet, so werden fast ohne Ausnahme zwei derselben an die Spitze und die dritte an das Ende des Zuges gestellt. Nur von Seiten des K. K. Eisenbahnministeriums wird berichtet, dass in neuester Zeit Versuche im Gange sind, um Güterzüge mit einer ziehenden und zwei schiebenden Lokomotiven zu befördern, was im allgemeinen zu günstigen Ergebnissen geführt habe.

Verwendet werden 3 Lokomotiven für Personen- und Güterzüge bei folgenden Bahnen: Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, Pfälzischen Eisenbahnen, K. E. D. Bromberg, K. E. D. Cöln, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Magdeburg, Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, K. K. Österreichischen Staatsbahnen, K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn.

Nur bei Güterzügen: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, K. E. D. Breslau, priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen.

In der Regel nur bei Güterzügen: K. E. D. Cassel.

IV. Vier Lokomotiven, wovon zwei an der Spitze und zwei am Ende des Zuges arbeiten, werden nur bei den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen verwendet und zwar auf einer Steilrampe von 23 ‰ Steigung und nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Aufsichtsbehörde.

V. Über die Bedingungen, unter welchen das Nachschieben gestattet ist, sprechen sich die verschiedenen Bahnen wie folgt aus:

1. Königl. Sächsische Staatseisenbahn. a) Die Schiebelokomotive darf nicht mit dem Zug zusammengekuppelt werden.

b) Die Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge auf Hauptbahnen darf nicht mehr als 25 km/St., diejenige der Züge mit Personenbeförderung nicht mehr als 45 km/St. betragen.

c) Die Schiebelokomotive hat sich vor Abfahrt an den Zug zu setzen und zunächst den Zug in Gang zu bringen, ehe die Zugmaschine Dampf giebt.

d) Alle Pfeifensignale werden von der vordersten Lokomotive gegeben und sind dieselben von dem Führer der Schubmaschine zu beachten. Eine Trennung der Schiebmaschine vom Zug darf unter keinen Umständen stattfinden.

e) Bei Beendigung des Schubdienstes ist die Wirksamkeit der Schubmaschine allmählich einzustellen.

f) Wird ein geschobener Zug unerwartet zum Halten gebracht, so darf der Führer der Schubmaschine den Dampf erst dann abschließen, wenn der Zug fast zum Stehen gekommen ist und die Bremse betätigen, nachdem der Zug vollkommen zum Stillstand gebracht ist. Sollte während des eingetretenen Bremsens des Zuges der Grund zum Halten wegfallen, so ist dennoch der Zug vollständig zum Halten zu bringen.

g) Befinden sich beladene Schemelwagen im Zug, so darf nicht geschoben werden.

2. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Vorschriften decken sich im allgemeinen mit denen der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, nur ist die höchste zulässige Fahrgeschwindigkeit sowohl bei Personen- als auch bei Güterzügen auf 45 km/St. festgelegt.

3. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Beim Befahren von Strecken mit wechselnden größeren Steigungen und Gefällen wird bei Güterzügen die Schublokomotive an den Schlußwagen angehängt, da sich bei nicht gekuppelter Schubmaschine Unfälle ergeben haben.

4. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, K. K. Eisenbahnministerium, K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Beim Schieben darf die Höchstgeschwindigkeit nur 35 km/St. betragen.

5. K. K. Eisenbahnministerium. Bei Zügen mit Personenbeförderung muß zwischen Schiebelokomotive und dem letzten besetzten Personenwagen ein Sicherheitswagen eingeschaltet werden.

6. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Bei Güterzügen wird regelmäßig der Nachschubdienst mit angekuppelter Schiebemaschine geleistet und hierbei nur eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/St. gestattet. Bei Steigungen, auf welchen sich die Schublokomotive vom Zug zu trennen hat, wird diese dagegen nicht angekuppelt und eine Höchstgeschwindigkeit von 35 km/St. zugelassen.

Das Nachschieben wird nicht gestattet bei der K. E. D. Cassel, den Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, dem K. K. Eisenbahnministerium, der K. K. priv. Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, sofern sich Wagen im Zuge befinden, die nur durch die Ladung selbst oder durch Steifkuppeln in Verbindung stehen.

Schlußfolgerung.

Zu a. Die Zahl der zur Beförderung eines Zuges auf Steilrampen verwendeten Lokomotiven bewegt sich zwischen 2 und 3, je nach den Steigungsverhältnissen. Nur eine Verwaltung läßt, mit besonderer Genehmigung der Aufsichtsbehörde, 4 Lokomotiven zu.

Zu b. Werden nur 2 Lokomotiven benötigt, so wird für Personenzüge die Vorspannlokomotive bevorzugt, sofern die erforderliche Zugkraft 10 t nicht überschreitet, die Steilrampe sich auf eine größere Strecke ausdehnt und von Horizontalen oder Gefällen unterbrochen wird: bei Güterzügen unter denselben Verhältnissen und wenn die Steigungen verhältnismäßig gering sind, etwa unter 10 ‰.

Die zweite Lokomotive wird als Schublokomotive bevorzugt, wenn es sich um Überwindung kurzer Steilrampen ohne Gegengefälle mit Steigungen über 10 ‰ handelt und wenn die erforderliche Zugkraft 10 t übersteigt. Als Vorzug der nicht angekuppelten Schublokomotive wird angegeben die unbehinderte Lostrennung vom Zuge nach Überwindung der Steigung ohne Anhalten des Zuges und die Möglichkeit der ökonomischen Ausnutzung der Schublokomotive, ferner die erzielte Sicherheit gegen Zugtrennung beim Befahren größerer Steigungen, was namentlich für Güterzüge in Betracht kommt. Bei Personen- und Schnellzügen ist für die Verwendung einer Schublokomotive vielfach die Bestimmung hindernd, daß die Zuggeschwindigkeit in diesem Falle eine bestimmte Grenze nicht überschreiten darf, welche je nach den Bahnverhältnissen 35 bis 45 km in der Stunde beträgt. Bei Güterzügen bewegt sich dieselbe bis 25 und 45 km, außerdem wird noch bestimmt, daß sich im Zuge keine Wagen befinden, die nur durch die Ladung selbst oder durch Steifkuppeln in Verbindung stehen.

Bei im Ganzen 3 Lokomotiven wird fast ausnahmslos die dritte Lokomotive an das Zugende gestellt, nur von einer Verwaltung (K. K. Österreichische Staatsbahnen) wird berichtet, daß Versuche mit 2 Schublokomotiven bis jetzt zu günstigen Ergebnissen geführt haben. Der Hauptsache nach werden 3 Lokomotiven nur bei Güterzügen verwendet, bei Personenzügen nur in Ausnahmefällen.

Die Verwendung von 4 Lokomotiven, wovon 2 am Ende des Zugs, beschränkt sich auf eine Steilrampe von 23 ‰, und zwar auf Güterzüge.

Bei der Verwendung von Schublokomotiven sind ausnahmslos gute Erfahrungen gemacht

worden, sofern die gegebenen Vorschriften beachtet werden, die im wesentlichen darin gipfeln, daß die nicht angekuppelte Schublocomotive sich während der Fahrt hart an den Zug legt und bei Beendigung des Schubdienstes allmählich ihre Nachhülfe einstellt. Das Halten eines geschobenen Zugs auf der Steilrampe erfordert besondere Aufmerksamkeit und bedingt die fortdauernde Wirkung der Schublokomotive bis zum vollen Anhalten des Zugs.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 12.

Selbstfahrwagenbetrieb.

Welche Erfahrungen liegen über den Selbstfahrwagenbetrieb auf Haupt- und Nebenbahnen vor?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Beantwortungen auf diese Frage haben 23 Verwaltungen eingesandt; davon haben 18 keine Erfahrungen über Selbstfahrwagenbetrieb. Die übrigen berichten wie folgt:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Ein Accumulatorwagen mit 40 Sitzplätzen III. Klasse und 20 Plattformstehplätzen ist seit Juli 1901 auf der 8 km langen Lokalbahn Augsburg—Haunstetten im Betrieb. Er hat 2 Elektromotoren und 1 Batterie von 120 Elementen. Der durchschnittliche Energieverbrauch beträgt 1180 Wattstunden auf das Fahrkilometer. Über Betriebs- und Unterhaltungskosten kann noch nichts angegeben werden.

2. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Von ursprünglich 3 im Jahre 1883 beschafften sogenannten Thomasdampfwagen ist nur noch einer auf einer untergeordneten Nebenlinie im Betrieb. Diese Lokomotivwagen fanden nur schwer geeignete Verwendung, da der Verkehr ein zu wechselnder und Anhängewagen wegen ungenügender Leistung der Lokomotivmaschine nur in ganz beschränkter Anzahl beigegeben werden können und der große Wagen auf den Endstationen gedreht werden muß.

3. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Es sind normalspurige Selbstfahrwagen für den reinen Personenverkehr im Betrieb auf Linien mit geringer Frequenz, welche eine dichtere Zugfolge gewöhnlicher Personenzüge nicht rechtfertigen würde, und auf Strecken mit lebhaftem Personenverkehr, für welchen die durchgehenden und die für die Zeiten starker Frequenz eingelegten Lokalzüge für den Nachbarschaftsverkehr nicht voll genügen, ferner zum Lückenverkehr da, wo in Rücksicht auf die sonstige Gestaltung des Fahrplans ohne Zwischenzüge für kurze Strecken längere Übergangspausen nicht zu vermeiden wären.

Für Strecken mit sehr starkem lokalen Personenverkehr (z. B. für Vorortzüge von Industriestädten) wird der Selbstfahrwagenbetrieb allein selten ausreichen, weil die Zahl der verfügbaren Plätze und die Zugkraft immer eine beschränkte ist; auf stark belegten Linien können Selbstfahrwagen auf größeren Strecken nur mit Vorteil verwendet werden, wenn ihre Fahrgeschwindigkeit derjenigen der Personenzüge nicht oder nur wenig nachsteht.

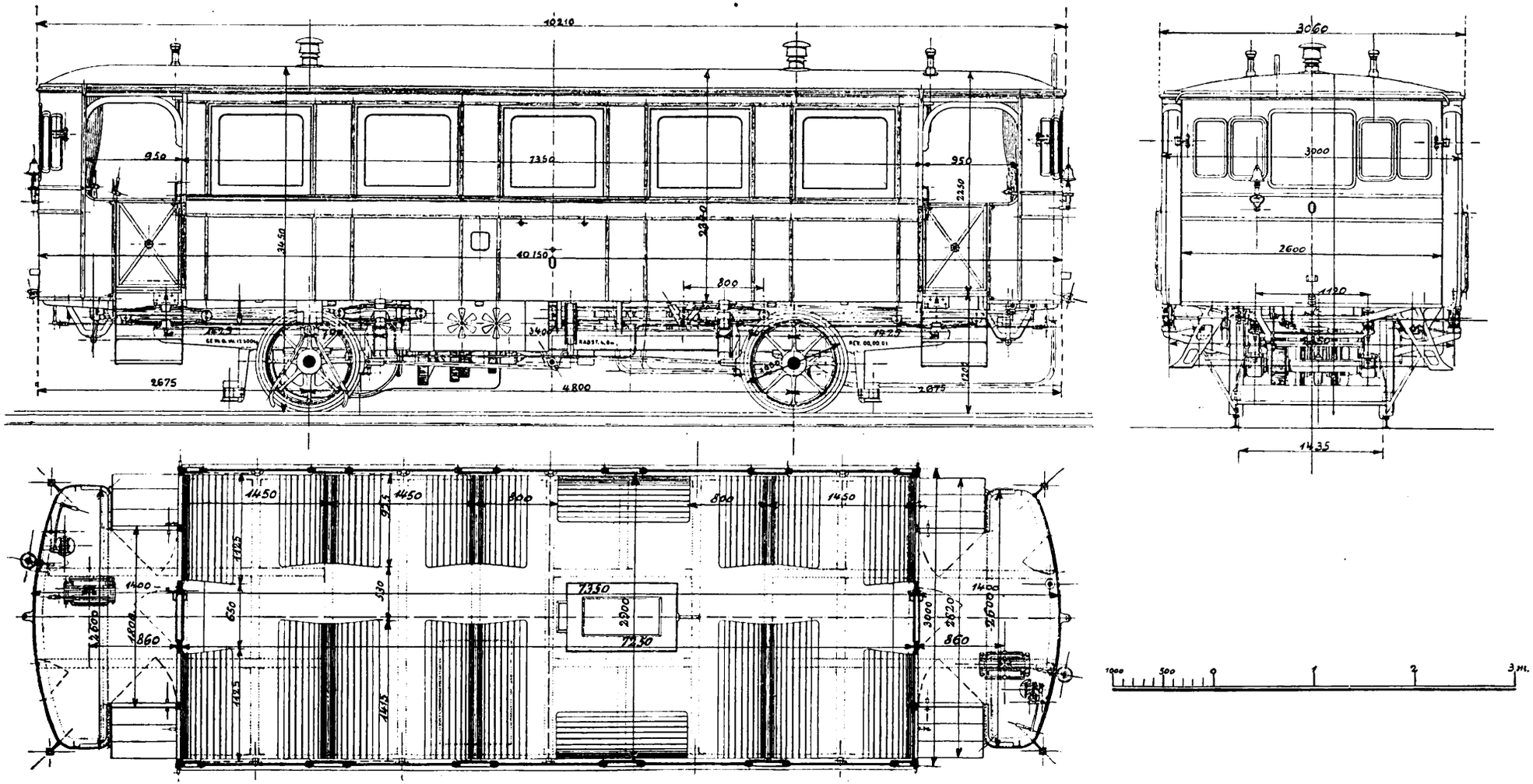
Die Erfahrungen erstrecken sich auf Daimler-Benzinwagen, Dampfwagen mit Dampferzeuger System Serpollet und Wagen mit elektrischem Kraftspeicher.

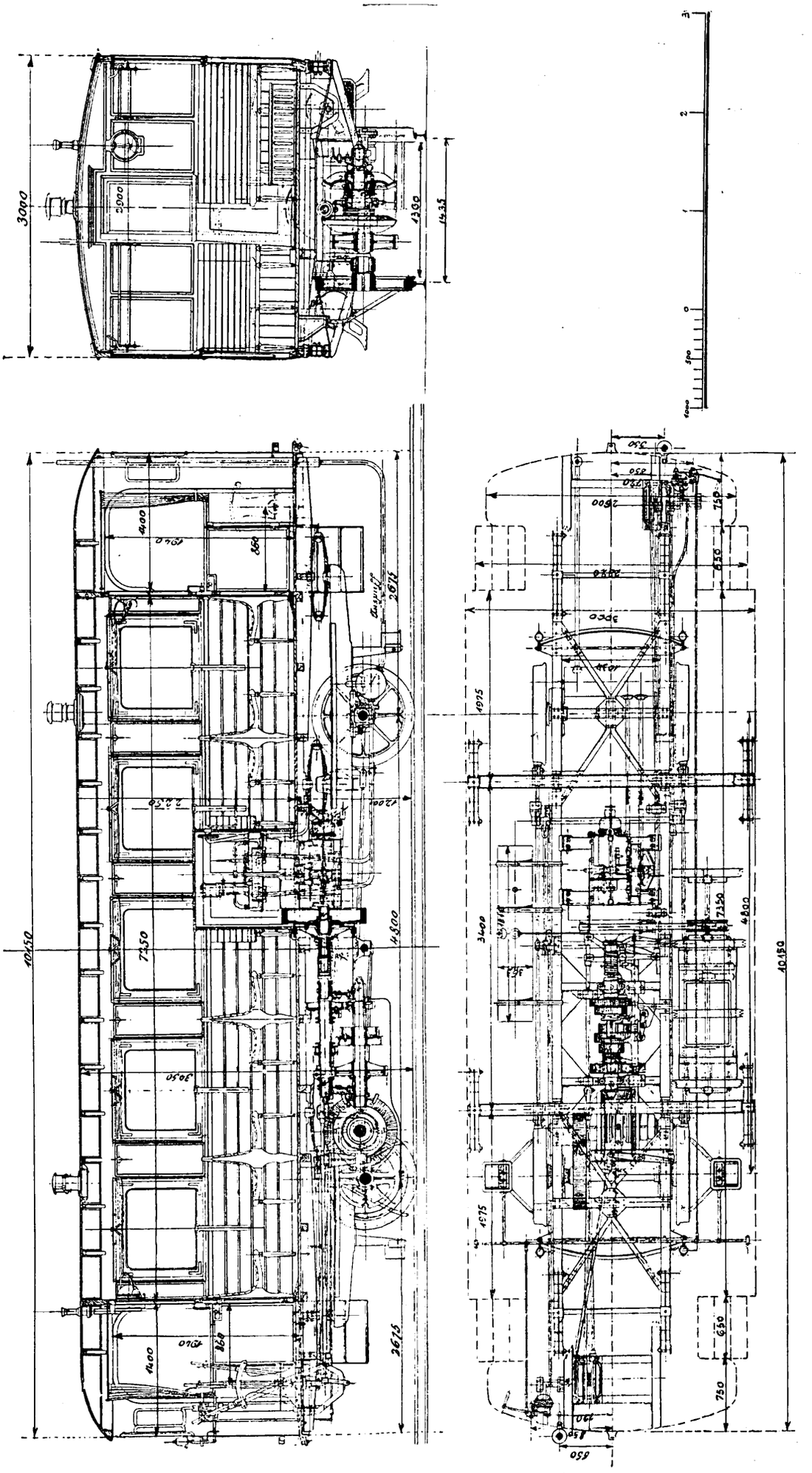
Der 1896 in Dienst gestellte Daimlerwagen hat einen 14pferdigen, der im Jahre 1900 einen 20- und 3 in letzter Zeit abgelieferte Wagen haben je einen 30 pferdigen Motor*). Die letztgenannten Wagen sind auf den Fig. 143—148 Seite 362 u. 363 abgebildet. Die neuen Wagen haben eine Treib- und eine Laufachse. Die Kraftübertragung vom Motor zur Treibachse geschieht durch eine Reibungskupplung, ein wechselbares Rädervorgelege, welches 4 verschiedene Fahrgeschwindigkeiten (bis zu 40 km/Std. in der Ebene) zuläßt, und ein Wendegetriebe zur Vor- und Rückfahrt. Das Kühlwasser für den Benzinmotor wird durch künstlichen Luftstrom rückgekühlt; die so erwärmte Luft kann zur Beheizung des Wagens benutzt werden. Drehen des Wagens an den Endstationen ist nicht nötig. Anhängewagen können nicht befördert werden. Die mittlere Tagesleistung des 20pferdigen Wagens ist zur Zeit 182 km, die zum Teil in Steigungen von 8 $^0/_{00}$ liegen, er verbraucht 0,26 kg Benzin auf das Kilometer bei einer mittleren Geschwindigkeit von 24 km/Std. Die Betriebsergebnisse sind sehr befriedigend, Störungen kommen nur selten vor; unangenehm ist nur das nicht ganz zu vermeidende Geräusch der schnell laufenden Vorgelegeräder.

*) Weitere Angaben über die Abmessungen der Selbstfahrwagen sind in der am Schluß folgenden Zusammenstellung enthalten.

Fig. 143—148.

Daimler-Motor-Wagen III. Kl. (Nr. 3—5) der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen.




3000
2900
1390
1435
10150
7350
4800
2675
2610
4000
1960
1200
3950
2500
3400
1975
650
750

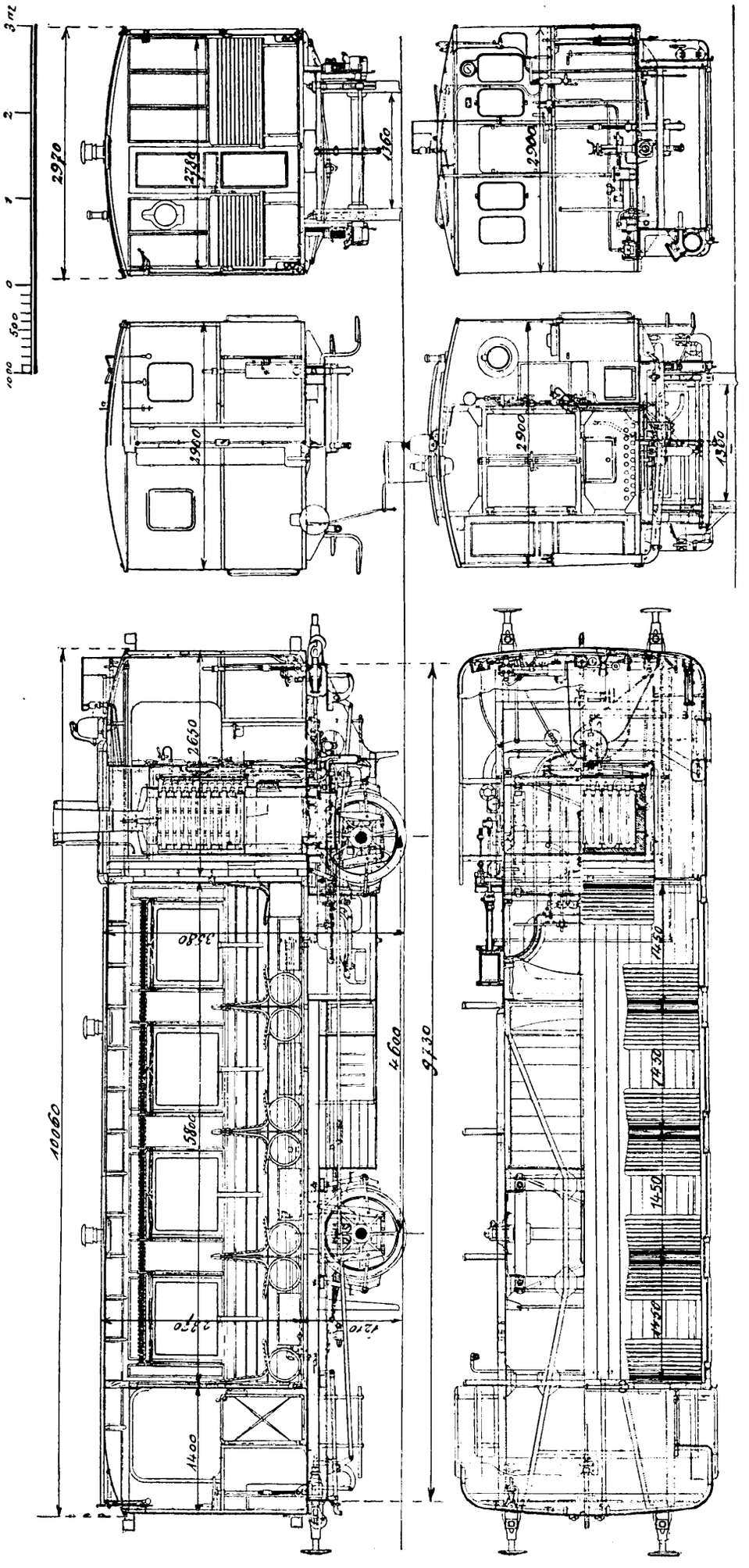


Fig. 149—154.
Dampfwagen (System Serpollet) der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen.

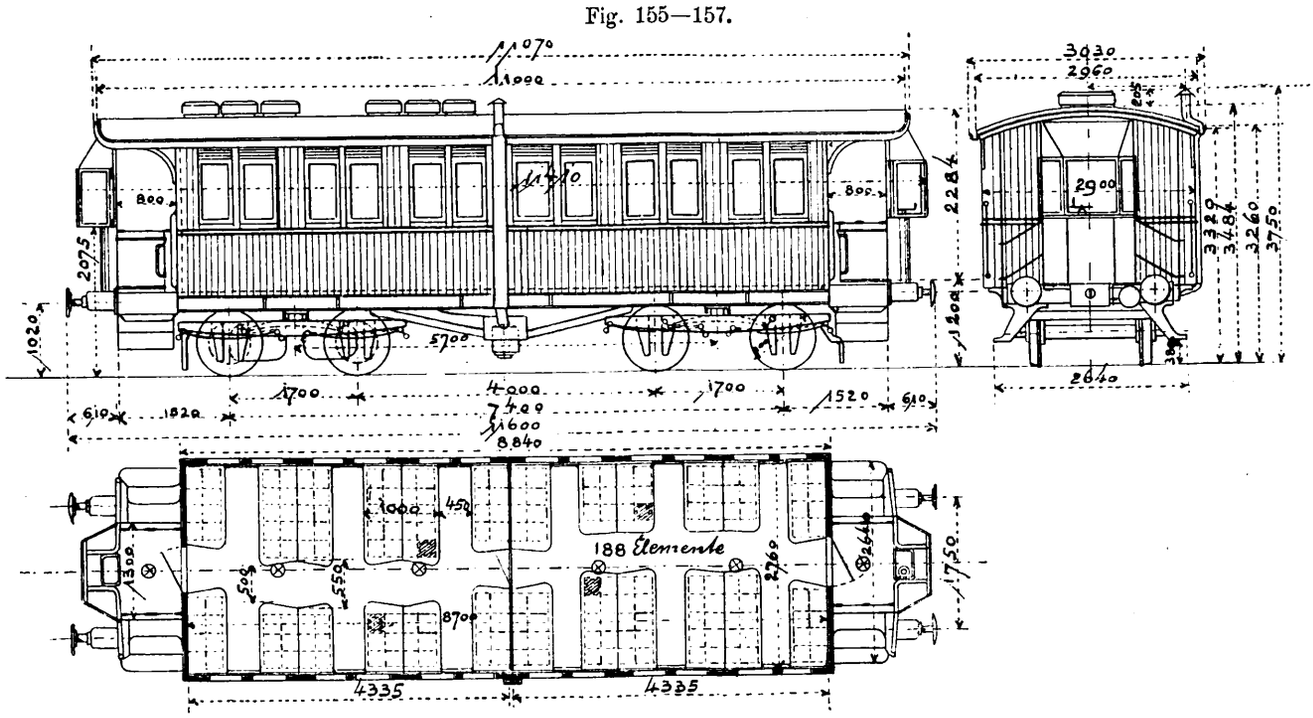
Auch die Dampfwagen, von denen zur Zeit 5 vorhanden sind, haben sich gut bewährt. Jeder Wagen hat eine Treibachse und eine freie Laufachse. Die Dampfmaschine treibt die Kurbelachse unmittelbar an und ist so stark, daß auf Steigungen von 10‰ ein Anhängewagen mitgeführt werden kann. Geheizt wird der Haupt- und der Anhängewagen mit dem Abdampf der Maschine. Drehen des Wagens an den Endstationen ist bei den Fahrten mit Anhängewagen notwendig, andernfalls kann die Verbindung zwischen dem Anhängewagen und dem Raum für die Fahrgäste im Dampfwagen nicht hergestellt werden und es muß ein Schaffner auf der vorlaufenden Plattform des letzteren aufgestellt sein. Diese ist wie der Führerstand mit einer Handbremskurbel und den Zügen für das Abstellen der Dampfmaschine, für Dampfpfeife und Läutewerk versehen.

Die zu Anfang des Jahres 1902 in Dienst gegebenen neueren Wagen sind in den Fig. 149—154 dargestellt. Das Betriebsgewicht eines solchen Wagens ist 17,9 t, seine gewöhnliche Tagesleistung 130 km, die zum Teil in der Steigung von 10‰ liegen. Der mittlere Kohlenverbrauch beträgt 3,11 kg für das km. — Als Nachteil wird nur die schwierige Bedienung der Feuerung genannt; es ist ein geschultes Personal erforderlich, da bei unvorsichtigem Heizen leicht starkes Abbrennen der unteren Rohre des Dampferzeugers eintreten kann, wodurch dann die Unterhaltungskosten recht bedeutend ausfallen.

Im Gegensatz zu diesen Wagen, welche sämtlich eigens als Daimler- bezw. als Dampfwagen gebaut sind, ist die dritte Art von Selbstfahrwagen, der Wagen mit elektrischem Kraftspeicher (Accumulatorwagen) durch Umbau eines gewöhnlichen Personenwagens III. Klasse entstanden, und zwar durch Untersetzen zweier zweiachsigen Drehgestelle, von denen das eine die beiden Elektromotoren von je 30 bis

35 P.S. trägt und durch den Einbau der Speicher und Nebenapparate. Ein Anhängewagen kann mitgeführt werden. Zur Heizung wurde eine ältere Luftheizeinrichtung System May-Pape verwendet. Drehen des Wagens an den Endstationen ist nicht nötig. Der Kraftspeicher ist eine Trockenbatterie der Wattwerke von 188 Zellen und 8,65 t Gewicht, die sich unter den Sitzbänken des Wagens befindet (vergl. Fig. 155—157). Die frühere

Fig. 155—157.



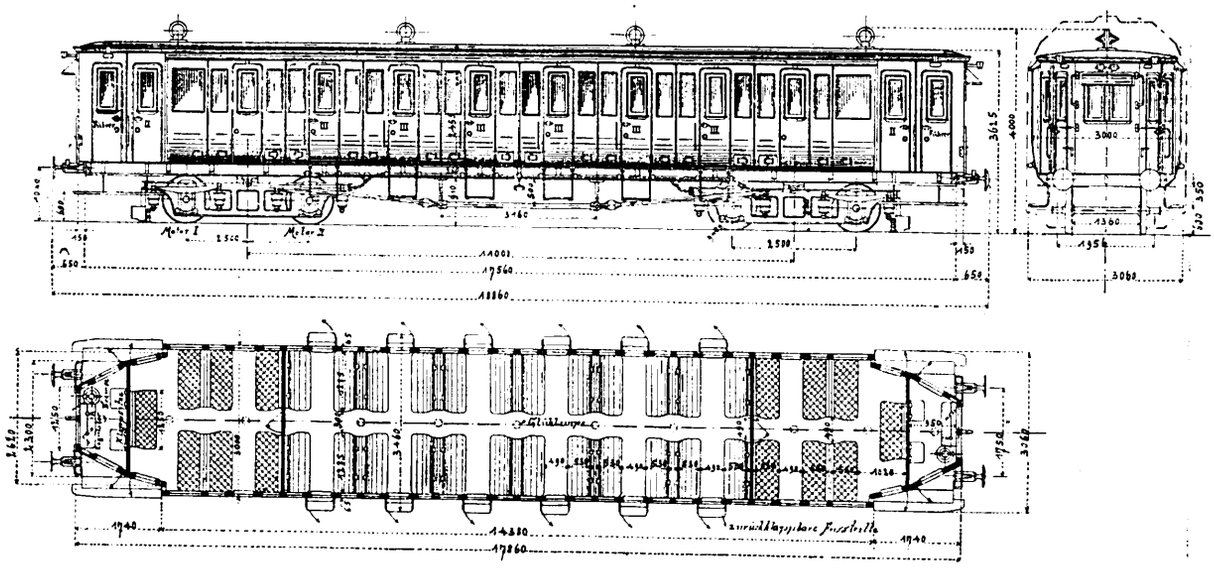
Anordnung, bei der die Batterie in einem besonderen Kasten unter dem Wagen lag, hat sich weniger gut bewährt. Nachdem Versuche, den Wagen auf Strecken mit längeren Steigungen von 10‰ zu verwenden, gescheitert waren, hat er 15 Monate lang im regelmäßigen Betrieb eine Strecke bedient, die nur wenig Krümmungen und eine sehr kurze Steigung von 23‰, eine längere von 5‰ hat und dabei die gewöhnliche Tagesleistung 120 km bei 30 km/Std. mittlerer Geschwindigkeit betrug. Mit einer einmaligen Ladung des Speichers wurden 40 km zurückgelegt, worauf dann eine etwa einstündige Wiederladung nötig war. Im Mittel wurden 1185 Wattstunden für das Fahrkilometer d. h. 37,8 für das tkm verbraucht. Störungen sind so gut wie nicht vorgekommen, die Bedienung während der Fahrt war sehr einfach, Belästigungen der Reisenden durch die Säuredämpfe der Batterie fanden nicht statt. Dagegen waren die Betriebskosten infolge des hohen und rasch steigenden Strombedarfs sehr groß, ebenso die Unterhaltungskosten infolge der starken Abnutzung der Speicherplatten.

4. Pfälzische Eisenbahnen. (Zu vergleichen ist der Vortrag des Herrn Direktionsrates Gayer, Glasers Annalen, Jahrgang 1901 Heft 6.) Ganz allgemein wird jede Art des Omnibusbetriebs als geeignet bezeichnet für Strecken mit einem verhältnismäßig schwachen, aber nicht unwichtigen Verkehr; ferner zur Verbindung bedeutender Stationen, auf denen die Schnellzüge nicht anhalten können, mit den nächsten Schnellzugshaltestellen und zur Verbindung von Eisenbahnknotenpunkten unter einander, um D-Züge und Schnellzüge vom Lokalverkehr zu entlasten.

Die Pfälzer Bahnen besorgen ihren Omnibusbetrieb mit Accumulatorwagen, von denen jetzt 6 für Vollbahnen und 3 für Schmalspurbahnen vorhanden sind. Von den Vollbahnwagen haben 2 je 68 Sitzplätze und 3 Achsen und 4 je 112 Sitzplätze und 4 in zwei Drehgestellen vereinigte Achsen. Der Radstand eines jeden Drehgestells ist 2,5 m, das eine trägt die 2 Motoren. Alle Wagen sind für Brikettheizung eingerichtet; die Heizkörper liegen unter 10 von 36 überhaupt vorhandenen Sitzplätzen. Um eine möglichst rasche Entleerung der langen Wagen zu ermöglichen, sind außer den Türen an den Wagenenden noch 6 Türen an jeder Längsseite des Wagens nach Art der Coupéwagentüren vorhanden (vgl. Fig. 158—160 auf Seite 366). Da diese Türen geöffnet in's Profil hineinragen und ebenso die zugehörigen Fußtritte, sind besondere Anordnungen angebracht, durch welche verhindert werden soll, daß eine Tür während der Fahrt geöffnet oder das Zurückklappen eines Fußtritts vor der Fahrt vergessen wird.

Die Speicher sind nasse Tudorbatterien von 156 Zellen und etwa 15 t Gewicht. Sie sind in die Sitz-

Fig. 158—160.



bänke des Wagens eingebaut. Ein Versuch, die Zellen in einen besonderen unter dem Wagen angebrachten Kasten zu legen, mußte aufgegeben werden, da sich die eng beianderstehenden Zellen erwärmten und das große Gewicht des Kastens das Nachsehen der einzelnen Zellen erschwerte. Die Ladung erfolgt mit 75 bis 100 Amp. pro Zelle; die Dauer der Ladung schwankt zwischen 30 und 75 Minuten. Die positiven Platten haben bis jetzt 80000 Fahrkilometer, die negativen einschließlich einer einmaligen Nachschmierung 55000 bis 65000 km zurückgelegt, ohne einen merklichen Nachlaß der Kapazität zu zeigen. Die tägliche Leistung eines Wagens ist 110—160 km, der mittlere Strombedarf etwa 30 Wattstunden für das tkm. Die Wagen können 1 bis 2 Anhängewagen mit je 50 Sitzplätzen schleppen und haben eine mittlere Geschwindigkeit von 45 km/Std. Die bedienten Strecken sind zum Teil reine Flachlandstrecken, zum Teil enthalten sie längere Steigungen von 10 und $11^1/_2$ ‰.

Nach Angabe der Pfälzischen Eisenbahnen sind die Unterhaltungskosten nicht hoch, die Leichtigkeit der Bedienung und die Betriebsicherheit lassen nichts zu wünschen übrig, insbesondere haben die Akkumulatoren selbst zu nennenswerten Störungen keinen Anlaß gegeben. Belästigungen der Reisenden durch Säuregeruch wurden nicht beobachtet. Das ganze System hat also seine Brauchbarkeit erwiesen und wird weiter ausgebaut, (erst in allerjüngster Zeit wurden wieder Neubeschaffungen gemacht), mit Erfolg wird es überall eingeführt werden können, wo billiger Strom erhältlich ist und wo die zu befahrende Strecke bis zur nächsten Ladegelegenheit nicht zu lang und ohne starke und lange Steigungen ist.

5. Vereinigte Arader und Csanáder Eisenbahnen. Seit November 1901 wird ein Dampfwagen auf der schmalspurigen Strecke Kovácsháza—Csaba verwendet. Diese Kleinbahn von 76 cm Spurweite hat ganz ausgesprochenen Lokalbahncharakter. Trotz ihres sehr geringen Personenverkehrs mußte für die Fahrgäste eine regelmäßige, häufige und rasche Fahrgelegenheit vorhanden sein, unabhängig also von den allzu langsamen Güterzügen mit ihren langen Aufenthalten. Diese Bedingungen wurden durch die Einführung des Personendampfwagens erfüllt, der außerdem noch den Vorteil sehr geringer Zugsförderungskosten besitzt.

Der Wagen hat 4 in 2 Drehgestellen vereinigte Achsen und einen Gesamtradstand von 4,2 m. Er enthält 17 Sitzplätze III. Klasse und einen 1,5 m langen Raum für das Gepäck. Stehplätze auf der Plattform sind nicht vorhanden. Der Dampferzeuger, welcher Dampf von 18 Atmosphären giebt und die Dampfmaschine sind von der Firma De Dion-Bouton in Puteaux geliefert, der Wagen von Ganz & Co. in Budapest. Die zweicylindrige, 30pferdige Dampfmaschine hat Lokomotivsteuerung und arbeitet mit überhitztem Dampf; sie treibt durch eine für zwei Geschwindigkeitsstufen eingerichtete Räderübersetzung die eine Achse an. Das Dienstgewicht des Wagens ist 8,6 t, das Adhäsionsgewicht ist 3,2 t. Mit 6 Anhängewagen von je 3 t Gewicht fährt der Wagen auf horizontaler Strecke mit 25 km/Std. Geschwindigkeit und verbraucht dabei 1,5 kg Holzkohle für das km. Ohne Anhängewagen fährt er mit 36 km/Std. und verbraucht 1,0 kg. Ohne Wasser und Kohle frisch aufnehmen zu müssen, legt er 50 km zurück. Zur Schonung der kleinen Wasserrohre muß ein gutes Kesselwasser verwendet werden; auch muß ein geübter Heizer vorhanden sein, da der Dampfdruck infolge des kleinen Dampfvorratraumes sehr von der Bedienung der Feuerung abhängt. Über die Unterhaltungskosten liegen wegen der kurzen

Betriebsdauer noch keine Erfahrungen vor; doch ist man schon jetzt von den Betriebsergebnissen des Dampfwagens für das vorliegende Verwendungsgebiet so befriedigt, daß 4 neue größere Wagen für 24 Sitzplätze in Bestellung gegeben sind.

Eisenbahnverwaltung	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen									Pfälzische Eisenbahnen	Arader Eisenb.
Art der Selbstfahrwagen	Daimler-Benzinwagen			Dampfwagen			Speicherwagen			Dampfwagen	
Nr. der Selbstfahrwagen	1	2	3–5	1	2	3–5	—	—	—	—	
Zeitpunkt der Indienststellung	Ap. 96	Ap. 00		Fbr. 97 Nv. 01*)	Jan. 00	Febr. 02	Aug. 97	Febr. 00	März 00	Nv. 01	
Motore: Anzahl	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	
Stärke in PS	14	20	30	—	—	—	je 25	je 40	je 40	30	
Wagenachsen: Anzahl	2	2	2	2	2	2	4	4	3	4	
Treibachsen: Anzahl	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	
Laufachsen: Anzahl	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	
Gesamt-Radstand: m	2,4	4,0	4,8	4,0	4,6	4,6	7,4	13,5	—	4,2	
Abstand der Mitten d. Drehgestelle: m	—	—	—	—	—	—	5,7	11,0	—	3,28	
Anzahl der Sitzplätze	24	30	44	33	40	40	56	112	68	17	
Anzahl der Plattformstehplätze	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	
Gewicht des betriebsfähigen Wagens mit Personal ohne Fahrgäste: t	9,1	12,5	12,6	20,3	17,9	17,9	28,4	45,1	—	8,6	
Dasselbe für einen Platz: kg	285	330	242	495	374	374	445	376	—	505	
Dasselbe f. einen Sitzplatz: kg	379	417	286	615	448	448	508	403	—	505	
Adhäsionsgewicht des betriebsfähigen Wagens mit Personal ohne Fahrgäste: t	—	—	6,8	14,7	11,9	11,9	15,3	22,6	—	3,2	
Normale Tagesleistung: km	134	182	—	128	130	120-160	120	110-160	110-160	—	
Mittlere Zuggeschwindigkeit: km/Std.	24	24	—	30	30	30-35	30	45	45	—	
Größte zulässige Geschwindigkeit: km/Std.	40	40	40	40	40	40	50	55	55	45	
Anhängewagen: Anzahl	0	0	0	1	1	1	1	1–2	1–2	6	
Sitzplätze in 1 Anhängewagen	—	—	—	44 oder 76	44 oder 76	44 oder 76	44	50	50	12	

*) Der Dampfwagen Nr. 1 wurde im Jahre 1901 umgebaut.

Schlußfolgerung.

Nach den Erfahrungen der Württembergischen, der Pfälzer und der Vereinigten Arader und Csanáder Eisenbahnen ist sowohl für normal-, als auch für schmalspurige Haupt- und Nebenbahnen ein Omnibusbetrieb mit Benzinwagen, Dampfwagen und Wagen mit elektrischem Kraftspeicher technisch möglich; die Wahl des einen oder des anderen Systems hängt von den örtlichen Verhältnissen und von dem Längenprofil der Strecke ab.

Die Verwendbarkeit des Speicherwagens ist in höherem Maße durch lange und starke Steigungen begrenzt als bei den Selbstfahrwagen der beiden anderen Systeme, ob der Speicherwagen mit wirtschaftlichem Erfolg benutzt werden kann, hängt in hohem Maße von dem Preis des verfügbaren Stromes ab; die Einfachheit der Bedienung, seine Geräusch- und Geruchlosigkeit unterscheiden ihn vorteilhaft von den Benzin- und Dampfwagen. Der Dampfwagen mit Serpollet-Kessel erfordert ein geschultes Bedienungspersonal und häufigere Ausbesserung; es übertrifft aber der Dampfwagen die Selbstfahrwagen der beiden anderen Systeme durch große Steigerungsfähigkeit der Zugkraft und der Geschwindigkeit. Stets dienstbereit ist nur der Benzinwagen; den Vorteil, daß er an den Endstationen nicht gedreht zu werden braucht, teilt er mit dem Speicherwagen; darin, daß er in den mitgeteilten Ausführungen keinen Anhängewagen mitziehen kann, ist er den anderen Selbstfahrwagen gegenüber im Nachteil.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 13.

Rollschemel.

Welche Erfahrungen liegen vor über die Beförderung von Vollspurwagen auf schmalspurigen Rollschemeln, in welchem Umfange und unter welchen Streckenverhältnissen sind Rollschemel im Gebrauch?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Die Fragen wurden von 22 Verwaltungen beantwortet, worunter 14 Fehlanzeigen sind.

Die Beantwortungen von 8 Verwaltungen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Name der Verwaltung und Bahnstrecke	Spurweite in m	Kleinster Krümmungshalbmesser in m	Größte Steigung	Größte Fahrgeschwindigkeit km pr. Std.	Länge der Bahnstrecke km	Betriebszeit Jahre
1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen						
Eichstätt Bahnhof—Eichstätt Stadt	1,000	60	1 : 40	20	5	15
Eichstätt Stadt—Kinding	1,000				30	3
2. K. E. D. Altona						
Ottenser Industriebahn	—	16 (in der Stadt)	—	—	—	—
Viesecke—Glöwen	—	150	1 : 125	25	—	—
Dahlenburg—Dahlenburg-Flecken	—	60	1 : 100			
3. K. E. D. Erfurt						
Eisfeld—Unterneubrunn	1,000	65	1 : 35	15	18	2
4. K. E. D. Essen a. R.						
Empel—Rens	1,000	50	nur auf eine kurze Strecke 1 : 59 sonst fast horizontal	15	5,6	2
5. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	0,750	50	1 : 30	20 in Strecken mit weniger als 100 m Radius.	—	17
6. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen						
Nagold—Altensteig	1,000	80	1 : 25	20,	16	10
Marbach—Heilbronn	0,750	80	1 : 40	auf den starken Gefällen bis 1 : 60 u. bei der Einfahrt in scharfe Krümmungen 15	35	7 bezw. 2
Lauffen a. N.—Leonbronn					21	5 „ 1
Biberach—Ochsenhausen					23	2
Schussenried-Buchau					10	5
7. K. K. Österreichische Staatsbahnen						
Neuhaus—Neubistritz	—	—	—	—	32,9	—
Röwersdorf—Hotzenplotz	0,760	75	1 : 37	—	20,2	—
Bärn—Andersdorf—Hof (Mähren)	—	—	—	—	11,1	—
Lambach—Laakirchen	1,106	—	—	—	18,2	—
8. K. K. priv. Südbahn	0,760	60	1 : 66	—	14,8	9

Hierzu ist noch zu bemerken:

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Die Anzahl der vorhandenen Rollschemel beträgt 24 Paare, die durchschnittliche tägliche Leistung sämtlicher Rollschemel 1188 Achskilometer, demnach 12,4 km für die Achse. Die Beförderung auf Rollschemeln wird mit im allgemeinen geringen Anständen bewirkt. Unregelmäßigkeiten beim Auf- und Abladen sind fast gar nicht vorgekommen, dagegen haben die zur Verkuppelung zwischen dem aufgeladenen Hauptbahnwagen und der Zugvorrichtung der Schmalspurfahrzeuge erforderlichen hölzernen und mit Eisen beschlagenen Steifkuppeln von 2—3 m Länge durch häufige Brüche beim Rangieren Anlaß zu Störungen gegeben. Einer Verstärkung der Steifkupplungen ist aber wegen der damit verbundenen Gewichtszunahme eine Grenze dadurch gesetzt, daß zur Hantierung mit denselben die Kraft eines Mannes ausreichen soll.

K. E. D. Altona. Die Einrichtung hat sich gut bewährt. Auf der Ottenser Industriebahn werden die Wagen durch die Straßen der Stadt mit Bögen bis zu 16 m kleinsten Halbmesser nach den Fabriken überführt. Das Auf- und Abbringen der beladenen Wagen nimmt 5—10 Minuten, das der leeren Wagen 2—5 Minuten Zeit in Anspruch.

K. E. D. Essen a. R. Die Auflagerung des Vollspurwagens erfolgt bei der einen Schemelart durch die Achsen, bei der andern durch die Laufkränze der Räder. Letztere Art (für Bremswagen) ist wegen der höheren Stellung und schwierigeren Be- und Entladung bei den Interessenten weniger beliebt. Es werden im Jahresdurchschnitt täglich nur 3 Vollspurwagen in jeder Richtung befördert. Unfälle sind bisher hierbei nicht vorgekommen.

Königl. Sächsische Staatsbahnen. Rollschemel sind seit 1885 vereinzelt in Benutzung gewesen; in neuerer Zeit ist aber die Zahl derselben wesentlich vermehrt worden, so daß sich jetzt 85 Paare auf den verschiedenen Schmalspurlinien im Betrieb befinden. Die Rollschemel haben eine Tragfähigkeit von teils 10 t, teils 12,5 t und beträgt die Klauenhöhe bei 64 Paaren 140 mm, bei den übrigen 375 mm. Durch die größere Höhe wird ermöglicht, daß auch Wagen mit tiefhängenden Bremsteilen ohne Abnahme derselben verladen werden können. Da auf derartigen Rollschemeln nur 2achsige Wagen verladen werden können, so sind in neuester Zeit auch Rollwagen für 3- und 4achsige Wagen gebaut worden, von denen je einer bei 3achsigen und je zwei bei 4achsigen Wagen nötig sind. Die Erfahrungen mit den Rollschemeln sind als günstig zu bezeichnen, während über

die Verwendung von Rollwagen Erfahrungen noch nicht vorliegen.

Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die ursprünglich bei den Rollschemeln verwendete Heberleinbremse wird neuerdings durch die Westinghouse-Luftbremse ersetzt. Die Erfahrungen mit der letzteren sind gut; es wird gegenüber der Heberleinbremse an Bremspersonal gespart. Seit über 10 Jahren werden hier Hauptbahnwagen auf Rollschemeln befördert, ohne daß sich in betriebstechnischer Hinsicht Nachteile ergeben hätten. Im Betrieb befinden sich 32 Rollschemelpaare, welche voll ausgenutzt werden. Durchschnittlich werden auf diesen Rollschemeln zusammen täglich 40 bis 45 beladene Vollspurwagen befördert.

K. K. Österreichische Staatsbahnen. Der Rollschemelbetrieb hat sich gut bewährt. In neuester Zeit werden Versuche mit dem Transporte von auf nicht direkt gekuppelten Normalspurwagen verladenem Langholz mittelst Rollschemel angestellt, welche Erfolge versprechend sind.

Bei der K. E. D. Breslau werden schmalspurige Rollschemel zur Beförderung von 2achsigen Güterwagen bis zu 15 t Ladegewicht ohne Bremse auf der Strecke Rosenthal—Hochkirch, der schmalspurigen Kleinbahn Breslau—Trebnitz—Prausnitz verwendet. Besondere Erfahrungen mit dem Rollschemelbetrieb liegen zur Zeit noch nicht vor, da der bezeichnete Wagenübergang erst seit 20. Oktober 1900 besteht.

Bezüglich der Betriebsvorschriften ist zu bemerken:

a) K. E. D. Erfurt. Die Vollspurwagen dürfen entsprechend der Tragfähigkeit der Rollschemel 10 000 kg Ladegewicht und bis 4 m Radstand besitzen, und es darf nur ein derartiger Wagen in einem Zuge laufen. Die Rollschemel sind so in die Züge einzustellen, daß sich die Personenwagen vor diesen Rollschemeln befinden. Letztere dürfen jedoch nicht unmittelbar mit dem Personenwagen gekuppelt werden, sondern mit einem dazwischen gestellten Güterwagen. Auch muß darauf geachtet werden, daß die Rollschemel nicht den Schluß bilden, sondern hinter diesen als Schluß stets ein Bremswagen mit bedienter Bremse läuft. Vollspurwagen, die wegen zu schwacher Feder oder aus irgend einem andern Grunde stark schwanken, werden von der Beförderung auf Rollschemeln ausgeschlossen.

b) K. E. D. Essen a. R. Von der Beförderung sind ausgeschlossen 3achsige Vollspurwagen wegen ihres kleinen Radstandes, welcher die Verwendung von drei Rollschemeln nicht zuläßt. Die Züge dürfen mit höchstens 15 km Geschwindigkeit pro Stunde befördert werden und nur aus 3 Wagen bestehen. Die Verbindung erfolgt durch 2,6, 3 und 5 m lange eiserne Kuppelstangen zwischen den Rollschemeln. Der letzte Rollschemel muß gebremst werden; zu diesem Zweck wird für den Bremser über die hinteren Puffer des letzten Wagens eine Bohle mit der erforderlichen Bremsspindel befestigt und mit dieser die Bremseinrichtung des Rollschemels durch eine Kette in Verbindung gebracht.

Gleichartige Bestimmungen geben an die Königl. Sächsischen und die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen und zwar:

c) Auf Rollfahrzeugen dürfen nur Wagen verladen werden, deren Ladung gleichmäßig verteilt und gegen Verschiebung vollständig gesichert ist.

d) Bei herrschendem oder drohendem Sturm hat die Beförderung mit beladenen Rollschemeln zu unterbleiben.

Weiter haben die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen bestimmt:

e) Ausgeschlossen von der Beförderung sind alle Wagen, bei denen sich die Gleichmäßigkeit der Beladung nicht sicher feststellen läßt, ferner mit Lokomobilen, Fahrzeugen, Dampfkesseln, Maschinenteilen und solchen Gegenständen beladene Wagen, bei welchen nicht eine nahezu gleiche Belastung beider Räder jeder Achse gewährleistet wird; ferner Wagen, welche mit Gütern beladen sind, deren Schwerpunktslage während der Fahrt sich wesentlich verändern kann.

f) Beladene Rollfahrzeuge sind in der Regel nur in Güterzügen zu befördern und sind dann stets unmittelbar hinter die Lokomotive einzustellen. Bei ausnahmsweiser Einstellung in gemischte Züge ist zwischen dem Rollfahrzeuge und dem ersten Personenwagen der Zugführerwagen oder ein beladener Güterwagen einzuschalten. In Güterzügen ist die Zahl der einzustellenden Rollfahrzeuge unbeschränkt; in gemischten Zügen sollen dagegen nicht mehr als zwei verladene Vollspurwagen laufen.

Die in Sachsen geübten Verbindungen der Rollschemel und Rollwagen unter sich und mit den anderen Betriebsmitteln gehen aus Fig. 161 und 162 hervor.

g) Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Wagen mit sperrigen Gütern und mit Heu, Stroh, Rinde u. dergl. beladene Wagen sind von der Beförderung auf Rollschemeln ausgeschlossen. Die auf Rollschemeln verladenen Wagen sind immer hinter den besetzten Personenwagen zu befördern.

Auf den Bahnstrecken mit 0,75 m Spur dürfen in Personenzügen höchstens 2, in Güterzügen höchstens 3 derart verladene normalspurige Wagen in einem Zug befördert werden. Auf der Bahnstrecke mit 1 m Spur dürfen auch in Personenzügen 3 auf Rollschemeln verladene Wagen befördert werden.

Bei allen Zügen muß der am Schluß laufende Wagen bezw. das beladene Rollschemelpaar gebremst werden können.

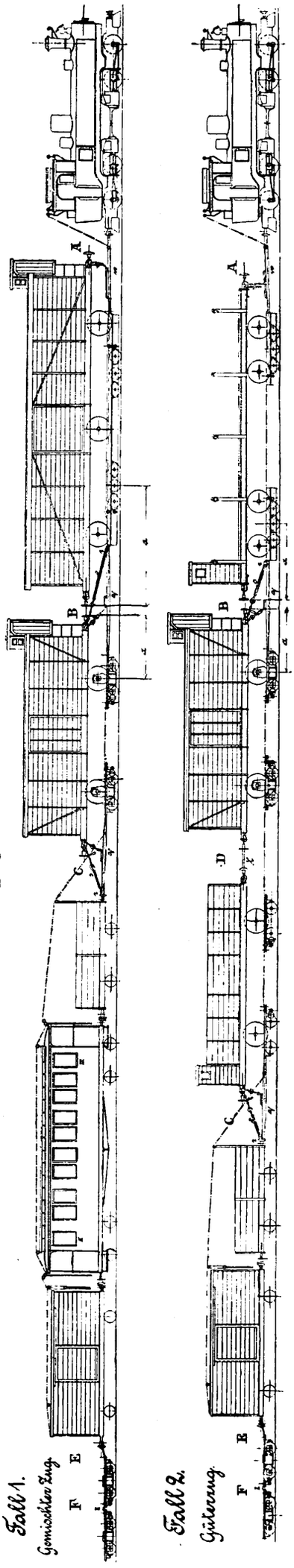


Fig. 161 u. 162.

A: Verkupplung eines beladenen Rollwagens mit dem benachbarten Schmalspurwagen bezw. der Lokomotive durch die einfache Kuppelstange *w*. Dieselbe Verkupplung findet bei Rollwagen unter sich Anwendung unter Benutzung einer längeren Kuppelstange *w*.

B: Verkupplung eines beladenen Rollwagens mit einem beladenen Rollbock durch die längere Gelenkkuppelstange *q r s*.
Bem.: Bei nicht zuviel von einander abweichendem Überhange der Vollspurwagen (Abstand **a** der Bufferfläche vom Drehzapfen des Rollfahrzeuges bezw. des Vollspurwagens) findet die Kupplung nach **D** statt.

C: Verkupplung eines beladenen Rollbockes mit dem benachbarten Schmalspurwagen bezw. der Lokomotive durch die kürzere Gelenkkuppelstange *q r s*.

D: Verkupplung zweier auf Rollböcke verladener Vollspurwagen durch die in die Zughaken einzuhängende Kuppelstange *t*.
Siehe überdies Bem. zu **B**.

E: Verkupplung eines unbeladenen Rollbockpaares mit dem benachbarten Schmalspurwagen durch das normale Zugeisen.

F: Verkupplung zweier unbeladener Rollböcke unter sich durch den Klammerbolzen *z*.

Bei Beförderung von 3 auf Rollschemeln verladenen Wagen in einem Zug kann das mittlere Rollschemelpaar ungebremst sein.

Die Beförderung leerer Rollschemel hat am Schluß eines Zuges zu erfolgen.

Schlußfolgerung.

1. Über die Beförderung von Vollspurwagen auf schmalspurigen Rollschemeln liegen für Spurweiten zwischen 1,106 und 0,750 m günstige betriebstechnische Erfahrungen vor, sofern ein geeignetes Bremssystem für die Schmalspurwagen und Rollschemel angewendet ist.

2. Über den Umfang des Gebrauches von Rollschemeln ist den Mitteilungen zu entnehmen, daß solche auf 92,8 km Bahnstrecken mit 1,106 und 1,000 m auf 168 km mit 0,76 und 0,75 m Spurweite, zusammen auf 260,8 km Schmalspurbahn im Gebrauch sind und daß 34 Rollschemelpaare für 1,0 m und 107 Paare für 0,75 m Spurweite vorhanden sind.

3. Rollschemel sind im allgemeinen im Betrieb bei einem kleinsten Krümmungshalbmesser von 50 (ausnahmsweise 16) m, einer größten Steigung von 1:25 und einer größten Fahrgeschwindigkeit von 20 (ausnahmsweise 25) km, welche bei starken Steigungen und Bogen auf 15 km in der Stunde ermäßigt wird.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 14.

Mechanischer Betrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen.

(Vergl. Frage Gruppe VII, Nr. 18 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Welche Erfahrungen liegen vor über den mechanischen Betrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen, Kränen und Verschubvorrichtungen

a) mittels Druckwasser,
b) mittels Druckluft,
c) mittels elektrischer Kraftmaschinen?

Durch welche Mittel wird bei Verwendung von Druckwasser das Einfrieren verhindert?

Berichterstatter: K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn.

Diese Frage ist von 26 Verwaltungen beantwortet worden.

A. Folgende 6 Verwaltungen verwenden zum Betriebe von Drehscheiben, Schiebebühnen, Kränen oder Verschubvorrichtungen Druckwasser:

1. Die K. E. D. Altona betreibt damit auf dem Bahnhofe Hamburg feste und fahrbare Uferkrane, die zum Güterumschlage zwischen Eisenbahnwagen und Flußschiffen dienen, auf dem Bahnhofe Harburg feste Uferkrane für den gleichen Zweck sowie Kohlenladekrane zum Ausrüsten der Tender, ferner auf dem Bahnhofe Wittenberge eine Drehscheibe und zwei Kohlenladekrane ebenfalls zum Ausrüsten der Tender. Für den Kohlenladekran in Harburg wird das Druckwasser direkt aus der städtischen Wasserleitung, in den übrigen Fällen aus besonderen Druckwasseranlagen entnommen.

Die hydraulischen Krane haben sich gut bewährt, deren Bedienung ist einfach und kann durch gewöhnliche Arbeiter erfolgen.

Mit der Drehscheibe läßt sich nur eine Umdrehung ausführen, und muß dieselbe vor einer weiteren Umdrehung in ihre erste Stellung zurückgebracht werden. Daraus entstehen Zeit- und Kraftverluste.

Um das Einfrieren des Druckwassers zu verhindern, sind die Leitungen hinreichend tief verlegt. In den Uferkammern, wo sich die Cylinder usw. befinden, sind kleine Öfen aufgestellt, die mit Steinkohlen geheizt werden. Auf dem Bahnhofe Wittenberge wird das Einfrieren des Druckwassers durch Gasheizung in den Gruben für die Druckcylinder verhütet.

2. Die K. E. D. Berlin besitzt seit etwa 16 Jahren auf dem Bahnhofe Frankfurt a. O. eine mit Druckwasser angetriebene Drehscheibe, welche sich nach wie vor gut bewährt.

3. Die K. E. D. Breslau betreibt mit Druckwasser 4 Gepäcksaufzüge von 600—1000 kg Tragfähigkeit. Die Betriebsweise hat sich gut bewährt.

Sämtliche 4 Aufzüge liegen innerhalb des Gebäudes so geschützt, daß ein Einfrieren des Druckwassers nicht eintreten kann.

4. Die K. E. D. Frankfurt a. M. verwendet Druckwasser zum Betriebe zweier Drehscheiben. Der Druck beträgt 80 Atmosphären. Dabei sind im allgemeinen günstige Ergebnisse erzielt worden. Der hohe Druck macht allerdings öftere Reparaturen an Dichtungen, Dreh- und Steuerschiebern erforderlich. Die Bedienung des Motors ist einfach. Derselbe ist in einer gemauerten unter Flur liegenden Kammer untergebracht, welche mit Eisentüren verschlossen gehalten wird.

Bei Frostwetter genügt die Erwärmung dieser Kammer durch eine Gasflamme.

5. Die K. E. D. Hannover besitzt Krane und Drehscheiben, welche mit Druckwasser von 40 Atm. betrieben werden.

Dieser Betrieb hat sich gut bewährt, die Unterhaltungskosten sind gering, die Betriebskosten dagegen ziemlich hoch.

Das Einfrieren des Druckwassers wird durch Ofenheizung verhindert, bei längeren Leitungen auch durch Umhüllen derselben mit Eisenkästen, in denen die Luft angewärmt wird.

6. Die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft betreibt am Güterbahnhofe Amsterdam Krane, Kohlensturzbühnen und Kapstände mittels Druckwassers von 50 und 60 Atm. Druck anstandslos.

Dem Einfrieren der unterirdischen Leitungen wird durch ein genügendes Tieflegen im Boden (wenigstens 1,20 m) vorgebeugt. Der im Freien liegende Teil wird durch Umhüllen der Röhren mit Schlackenwolle oder Sägemehl in Kisten geschützt. Die Steuerungsvorrichtungen sind in Kammern montiert, welche geheizt werden. Bei sehr starkem Froste wird überdies in der Rückleitung etwas Druckwasser durch ein kleines Rohr zugelassen, damit das Wasser in jenen Röhren immer in Bewegung bleibt.

B. Druckluft verwenden nach den vorliegenden Antworten nur zwei Verwaltungen zu den fraglichen Betrieben und zwar:

1. die K. E. D. Altona bei einigen in den Hauptwerkstätten Wittenberge und Harburg befindlichen Hebekranen, die zum Ein- und Ausheben von Radsätzen bei den Drehbänken dienen.

Diese mit Druckluft betriebenen Krane haben sich gut bewährt; sie ermöglichen ein rasches und sicheres Arbeiten. (Vergl. Beantwortung der Frage 3 Gruppe V 1902).

2. Im Bereiche der K. E. D. Magdeburg wird ein kleiner Drehkran von 300 kg Tragfähigkeit zum Heben von Arbeitstücken vom Fußboden auf die Werkbank mittelst Druckluft betrieben.

Die Einrichtung hat sich gut bewährt, ist in der Anordnung und Handhabung äußerst einfach und überall, wo Druckluft vorhanden ist, leicht und ohne erhebliche Kosten anzubringen.

C. Elektrische Kraftmaschinen werden von 25 Verwaltungen zum Betriebe von Drehscheiben, Schiebebühnen und Kranen verwendet.

1. Die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen betreiben im Mannheimer Hafen 8 Schiebebühnen mit elektrischem Strom und zwar mit Gleichstrom von 220 Volt Spannung, ferner in den Kehler Hafenanlagen 4 Schiebebühnen mittelst Drehstromes. Bei allen Schiebebühnen hat sich der elektrische Betrieb nach jeder Richtung hin bewährt, und steht der Betrieb mit Drehstrom hinsichtlich der Leistungsfähigkeit jenem mit Gleichstrom nicht nach.

2. Bei den Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen sind Drehscheiben mit elektrischem Antrieb erst in jüngster Zeit zur Ausführung gekommen; daher liegen hierfür dort ausreichende Erfahrungen nicht vor. (Über

den elektrischen Antrieb von Schiebebühnen und Hebezeugen vergl. die Beantwortung der Frage 2 der Gruppe V 1902).

3. Im Bereiche der Großherzogl. Oldenburgischen Eisenbahndirektion hat sich der elektrische Antrieb von Schiebebühnen in einem Lokomotivschuppen bewährt.

4. Die Pfälzischen Eisenbahnen benutzen den elektrischen Antrieb bei 3 Drehscheiben, 11 Schiebebühnen und 10 Kranen mit gutem Erfolge.

Die Stromleitungen werden möglichst als Luftleitungen ausgeführt, weil diese am leichtesten zu isolieren, am besten zu überwachen und am billigsten in Stand zu halten sind.

5. Im Bereiche der K. E. D. Altona werden zwei Drehscheiben am Bahnhofe Altona und eine Drehscheibe am Bahnhofe Wittenberge elektrisch mit gutem Erfolge betrieben. Störungen kommen selten vor, die Unterhaltungskosten sind gering.

In den Hauptwerkstätten Wittenberge und Harburg werden Schiebebühnen u. A. elektrisch betrieben. (Vergl. die Beantwortung der Frage 2, Gruppe V 1902.)

6. Im Bereiche der K. E. D. Berlin sind seit einigen Jahren mehrere Drehscheiben und einige Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe versehen, welche sich gut bewähren. (Vergl. Beantwortung der Frage 2 Gruppe V 1902.)

7. Die K. E. D. Breslau betreibt eine Anzahl von Drehscheiben, Schiebebühnen und Kohlenladekranen mittels elektrischer Kraftmaschinen und zwar mit Gleichstrom. Diese Betriebsweise hat sich gut bewährt.

Ein noch nicht abgeschlossener Versuch, einen Gepäckaufzug mit 600 kg Tragfähigkeit mit einphasigem Wechselstrom zu betreiben, hat bisher zu einem günstigen Ergebnisse nicht geführt.

8. Im Bereiche der K. E. D. Bromberg wird eine große Lokomotivdrehscheibe und eine Lokomotivschiebebühne elektrisch betrieben.

Bei beiden hat sich dieser Antrieb bewährt und kann als wirtschaftlich empfohlen werden.

9. Im Bereiche der K. E. D. Kassel sind mit der Anwendung elektrisch angetriebener Drehscheiben und Schiebebühnen sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielt worden.

Der Betrieb ist einfach, erfordert nicht das Bereithalten einer großen Anzahl Arbeiter, und die Lokomotiven werden wesentlich schneller als früher abgefertigt.

10. Im Bereiche der K. E. D. Cöln und

11. der K. E. D. Elberfeld hat sich die Verwendung elektrischer Kraftmaschinen zum Antrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen, Kranen und Verschubvorrichtungen gut bewährt.

12. Ebenso hat sich laut der Äußerung der K. E. D. Essen a. R. der dort verwendete elektrische Antrieb von Schiebebühnen bewährt.

13. Die K. E. D. Frankfurt a. M. hat seit kurzer Zeit zwei elektrisch angetriebene Drehscheiben im Betriebe, welche sich bis jetzt bewährt und keine Veranlassung zu Klagen gegeben haben.

Ein elektrisch betriebener Laufkran und eine Schiebebühne haben sich gut bewährt und noch keine Störungen verursacht.

14. Im Bereiche der K. E. D. Hannover haben sich elektrisch angetriebene Krane gut bewährt.

15. Im Bereiche der K. E. D. Kattowitz werden Drehscheiben außer durch Handbetrieb durch elektrische Kraftmaschinen angetrieben. Die darüber vorliegenden Erfahrungen sind gute.

16. Im Bereiche der K. E. D. Königsberg i. Pr. bewährt sich der elektrische Antrieb von Drehscheiben und Schiebebühnen gut.

17. Die K. E. D. Magdeburg besitzt einen elektrisch betriebenen Laufkran von 12 500 kg Tragfähigkeit über einem feststehenden hydraulischen Nieter. Der Kran wird vom Fußboden der Werkstätte aus bedient, alle Bewegungen sind bequem und leicht einstellbar. Die Anlage hat sich gut bewährt.

18. Der seitens der K. E. D. Münster i. W. verwendete elektrische Antrieb von Lokomotivdrehscheiben, Lokomotiv- und Wagenschiebebühnen, sowie Kohlenladekranen hat sich gut bewährt.

19. Von der K. E. D. Stettin sind mit dem elektrischen Betriebe von Schiebebühnen und Aufzugvorrichtungen günstige Erfahrungen gemacht worden.

20. Auch die Erfahrungen der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken mit dem elektrischen Betrieb von Schiebebühnen und Kranen sind günstig. Die Stromzuführung erfolgt oberirdisch.

21. Auf den Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen werden die neueren Portal- und fahrbaren Drehkrane an den Elbhafenanlagen sowie die festen Drehkrane der Bekohlungsanlagen (Frage 8) elektrisch betrieben.

Der elektrische Antrieb hat sich bewährt, namentlich insofern, als bei dem letzteren gegenüber den früher beschafften Dampfkranen, Rauchbelästigungen vermieden werden, die Krane sofort benutzbar sind und das Heizen über Nacht in kalter Jahreszeit zur Verhinderung des Einfrierens entfällt.

22. Im Bereiche der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen werden Drehscheiben, Schiebebühnen, Spille und Krane mittels elektrischer Kraftmaschinen mit bestem Erfolge angetrieben (vergl. Antwort zu Frage 2 Gruppe V 1902).

23. Die K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat in der Werkstätte Mährisch-Ostrau eine Lokomotiv-Schiebebühne mit elektrischem Antriebe in Verwendung, deren Bauart und Wirkungsweise sich als vollkommen zweckentsprechend erwiesen hat.

Der elektrische Betrieb für den in Rede stehenden Zweck wird als besonders günstig bezeichnet. Da die Schiebebühne im Laufe eines Tages häufig mehrere Male in Betrieb gesetzt werden muß, die gesamte Benutzungsdauer während eines Arbeitstages im Durchschnitt jedoch nicht mehr als eine halbe Stunde beträgt, so müßte bei Anwendung von Dampfbetrieb in dem auf der Schiebebühne angebrachten Dampfkessel in der Regel während der ganzen Arbeitszeit Dampf gehalten werden, wodurch jedenfalls größere Kosten erwachsen würden, als für die nur im Bedarfsfalle notwendig werdende Stromentnahme verursacht werden.

Außerdem entfällt beim elektrischen Betriebe die Entlohnung für den beim Dampfbetrieb notwendigen Kesselwärter. Der zur Bedienung der Schiebebühne verwendete Elektriker braucht dieser Arbeitsleistung nur einen Bruchteil seiner größtenteils anderwärts in der Werkstätte verwerteten Arbeitskraft zu widmen.

24. Auf den K. K. Österreichischen Staatsbahnen sind elektrisch angetriebene Drehscheiben, Schiebebühnen, Krane und Kohlenaufzüge in Verwendung.

Bei den elektromotorisch betriebenen Drehscheiben von 17 m Durchmesser erfolgt das Umdrehen einer Lokomotive samt Tender, deren Gesamtgewicht 108 Tonnen beträgt, mit einem Mann in 2—2½ Minuten, wogegen das Drehen bei Handbetrieb 4 Mann und einen Zeitaufwand von 3—5 Minuten erfordert.

Bei einer der vorhandenen Drehscheiben erfolgt der Antrieb durch einen mit der Drehscheibe steif gekuppelten Einschienen-Drehstrommotor, welcher auf der Gruben-Kranzschiene läuft und die Drehscheibe bewegt; bei den übrigen Drehscheiben durch Antrieb des Zahnradgetriebes mittels eines auf der Drehscheibe angebrachten Elektromotors.

Der elektromotorische Antrieb hat sich bei allen vorgenannten Einrichtungen gut bewährt.

25. Die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft verwendet den elektrischen Antrieb derzeit nur bei Schiebebühnen und Lokomotivkranen.

Schlußfolgerung.

a) Druckwasser hat sich zum Betriebe von Drehscheiben, Kranen und Aufzügen gut bewährt.

Die Urteile über die Erhaltungs- und Betriebskosten sind verschieden. Hoher Betriebsdruck erhöht die Erhaltungskosten.

Die Bedienung ist einfach. Das Einfrieren des Druckwassers kann durch geeignete, den örtlichen Verhältnissen angepaßte Mittel (Erwärmen der betr. Räume, Umhüllen, Tieflegen der Leitungen oder dergl.) verhindert werden.

b) Die wenigen Angaben über die Verwendung von Druckluft zu obigen Zwecken lassen ein abschließendes Urteil darüber nicht zu.

Die beiden Verwaltungen, welche diese Betriebsart im Werkstättenbetriebe eingeführt haben, äußern sich darüber günstig.

c) Die große Verbreitung die der Betrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen u. a. mit elektrischen Kraftmaschinen bereits gefunden hat, und die allgemein günstigen Urteile über dessen Bewährung sowohl bei Verwendung von Gleichstrom als auch dreiphasigem Wechselstrom lassen denselben empfehlenswert erscheinen.

Er genügt hinsichtlich der einfachen und schnellen Handhabung der damit betriebenen Vorrichtungen, sowie hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit allen Anforderungen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VII, Nr. 15.

Betrieb sägeförmiger Ladebühnen.

Welche Erfahrungen sind bei sägeförmigen Ladebühnen in Bezug auf die schnelle Bereitstellung der Wagen gemacht worden?

Berichterstatter: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Diese Frage wurde von nachstehend angeführten 5 Bahnverwaltungen im wesentlichen wie folgt beantwortet:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Die mit sägeförmigen Ladebühnen gemachten Erfahrungen sind sehr günstig.

Die Bereitstellung der Wagen zu den Ladebühnen vollzieht sich nicht nur äußerst rasch, sondern es können auch die umzuladenden Transitwagen, die zu beladenden leeren und insbesondere die rückzubeladenden fremden Wagen stets an den richtigen Platz gestellt werden ohne zeitraubende Rangiermanöver wie bei Parallelgleisanlagen.

Das Abziehen der fertigen Wagen und deren Rangierung geht ebenfalls in sehr kurzer Zeit vor sich; die Zahngleise können in der Regel selbst zur endgültigen Ordnung der Wagen benutzt werden.

Besonders vorteilhaft erscheint es, daß Ladearbeit und Rangiergeschäft, ohne sich zu stören, neben einander abgewickelt werden können. Bei Längsanlagen muß beim Ausziehen der Gleise die Ladearbeit unterbrochen werden, weshalb hier mehr Arbeitskräfte nötig werden als bei Zahngleisen.

Sägeförmige Anlagen erfordern ferner keine so langen Wege für die Karrenschieber als Längsanlagen, wodurch ebenfalls eine bessere Personalausnutzung erzielt werden kann.

Des weiteren vermindert sich bei den Zahngleisen die Zahl der benötigten Wagen, da dieselben viel rascher

entleert und zur Wiederverwendung gebracht werden können.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Auf Bahnhof Mülhausen befindet sich ein 270 m langer Güterschuppen mit sägeförmiger Ladebühne. An dieser werden im Durchschnitt täglich 240 Wagen behandelt. Eine derartige Anlage hat gegenüber der gerade durchgehenden Ladebühne für den Lade- und Rangierdienst folgende Vorteile:

1. Ohne das Ladegeschäft zu stören, können zu jeder Zeit einzelne Wagen ohne Zeitverlust fortgenommen und gestellt werden.
2. Die Ausnutzung der Wagen ist eine günstigere, weil sie der Verwendungsstelle am Schuppen beliebig zugeführt werden können.
3. Das Vorschieben der Wagen von Hand vor die Schuppentore fällt weg, weil die 4 Wagen bei der Gestellung ohne weiteres vor die entsprechenden Tore zu stehen kommen.

3. K. E. D. Cöln. Durch die sägeförmigen Ladebühnen wird die jederzeitige Ansetzung bezw. Abholung der für die einzelnen Züge und Fahrrichtungen bestimmten Kurswagen ermöglicht, ohne hierdurch das Verladegeschäft in den andern Bühnengleisen zu stören.

Dies fällt besonders bei Stationen mit beschränkten Raumverhältnissen ins Gewicht.

Auf Stationen, wo täglich nur wenige Male — dann aber in größerer Anzahl — Stückgutwagen angebracht werden, empfehlen sich die sägeförmigen Ladebühnen weniger als ein langes Gleis, zumal, wenn viel in durchgehende, im Zusammenhang stehende Wagen beigeladen wird. Wird bei Änderung der Verladeweise das System der Stückgutzüge verlassen, dann ist es von größerem Werte wie bisher, häufig einzelne Wagen in die bestgeeigneten Züge einsetzen zu können. Überhaupt sind zur Verminderung der Rangierarbeiten sägeförmige Ladebühnen auf solchen Bahnhöfen zu bevorzugen, auf welchen Züge nach verschiedenen Linien entspringen oder neugebildet werden.

4. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Nach Erfahrungen, die mit den zur Behandlung von Bahnpost-, Eilgut-, Milch- und Viehwagen dienenden sägeförmigen Ladebühnen in Dresden gemacht wurden, erweisen sich dieselben für starken Verkehr nach verschiedenen Zugrichtungen besonders vorteilhaft.

Die Zuführung und Abholung der Wagen nach und von den einzelnen Zähnen, wovon die meisten Plätze für 3, einige auch für mehr Wagen bieten, läßt sich ohne Behinderung des Ladeverkehrs an den übrigen Zähnen zu jeder gewünschten Zeit leicht und rasch bewerkstelligen, ein Vorteil, durch den die Be- und Entladung der Wagen namentlich bei Massenverkehr wesentlich gefördert wird.

Weniger zweckmäßig erscheint eine derartige Anlage für größere einheitliche Sendungen, die in einem Zuge befördert werden sollen, weil dann die Zusammenstellung des Zuges mehr Zeit erfordert als bei einer langen ungezähnten Rampe.

5. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die Erfahrungen, welche mit der auf dem Bahnhofe Brünn hergestellten sägeförmigen Ladebühne gemacht wurden, sind äußerst günstig und sprechen für deren ausgedehnte Verwendung. Die Vorzüge liegen in der Möglichkeit, jeden einzelnen Zahn des Schuppens unabhängig von den andern zu bedienen, wodurch eine Beschleunigung des Güter- und Wagenumsatzes erzielt wird.

Aus den vorstehenden Äußerungen ergiebt sich, daß die sägeförmigen Ladebühnen sich hinsichtlich rascher und zweckmäßiger Abwicklung des Ladegeschäfts, der Wagenbereitstellung und Wagenabführung sowie in Bezug auf möglichst wirtschaftliche Wagenbenutzung bei allen Verwaltungen, wo solche in Betrieb sind, sehr gut bewährt haben.

Die Zuführung und Abholung der Wagen nach und von den einzelnen Zähnen läßt sich ohne Unterbrechung des Ladegeschäfts an den übrigen Zähnen zu jeder gewünschten Zeit und ohne größere Verschubgeschäfte leicht und rasch bewerkstelligen.

Hierdurch wird neben der Ersparnis an Zeit und Arbeitskräften eine Beschleunigung des Güterumschlags, eine günstigere Ausnutzung der Wagen und eine Verminderung des Wagenbedarfs erzielt.

Die Anlage sägeförmiger Ladebühnen erfordert größere Gleisanlagen mit nicht unerheblichem Aufwand.

Dieselbe ist für Stationen mit größerem Güterverkehr, weniger aber für solche mit geringerem Verkehr zu empfehlen; sie kommt ferner weniger in Betracht für Stationen mit größerem Verkehr, wo die Wagen nur täglich ein- bis zweimal zur Ent- oder Beladung bei- oder hernach abgeführt werden.

Schlußfolgerung.

Die Erfahrungen, welche mit sägeförmigen Ladebühnen in Bezug auf schnelle Bereitstellung der Wagen gemacht wurden, sind durchweg gut. Auch in wirtschaftlicher Beziehung haben sich diese Anlagen auf großen Bahnhöfen wegen der Ersparnis an Arbeitskräften bewährt.

Die Ausführung von sägeförmigen Ladebühnen ist daher für Stationen mit ausgedehnterem Güterverkehr, namentlich für verschiedene Richtungen, zu empfehlen.

Gruppe VIII.

Signalwesen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 1.

Leitungslängen fernbedienter Weichen.

(Vergl. Frage Gruppe II, Nr. 9 der Fragebeantwortungen von 1893.)

Auf welche größte Entfernung vom Stellwerk hat sich die Bedienung der Weichen mittelst Gestänge oder Doppeldrahtzug ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungsvorrichtungen als zuverlässig erwiesen?

Welche Einrichtungen werden getroffen, um bei Weichen, deren Entfernung vom Stellwerk die vorstehend angegebene Grenze überschreitet, ein genaues Anliegen der Weichenzungen zu sichern und wie bewähren sich dieselben?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Vorstehende Fragen wurden von 40 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Die Bedienung der Weichen mittelst Gestänge hat sich ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungseinrichtungen auf eine größte Entfernung von 300 m vom Stellwerk als zuverlässig erwiesen. Diese Zuverlässigkeit hängt indes nicht lediglich von der Entfernung zwischen Weiche und Stellwerk bezw. von der Gestängelänge zwischen Stellhebel und Spitzenverschluß ab, sondern sie ist so lange vorhanden, als die durch die Temperaturänderungen, die Elastizität des Gestängematerials und der Summe der Spielräume in den Drehpunkten der Hebelübertragungen hervorgerufenen Ortsveränderungen des freien Gestängeendpunktes an der Weiche, der Kompensationsfähigkeit des Spitzenverschlusses entspricht, daß also bei den ungünstigen Ergebnissen für diese Ortsveränderungen die Verschlußteile des Spitzenverschlusses in Wirksamkeit bleiben. Die Bedienung der Weichen mittelst Doppeldrahtzuges hat sich ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungsvorrichtungen auf eine größte Entfernung von 200 m vom Stellwerk als zuverlässig erwiesen.

Bei Gestängeweichen, bei denen die Ortsveränderungen des freien Gestängeendes die Grenze der Kompensationsfähigkeit des Spitzenverschlusses ganz oder nahezu erreicht und bei Drahtzugweichen mit einer Drahtzuglänge von 200 m und mehr werden, um ein genaues Anliegen der Weichenzungen zu sichern, Kontrollverriegelungen angeordnet, die entweder in die Signaldrahtzüge, die Blockdrahtzüge bei mechanischer Blockierung oder in Zustimmungsdrahtzüge eingeschaltet oder die, wenn mehr als zwei Kontrollverriegelungen an einer Weiche notwendig werden, durch besondere im Stellwerk mit den Fahrstraßen- oder Zustimmungshebeln in Abhängigkeit stehenden Riegelhebeln betätigt werden. Die betreffenden Einrichtungen haben sich bewährt.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zur mechanischen Fernstellung der Weichen werden seit etwa neun Jahren lediglich Doppeldrähte verwendet, wofür sich noch Längen von 500 m als zuverlässig erwiesen haben.

Hierbei ist allerdings vorausgesetzt, daß Weichenhebel mit 600 mm Drahthub, allen Anforderungen entsprechende Kontrollvorrichtungen (auch Überwachungsvorrichtungen genannt) an den Weichenhebeln und vollkommen zweckdienliche, selbsttätige Spannwerke in den Leitungen angewendet werden, daß ferner die Drahtleitung durch Kurvenführung oder zahlreiche Ablenkungen nicht ungewöhnlichen Widerstand erhält und daß endlich in die Weichendrahtleitung nicht auch eine andere Einrichtung, z. B. eine Druckschiene oder sonstige Sperre, eingeschaltet ist.

Um eine etwaige nachlässige Wartung der Stellwerkanlage unschädlich zu machen, werden die von Tarifzügen spitzbefahrenen Drahtzugweichen bei Leitungslängen über 350 m mit Zungenschlußkontrolle oder Verriegelung ausgerüstet, die getrennt von der Weichenleitung erfolgt.

Diese Zungenschlußkontrolle wird seit langer Zeit schon mit gutem Erfolg durch Verriegelungen (Lineal- oder Rollenverriegelungen) bewirkt, welche gewöhnlich in die Signalleitung eingeschaltet werden. Hierbei wird beachtet, daß nicht mehr als zwei solcher Verriegelungen in nicht ungewöhnlich lange Leitungen eingebunden werden dürfen, auch ist die Doppeldrahtleitung nicht abzubinden, so daß das Spannwerk bis zum Signal wirken kann. Hat aber die betreffende Signalleitung große Leitungslänge oder großen Bewegungswiderstand durch Kurvenführung, oder hängen mehrere Sperrsignale an der gleichen Leitung, oder wäre die betreffende Weiche durch mehrere Signalleitungen zu kontrollieren, so wird ein nach Art der Weichenhebel gebauter Kontrollhebel mit besonderer Kontrolleitung zur Prüfung des Zungenschlusses verwendet.

In jenen Fällen, bei welchen ein Aufschneiden der Weiche bei gezogenem Signal möglich ist und die Zungenschlußkontrolle durch die Signalleitung bewirkt wird, sind diese Verriegelungen so gebaut, daß sie die Weiche nicht ständig verriegelt halten, sondern nur am Beginn der Bewegung verriegeln und dann wieder frei lassen, damit das Zurückstellen des Fahrsignals stets auch bei erfolgtem Aufschneiden der Weiche möglich bleibt.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen werden Weichen nur in geringem Umfange durch Drahtzüge bedient; es kann daher ein abschließendes Urteil über Drahtzugweichen nicht abgegeben werden.

Die Bedienung der Weichen mittelst Gestänge hat sich bis zu 300 m Entfernung als vollkommen zuverlässig erwiesen.

Bei größerer Länge der Leitungen sowie bei Weichen, welche von Schnell- und Personenzügen mit großer Geschwindigkeit gegen die Spitze befahren werden, selbst wenn sie in unmittelbarer Nähe des Stellwerks liegen, findet stets eine weitere Sicherung durch besondere Verriegelung am Ort statt.

Für Weichen, welche nur Rangierzwecken dienen, wird bis zu 400 m Entfernung die Anbringung von Kontrollvorrichtungen noch nicht erforderlich erachtet.

Zur Sicherung des Zungenschlusses fern bedienter Weichen sind Verriegelungen der Maschinenfabrik Bruchsal in Anwendung; dieselben haben sich gut bewährt.

4. Lübeck-Büchener Eis.-Ges. Bei einer mit Kontrollverschluß nicht versehenen Weiche, deren Spitze nur 30 m vom Stellwerk entfernt ist, ist es noch möglich gewesen, den Stellhebel im Stellwerk einzuklinken, obwohl sich zwischen Zunge und Backenschiene ein 5 mm starkes Hindernis befand. Der Hebel einer anderen Weiche ohne Kontrollverschluß konnte in dem 170 m entfernten Stellwerk umgelegt werden, trotzdem sich zwischen Zunge und Backenschiene ein Hindernis von 15 mm befand. Dies wird als Ursache einer in der betreffenden Weiche vorgekommenen Entgleisung einer Maschine angesehen. Die Leitung bestand in beiden Fällen aus Doppeldrahtzug. Es wird daher empfohlen, spitz befahrene Weichen stets mit Kontrollriegeln oder anderen Sicherungen zu versehen.

Um genaues Anliegen der Weichenzungen zu sichern, werden hier Jüdel'sche Hakenverschlüsse verwendet, die sich vorzüglich bewähren.

Bei Weichen älterer Konstruktion, zu welchen diese Hakenverschlüsse nicht passen, sind Gelenkschlösser Jüdel'scher Konstruktion angebracht; auch diese bewähren sich stets gut, sobald die Spurweite genau richtig ist. Außerdem sind hier Kontrollriegel in Benutzung, mit denen nur gute Erfahrungen gemacht sind.

5. K. Preuss. Militär-Eisenbahn. Die größte Entfernung vom Stellwerk, auf welche noch eine Weiche mittelst Doppeldrahtzuges ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstiger Sicherheitsvorrichtung gestellt wird, beträgt 300 m.

Die Bedienung hat sich bisher als zuverlässig erwiesen. Bei einer Weiche, welche in einer Entfernung von 415 m vom Stellwerk liegt, ist eine Kontrollverriegelung zum genauen Anschlagen der Zungen angebracht, welche sich bis jetzt bewährt hat.

6. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Die Bedienung der Weichen mittelst Doppeldrahtzug (Gestänge ist nicht in Anwendung) erfolgt ohne Benutzung besonderer Sicherungsvorrichtungen. Das Anliegen der Weichenzungen wird nur durch die Spitzenverschlüsse bewirkt, welche bei allen Weichen, die in größerer Entfernung vom Stellwerk liegen, aus sogenannten Hakenschlössern bestehen.

Irgendwelche Anstände haben sich hierbei nicht ergeben.

7. Pfälzische Eisenbahnen. Die größten vorkommenden Entfernungen zwischen den Stellwerken und den mit Gestänge bedienten Weichen betragen 300 m. Die Bedienung dieser Weichen ohne Benutzung besonderer Kontrollriegel hat sich als zuverlässig ergeben.

Mit Drahtzug bediente Weichen kommen nicht vor.

8. K. E. D. Altona. Die größte Entfernung der mit Drahtzug bedienten Weichen beträgt 350 m. Diese Entfernung hat sich bei eingehenden Versuchen als äußerste zulässige Grenze herausgestellt, da bei Überschreitung derselben ein Ausscheren des Stellhebels infolge der zu großen Reibung in den Leitungsdrähten eintrat.

Die zur Sicherung des Zungenschlusses angeordneten Kontrollriegel haben sich bisher bewährt.

9. K. E. D. Berlin. Weichen werden hier mit Gestängen bis auf 250 m Länge, mit Doppeldrahtzügen bis auf 350 m Leitungslänge ohne andere Sicherung als der mit Spitzenverschlüssen noch zuverlässig bedient.

Besondere Einrichtungen, um eine mechanische Fernbedienung der Weichen bei größerer Entfernung zu ermöglichen, bestehen nicht.

10. K. E. D. Breslau. Als größte Entfernung besitzen wir eine Weiche, die 400 m vom Stellwerk entfernt liegt, durch Drahtzug bedient wird und mit einem Hakenverschluß versehen ist. Eine größere Anzahl Weichen liegen 220 bis 320 m von den betreffenden Stellwerken entfernt. Bei sämtlichen vorbezeichneten Weichen wirkten die Umstellvorrichtungen zuverlässig.

Als besondere Einrichtungen, die ein genaues Anliegen der Weichenzungen sichern, kommen Kontrollriegel zur Anwendung.

11. K. E. D. Bromberg. Gestängeleitungen haben hier nur Längen bis zu 100 m, Doppeldrahtzüge bis zu 250 m. Größere Entfernungen bis zu 200 m bei Gestängeleitungen und bis zu 350 m bei Doppeldrahtzügen er-

scheinen ohne Kontrolleinrichtungen zuverlässig, jedoch werden zur Erhöhung der Betriebsicherheit grundsätzlich sämtliche von ein- und ausfahrenden Personenzügen gegen die Spitze befahrenen ferngestellten Weichen außer dem Spitzenverschluß durch einen Kontrollriegel gesichert und zwar in der Weise, daß beide Zungen in ihrer richtigen Lage verriegelt werden. Diese Einrichtung hat sich bewährt.

12. K. E. D. Cassel. Bei Bedienung der Weichen mittelst Gestänge oder Doppeldrahtzug ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherheitsvorrichtungen, hat sich als größte Entfernung vom Stellwerk eine Länge von 200 m als zuverlässig erwiesen.

Bei noch größeren Entfernungen ist das genaue Anliegen der Weichenzungen durch Kontrollriegel gesichert, was sich bisher gut bewährte.

13. K. E. D. Cöln. Die in der Dienstanweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen als zulässig bestimmte größte Entfernung bis zu 350 m wird bei Neuanlagen nicht überschritten.

Bei dieser Entfernung ist die Bedienung noch zuverlässig.

Das sichere Anliegen der Zungen ist, sofern die Weiche von einfahrenden Zügen spitzbefahren wird, unter Verwendung von Kurvenverschlußrollen mit zwei Riegeln, die in die Signalleitung eingeschaltet, gegebenenfalls auch durch besondere Leitungen gestellt werden, gesichert. Im übrigen ist die Ausrüstung mit Hakenschloß für alle Weichen, die entfernt bedient werden, vorgesehen.

Die hier in Anwendung stehenden Verschlußrollen sind Jüdel'scher Bauart und haben sich gut bewährt.

14. K. E. D. Danzig. Es wird beim Stellen der Weiche vom Stellwerke aus nicht über die Entfernung von 200 m hinausgegangen, weil sonst die Beobachtung der Weiche von diesem aus unsicher wird.

Ohne Rücksicht auf die Entfernung wird bei vom Stellwerke gestellten Weichen, die von Personenzügen gegen die Spitze befahren werden, eine Kontrollverriegelung vorgenommen mittelst besonderen Verriegelungs-Hebels, Doppeldrahtzuges und Verschlußrolle. Diese Kontrollverriegelung gewährt auch die Sicherheit, daß beide Weichenzungen gefolgt sind (Zungen-Kontrolle). Jede Zunge hat Verbindung mit einem besonderen Riegel.

15. K. E. D. Elberfeld. Zu Abs. 1. Unter Voraussetzung der Anwendung von Spitzenverschlüssen bei Gestängen auf 300 m und bei Doppeldrahtzug auf 350 m. Beide Entfernungen sollten jedoch nur in Ausnahmefällen und auf Bahnhöfen mit geringem Verkehr zugelassen werden, auf größeren Bahnhöfen und solchen mit starkem Rangierverkehr und schneller Zugfolge sollte über 200 und 250 m nicht hinausgegangen werden. Außerdem ist darauf Rücksicht zu nehmen, ob in dem Gestänge bezw. dem Drahtzuge mehrfach Umlenkungen vorkommen. Je mehr Umlenkungen da sind, je weniger Längenausdehnung ist zuzulassen.

Zu Abs. 2. Bei größeren Entfernungen werden die Weichen von Hand gestellt und das sichere Anliegen der Zungen durch Verschlußrolle kontrolliert.

Diese Einrichtung hat sich bisher gut bewährt. Verriegelungen können bis zu 450 m noch als sicher wirkend angenommen werden, wenn gut gebaute Umlenkrollstühle zur Verwendung kommen.

16. K. E. D. Erfurt. Die größte Entfernung der mittelst Gestänge bedienten Weichen vom Stellwerk beträgt 250 m, diejenige der mittelst Doppeldrahtzug bedienten Weichen 350 m. Alle von Personenzügen gegen die Spitze befahrenen und von einem Stellwerk aus bedienten Weichen erhalten Kontrollriegel zum Verriegeln beider Zungen. Dieselben haben sich gut bewährt.

17. K. E. D. Essen a. R. Bei Verwendung von Doppeldrahtzug (über Gestängeleitung liegen Erfahrungen nicht vor) hat sich die Bedienung der Weichen bis auf eine Entfernung von 350 m ohne besondere Sicherungs-Vorrichtungen als zuverlässig erwiesen.

Bei Weichen, welche weiter vom Stellwerk entfernt liegen, wird das genaue Anliegen der Zungen durch Riegelrollen überwacht, welche durch besondere Hebel bedient werden.

18. K. E. D. Frankfurt a. M. Die größte Entfernung, auf welche eine Weiche ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen Sicherheits-Vorrichtungen vom Stellwerk aus noch zuverlässig bedient werden kann, beträgt 200 m.

Bei Entfernungen über 200 m werden zur Erreichung eines genauen Anliegens der Zungen, diese durch Kontrollriegel zur Verriegelung beider Zungen gesichert. Diese Vorrichtungen haben sich gut bewährt.

19. K. E. D. Halle a. S. Zur Fernbedienung der Weichen vom Stellwerk aus haben sich Gestänge auf eine Länge von 180 m, Doppeldrahtzüge auf eine solche von 300 m gut bewährt; Kontrollriegel waren in diese Leitungen nicht eingeschaltet.

Um ein gutes Schließen der Zungen auf größere Entfernungen zu gewährleisten, wurden Spitzenverschlüsse eingebaut, von welchen sich insbesondere die Hakenschlösser sehr gut bewährt haben.

20. K. E. D. Hannover. Bis höchstens 300 m bei Drahtleitungen. Gasrohrgestänge sind nicht zur Verwendung gelangt.

Besondere Einrichtungen, um bei größeren Entfernungen ein genaues Anliegen der Weichenzungen zu sichern, sind nicht verwendet worden.

Die von den Personenzügen spitz befahrenen Weichen sind jedoch auch bei geringerer Entfernung

mit Kontrollriegeln zur Festhaltung beider Zungen versehen.

21. K. E. D. Kattowitz. Die Bedienung der Weichen vom Stellwerk ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewahrten Sicherungsvorrichtungen hat sich bei Gestänge auf 250 m und bei Doppeldrahtzug auf 367 m Entfernung noch als zuverlässig erwiesen.

Die über die angegebene Grenze hinaus vom Stellwerk mittelst Drahtzug bedienten Weichen liegen in Hauptgleisen und werden, da sie von Personenzügen spitz befahren werden, zur Herbeiführung eines sicheren Zungenschlusses durch Kontrollriegel im Signaldrahtzug oder in besonderer Leitung noch besonders gesichert. Diese Einrichtung hat sich bisher gut bewährt.

22. K. E. D. Magdeburg. Entfernung der Weichen vom Stellwerk für Gestängeleitung bis zu 100 m, für Drahtzugleitung bis zu 350 m.

Bei größeren Entfernungen sind die Weichen noch durch von Hebeln bewegte Riegelrollen zu sichern.

Diese Anordnung hat sich bewährt, jedoch tritt beim Aufschneiden der Weiche eine Zerstörung des Riegels ein.

23. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz. Die für Weichenbedienung von Stellwerken ausgeführten größten Entfernungen betragen:

a) bei Gestängeleitung 230 m,

b) „ Doppeldrahtzug 350 m

und erfolgt die Bedienung der Weichen bei diesen nur ganz vereinzelt vorkommenden Entfernungen ohne besondere Sicherungsvorrichtungen zuverlässig.

24. K. E. D. Münster i. W. Für die Bedienung der Weichen, welche an Stellwerke angeschlossen sind, kommen Gestängeleitungen bis zu 250 m, Drahtzugleitungen bis zu 360 m Länge ohne Kontrollriegel zur Anwendung, jedoch nur in Nebengleisen. Die Einrichtungen haben sich bisher als zuverlässig erwiesen.

Bei spitz befahrenen Weichen in den Hauptgleisen sind Kontrollriegel angebracht.

Die Sicherung des festen Zungenanschlusses entfernter belegener und daher von Hand bedienter Weichen wird durch Kontrollriegel bewirkt, die entweder in die Signalleitung eingeschaltet sind, oder mittelst besonderen Hebels bedient werden.

25. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Für Gestänge als auch Doppeldrahtzug ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherheitsvorrichtungen hat sich eine größte Entfernung von 300 m vom Stellwerk als zuverlässig erwiesen.

Ein genaues Anliegen der Weichenzungen in größerer Entfernung als 300 m vom Stellwerk wurde durch Anbringen von Kontrollriegeln gesichert.

26. K. E. D. Stettin. Gestängeleitungen sind nur auf kurze Entfernungen vorhanden.

Drahtleitungen über die zulässige Entfernung hinaus werden nicht mehr angeordnet. Einzelne ältere Einrichtungen bis 500 m und darüber haben sich bis jetzt als zuverlässig erwiesen.

Bei diesen Einrichtungen sind zur Erreichung eines sicheren Anliegens der Zungenspitzen Kontrollriegel bei allen spitz befahrenen Weichen neben dem Spitzenverschluß angeordnet, was sich bisher bewährt hat.

27. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungsvorrichtungen hat sich die Bedienung der Weichen als zuverlässig erwiesen

a) bei Gestängestellung auf eine Entfernung von 220 m vom Stellwerke;

b) bei Doppeldrahtzugstellung auf eine Entfernung von 350 m vom Stellwerke.

Der Übersichtlichkeit wegen wird auch bei Doppeldrahtzugstellung eine Entfernung von 200 m vom Stellwerke in der Regel nicht überschritten.

Um ein genaues Anliegen der Weichenzungen fernbedienter Weichen zu sichern, wird in der Regel eine in den Signaldrahtzug eingeschaltete Kontrollriegelrolle angewendet, wenn die Weiche im regelmäßigen Betriebe gegen die Spitze befahren wird und die Entfernung vom Stellwerke beträgt

a) bei Gestängestellung mehr als 220 m,

b) bei Doppeldrahtzugstellung mehr als 300 m.

Die Kontrollriegelrolle (für durchgehenden Drahtzug) hat sich bewährt, da sie den Signalflügel auch dann in die Haltstellung fallen läßt, wenn der Draht zwischen Stellwerk und Kontrollriegelrolle reißt.

28. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Die Entfernung, auf welche Weichen mittelst Doppeldrahtzug ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungsvorrichtungen an Stellwerke angeschlossen sind, beträgt 300 bis 360 m; die Bedienung hat sich bei dieser Entfernung noch als zuverlässig erwiesen, sofern der Drahtzug nicht besonders belastet ist. Bei stärkerer Belastung desselben durch Anschluß mehrerer Weichen, mehrfache Ablenkungen usw. sowie bei größeren Entfernungen sind, um ein genaues Anliegen der Zungen spitzbefahrener Weichen zu sichern, Kontrollriegel angewendet worden.

29. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Bedienung der Weichen mittelst Gestänge oder mittelst Doppeldrahtzug ist in einzelnen Fällen bis zu 600 m Entfernung vom Stellwerk eingerichtet ohne andere als die in den Spitzenverschlüssen, Spannwerken und Drahtbruchsperren gelegenen Sicherungsvorrichtungen. Anstände haben sich hierbei nicht ergeben.

Neuerdings werden bei von Zügen spitz befahrenen Drahtzugweichen, die mehr als 450 m vom Stellwerk entfernt sind, in die Signaldrähte Kontrollriegel zur Sicherung des Zungenschlusses bei der Zugeinfahrt eingebaut. Diese Einrichtung bewährt sich gut.

30. Aussig - Teplitzer Eisenbahn - Gesellschaft. Die größte Entfernung der Weichen vom Stellwerk beträgt bei Bedienung mittelst Gestänge 230 m und bei Bedienung mittelst Doppeldrahtzug 250 m, wobei weder Kontrollriegel, noch sonstige durch eine zweite Leitung bewegte Sicherungsvorrichtungen in Anwendung kommen. Hierbei hat sich die Bedienung der Weichen als zuverlässig erwiesen. Das gute Anliegen der Weichenzungen wird bei allen Weichen, welche in eine Sicherungsanlage einbezogen sind, ohne Rücksicht auf deren Entfernung vom Stellwerke, durch die Anwendung der Weichenspitzenverschlüsse, System Schnabel und Henning, mit bestem Erfolge bewirkt.

Bei Weichen, welche über 250 m vom Stellwerk entfernt liegen, wird grundsätzlich von einer gemeinsamen Stellung abgesehen und, falls dies Weichen sind, welche in der Fahrstraße einer mit einer Sicherungsanlage versehenen Station liegen, werden diese Weichen dann örtlich gestellt und vom Stellwerk verriegelt.

31. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zu Abs. 1. Die Bedienung der Weichen ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungsvorkehrungen hat sich auf nachstehend bezeichnete größte Entfernungen vom Stellwerke als zuverlässig erwiesen. Hierbei ist unter dieser Entfernung die entwickelte Länge des Gestänges bezw. des Doppeldrahtzuges vom Stellwerke bis zur Weiche verstanden.

Bei Rohrgestänge von 42 mm Durchmesser, mit einer Gestängebewegung von 230 mm (wovon 60 mm auf die Entriegelung, 110 mm auf die Stellung und 60 mm auf die Verriegelung der Weiche entfallen), auf eine Entfernung von 250 m. (Größere Entfernungen kommen bei den Einrichtungen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn nicht vor, daher für solche Erfahrung mangelt).

Bei Doppeldrahtzügen von 5 mm starkem Stahldrahte und einer Drahtzugbewegung von 500 mm (wovon 90 mm für die Entriegelung, 320 mm für die Stellung und 90 mm für die Verriegelung der Weiche entfallen) auf eine Entfernung von 360 m.

Zu Abs. 2. Über die vorstehende Entfernung hinaus wird mit der Fernbedienung der Weichen überhaupt nicht gegangen.

Dagegen gelangen zu allen in den Hauptgleisen gelegenen Weichen, die mit Doppeldrahtzügen bedient werden und deren Entfernung vom Stellwerke mehr als 200 m beträgt, Kontrollriegel zur Anwendung, die entweder eigene Doppeldrahtzüge und Hebel im Stellwerke erhalten oder in den betreffenden Signal-Doppeldrahtzug eingeschaltet werden und eine erhöhte Sicherheit hinsichtlich des genauen Zungenanschlusses der Weiche bezwecken.

Zur Bedienung der Kontrollriegel werden entweder zwei- oder dreistellige Hebel benutzt. Bei Anwendung der ersteren wird der genaue Zungenanschluss allein, ohne Rücksicht auf die eine oder die andere Stellung, bei Anwendung der letzteren überdies auch die Stellung der Weiche, ob auf „Gerade“ oder in die „Ablenkung“, überprüft.

Den zweistelligen Hebeln entspricht eine Drahtzugbewegung von 40 mm für den Leergang und 420 mm für die Verriegelung, den dreistelligen Hebeln eine solche von 40 mm für den Leergang und 210 mm für die Verriegelung in jeder der beiden Stellungen der Weiche.

Alle Doppeldrahtzüge für Kontrollriegel sind aus 5 mm starkem Stahldrahte hergestellt.

Die bezüglichen Einrichtungen haben sich sehr gut bewährt.

32. K. K. Eisenbahnministerium. Bei Anwendung von 5 mm starken Doppelstahldrahtzügen und 500 mm Drahtzugbewegung (etwa 100 mm Kontrollweg) hat sich die Stellung der Weichen auf eine Entfernung von 250 m als verläßlich erwiesen. Hierbei ist eine Temperaturerhöhung von 15° über die Montierungstemperatur unschädlich, sofern die Montierungsspannung des Drahtes 70 kg beträgt.

Für die Stellung der Weichen über 250 m Entfernung hinaus müßte die Drahtzugbewegung (bezw. der Kontrollweg) entsprechend vergrößert werden. Aus betriebstechnischen Gründen empfiehlt es sich jedoch nicht, über diese Grenze hinauszugehen, nachdem hierbei die unerläßliche Übersichtlichkeit des Stellbezirkes verloren geht.

Um den sicheren Anschluß der Weichenzungen zu prüfen und zu gewährleisten, sowie um etwaige Gebrechen an den Weichen wahrzunehmen und das Ziehen eines Fahrsignales bei unrichtiger Lage der Weichenzungen zu verhindern, werden Weichenriegel angeordnet, welche mittelst besonderer Drahtzugleitung vom Stellwerke aus bewegt werden.

33. u. 34. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Die Bedienung der Weichen mittelst Gestänge oder Doppeldrahtzug (5 mm Drahtstärke) vom Stellwerke aus, ohne Benutzung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegten Sicherungsvorrichtungen, hat sich auf eine Länge von 250 m noch zuverlässig erwiesen.

Bei größeren Entfernungen als 250 m werden zur Sicherstellung eines genauen Anliegens der Weichenzungen Kontrollriegel angewendet.

35. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Wir bedienen einfache Weichen mittelst Doppeldrahtzügen bis zu einer Maximalentfernung von 250 m vom Stellwerke, ohne daß sich irgendwelche Anstände ergeben hätten. Über diese Entfernung wird nur in Ausnahmefällen hinausgegangen.

In solchen Fällen wird entweder ein Kontrollriegel angebracht, um das genaue Anliegen der Spitzschienen prüfen zu können, oder was am häufigsten vorkommt, es wird die Weiche von der Hand gestellt und vom Stellwerke aus in der der jeweiligen Fahrstraße entsprechenden Lage verriegelt.

Für den Kontrollriegel, als auch für den gewöhnlichen Riegel wird in diesen Fällen stets ein separater Drahtzug angeordnet. Wenn die von der Hand gestellte Weiche in beiden Stellungen zu verriegeln ist, so werden bei größeren Entfernungen zwei Weichenriegel angebracht. Auch diese Anordnungen haben sich bewährt.

Über die Bedienung von Weichen mittelst Gestänge haben wir keine Erfahrungen, da wir nur Drahtzugleitungen verwenden.

36. Südbahn-Gesellschaft. Die Bedienung centralgestellter Weichen vermittelst Doppeldrahtzugleitungen hat selbst bei einer Entfernung derselben von 350 m vom Stellwerke bei zweckmäßiger Anlage und guter Instandhaltung bezw. fleißiger Ausregulierung der Zugleitungen bisher keine Anstände ergeben.

Im allgemeinen werden bei Neuanlagen wegen der größeren Sicherheit und Übersichtlichkeit des Stellbezirkes Entfernungen von mehr als 250 m tunlichst vermieden.

Für Weichen mit mehr als 250 m Entfernungen vom Stellwerke werden Stellhebel und Weichenstellriegel mit größerem Wege oder Kontrollriegel mit separatem Drahtzuge angewendet.

Versuchsweise wurden in einer Station zur Kontrolle des Spitzschienenanschlusses elektrische Kontakte an dem Weichenstellriegel angeordnet, welche derart mit Relais verbunden sind, daß bei nicht schließender Spitzschiene die Blockierung der Fahrstraße und die Deblockierung des Einfahrsignales verhindert ist.

Diese Anordnung bewährt sich seit dem zweijährigen Bestande gut, erfordert aber bedeutende Kosten für die Erhaltung der Batterien.

37. Szamostalbahn. Es liegen keine Erfahrungen vor.

38. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Bedienung der mittelst Gestänge versicherten Weichen hat sich, ohne Anwendung von Kontrollriegeln oder sonstigen durch eine zweite Leitung bewegter Sicherheitsvorrichtungen bis auf eine Entfernung von 500 m als zuverlässig erwiesen, ebenso auch bei den mit Doppeldrahtzug versehenen Vorrichtungen, wenn deren Leitungen in entsprechend reguliertem Zustande erhalten werden.

Hinsichtlich letzterer Vorrichtungen ist zu erwähnen, daß bis zur Distanz von 300 m die allgemein gebräuchlichen 50 cm Kettenbewegung erlaubenden Hebel angewendet werden, während bei Distanzen von 300 bis 500 m solche mit 65 cm oder solche mit 50 cm Kettenbewegung und mit Multiplikator versehene in Anwendung kommen (in Verbindung mit entsprechend größere Bewegung gestattenden Weichenstellriegeln).

Über eine Distanz von 500 m werden bei uns Weichen nicht versichert.

39. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Die Bedienung der Weichen mittelst Gestänge findet keine Anwendung. Mittelst Doppeldrahtzug ohne Benutzung von Kontrollriegeln hat sich auf einer Entfernung von 300 m in gerader Linie als zuverlässig erwiesen. Bei einer Entfernung größer als 300 m werden Kontrollriegel angebracht.

40. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Die größte Entfernung zwischen Weichen und Stellwerk soll, wenn keine Kontrollriegel angewendet werden, nicht mehr als 300 m bei Doppeldrahtzug und 150 m bei Gestänge sein.

Um ein genaues Anliegen der Weichenzungen zu sichern, werden, wenn die Drahtzüge des mit der Weiche in Beziehuug stehenden Signals an der Weiche entlang geführt sind, Weichensperren angewendet.

Die Weichensperre, welche die Zurückstellung des Fahrsignals bei unter Fahrstellung aufgeschnittenen Weichen zulassen, werden am meisten in Anwendung gebracht. Die Weichensperren sind im Zugdraht des Signals eingeschaltet, ihre richtige Stellung wird im Vorsommer und im Vorwinter nachreguliert, da die Signaldrähte keine Spannvorrichtungen erhalten.

Um die Bewegung der Signale nicht zu anstrengend zu machen, dürfen nicht mehr als drei Weichensperren in einen Zugdraht geschaltet werden.

Wenn die Signaldrähte nicht an der Weiche entlang geführt sind, werden bei größerer Entfernung, und durchaus bei gekuppelten Kreuzungs- und sehr wichtigen Weichen, Weichenriegel mit Druckschienen angewendet, bei einfachen Weichen werden auch Riegel gebraucht. Alle diese Einrichtungen haben sich gut bewährt.

Das vorliegende Material wird zweckmäßig in zwei Gruppen getrennt:

1. Zulässige Leitungslängen:
   a) bei Anwendung von Gestänge,
   b) bei Anwendung von Doppeldraht.
2. Besondere Sicherungen.

1 a. Gestängelängen.

Für Gestängeleitungen werden Längen zwischen 100 und 600 m als zulässig bezeichnet.

Die K. E. D. Magdeburg hält nur 100 m für zulässig. Hieran schließt sich die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen mit 150 m.

Sodann folgen mit:

180 m die K. E. D. Halle.

200—220 m die K. E. D. Bromberg, Cassel, Danzig, Frankfurt a. M. und Kattowitz und die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen.

230—250 m die K. E. D. Berlin, Elberfeld, Erfurt, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz und K. E. D. Münster i. W., dann die Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, die Kaiser Ferdinands-Nordbahn und die Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.

300—350 m die Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen, die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, die Pfälzischen Eisenbahnen und die K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und Cöln.

500 m die Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen.

600 m die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen.

Mehrere Verwaltungen wenden Gestängeleitungen nicht an und bei einigen Antworten ist die Leitungslänge nicht genannt.

Soweit einzelne Verwaltungen nicht angegeben haben, ob sich die mitgeteilte Länge auf Gestänge oder Drahtleitungen bezieht, wurde diese Zahl in beiden Fällen eingesetzt.

Vergleicht man die Angaben mit denjenigen der Fragebeantwortung von 1893, so findet man, daß

4 Verwaltungen die gleichen Längen, dagegen
4 Verwaltungen neuerdings größere Längen, dagegen
6 Verwaltungen nur erheblich kürzere Längen als zulässig erachten.

1 b. Drahtlängen.

Die für Doppeldrahtzüge als anwendbar erachteten Längen schwanken zwischen 200—600 m.

Es bezeichnen als zulässig:

200 m die 4 Verwaltungen: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, die K. E. D. Cassel, Danzig und Frankfurt a. M.

250 m die 5 Verwaltungen: Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft, K. K. Eisenbahnministerium, Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn und priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

300 m die 6 Verwaltungen: K. Preuß. Militär-Eisenbahn, die K. E. D. Halle, Hannover und St. Johann-Saarbrücken, Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

350—360 m die 15 Verwaltungen: K. E. D. Altona, Berlin, Bromberg, Cöln, Elberfeld, Erfurt, Essen a. R., Kattowitz, Magdeburg, Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz und K. E. D. Münster i. W., Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Kaiser Ferdinands-Nordbahn und Südbahn-Gesellschaft.

400 m die 1 Verwaltung: K. E. D. Breslau.

500 m die 3 Verwaltungen: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, K. E. D. Stettin und Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

600 m die 1 Verwaltung: Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Ein Vergleich mit den Angaben von 1893 ergibt, daß 5 Verwaltungen die gleichen Längen, dagegen 3 Verwaltungen neuerdings größere Längen und 8 Verwaltungen nur geringere Längen als zulässig erachten.

2. Besondere Sicherung.

Die Mehrzahl der Bahnverwaltungen sichert den richtigen Zungenanschluß wichtiger oder weit vom Stellwerk entfernter Weichen durch besondere Verriegelungsvorrichtungen, die entweder in den Signaldraht eingebunden sind oder durch besondere Hebel bewegt werden und die Weichen während der Signalfahrstellung bezw. der gezogenen Stellung des Verriegelungshebels festlegen.

Die K. E. D. Magdeburg führt als Nachteil solcher Verriegelungen an, daß sie beim Aufschneiden der Weichen während der Signalfahrstellung zerstört werden.

Aus dieser Erwägung und um auch nach erfolgtem Aufschneiden der Weiche die Zurücknahme eines Fahrsignales zu ermöglichen, baut die Königl. Bayerische Staatseisenbahn in jenen Fällen, bei welchen ein Aufschneiden der Weiche während der Signalfahrstellung möglich ist und die Zungenschlußkontrolle durch die Signalleitung bewirkt wird, diese Verriegelungen so, daß sie die Weiche nur am Beginne der Bewegung verriegeln, dann aber wieder frei lassen.

Von den einzelnen Bahnverwaltungen werden Verriegelungen angewendet:

a) Bei bestimmten Leitungslängen und zwar:

über 200 m von den Großherzogl. Badischen Staatseisenbahnen und den K. E. D. Cassel und Frankfurt a. M.,

über 250 m von der Österreichischen Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, der priv. Österreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft und der Südbahn-Gesellschaft,

über 300 m von der K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft,

über 350 m von den K. E. D. Essen a. R. und Magdeburg und der Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M.,

über 360 m von der Großherzogl. Mecklenburgischen Friedrich-Franz Eisenbahn und
über 400 m von der K. Preuß. Militär-Eisenbahn.

b) Unter sonstigen Bedingungen:

α) Bei den spitzbefahrenen Zugweichen: die K. E. D. Münster i. W. und Stettin, die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen bei Leitungen über 350 m, die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen für alle Schnellzüge und Tarifzüge bei Leitungen über 300 m und Rangierzüge über 400 m, die Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen bei Gestänge von 200 und Drahtleitung über 300 m Länge und die Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen über 450 m.

β) Bei den spitzbefahrenen Personenzugweichen: die K. E. D. Bromberg, Danzig, Erfurt, Hannover, dann Kattowitz bei über 250 m langem Gestänge und 367 m langer Drahtleitung.

γ) Bei den durch die Zugeinfahrten spitzbefahrenen Weichen: die K. E. D. Cöln.

δ) Bei den in Hauptgleisen liegenden Weichen: die Kaiser Ferdinands-Nordbahn bei den über 200 m langen Leitungen.

Nachstehende Verwaltungen schreiben bei bestimmter Entfernung der Weichen Handbedienung derselben vor:

Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft und K. K. Eisenbahnministerium über 250 m,
K. E. D. Elberfeld über 350 m bei Draht und 300 m bei Gestänge,
K. E. D. Münster i. W. und Kaiser Ferdinands-Nordbahn über 360 m,
Königl. Ungarische Staatseisenbahn über 500 m.

Schlußfolgerung.

1. Leitungslängen der Stellwerkweichen.

Die Angaben über die zulässige Länge der Gestänge und Drahtleitungen schwanken zwischen 100 und 600 m.

Eine hieraus sich berechnende mittlere Länge zur Anwendung zu empfehlen, würde nicht einwandfrei sein.

Im allgemeinen ist aus den vorliegenden Mitteilungen zu entnehmen, daß sowohl bei Gestänge als bei Drahtzug kürzere Längen als im Jahre 1893 angewendet werden und daß, wenn auch die Ausführung längerer Leitungen technisch als zulässig erachtet wird, doch die Einbeziehung von Weichen in ein Stellwerk unterbleibt, wenn dieselben nicht genügend übersehen werden können.

2. Besondere Sicherungen der Stellwerkweichen.

In der Regel werden die Zungen der Stellwerkweichen zur Sicherung des genauen Anliegens vor Fahrstellung des Signals verriegelt.

Mehrere Verwaltungen verriegeln alle spitzbefahrenen Zugweichen, andere nur Weichen, die weit vom Stellwerk entfernt liegen.

Die Vorschriften sind auch hier derart verschieden, daß sich eine allgemeine Bestimmung nicht ableiten läßt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 2.

Kuppelung von Weichen.

Wird das Kuppeln fernbedienter Weichen bei Gestänge- oder Drahtleitung zugelassen und unter welchen Bedingungen?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Die Frage wurde von 39 Verwaltungen beantwortet; eine Verwaltung (Szamostalbahn) sandte Fehlanzeige.

Das Kuppeln von Stellwerkweichen oder deren Bedienung mittelst einer gemeinsamen Stellvorrichtung setzt voraus, daß für diese Weichen stets gleichzeitig entweder die Grundstellung oder die entgegengesetzte Stellung im Betriebe erforderlich ist. Dies trifft insbesondere bei den sogenannten S-Weichen zu, welche die Verbindung zwischen zwei nebeneinander laufenden Gleisen bilden.

Die Mitteilungen der Verwaltungen beziehen sich vorzugsweise auf derartige S-Weichen. Die Lübeck-Büchener Bahn wendet auch das Kuppeln der Zungenpaare in Kreuzungsweichen und die Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. das Kuppeln fernbedienter, in einem Gleis unmittelbar hintereinander liegender Weichen an.

Das Ergebnis der Fragestellung ist sodann im wesentlichen folgendes:

1. Das Kuppeln von Stellwerkweichen wird ohne Bedingung gestattet:

Von den 5 Verwaltungen: Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen (bis zu 3 Zungenpaaren und stets mit Gestänge gekuppelt, auch bei Drahtzugweichen), Pfälzische Eisenbahnen (bis zu 3 Zungenpaaren bei Gestängeleitungen), Königl. Württembergische Staatseisenbahnen (bei Gestängeleitungen), Großherzogl. Eisenbahn-

direktion Schwerin i. M. (bei Drahtleitungen) und Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen (bei Drahtleitungen).

2. Das Kuppeln wird für zulässig erachtet, wenn der Abstand der Weichen von einander gering ist und sie nicht weit entfernt vom Stellwerk liegen:

a) Ohne Angabe bestimmter Maße:

Von den 2 Verwaltungen: Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion und Königl. Sächsische Staatseisenbahnen (ausnahmsweise für kurze Gestängeleitungen).

b) Unter Bezeichnung bestimmter Längen:

Von den 11 Verwaltungen: K. E. D. Halle a. S. (100 m Entfernung). K. Preuß. Militär-Eisenbahn (300 m Entfernung), Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz (70 m Abstand bei Gestänge und Draht), K. E. D. St. Johann-Saarbrücken (300 m Entfernung), Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft (150 m Entfernung nur bei Gestänge), Kaiser Ferdinands-Nordbahn (nicht über 100 m entwickelter Gestänge- oder Drahtzuglänge zwischen den beiden Weichen), K. K. Eisenbahnministerium (bei Weichenstellvorrichtungen, welche die Rückmeldung des Aufschneidens am Stellwerk durch die Drahtzüge nicht bewirken, 70 m Abstand und 180 m Entfernung), Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn (150 m Entfernung bei Draht, 200 m Entfernung bei Gestänge), priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft (170 m Entfernung bei Draht), Südbahn-Gesellschaft (200 m Entfernung bei Draht).

3. Das Kuppeln wird nur für zulässig erklärt unter der Bedingung:

a) Daß die Weichen in Nebengleisen liegen:

Von den 2 Verwaltungen: K. E. D. Bromberg (beide Weichen müssen in einer Stellung auf den geraden Strang zeigen, keine darf mit Riegelrollen versehen sein), K. E. D. Erfurt (wenn ein Aufschneiden durch Rangierfahrten ausgeschlossen ist und die Weichen vom Stellwerk gut zu übersehen sind).

b) Daß keine der Weichen von Zügen spitzbefahren wird:

Von 2 Verwaltungen: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen (ausnahmsweise unter der Bedingung: 70 m Abstand, 200 m größte Leitungslänge und gut übersehbar), K. E. D. Frankfurt a. M. (Leitungslänge höchstens 200 m bei Gestänge, 240 m bei Draht).

c) Daß keine der Weichen spitz von Personenzügen befahren wird:

Von 1 Verwaltung: K. E. D. Hannover (wenn beide Weichen in der Nähe des Stellwerks liegen).

d) Daß eine Weiche als Schutzweiche auf ein Stumpfgleis führt:

Von 1 Verwaltung: K. E. D. Cöln.

e) Daß über die Weichen nicht rangiert wird:

Von 1 Verwaltung: Holländische Eisenbahn-Gesellschaft (höchstens 150 m Entfernung).

f) Daß keine der Weichen mit Kontrollriegel versehen ist:

Von 2 Vewaltungen: K. E. D. Danzig, K. E. D. Elberfeld (bei bestehenden Anlagen).

g) Daß nicht eine der Weichen spitz von Zügen befahren wird, während die andere möglicherweise beim Rangieren aufgeschnitten werden kann:

Von 2 Verwaltungen: K. E. D. Magdeburg (200 m größte Entfernung und Weichen nahe beisammen), K. E. D. Münster i. W. (nach Ministerial-Verfügung).

h) Unter der vorigen Bedingung, ferner daß nicht die gleichzeitige Benutzung zweier von einander unabhängigen Fahrstraßen ausgeschlossen und daß endlich das Umlegen des Weichenhebels nicht zu sehr erschwert wird:

Von 7 Verwaltungen: Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen (nur 2 nahe beisammen liegende Zungenpaare), Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft, K. E. D. Altona (vereinzelt nach Ministerial-Entschließung), K. E. D. Berlin (100 m Abstand, 150 m Entfernung, 2 Zungenpaare und nicht über 45 kg Kraftaufwand), K. E. D. Breslau, K. E. D. Essen a. R., K. E. D. Kattowitz (wenn Weichen nahe beisammen liegen).

4. Das Kuppeln wird nicht für zulässig erachtet:

a) ohne Rücksicht auf Gestänge oder Drahtleitung:

Von 4 Verwaltungen: K. E. D. Cassel, K. E. D. Elberfeld, K. E. D. Stettin, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen.

b) bei Drahtleitungen:

Von 2 Verwaltungen: Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, Königl. Württembergische Staatseisenbahnen.

Als Vorteile des Kuppelns werden bezeichnet:

1. Die Erzielung der ablenkenden Stellung der nicht befahrenen Weichen (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen),
2. einfachere Bedienung, kürzere Stellwerke und geringere Anlagekosten (Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen),
3. Sicherheit und rasche Bedienung (Südbahn-Gesellschaft).

Als Nachteile werden hervorgehoben:

1. Das Entstehen betriebsgefährlicher Weichenstellungen beim Aufschneiden einer der gekuppelten Weichen, sowie bei Drahtbruch (K. E. D. Cassel),
2. Gefahr eines im Stellwerk unbemerkt bleibenden Aufschneidens; Verzögerung beim Rangieren durch Zuwarten mit Umstellen für zweiten Wagen bis erster Wagen die Weichenstraße vollständig durchlaufen hat (K. E. D. Cöln),

3. übermäßige Kraftanstrengung bei der Bedienung und nicht verlässiges Anliegen der Weichenzungen (Königl. Ungarische Staatseisenbahnen).

Schlußfolgerung.

Die Mehrzahl der Verwaltungen erachtet das Kuppeln von Weichen unter bestimmten Bedingungen für zulässig.

Die mitgeteilten Bedingungen sind jedoch zu verschieden, um hieraus eine Regel ableiten zu können, die mit den bestehenden Einrichtungen sämtlicher Verwaltungen übereinstimmen würde.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 3.

Signaldrahtzüge.

Wird es für zulässig erachtet, in die Signaldrahtzüge auch Weichenriegel einzubinden oder empfiehlt es sich, dafür besondere Leitungen auszuführen?

Berichterstatter: Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Diese Frage wurde von 39 Bahnverwaltungen in nachstehender Weise beantwortet:

A. Für die tunlichste Vermeidung von Weichenriegeln in Signaldrahtzügen sprechen sich die folgenden 10 Verwaltungen aus:

1. Pfälzische Eisenbahnen.

2. K. E. D. Cassel, um die Unterhaltung möglichst einfach zu gestalten und auch weniger geschultes Unterhaltungspersonal verwenden zu können.

3. K. E. D. Danzig. Werden ausnahmsweise Verschlußrollen in Signaldrahtzügen eingefügt, so müssen sie eine ausreichende Drahtabwickelung zulassen, um bei zwangsweiser Haltstellung der Signale bei Drahtzerreißung nicht fest zu klemmen auf der Riegelrolle.

4. K. E. D. Essen a. R., um bei Drahtbruch keine Hindernisse für das Aufhaltfallen der Signale zu bilden. Einige der neueren Weichenriegel (Stahmer, Jüdel, Seiffert) werden zwar bei guter Unterhaltung das Aufhaltfallen der Signalflügel nicht verhindern, belasten aber immerhin die Signalleitung in unerwünschter Weise und machen, wie alle Einschaltungen, die Wiederherstellung der gerissenen Leitung schwierig und zeitraubend.

5. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, weil die Weiche durch vorzeitige Haltstellung des Signales unter dem Zuge entriegelt wird.

6. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft bindet grundsätzlich keine Weichenriegel ein.

7. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft,

8. Südbahn-Gesellschaft, gestaltet die wenigen Anlagen mit gemeinschaftlichen Drahtzügen für Weichenriegel und Einfahrsignale um.

9. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen, weil Störungen in dem zwischen Signal und Weiche befindlichen Drahtzugteil auch das Verriegeln der Weichen ungünstig beeinflussen.

10. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft, um den schweren Gang der Signaldrähte zu vermeiden. Die Sicherheit, daß die Weichen verriegelt sind, ist aber bei an den Signaldrähten gebundenen Riegeln größer.

B. Für die tunlichste Verwendung von Weichenriegeln in Signaldrahtzügen sprechen sich folgende 2 Verwaltungen aus:

1. K. Preuss. Militär-Eisenbahn,

2. K. E. D. Magdeburg, wenn keine erhebliche Mehrbelastung des Signalhebels eintritt. Die Entriegelung einer Weiche kann nicht unterlassen werden.

C. Für begrenzte Verwendung von Weichenriegeln in Signaldrahtzügen sprechen sich 28 Verwaltungen aus, wovon 4 Verwaltungen die Anzahl der Riegel auf 1 und 4 Verwaltungen die Anzahl der Riegel auf 3 begrenzen; 11 Verwaltungen nehmen 2 Riegel als Grenze an, die übrigen 8 Verwaltungen behalten sich in dieser Beziehung jede Freiheit vor.

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, wenn die Drahtleitung vom Signalhebel zuerst zu diesen Riegeln und von letzteren zum Signal geführt wird. Dabei müssen die Weichenriegel derart gebaut sein, daß die volle Verriegelung der Weiche gewährleistet ist, auch wenn in den beiden Drähten des doppelten Signaldrahtzuges verschiedene Spannungen vorhanden sind.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, höchstens 2 Riegel in Signalleitungen, welche an sich einen geringen Bewegungswiderstand haben. Hat jedoch die Signalleitung eine ungewöhnlich große Leitungslänge oder werden mit der Leitung mehrere Signale bewegt, so darf mit Rücksicht auf eine genaue Stellung des Signales in der Haltstellung die Signalleitung nicht weiter belastet werden. Soweit die Kosten nicht in Betracht kommen, empfiehlt es sich, die Bewegung der Signalleitung nicht durch Einbinden von Weichenriegeln zu erschweren.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, höchstens 3 Riegel, wenn die Signalleitung nicht außergewöhnlich lang ist, und dieselbe nur wenig Umlenkungen aufweist. Besondere Riegelleitungen werden auch dann angeordnet, wenn eine Weiche für mehrere Fahrrichtungen zu verriegeln ist, und mehrere Kontrollriegel an derselben angebracht werden müssen.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft; die Antriebvorrichtungen der Weichenriegel müssen durchlaufenden Anschluß in die Signalleitung erhalten.

5. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion: höchstens 1 Riegel, wenn Verschlußrollen angewendet werden, die beim Reißen des Drahtzuges ein Aufhaltfallen des Flügels ermöglichen.

6. K. E. D. Altona; höchstens 2 Riegel, wenn der Signalzug durch die eingeschaltenen Riegel nicht zu sehr belastet wird.

7. K. E. D. Berlin, bis zu 2 Riegel, weil die Handgriffe in den Stellwerken vermindert werden und die Entriegelung der Weichen nicht vergessen wird, sómit ein Beschädigen der verriegelten Weiche durch Aufschneiden nicht eintreten kann. Die Anordnung eines besonderen Hebels für die Riegelleitung erscheint betriebsicher und empfehlenswert aus folgenden Gründen: A. Verminderung der Störungen, deren Beseitigung in einzelnen Fällen erst durch Trennung der Leitungen erfolgte. B. Sicheres Aufhaltfallen der Signale bei Drahtbruch. C. Vorzeitige Weichenentriegelung ist schwerer möglich. D. Ein nicht vollständiges Schließen der Weichenzungen wird bei besonderem Riegelhebel früher bemerkt.

8. K. E. D. Breslau; höchstens 1 Riegel, wenn die Signalleitungen nicht übermäßig lang sind und nicht in scharfen Krümmungen liegen.

9. K. E. D. Bromberg; höchstens 2 Riegel, wenn jede Stellbewegung erst auf den Riegel und von diesem weitergehend auf das Signal übertragen wird.

10. K. E. D. Cöln; höchstens 2 Riegel, wenn die Bauart der Verschlußrolle derart ist, daß beim Reißen eines Drahtes das Aufhaltfallen der Signale niemals verhindert wird.

11. K. E. D. Elberfeld; höchstens 2 Riegel, falls der Signaldrahtzug nicht schon durch große Länge oder viele Ablenkungen zu sehr belastet ist.

12. K. E. D. Erfurt; höchstens 3 Riegel, äußert sich wie folgt: Die Einschaltung von Kontrollriegeln in die Signalleitung wird für zulässig erachtet, wenn hierdurch nicht ein zu schwerer Gang des Signalhebels veranlaßt wird und die Bauart des Kontrollriegels das Haltfallen der Signale bei Drahtbruch nicht verhindert. Nicht empfehlenswert ist die Einschaltung von Kontrollriegeln a) an Weichen, deren richtige Stellung nicht durch mechanische Abhängigkeiten im Weichen- und Signalstellwerk gesichert ist; b) in die Ausfahrsignalleitungen bei vorhandener Streckenblockung, sofern hierbei die Einrichtung getroffen ist, daß das Signal vor Bedienung des Anfangfeldes nur einmal auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Sofern Kontrollriegel mit besonderen Hebeln oder Kurbeln bewegt werden, müssen letztere so eingerichtet sein, daß beim Drahtbruch und falscher Weichenstellung selbsttätig die Bewegungsperre eintritt.

13. K. E. D. Frankfurt a. M.; höchstens 2 Riegel, die Riegelrollen im Signaldrahtzug verdienen den Vorzug durch geringere Herstellungskosten bei gleicher Sicherheit.

14. K. E. D. Halle a. S. Die Einbeziehung von Weichenverriegelungen in die Signaldrahtzüge wird für zulässig erachtet und ist häufig mit gutem Erfolge ausgeführt.

15. K. E. D. Hannover; höchstens 1 Riegel. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Einschaltung in die Signalleitung ohne bedeutende Verlängerung der Leitung möglich ist. Von der Einschaltung von Riegelrollen in die Ausfahrsignale, die an Streckenblockung angeschlossen werden, dürfte abzusehen sein.

16. K. E. D. Kattowitz. Der Einschaltung von Riegelrollen in die Signaldrahtzüge steht nichts entgegen, wenn Haupt- und Vorsignal mit einer Leitung bedient werden und die Riegelrollen so beschaffen sind, daß beim Reißen der Signalleitung, an beliebiger Stelle, gleichzeitig die Haltstellung beider Signale zwangsweise herbeigeführt wird.

17. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz, höchstens ein Riegel.

18. K. E. D. Münster i. W.; erachtet bei Drahtleitungen, welche nicht lang sind und nicht viele Umlenkungen erhalten, das Einbringen von Weichenriegeln in die Leitung für angängig.

19. K. E. D. Posen; höchstens 2 Riegel, da bei Einrichtungen dieser Art keine Unzuträglichkeiten hervorgetreten sind.

20. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken; höchstens 2 Riegel.

21. K. E. D. Stettin. Die betreffenden Weichen erhalten außer dieser Verriegelung noch Spitzenverschlüsse für Handstellung.

22. Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M. In Signaldrahtzügen sind Weichenriegel eingebunden und zwar bei Entfernungen von 400 Meter bis zu 3 Riegelrollen. Bei größerer Entfernung oder stärkerer Belastung der Drahtzüge werden für einzelne Weichen oder Signale besondere Leitungen ausgeführt.

23. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen; höchstens 2 Riegel.

24. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wenn die Signaldrahtzüge aus 5 mm starkem Stahldraht ausgeführt werden, um eine erhöhte Sicherheit gegen Drahtbruch zu erzielen.

25. K. K. Eisenbahn-Ministerium; erachtet es zulässig, Weichenriegel in Signaldrahtzüge einzubinden, wenn hierdurch die selbsttätige Haltstellung des Signales beim Reißen des Drahtzuges nicht gehindert wird.

Weichenriegel können daher nur in Signalleitungen einarmiger Signale eingebunden werden.

26 und 27. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Nach den gemachten Erfahrungen erscheint es zulässig, in die Leitungen einarmiger Mastsignale höchstens 2 Riegel einzubinden.

28. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen; höchstens 3 Weichensperren in den Signaldrahtzügen.

Von 39 Verwaltungen sprechen sich 10 für tunlichste Vermeidung von Weichenriegeln in Signaldrahtzügen aus, während 29 die Anwendung für zulässig erachten.

Von diesen 29 Verwaltungen beschränken 15 die Zahl der Riegel auf 1 und 2, 14 Verwaltungen lassen 3 Riegel zu. Die übrigen sprechen sich über die Anzahl der Riegel nicht aus. Für tunlichste Vermeidung von Weichenriegeln werden folgende Gründe angeführt:

1. Sicherheit der Haltstellung des Signales;
2. keine Mehrbelastung der Signalbedienung;
3. einfachere Unterhaltung;
4. die Gefahr des unzeitigen Entriegelns wird vermindert.

Für das Einbinden von Weichenriegeln in Signaldrahtzüge sprechen folgende Gründe:

1. geringere Kosten;
2. Verminderung der Handgriffe;
3. die Entriegelung der Weichen kann nicht in unachtsamer Weise unterlassen werden.

Eine Verwaltung weist darauf hin, daß bei einigen Bauarten zwar bei guter Unterhaltung die Riegel das Aufhaltfallen der Signale nicht verhindern, aber, wie alle Einschaltungen, die Wiederherstellung der gerissenen Leitungen schwierig und zeitraubend machen. Eine andere Verwaltung stellt, im Falle Weichenriegel eingebunden sind, die Signaldrahtzüge aus 5 mm starkem Stahldraht her, um Bruch zu vermeiden.

Verwendung von Riegeln in Signalleitungen wird von einer Verwaltung nicht zugelassen, wenn die Weichenstellhebel nicht vom Signalhebel abhängig gemacht sind. Ebenso empfehlen zwei Verwaltungen nicht das Einbinden von Weichenriegeln in die Drahtzüge der Ausfahrsignale für Streckenblockung ohne Angabe von Gründen.

Wenn mehrere Riegel an eine Weiche anzubringen sind, empfiehlt sich die Anwendung eines besonderen Riegelhebels.

Schlußfolgerung.

Über die Zulässigkeit der Anwendung von Weichenriegeln in Signaldrahtzügen sind die Ansichten der Verwaltungen auseinandergehend.

Die Anwendung darf jedoch nur insoweit stattfinden, daß die Handhabung der Signale nicht zu viel Kraft erfordert und die richtige Wirkung der selbsttätigen Haltfalleinrichtungen der Signale bei Drahtbruch nicht beeinträchtigt wird. Es empfiehlt sich, nicht mehr als 3 Riegel in den Signaldrahtzug einzubinden.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 4.

Sicherung gegen unzeitiges Weichenumstellen.

Welche Einrichtungen haben sich zur Verhinderung unzeitigen Umstellens von durch Fahrzeuge besetzten Weichen bewährt?

Berichterstatter: Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Diese Frage wurde durch 38 Verwaltungen beantwortet.

Die 8 nachstehenden Verwaltungen berichten, daß sie solche Einrichtungen nicht oder nur in sehr wenig Exemplaren verwenden (Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen, K. Preuß. Militär-Eisenbahn, Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion, Pfälzische Eisenbahnen, Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M., Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn, Königl. Ungarische Staatseisenbahnen), indessen die 30 folgenden Verwaltungen sich wie folgt äußern:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen verwenden seit 1896 elektrische Weichenhebelsperren in Verbindung mit Gleichstrom-Induktoren und isolierten Fahrschienen. (Beschrieben im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1898). Diese Einrichtungen sind in einer großen Anzahl von Ausführungen ständig benutzt worden. Einzelne Störungen sind dadurch herbeigeführt worden, daß in jenen Fällen, bei welchen die Schienenisolierungen nur hinter der spitzbefahrenen Eingangsweiche bis zum Markierpfahl eingelegt worden sind, unvollständig unterrichtete Wärter die Handfalle des Weichenhebels schon ausklinkten, bevor der einfahrende Zug die isolierte Strecke erreicht hatte, infolgedessen es möglich war, die Weiche unter dem Zuge umzustellen. Durch entsprechende Anweisungen an den Betriebsbeamten sind diese Unzuträglichkeiten seither vermieden worden.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen verwenden Druckschienen der Maschinenfabrik Bruchsal und Zeitverschlüsse Bauart Zimmermann und Buchloh, welche sich beide bewähren.

3. K. E. D. Altona verwendet seit 1 Jahr Hubschienen Bauart Stahmer und seit 3 Jahren Zeitverschlüsse

von Zimmermann und Buchloh. Beide Einrichtungen haben sich gut bewährt.

Bei neueren Ausführungen kommt auch elektrische Fahrstraßenfesthaltung in Anwendung.

4. K. E. D. Berlin wendet nach örtlichen Verhältnissen elektrische Verriegelung des Fahrstraßenhebels mit oder ohne Schienenkontakt, Sperr- und Druckschienen nach Bauart Jüdel und Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh an. Diese Einrichtungen haben sich bewährt.

5. u. 6. K. E. D. Breslau und K. E. D. Bromberg berichten, daß Fahrstraßenblockierung ausgelöst durch ein zweites Blockfeld oder durch einen Schienenkontakt bei Weichenstraßen, sowie Sperre und Druckschienen bei einzelnen Weichen angewendet werden.

Unter Umständen sind auch Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh mit Windkessel verwendet worden, der K. E. D. Breslau nach sind diese nur zu empfehlen, wenn das Gleis nicht oder nur ausnahmsweise zum Rangieren benutzt wird.

7. K. E. D. Cassel wendet elektrische Fahrstraßenblocks, Hub- bezw. Fühlschienen und Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh an, die sich alle bewährt haben.

8. K. E. D. Cöln hat in Anwendung:

a) Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh, welche den Nachteil haben, daß ein vorzeitiges Umstellen der Weichen nicht ausgeschlossen ist, wenn Wagen in der Weiche zum Halten kommen und der Verschluß zwischen den Radständen sich befindet. Die Einrichtung ist für Weichen, welche zum Rangieren benutzt werden, ungeeignet.

Die Wirkung der Zeitverschlüsse ist nicht absolut sicher. Sie bedürfen der sorgfältigsten Unterhaltung.

b) Sperrschienen, Bauart Hein und Lehmann, welche nicht in fester Verbindung mit der Umstellvorrichtung stehen; bei gewaltsamer Beanspruchung ist der Verschleiß dieser Sperrschienen sehr groß.

c) Sperrschienen Bauart Jüdel & Co. werden mit den Weichen mitbewegt und beschweren die Weichenbedienung.

d) Entlastete Druckschienen von Jüdel & Co., über welche Bewährung kein endgültiges Urteil zu fällen ist.

9. K. E. D. Danzig berichtet, daß angewendet sind und sich bewährt haben für einzelne Weichen Zeitverschlüsse von Zimmermann & Buchloh, für Fahrstraßensperrung der Fahrstraßenhebel mit Blockverschluß und Freigabe dieses Verschlusses an anderer Stelle oder an derselben Stelle durch Mitwirkung des Zuges bei Schienenkontakt und isolierter Schienenstrecke.

10. K. E. D. Elberfeld. Bei kleineren Anlagen haben sich Druckschienen, die beim Umstellen der Weichen mitbewegt werden, gut bewährt, wenngleich je nach der Konstruktion und Art der Anbringung der Druckschienen beim Aufschneiden von Weichen häufig Beschädigungen der Druckschienen eintreten.

Die angewandten Zeitverschlüsse haben nur zum Teil ihren Zweck erfüllt. Dieselben sind zunächst unter einem in der Fahrstraße haltenden Zuge unwirksam; auch sind sie wegen vielfacher Beschädigung einen nicht unbeträchtlichen Teil der seitherigen Benutzungszeit über unwirksam gewesen.

Bei größeren Anlagen, wo es sich nicht nur um die Gewißheit handelt, daß der Zug über bestimmte Gefahrpunkte hinaus gefahren ist, empfiehlt sich die Festlegung der gesamten Fahrstraße und Auflösung derselben unter Mitwirkung des Zuges, wobei nachstehende Ausführungen angewendet werden:

1. Fühlschienen mit einer elektrischen Einrichtung (Gleichstromblockfeld) und einem zum Auflösen desselben dienenden Schienenkontakte (Radtaster).

   Die Fühlschiene mit dem Kontakte befindet sich unmittelbar hinter dem letzten Gefahrpunkte der Fahrstraße, der Fühlschienenhebel und das Gleichstromblockfeld in der Signalbude. Bei dieser Ausführung verschließt der Fühlschienenhebel in gezogener Stellung die Fahrstraße und wird durch das betätigte Gleichstromblockfeld festgelegt, wodurch nunmehr erst der bezügliche Signalhebel bedienbar wird. Durch das Befahren des Kontaktes wird der durch das Gleichstromblockfeld festgelegte Fühlschienenhebel wieder frei und kann der Wärter, sobald die letzte Achse des Zuges die Fühlschiene verlassen hat, den Fühlschienenhebel in die Ruhelage zurücklegen und dann erst die vom Zuge vollständig verlassene Fahrstraße wieder auflösen. (Patent Jüdel.)
2. Elektrische Festhaltung des Fahrstraßenhebels durch Gleichstromblockfeld, welches durch Befahren eines in der größten Zuglänge (etwa 600 m) hinter dem letzten Gefahrpunkte liegenden Kontaktes wieder frei wird. Die erstere Einrichtung hat sich sowohl für Einfahrten als für Ausfahrten bisher bewährt, wogegen die letztere Einrichtung sich nur bei Ausfahrten und auch nur da empfiehlt, wo der Zeitverlust, welchen das Durchfahren der 600 m langen Strecke bei kurzen Zügen und einzelnen Lokomotiven verursacht, keine Rolle spielt.
3. Elektrische Festhaltung, wobei der Fahrstraßenhebel durch Wechselstromblockfeld in der Bedienungstelle festgelegt und von einer zweiten Dienststelle, welche sicher beurteilen kann, daß der Zug die Fahrstraße verlassen hat, durch ebensolches Blockfeld wieder freigegeben wird. Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß hierdurch eine Mehrbelastung einer anderweiten Dienststelle eintritt und gleichzeitig die Möglichkeit einer vorzeitigen Auflösung der Fahrstraße nicht ausgeschlossen ist.

4. Versuchsweise ist auch die Fahrstraßenfesthaltung mit Fühlschiene und mechanischem Taster, also ohne alle Anwendung von elektrischen Einrichtungen, angewendet.

Der mechanische Taster hat sich an einer Stelle, wo die Züge mit ermäßigter Geschwindigkeit verkehren, gut bewährt. Die Versuche sollen demnächst ausgedehnt werden an Stellen, wo Schnellzüge mit voller Geschwindigkeit durchfahren. (Patent Gast.)

11. u. 12. K. E. D. Erfurt und K. E. D. Münster i. W. empfehlen Fahrstraßenblockung, ausgelöst durch ein zweites Blockfeld oder durch einen Batteriestrom mittelst Schienenkontaktes.

Das unzeitige Umstellen von Rangierweichen wird durch Druck- oder Fühlschienen, welche entweder mit Umstellvorrichtungen gekuppelt oder besonders bedient werden, gesichert.

13. K. E. D. Essen a. R. Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh, Fühl- und Druckschienen der verschiedensten Bauarten haben sich bewährt. Die Fahrstraßenauslösung durch die Station hat in vielen Fällen nur bedingten Wert.

14. K. E. D. Frankfurt a. M. Die Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh (30 Sekunden Verriegelungsdauer) haben sich bewährt. Die Einrichtung der Druckschienen (Patent Altmann) bewährt sich auch, hat jedoch den Nachteil, daß die Schienenstöße verbaut werden und zur Auswechselung von Laschen, Bolzen usw. die Einrichtung beseitigt werden muß.

15. K. E. D. Halle a. S. Der Zimmermann und Buchloh'sche Zeitverschluß hat sich gut bewährt.

16. K. E. D. Hannover. Zeitverschlüsse und Druckschienen sind zur Verwendung gelangt, erstere da, wo es sich vorwiegend um Züge in Bewegung handelt, letztere sind vorzuziehen, wo an den betreffenden Stellen häufiges Halten vorkommt. Außerdem wird die Festlegung der Fahrstraßen ohne Mitwirkung des Zuges durch elektrische Blockfelder erreicht. Diese Einrichtung hat sich bewährt.

17. u. 18. K. E. D. Kattowitz und Magdeburg wenden Fahrstraßenverschluß durch Blockfelder an. Die Auslösung der Blockfelder geschieht durch einen Beamten mittelst eines Blockfeldes oder durch Schienenkontakt selbsttätig, im letzteren Falle wird ein Gleichstromblockfeld verwendet. Auch werden für einzelne Weichen Druck- oder Hubschienen und für solche, welche von Rangierbewegungen wenig benutzt werden, Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh verwendet. Auch diese Einrichtungen haben sich bisher gut bewährt.

19. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz. Die Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh, Hub- und Druckschienen von Stahmer, Jüdel und Maschinenfabrik Bruchsal haben sich bewährt. Außer diesen mechanischen Einrichtungen ist die elektrische Festlegung der Fahrstraßenhebel und Freigabe dieser Hebel (Station und Wärterposten) oder selbsttätige Auslösung der Fahrstraße durch Schienendurchbiegungskontakte mit isolierten Schienenstrecken in Anwendung, und hat dieselbe sich bewährt.

20. K. E. D. Posen. Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh sowie auch Druckschienen von entsprechender Länge haben sich bewährt.

21. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Sperrschienen und Zeitverschlüsse sind angewendet worden. Ferner sind seit zwei Jahren in Betrieb, isolierte Schienen mit Kontakt, welche beim Befahren der letzten Zugachse, ein im Stellwerk befindliches Gleichstromfeld auslösen. Diese letzteren Anlagen haben noch nicht versagt. Die Zeitverschlüsse haben sich dagegen nicht bewährt.

22. K. E. D. Stettin. Zeitverschlüsse, Sperr- und Druckschienen, elektrische Fahrstraßensicherungen mit und ohne Zugbetätigung kommen in Verwendung; ein endgültiges Urteil kann nicht abgegeben werden.

23. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Bahnhofsblockung mit elektrischer Fahrstraßenfesthaltung wird angewendet. Diese Einrichtung ist so ausgeführt, daß das Signal für die Ein-, Durch- oder Ausfahrt nur entblockt werden kann, wenn zuvor die eingestellte Fahrstraße geblockt worden ist. Die Entblockung der letzteren erfolgt erst, wenn der Zug die Fahrstraße verlassen hat, mittelst eines vorgeschobenen Entriegelungsblockfeldes oder mittelst eines Entriegelungsblockfeldes in der Stellerei, mit einem vorgeschobenen Schienenkontakte. Nur in einzelnen Fällen sind Druckschienen verwendet worden.

24. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Einzelne Weichenhebelsperren von Siemens & Halske sind in Verwendung. Druckschienen, welche früher mehrfach angewendet wurden, sind nicht mehr im Gebrauch infolge der all zu raschen Abnutzung.

25. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Bei Einrichtungen für Fernstellung der Weichen mittelst Gestängen stehen vereinzelt Fühlschienen in Anwendung, die im allgemeinen ihren Zweck erfüllen. Bei Weichenstellung mittelst Doppeldrahtzügen stehen derlei Einrichtungen, die auch hinsichtlich Verschiebungen wirksam sind, nicht in Anwendung.

26. K. K. Eisenbahnministerium. Die Weichenhebel werden durch besondere Blocks unter Verschluß gehalten. Die Öffnung des Blocks erfolgt entweder durch den Verkehrsbeamten nach vollzogener Ein- oder Ausfahrt, oder selbsttätig durch den letzten Wagen des Zuges mit Hilfe von isolierten Schienen oder Quecksilberkontakten. Auch werden Fühlschienen mittelst besonderer Hebel vom Stellwerk aus bedient. Die Fühlschienenhebel sperren die Weichenhebel und werden sodann mittelst eines Blocks verschlossen. Der Blockverschluß wird vom fahrenden Zug mittelst Quecksilber-

kontaktes aufgehoben. Die Zurückbringung des Fühlschienenhebels und damit auch die Entriegelung der Weichenhebel ist erst möglich, wenn das letzte Rad des Zuges die Fühlschiene verlassen hat. Bei den mit elektrischem Starkstrom betriebenen Weichenstellanlagen werden isolierte Schienen vor den Weichen zur Verhinderung der unzeitigen Umstellung (auch bei Verschiebungen wirksam) verwendet.

27. Österreichisch - Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Fahrstraßenverschlüsse von einer zweiten Dienststelle auf elektrischem oder mechanischem Wege freigegeben, werden verwendet.

28. Südbahn-Gesellschaft. Fühlschienen und mechanische oder elektrische Weichenverschlüsse sind in Anwendung. Die Fühlschienen werden durch eigene Hebel bedient, welche von den Weichenhebeln derart abhängig sind, daß das Umstellen einer Weiche eine vorherige Betätigung der Fühlschiene bedingt.

Der mechanische Weichenverschluß wird nur bei Situierung des Stellwerkes in der unmittelbaren Nähe der Platzinspektion angewendet und besteht aus einer Sperrvorrichtung, welche beim Umlegen des Weichenverschlußhebels diesen und mit demselben auch den Weichenhebel selbsttätig sperrt. Der Schlüssel zu dieser Sperrvorrichtung befindet sich in steter Verwahrung des Zugexpedienten. Der elektrische Weichenverschluß ist derart eingerichtet, daß zur Freistellung eines Signals die vorherige Blockierung der zu dieser Fahrstraße gehörigen Weichenhebel erforderlich ist. Die Auflösung des Weichenverschlusses kann erst nach Blockierung des Signals durch den Zugexpedienten bewirkt werden.

Um eine vorzeitige Auflösung des Weichenverschlusses zu verhindern, ist dieselbe bei mehreren Anlagen von der Befahrung eines Schienenkontaktes durch den Zug abhängig gemacht.

29. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Druckschienen haben sich nicht unter allen Umständen bewährt.

30. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Druckschienen, bewegt mit den Weichen, haben sich bei guter Unterhaltung bewährt. Zur Überzeugung ihrer regelmäßigen Wirkung, welche durch die Abnutzung von Bolzen und Drehpunkten nicht ausbleiben kann, ist eine zweimonatliche Prüfung erwünscht.

In größeren Weichenbezirken, wo Anwendung von Druckschienen kaum möglich ist, werden Weichenverschlüsse mit elektrischen Blockapparaten angewendet. Wenn die Deblockierung jedoch zu früh stattfindet, bleibt die Gefahr, einen Hebel fehlzugreifen, bestehen; wird die Deblockierung zu spät ausgeführt, so werden Rangierbewegungen unnötig gehemmt.

Die meisten Verwaltungen wenden Druck- oder Fühlschienen an, welche vom Stellwerk aus entweder mittelst besonderer Hebel oder gleichzeitig mit der Weichenstellvorrichtung bewegt werden. Einzelne Verwaltungen wenden auch Sperrschienen an, welche vom Zuge heruntergedrückt werden. Verschiedene Verwaltungen haben diese Apparate wieder verlassen. Die Druckschienen und noch mehr die Sperrschienen sind starker Abnutzung unterworfen, so daß ihre Anwendung einerseits an sehr sorgsame Unterhaltung gebunden, andererseits die Wirkung nicht immer zuverlässig ist. Beim Aufschneiden von Weichen können Beschädigungen von Druck- und Sperrschienen nicht ausbleiben. Die Druckschienen und Sperrschienen verhindern wohl ein Umstellen unter dem Zuge, gewähren jedoch nicht die Sicherheit, daß die Weiche nicht umgestellt wird nach unmittelbarer Haltstellung des Signals in der Fahrzeit zwischen Signal und Weiche. Dieselben bieten auch nicht die Sicherheit, daß das Gleis zwischen Weichenzunge und Markierpfahl von Fahrzeugen frei ist.

Die Beschwerden mit Fühl-, Druck- und Sperrschienen bei der Unterhaltung und bei Ausführung in größeren Weichenbezirken haben die meisten Verwaltungen dahin geführt, Fahrstraßenverschluß mit elektrischer Blockierung zur Sicherung der Weichen gegen unzeitiges Umstellen anzuwenden.

Hierbei ist zu beachten, daß die Blockierung der Weichen oder der Weichenstraße in der Bedienungstelle stattfindet, die Deblockierung entweder im Stationsbureau, bezw. in einer zweiten Bedienungstelle oder selbsttätig mittelst eines Schienenkontaktes oder einer isolierten Schiene erfolgt, welche vom ersten Räderpaar des Zuges betätigt wird.

Bei der ersten Einrichtung ist die vorzeitige Freigabe der Fahrstraße nicht ausgeschlossen; zweite Einrichtung bedingt, daß der Schienenkontakt oder die isolierten Schienen mindestens eine Zuglänge hinter der Weiche liegen.

Eine so große Distanz ist in Bahnhöfen und da, wo die Weichen viel zum Rangieren benutzt werden, nicht anzuwenden. Einzelne Verwaltungen schaffen sich Sicherheit dadurch, daß die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses erst vom letzten Wagen bewirkt wird, zu welchem Zwecke eine mit besonderem Hebel zu stellende Fühlschiene an der Weiche und ein Schienenkontakt angewendet wird.

Das Umstellen der Weiche wird erst nach Haltstellung des Fahrsignals und Befahrung des Schienenkontaktes sowie der Umstellung der Fühlschiene ermöglicht. Die Berührung des Schienenkontaktes geschieht vom ersten Wagen; solange noch ein Rad auf der Fühlschiene steht, kann diese nicht bewegt werden. Die Fühlschiene wird bei einzelnen Verwaltungen durch eine isolierte Schiene ersetzt.

Die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen erreichen die Versicherung dadurch, daß die Bewegung der Handfalle des Weichenhebels unter normalen Um-

ständen durch eine elektromagnetische Sperre verhindert wird. Durch Stromerzeugung zur selben Zeit, als der Angriff der Handfalle stattfindet, wird die elektromagnetische Sperre gelöst. Ist zur Zeit eine Wagenachse auf einer isolierten Schiene vor oder hinter der Weiche, dann wird der Strom von der elektromagnetischen Sperre abgeleitet und wird die Handfalle nicht frei.

Bei den Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen finden die Zeitverschlüsse von Zimmermann und Buchloh vielfach Anwendung; diese Einrichtungen verhindern das Umstellen der Weichen während einer gewissen Zeit (30′) nach Einfahrt der ersten Achse. Beim Anhalten des Zuges auf der Weiche wirken diese Einrichtungen nicht; einzelne Verwaltungen sprechen sich ungünstig über die Unterhaltung der Zeitverschlüsse aus.

Schlußfolgerung.

Zur Sicherung der Züge gegen unzeitiges Umstellen von Weichen sind verschiedene Einrichtungen im Gebrauche, welche sich bewährt haben und wird insbesondere die Isolierung einer Gleisstrecke vor oder hinter der Weiche mehr als früher angewendet.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 5.

Kuppelung des Vorsignals mit dem Hauptsignal.

Bestehen Bedenken, ein Hauptsignal und das zugehörige Vorsignal mit getrennten Leitungen zu bedienen, welche Gründe sprechen gegen eine solche Anordnung?

Berichterstatter: Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Die Beantwortung der Frage erfolgte durch 40 Bahnverwaltungen. In nachstehender Übersicht wurde der wesentliche Inhalt dieser Beantwortungen zusammengestellt. Hieraus ergiebt sich nachstehendes:

Zusammenstellung

der Äußerungen der Vereinsverwaltungen

zur Frage Gruppe VIII, Nr. 5.

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Auszug aus der Beantwortung der Frage 5.
1	Großh. Badische Staatseisenbahnen	Erhebliche Bedenken gegen die Trennung bestehen nicht, falls die beiden Stellvorrichtungen in entsprechende Abhängigkeit von einander gebracht sind. Die nachteiligen Folgen bei eintretendem Drahtbruch sind erwähnt. Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
2	Königl. Bayerische Staatseisenbahnen	Es bestehen keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Trennung. Als Nachteile aufgeführt: Die Folgen des Drahtbruches, sowie der Umstand, daß bei „Gefahr auf Verzug“ das „auf Fahrt“ stehende Hauptsignal nicht ohne weiteres auf „Halt“ gestellt werden kann. Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
3	Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen	Es bestehen Bedenken des Drahtbruches gegen die Trennung. Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
4	Lübeck-Büchener Eis. Ges.	Hinweis auf die Veröffentlichungen im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1890, S. 214 und „Schubert, die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe“, 1895, S. 112 u. 113. Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
5	Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn	Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
6	Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion	Es bestehen keine Bedenken gegen die Trennung, vorausgesetzt, daß die beiden Stellvorrichtungen in entsprechender Abhängigkeit von einander stehen.
7	Pfälzische Eisenbahnen	Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
8	K. E. D. Altona	Getrennte Leitungen für genannte Signale kommen hier nicht vor.
9	K. E. D. Berlin	Grundsätzliche Bedenken gegen die Trennung bestehen nicht. Nachteil durch Drahtbruch erwähnt Die Kuppelung wird vorgezogen.
10	K. E. D. Breslau	Es bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
11	K. E. D. Bromberg	Es bestehen Bedenken wegen der nachteiligen Folgen des Drahtbruches. Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
12	K. E. D. Cassel	Abhängigkeit der Stellvorrichtungen vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
13	K. E. D. Cöln	Es bestehen Bedenken wegen der nachteiligen Folgen des Drahtbruches. Die Kuppelung wird vorgezogen.
14	K. E. D. Danzig	Gründe gegen die Trennung sind nicht bekannt.
15	K. E. D. Elberfeld	Abhängigkeit der Stellvorrichtungen vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung. Die Kuppelung wird vorgezogen.
16	K. E. D. Erfurt.	Wegen der Nachteile der Trennung bei Drahtbruch wird der Kuppelung der Vorzug gegeben.
17	K. E. D. Essen a. R.	Es besteht bei Trennung für den Wärter kein Zwang zum Ziehen des Vorsignals, weshalb die Kuppelung vorgezogen wird.
18	K. E. D. Frankfurt a. M.	Wegen der Nachteile der Trennung bei Drahtbruch wird der Kuppelung der Vorzug gegeben.

Lfd. Nr.	Name der Verwaltung	Auszug aus der Beantwortung der Frage 5.
19	K. E. D. Halle a. S.	Bei Trennung muß die Abhängigkeit bestehen, daß das Hauptsignal vor dem Vorsignal zu ziehen ist.
20	K. E. D. Hannover	Abhängigkeiten der Stellvorrichtungen vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung, jedoch wird der Kuppelung der Vorzug gegeben.
21	K. E. D. Kattowitz	Es bestehen Bedenken wegen der nachteiligen Folgen des Drahtbruches. Die Kuppelung wird vorgezogen.
22	K. E. D. Magdeburg	Abhängigkeit der Stellvorrichtungen vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung. Es werden Zugverzögerungen veranlaßt, wenn im Augenblick der Vorüberfahrt das Vorsignal noch nicht gezogen, während das Hauptsignal auf Fahrt gestellt ist; auch besteht zum Ziehen des ersteren für den Wärter kein Zwang. Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
23	Eisenbahndirektion zu Mainz	Bedenken bestehen nicht.
24	K. E. D. Münster i. W.	Der Kuppelung wird der Vorzug gegeben.
25	K. E. D. Posen	Getrennte Signalleitungen für beide Signale nicht vorhanden.
26	K. E. D. St. Johann-Saarbrücken	Abhängigkeiten der Stellvorrichtungen vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
27	K. E. D. Stettin	Bedenken gegen die Trennung bestehen nicht. Die Kuppelung ist vorzuziehen, da das Aufhaltfallen beider Signale bei Drahtbruch leichter und sicherer erreicht wird.
28	Königl. Sächsische Staatseisenbahnen	Der Trennung wird aus betriebsdienstlichen Rücksichten der Vorzug gegeben.
29	Großherzogl. Eisenbahndirektion Schwerin i. M.	Die Abhängigkeit beider Stellvorrichtungen vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
30	Königl. Württembergische Staatseisenbahnen	Bei Abhängigkeit beider Stellvorrichtungen bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
31	Kaiser Ferdinands-Nordbahn	Gegenseitige Abhängigkeit der beiden Signale vorausgesetzt, wird die Trennung aus betriebsicherheitlichen Gründen vorgezogen.
32	K. K. Eisenbahnministerium	Gegenseitige Abhängigkeit der beiden Signale vorausgesetzt, bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
33 u. 34	Österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn	Bestehen keine Vorsignale.
35	Österr.-Ung. Staatseisenbahn-Ges.	Ohne Beantwortung. Vorsignale bestehen nicht.
36	Südbahn-Gesellschaft	Bei Abhängigkeit beider Stellvorrichtungen bestehen keine Bedenken gegen die Trennung.
37	Szamostalbahn	Vorsignale sind nicht vorhanden.
38	Königl. Ungarische Staatseisenbahnen	Vorsignale sind nicht vorhanden.
39	Holländische Eis. Ges.	Es besteht das Bedenken, daß bei plötzlich auftretender Gefahr zum Haltstellen des Hauptsignals zwei Handlungen geschehen müssen. Der Lokomotivführer verliert das Zutrauen zu dem Vorsignal, da es möglich ist, daß das Vorsignal Warnstellung hat, während das Hauptsignal auf freie Fahrt steht.
40	Ges. f. d. Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen	Es bestehen Bedenken. Der Wärter ist nicht gezwungen, das Vorsignal auf Fahrt zu stellen. Bei plötzlich auftretender Gefahr sind zum Haltstellen des Hauptsignals zwei Handlungen vorzunehmen. In verschiedenen Fällen müssen zur Erreichung sicherer Bedienung die Bedenken fallen gelassen werden.

Unter der Voraussetzung, daß die getrennten Stellvorrichtungen beider Signale derart in Abhängigkeit gebracht sind, daß das Vorsignal erst auf Fahrt gestellt werden kann, nachdem das Hauptsignal in Fahrstellung gebracht worden ist, ferner, daß das Vorsignal zuerst die Warnstellung wieder einnimmt, bevor das Hauptsignal in die Haltstellung zurückgeht, haben 19 Verwaltungen keine grundsätzlichen Bedenken, ein Hauptsignal und das zugehörige Vorsignal mit getrennten Leitungen zu bedienen, während 6 Verwaltungen Bedenken aussprechen; 23 Verwaltungen geben der Kuppelung, 2 der Trennung den Vorzug, die übrigen Antworten enthalten hierüber keine bestimmten Angaben.

Als Nachteile, die bei einer Trennung der beiden Signalleitungen zu erwarten sind, wurden aufgeführt:

1. Es kann der Fall eintreten, daß bei Fahrstellung beider Signale das Hauptsignal infolge Drahtbruches auf „Halt“ fällt, während das Vorsignal in Fahrstellung bleibt. (Von 11 Verwaltungen angeführt.)
2. Es ist für den Stellwerkwärter kein Zwang zum Ziehen des Vorsignals vorhanden. (Von 4 Verwaltungen angeführt.)
3. Im Falle eines rasch benötigten Haltstellens des auf Fahrt stehenden Hauptsignals muß erst das Vorsignal auf Vorsicht gestellt werden, ehe ein Haltstellen des Hauptsignals erfolgen kann. (Von 3 Verwaltungen angeführt.)
4. Das Nacheinanderstellen der Signale veranlaßt gegebenen Falls unnötige Zugverzögerungen, wenn im Augenblick der Vorüberfahrt das Vorsignal noch nicht gezogen, während das Hauptsignal schon auf freie Fahrt gestellt ist. (Von 1 Verwaltung angeführt.)

Schlußfolgerung.

Ernstliche Bedenken gegen die getrennte Bedienung eines Hauptsignals und seines Vorsignals bestehen nicht; der gemeinsamen Bedienung wird jedoch der weniger kostspieligen Einrichtung, sowie der einfacheren Handhabung und des Umstandes wegen, daß bei dem Bruch einer der beiden getrennt geführten Leitungen möglicherweise das Hauptsignal „Halt", das Vorsignal „Fahrt" zeigen könnte, der Vorzug gegeben.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 6.

Signalbeleuchtung.

a) Welche Erfahrungen sind bisher mit den Signallaternen für Flügel- und Vorsignale gemacht worden und zwar

α) bei Petroleum,
β) „ Spiritus,
γ) „ Acetylenlicht,
δ) „ elektrischem Glühlicht?

b) Welche sonstigen Einrichtungen sind zur Kennzeichnung der Signalstellung bei Dunkelheit in Anwendung?

Berichterstatter: Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen.

Über die Frage zu a. α) haben sich 37 Verwaltungen geäußert und zwar wörtlich oder dem Inhalte nach wie folgt:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Es liegen nur Erfahrungen über die Beleuchtung mit Petroleum vor. Um sich von der Sturmsicherheit der Signallaternen zu überzeugen, empfiehlt es sich, dieselben, ehe sie übernommen werden, vor dem Gebläse zu prüfen und dabei die Windstärke und Windgeschwindigkeit vorzuschreiben, denen die Laterne mit Licht standhalten muß. Für die Beleuchtung der Vorsignale sind größere Blenden und Reflektoren — 240 mm statt der bisherigen 150 mm Durchmesser —, sowie Lampen mit tunlichst großen Rundbrennern und Glascylindern eingeführt.

2. und 3. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen verwenden ausschließlich Petroleumlaternen.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft hat ausschließlich Petroleumlaternen in Verwendung, nur bei außergewöhnlich starken Stürmen ist es vorgekommen, daß Laternen erlöschen.

5. Königl. Preuß. Militär-Eisenbahn hat nur Petroleumbeleuchtung.

6. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Nur Petroleumbeleuchtung in Verwendung. Bei dichtem Nebel ist eine stärkere Lichtquelle erwünscht.

7. Pfälzische Eisenbahnen. Petroleumbeleuchtung hat sich bewährt.

8. K. E. D. Altona. Die Laternen sind sämtlich für Petroleumbeleuchtung eingerichtet.

9. K. E. D. Berlin. Das Petroleumlicht erweist sich bei Verwendung guter großer Lampen mit Neusilberreflektoren und reinem Petroleum als sehr brauchbares Signallicht.

10. K. E. D. Breslau. Mit Petroleum sind gute Erfahrungen gemacht.

11. K. E. D. Bromberg. Die in Anwendung stehenden Petroleumlampen gewähren bei sorgfältiger Behandlung ein zufriedenstellendes Signalbild.

12. K. E. D. Cassel. Bei Anwendung gut gebauter und gut erhaltener Signallaternen hat sich gutes amerikanisches Petroleum für die Signalbeleuchtung bewährt. Russisches Petroleum ist wegen der starken Rußbildung weniger geeignet.

13. K. E. D. Cöln. Petroleumlaternen mit Rundbrennern und Cylindern sind sturmsicher und leuchten gut.

14. K. E. D. Danzig. Petroleumbeleuchtung hat sich bewährt.

15. K. E. D. Elberfeld. Ausschließlich Petroleumbeleuchtung ist in Anwendung. Es dürfte zu erstreben sein, die Petroleumlampen, deren Lichtstärke außerordentlich schwankend und abhängig ist von der Güte des Petroleums, der Instandhaltung der Lampen, Putzen der Dochte usw. durch eine andere beständigere Lichtquelle zu ersetzen.

16. K. E. D. Erfurt. Es wird ausschließlich Petroleum verwendet. Mängel hierbei sind nicht eingetreten. Zur Verhütung des Einfrierens werden aus Kupferdrähten bestehende Vorrichtungen zum Vorwärmen des Petroleums benutzt.

17. K. E. D. Frankfurt a. M. Im allgemeinen liegen gute Erfahrungen von Petroleumbeleuchtung vor. Die Laternen sind besonders konstruiert und müssen gut reingehalten werden.

18. K. E. D. Halle a. S. Die Erleuchtung der Signale mit gutem Petroleum hat sich als ausreichend und sicher erwiesen.

19. K. E. D. Hannover. Ausschliesslich Petroleum ist in Anwendung und bei gutem Petroleum ist das erzeugte Licht ausreichend.

20. K. E. D. Kattowitz. Bei tadelloser Beschaffenheit des Petroleums, bei sorgfältiger Wartung und Anbringung der Lampen, sowie bei guten farbigen Gläsern entspricht die Petroleumbeleuchtung allen Anforderungen.

21. K. E. D. Magdeburg. Das russische Petroleum eignet sich nicht zur Signalbeleuchtung, da die Dochte

leicht verkohlen und in der Nacht öfters gereinigt werden müssen, wenn die Lampen nicht erlöschen sollen.

22. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz hat nur Petroleumlicht.

23. K. E. D. Münster i. W. Petroleumbeleuchtung hat sich gut bewährt, wenn auf saubere Instandhaltung der Laternen gehalten wird.

24. u. 25. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken und K. E. D. Stettin. Nur Petroleum wird verwendet.

26. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen haben bisher ausschließlich Petroleumlaternen mit Freilichtbrennern verwendet. Da diese indessen nur eine verhältnismäßig geringe Lichtstärke (mit Reflektor etwa 40 N. K.) besitzen, so wurden seit Juli 1899 Versuche mit Petroleumlaternen angestellt, welche einen ganz kurzen, schwer zerbrechlichen Glascylinder haben. Diese Versuche haben zu einer Laternenkonstruktion geführt, welche bei etwa 250 N. K. Lichtstärke die wünschenswerte Sicherheit gegen Verlöschen und Cylinderbruch bietet und sich im Betriebe durchaus befriedigend verhalten hat.

24. Großherz. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Petroleumbeleuchtung hat sich im allgemeinen bewährt.

28. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die Erfahrungen mit Petroleum sind nicht ungünstig.

29. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Petroleumbeleuchtung hat sich bewährt.

30. K. K. Eisenbahnministerium. Petroleumbeleuchtung hat sich bei sorgfältiger Instandhaltung der Laternen, namentlich der Reflektoren, gut bewährt.

31. u. 32. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Petroleumbeleuchtung hat sich bei richtiger Bauart der Laternen, Reinhaltung der Laternen, Gläser und Lampencylinder, sowie Verwendung von Rundbrennern bisher gut und entsprechend verläßlich erwiesen.

33. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft verwendet nur Petroleum. Gut bewährt haben sich die roten Signalgläser mit Drahteinlagen.

34. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Ausschließlich wird Petroleum verwendet.

35. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Die Signallaternen (System Siemens & Halske) haben sich am besten bewährt, und wird ausschließlich Petroleum benutzt.

36. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Petroleum bewährt sich in den Signallaternen gut.

37. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Petroleum hat sich gut bewährt.

Zu a. β) Über die Beleuchtung mit Spiritus schreibt die K. E. D. Altona: Mit Spiritusglühlicht angestellte Versuche zur Rückwärtsbeleuchtung der Signalflügel haben kein befriedigendes Ergebnis gehabt, da die Lampen im Winter leicht einfrieren.

Zu a. γ) Über Acetylenlicht schreiben:

1. Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, daß die Versuche zu keinem günstigen Ergebnis geführt haben.

2. Die Königl. Sächsische Staatseisenbahnen, daß die Versuche mit Acetylen-Signallaternen daran gescheitert sind, daß diese Laternen, für welche eine 18 stündige Brennzeit gefordert wurde, in ihren Abmessungen zu groß ausgefallen sind.

δ) Elektrisches Glühlicht wird benutzt:

1. Pfälzische Eisenbahnen. Für die Milchglaskastenflügel der Wegesignale, wo es sich bewährt hat.

2. K. E. D. Frankfurt a. M. Für die Wegesignale auf Bahnhöfen mit elektrischer Beleuchtung.

3. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Auf einem Bahnhofe.

4. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Auf einem Bahnhofe; die Anlage ist wegen Anwendung von Kabeln sehr kostspielig; für 16 Signale, wobei keine Einfahr- und Vorsignale, 4000 M.

Zu b. Über sonstige Einrichtungen, welche zur Kennzeichnung der Signalstellung bei Dunkelheit in Anwendung sind, äußert sich:

1. K. E. D. Altona. Versuche mit verschieden geformter Sternlicht- und rückwärtiger Beleuchtung der Flügel sind angestellt worden.

Als bestes und zuverlässigstes Sternlicht haben sich Milchglasscheiben mit einem Durchmesser von 80—100 mm ergeben. Von der rückwärtigen Beleuchtung der Flügel ist, weil eine zuverlässige Erkennbarkeit bei Entfernungen von 300 m und mehr, namentlich bei hellem Himmel, aufhört, Abstand genommen.

Bei den vor oder in Bahnkrümmungen aufgestellten Abschlußsignalen, welche aus diesem Grunde erst kurz vor dem Standort erkannt werden können, sind mit gutem Erfolge Fresnel'sche Linsen zur Verwendung gekommen, wodurch die Lichtstrahlen in der Richtung der Krümmung verteilt werden und die Sichtbarkeit des betreffenden Signals bedeutend verbessert worden ist.

2. K. E. D. Berlin. Versuche mit unmittelbarer Beleuchtung der Signalflügel haben ungünstige Ergebnisse gezeitigt.

3. K. E. D. Breslau. Die angestellten Versuche mit dem Kolb'schen Hohlspiegel haben sich nicht bewährt.

Schlußfolgerung.

Zu a. Petroleumbeleuchtung wird überall fast ausschließlich angewendet; dieselbe gibt ein befriedigendes Resultat, wenn dem verwendeten Petroleum angepaßte Laternen, Neusilber-Reflektoren und Rundbrenner mit Schirmglas

verwendet werden und gute Unterhaltung gepflogen wird.

Das Bedürfnis nach größerer Lichtstärke wird nur vereinzelt ausgesprochen.

Versuche mit Spiritus- und Acetylenbeleuchtung sind gescheitert.

Elektrisches Licht wird nur vereinzelt auf einigen elektrisch beleuchteten Bahnhöfen für Wege- und Ausfahrsignale verwendet.

Zu b. Über sonstige Einrichtungen zur Kennzeichnung der Signalstellung bei Dunkelheit sind noch weitere Erfahrungen abzuwarten.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 7.

Stellwerke mit Kraftbetrieb.

Welche Erfahrungen liegen hinsichtlich der Bewährung von Stellwerken vor, deren Betrieb geschieht:

a) mittelst elektrischen Stromes,
b) mittelst Druckluft,
c) mittelst Druckluft in Verbindung mit elektrischem Strom,
d) mittelst Druckwasser

und unter welchen Verhältnissen wird deren Anwendung für vorteilhaft gehalten?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt.

Auf diese Frage wurden von 12 Verwaltungen auf Erfahrungen gestützte Beantwortungen eingesandt:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen Zu a. Eine im Sommer 1897 von Siemens & Halske erbaute elektrische Stellwerksanlage, welche 14 Weichen und 5 Signale umfaßt, erlitt anfangs im Betriebe Störungen, welche jedoch durch Verbesserungen und Einzelkonstruktionen, wie auch durch geeignetere Handhabung und Wartung später auf ein normales Maß zurückgeführt wurden.

Die Baukosten stellten sich um etwa 75 % höher wie diejenigen für eine das gleiche Programm erfüllende mechanische Anlage; auch wurden die Unterhaltungskosten der elektrischen Anlage wesentlich höher wie die einer mechanischen.

Seit November 1899 ist eine 2. von Jüdel & Co. gebaute elektrische Stellwerksanlage mit 17 Weichen und 11 Signalen im Gebrauche. Diese Anlage zeigt gegenüber der vorerwähnten in verschiedener Beziehung wesentliche Verbesserungen und hat sich bisher gut bewährt. Es sind Gleisbesetzungsprüfer in Verbindung mit der Fahrstraßenauflösung und den Weichenhebeln in Anwendung, deren Betätigung zunächst durch frei neben der Fahrschiene gelagerte Isolierbänder erreicht wurde; diese geben im Betriebe zu Störungen Anlaß, so daß sie durch Schienenisolierungen ersetzt wurden. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind von jenen der vorgenannten Anlage nicht wesentlich verschieden.

Beide Anlagen erfüllen das weitgehendste Programm und funktionieren trotz ihrer verwickelten Einrichtung zufriedenstellend.

Zu c. Ein elektro-pneumatisches Stellwerk mit 10 Weichen und Signalen, von der Westinghouse-Gesellschaft gebaut, war vom Sommer 1897 bis Herbst 1900 im Betriebe und steht, nachdem es wegen eines vollständigen Gleisumbaues beseitigt worden, seit November 1901 wieder in Benutzung. Die Einrichtung hat bisher zuverlässig gearbeitet. Es wird jedoch bemerkt, daß mit den angewendeten Konstruktionen nicht alle Bedingungen, welche sonst an Weichen- und Signal-Stellwerke gestellt werden, zu erfüllen sind. Die Unterhaltungskosten stellen sich nicht wesentlich verschieden von denjenigen der elektrischen Anlagen; die Betriebskosten sind zufolge der kleinen Versuchsanlage etwas höher.

2. K. E. D. Berlin. Zu a. Ein neueres elektrisches Stellwerk ist erst seit kurzer Zeit im Betriebe, so daß sich ein abschließendes Urteil noch nicht abgeben läßt.

Geeignet erscheinen elektrische Stellwerke, wo eine häufige Hebelbedienung nötig ist und die Vereinigung der Weichen eines größeren Bezirks, besonders bei großer Weichenentfernung, vorteilhaft ist.

3. K. E. D. Breslau. Zu a. Seit 1900 ist ein von Siemens & Halske hergestelltes elektrisches Stellwerk mit 27 Weichen und 6 Signalen im Betriebe.

Nach der Inbetriebnahme stellte sich bald die Notwendigkeit heraus, für die Reinigung der Motoren und Antriebvorrichtungen einen besonderen Mechaniker einzustellen; seit dies geschehen, funktioniert die Anlage gut.

Als Vorteile der elektrischen Stellwerke werden bezeichnet: Die Bedienung der Weichen und Signale erfolgt ohne jede körperliche Anstrengung und mit der größten Leichtigkeit; daher können auch unverhältnismäßig weit abliegende Weichen mit einbezogen werden. Hierdurch entsteht Ersparnis an Bedienungspersonal.

Betriebstörungen, die auf das Reißen von Drahtzügen oder Einfrieren solcher zurückzuführen sind, kommen bei elektrischen Anlagen nicht vor.

4. K. E. D. Cöln. Zu d. Ein vorhanden gewesenes mit Druckwasser betriebenes Stellwerk ist inzwischen wieder beseitigt worden, da es unzuverlässig arbeitete und zu Zugverspätungen Anlaß gab, wenn nach öfterer Umstellung von Weichen beim Verschieben das Druckwasser aufgebraucht war und nicht schnell genug durch Pumpen ersetzt werden konnte.

5. K. E. D. Danzig. Zu a. Es ist nur ein elektrisch betriebenes Stellwerk vorhanden, welches sich bewährt hat.

6. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Zu a. Seit 2 Jahren sind 2 elektrische Stellwerke im Betrieb, die den Strom aus Akkumulatoren erhalten. Bei aufmerksamer Bedienung und guter Unterhaltung der Weichen bewährt sich die Anlage gut. Die Antriebvorrichtungen der Weichen erfordern durchaus gute Entwässerung.

Die Anwendung wird für Bezirke, in denen eine große Anzahl von Weichen und Signalen bedient werden muß, für vorteilhaft gehalten.

7. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Zu a. Seit 1898 ist ein elektrisches Stellwerk im Betrieb, welches sich, abgesehen von kleinen Störungen, bewährt hat.

Die Vorteile der elektrisch betriebenen Anlage gegenüber denjenigen mit mechanischer Transmission sind bisher nicht so groß erschienen, daß Verhältnisse angegeben werden könnten, für welche erstere vor letzterer durchaus den Vorzug verdienten.

8. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zu a. Auf dem Verschubbahnhofe Untertürkheim sind 5 elektrische Stellwerke mit zusammen 146 Weichen, 32 Signalen und 2 Wegschranken seit 5 Jahren im Betriebe. Die mit diesen Anlagen gemachten Erfahrungen sind günstig, die Stellwerke haben sich bewährt.

Als Vorzüge der elektrischen Anlagen werden angeführt: Die Betriebsicherheit ist, insbesondere wegen des zur Anwendung gebrachten Signalkuppelstromkreises und des Kontrollstromes eine größere, die Bedienung der Apparate ist wesentlich leichter, als bei den mechanischen Anlagen. Bei größeren Stellwerken kann, da die Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit der Wärter kleiner wird, die Stellwerke kürzer werden und die Geschwindigkeit der Bedienung vermehrt wird, an Wärtern gespart werden.

Infolgedessen gleichen sich die höheren Anlagekosten elektrischer Stellwerke gegenüber denjenigen mit mechanischer Einrichtung durch niedrigere Betriebskosten mehr oder weniger aus.

9. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zu a. Umfangreiche elektrische Weichen- und Signal-Sicherungsanlagen sind im Betrieb, eine seit 1895, eine seit 1899. Die mit diesen gemachten Erfahrungen sind befriedigend.

Auf größeren Bahnhöfen, woselbst der erforderliche elektrische Strom zur Verfügung steht, auf Bahnhöfen mit dichtem Verkehr und ausgedehnten Stellbezirken wird die Verwendung elektrischer Stellwerkseinrichtungen empfohlen.

10. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Zu a. Elektrisch betriebene Stellwerke haben sich gut bewährt.

Als Vorteile werden bezeichnet:

Leichtere Bedienung und größere Sicherheit wie bei mechanischen Einrichtungen.

Selbst bei großen Entfernungen geschieht die Stellung der Weichen und Signale stets mit gleicher Genauigkeit, die wirklich erfolgte Umstellung und etwa vorhandene Gebrechen werden am Stellwerke sofort erkennbar. Die Freigabe eines Signals ist nur bei völlig ordnungsmäßigem Zustande der zugehörigen Weichen möglich.

Elektrische Stellwerke eignen sich besonders für größere verkehrsreiche Stationen.

Für kleinere Stationen erscheint deren Anwendung mit Rücksicht auf die Beschaffung der notwendigen Betriebskraft noch nicht praktisch durchführbar.

11. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Zu a. Es ist nur ein elektrisches Stellwerk seit einem Jahre im Betriebe, welches bisher verläßlich funktioniert hat. Der elektrische Strom wird durch Akkumulatoren geliefert, die durch eine mittelst Benzinmotor betriebene Dynamomaschine gefüllt werden. Anlage und Betrieb stellen sich ziemlich teuer.

Die Anwendung elektrischer Stellwerkseinrichtungen wird da für besonders vorteilhaft gehalten, wo elektrischer Strom vorhanden und nicht durch eine allein diesem Zwecke dienende besondere Anlage erzeugt werden muß, und wo entfernt liegende Weichen, namentlich aber sehr weit abliegende Signale bedient werden müssen.

12. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Zu b. Für die Bedienung von 4 Schranken wird Druckluft mit aus Amerika bezogenen Apparaten verwendet.

Die mit diesen gemachten Erfahrungen sind nicht günstig, da es sehr schwierig ist, gute Dichtung der Bewegungs- und Steuerorgane zu erhalten.

Schlußfolgerung.

a) Weichen- und Signal-Stellwerke, welche mittelst elektrischen Stromes betrieben werden, sind bei 11 Verwaltungen, zum Teil seit einer Reihe von Jahren, in Verwendung. Aus den über diese Anlagen abgegebenen Urteilen ist zu entnehmen, daß diese Stellwerke bei sorgfältiger Unterhaltung, gut wirksamer Entwässerung der Antriebvorrichtungen und aufmerksamer Bedienung zuverlässig arbeiten und sich vollkommen bewähren. Von einer Verwaltung wird als Vorzug der elektrischen Stellwerke besonders hervorgehoben, daß sie wegen des in Anwendung gebrachten Signalkuppelstromes und des Kontrollstromes größere Betriebsicherheit bieten, wie die mechanischen Anlagen; die wirklich erfolgte Umstellung der Signale und Weichen und irgend welche Gebrechen der Anlage werden im Stellwerke sofort erkennbar; selbst bei großen Ent-

fernungen geschieht die Stellung der Weichen und Signale mit der gleichen Genauigkeit; die Freigabe eines Signals ist nur bei völlig ordnungsmäßigem Zustande der zugehörigen Weichen möglich.

Als weiterer Vorzug wird angeführt, daß Betriebstörungen, die bei mechanischen Anlagen durch das Reißen oder Einfrieren von Drahtleitungen entständen, bei elektrischen Stellwerksanlagen nicht vorkommen könnten und daß die Bedienung der Weichen und Signale ohne geringste körperliche Anstrengung des Personals bewirkt werde. Daraus ergebe sich die Möglichkeit, bei größeren Anlagen mit geringerem Bedienungspersonal auszukommen; die Stellwerke würden kürzer und an die körperliche Leistungsfähigkeit der bedienenden Beamten würden eben nur ganz geringe Ansprüche gestellt.

Von mehreren Seiten wird allerdings betont, daß sich die Herstellungs- und die Betriebskosten der elektrischen Stellwerke bisher noch wesentlich höher gestellt hätten, wie diejenigen mechanischer Anlagen; daher empfehle sich die Ausführung elektrischer Anlagen jedenfalls nur dort, wo größere elektrische Kraftquellen für Beleuchtungszwecke usw., aus denen die Betriebskraft entnommen werden könne, ohnehin vorhanden seien. Wenn dies der Fall, könnten auf Bahnhöfen mit dichtem Verkehre und mit ausgedehnten Stellwerksbezirken die größeren Herstellungs- und Betriebskosten durch die geringeren Bedienungskosten wohl zum Teil ausgeglichen werden.

Wo der elektrische Strom für Stellwerkszwecke besonders erzeugt werden muß, und für kleinere Anlagen, erscheinen zur Zeit elektrische Stellwerke nicht empfehlenswert.

b) Druckluft allein für Weichen und Signalwerke wird von keiner Verwaltung gebraucht; eine Verwaltung verwendet zur Bedienung von vier Wegschranken Druckluft, urteilt aber über diese Apparate ungünstig und bezeichnet es besonders als schwierig, gute Dichtung der Bewegungs- und Steuerorgane zu erhalten.

c) Ein Stellwerk mit 10 Weichen und 3 Signalen, welches mittelst Druckluft in Verbindung mit elektrischem Strom betrieben wird, haben die Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen vom Sommer 1897 bis Herbst 1900 und, nachdem es wegen Gleisumbaues beseitigt worden, seit November 1901 wieder in Benutzung und hat dies Stellwerk bisher zuverlässig gearbeitet. Mit den angewendeten Konstruktionen sind jedoch die Anforderungen, welche sonst an Signal- und Weichenstellwerke gestellt werden, nicht in vollem Maße zu erfüllen.

d) Ein mit Druckwasser betriebenes Stellwerk war im Bezirke der K. E. D. Cöln im Gebrauch. Dasselbe arbeitete unzuverlässig und wurde deshalb beseitigt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 8.

Streckenblock.

Welche neueren Erfahrungen liegen über die verschiedenen Strecken-Blockeinrichtungen, insbesondere über die selbsttätigen Blockeinrichtungen vor?

Berichterstatter: Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt.

Fragebeantwortungen sind von 34 Verwaltungen eingegangen:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Mit der Einführung von Streckenblockeinrichtungen wird z. Zt. erst begonnen; Erfahrungen liegen daher nicht vor.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Das 4feldrige Streckenblocksystem von Siemens & Halske ist in Anwendung. Neuere Erfahrungen liegen nicht vor.

Selbsttätige Streckenblocks sind nicht in Anwendung.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Das 4feldrige Blocksystem von Siemens & Halske mit mechanischen Einrichtungen der Maschinenfabrik Bruchsal ist in Anwendung.

Die Ausfahrtsignale haben elektrische Haltfall-Vorrichtungen, die in der Weise wirken, daß die Ausfahrtsignale selbsttätig in die Haltstellung zurückgehen, sobald die letzte Achse des Zuges eine hinter dem Signal befindliche isolierte Schienenstrecke verlassen hat. In Verbindung mit den Hebeln oder Kurbeln der Ausfahrtsignale stehen mechanisch wirkende Wiederholungsperren, welche nur eine einmalige Bedienung des Stellhebels zulassen und welche zu ihrer Auslösung der Betätigung des eignen Blockfeldes sowie der Freigabe durch den Block der benachbarten Blockstelle bedürfen.

Die Einfahrtsignalhebel auf Blockendstationen sowie diejenigen der Blocksignale auf Durchgangsblockstationen sind mit elektrischen Druckknopfsperren versehen. Diese verhindern das Niederdrücken der Blocktasten und somit die Freigabe der rückliegenden Blockstrecke so lange, bis durch Befahren eines 550—600 m hinter dem Signale liegenden Schienenkontakts die Auslösung erfolgt ist. Diese Auslösung findet nur dann statt, wenn der Kontakt während der Fahrtstellung des Signals betätigt wird.

Diese Einrichtungen haben sich gut bewährt.

4. Königl. Militär-Eisenbahn. Streckenblock-Einrichtungen sind nicht vorhanden.

Eine vereinzelt eingebaute Kontakt-Vorrichtung, durch deren Schluß beziehungsweise Öffnung das betreffende Flügelsignal betätigt wird, hat nur zeitweise leidlich funktioniert.

5. Pfälzische Eisenbahnen. Einrichtungen, durch welche der Zug für seine Deckung nach erfolgter Besetzung der Strecke und für die spätere Freigabe derselben mitwirkt, haben sich bis jetzt bewährt.

6. K. E. D. Altona. Neuere Erfahrungen bezüglich der verschiedenen vorhandenen Blockeinrichtungen liegen nicht vor.

Selbsttätige Blocks sind hier nicht vorhanden.

7. K. E. D. Berlin. Das 4feldrige Blocksystem von Siemens und Halske mit Auslösung der Druckknopfsperre durch Schienendurchbiegungskontakt hat sich bewährt bezw. vorteilhaft erwiesen. Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht vorhanden.

8. K. E. D. Breslau. Das 2feldrige Blocksystem ist in Anwendung. Dabei ist die Anwendung von 2 Leitungen zu empfehlen, da bei Verwendung nur eines Drahts bei gleichzeitigem Wecken und Blocken häufig Störungen eintreten.

Das 4feldrige Blocksystem und selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht vorhanden.

9. K. E. D. Bromberg. Das 4feldrige Blocksystem hat sich bewährt. Schienendurchbiegungskontakte an isolierten Schienen, welche selbsttätig mitwirken, sind nur bei Fahrstraßensicherungen in Anwendung und haben sich hierbei gleichfalls bewährt.

10. K. E. D. Cassel. Das 2feldrige Blocksystem von Siemens & Halske ist in Anwendung und hat sich für Strecken mit nicht zu dichter Zugfolge bewährt.

Empfohlen wird für Strecken mit sehr dichter Zugfolge das 4feldrige System und für alle Streckenblockeinrichtungen die elektrische Druckknopfauslösung unter Mitwirkung des Zuges.

11. K. E. D. Cöln. Neuere Erfahrungen über die im Gebrauch stehenden Streckenblockeinrichtungen nach Bauart Siemens & Halske, sowie Jüdel, liegen nicht vor; beide Systeme haben sich gut bewährt.

Selbsttätige Blocks sind nicht in Anwendung.

12. K. E. D. Danzig. Das zweifeldrige Blocksystem von Siemens & Halske ist in Anwendung, dasselbe hat sich bewährt.

13. K. E. D. Elberfeld. Die in Gebrauch befindlichen Streckenblockeinrichtungen nach System Siemens & Halske haben sich bewährt. Vereinzelt sind diese Einrichtungen mit Tastern in Verbindung gebracht, vermittelst welcher die Entblockung des rückwärts liegenden Signals von der Mitwirkung des Zuges abhängig gemacht wird.

Bei den vorhandenen Einrichtungen besteht die Möglichkeit, daß zwei Züge aus demselben Gleise eines Bahnhofes unter Stehenlassen des Ausfahrtsignals auf Frei in eine Blockstrecke eingelassen werden können; hierdurch sind wiederholt tatsächlich Zuggefährdungen entstanden. Es wird empfohlen, die Signalflügel, wenigstens die der Ausfahrtsignale für das durchgehende Gleis mit Einrichtungen zu versehen, mittelst welcher die Flügel durch den Zug auf Halt geworfen werden, damit der sonst fehlende Zwang zur Bedienung des Anfangsblockfeldes herbeigeführt wird.

14. K. E. D. Erfurt. Neuere Erfahrungen liegen nicht vor. Selbsttätige Blocks sind nicht vorhanden.

15. K. E. D. Essen. Die Siemens & Halske'sche zwei- und vierfeldrige Blockeinrichtung ist im Gebrauch. Beide haben sich bewährt; letztere ist bei dichter Zugfolge vorzuziehen.

Über selbsttätige Blocks liegen Erfahrungen nicht vor.

16. K. E. D. Frankfurt a. M. Die zwei- und vierfeldrige Form der Streckenblockierung sind im Gebrauch. Beide haben sich bewährt, neuere Erfahrungen liegen nicht vor.

An einzelnen Punkten sind Einrichtungen vorhanden, bei welchen der Zug durch Schienenkontakt die Bedienung des Blockfeldes und die Freigabe der rückliegenden Blockstrecke bewirkt; die Einrichtungen sind derart, daß das erste Rad des Zuges den Kontakt betätigt. Anstände haben die Einrichtungen bisher nicht ergeben.

17. K. E. D. Hannover. Bei den Streckenblock-Einrichtungen sind durchgehends Hebelsperren für die selbsttätige Festlegung der von Fahrt auf Halt gelegten Ausfahrtsignale zur Anwendung gekommen.

Auf zwei Stationen einer sehr frequenten Strecke sind außerdem die Ausfahrtsignale mit selbsttätigen Aufhaltfall-Vorrichtungen ausgerüstet, welche durch den ausfahrenden Zug betätigt werden.

18. K. E. D. Kattowitz. Die bewährten Streckenblockapparate von Siemens & Halske sind im Gebrauch.

Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht im Gebrauch.

19. K. E. D. Magdeburg. Wie vorstehend bei 18.

20. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Der vierfeldrigen Form wird vor der zweifeldrigen der Vorzug gegeben, weil das bei ersterer bedingte Vormelden dem vorliegenden Wärter nicht nur vom Herannahen des Zuges Kenntnis gibt, sondern auch davon, daß der rückliegende Wärter sein Signal wirklich bedient hat.

Seit einem Jahre ist zur Vervollständigung dieser Einrichtung die elektrische Druckknopfsperre mit Kontakt als Sicherung gegen vorzeitige Streckenfreigabe in Anwendung; diese hat sich bewährt.

21. K. E. D. Stettin. Für weniger dicht belegte Strecken hat sich das zweifeldrige Blocksystem als ausreichend erwiesen; für Strecken mit dichtem Verkehr ist das vierfeldrige System vorzuziehen.

Bei beiden Formen erscheint es nach den vorliegenden Erfahrungen notwendig, die Entblockung der Strecke rückwärts nicht ausschließlich von dem Willen und der Überlegung des Blockwärters, sondern auch von der Mitwirkung des Zuges abhängig zu machen. Die bisher hervorgetretenen Bedenken gegen diese Mitwirkung sind gegenstandslos geworden, weil zuverlässige Schienen-Stromschließer, die nur durch den Zug betätigt werden können, jetzt in einfacher Form hergestellt werden.

22. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Allgemein ist das Siemens'sche Blocksystem in Anwendung, welches teilweise durch elektrische Flügelkuppelung und Schienenkontakte, die eine Mitwirkung des Zuges auf die Signalisierung bezwecken, vervollständigt ist.

Die schon früher bei der Bahnhofsblockung nach Siemens'schem System in Verbindung gebrachten Zustimmungskontakte haben sich bei der ausgedehnten Anwendung, die sie gefunden haben, durchaus bewährt.

Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht im Gebrauch.

23. Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Für die Zugfolge kommen auf zweigleisigen und eingleisigen Strecken nur Blockanlagen des einfachen, bekannten Systems in Betracht, ohne Vormeldefelder.

Wo letztere vorhanden waren, sind sie in Fortfall gebracht worden, weil die Streckenblockung (für die Zugfolge) mit Vormeldefeldern den Übelstand aufweist, daß bei nicht regelrechter Bedienung der Einrichtung ein Blockposten von dem anderen daran gehindert wird, sein Signal hinter dem in die vorliegende Blockstrecke eingefahrenen Zug zu blocken. Es wird dadurch u. A. möglich gemacht, daß zwei Züge in eine Blockstrecke gelangen.

Die auf eingleisigen Strecken der Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. seit drei Jahren in Benutzung befindlichen Blockeinrichtungen für Folge- und für Gegenzüge haben sich bewährt. Das Blocksystem ist von Siemens & Halske. Mit demselben wird die Sicherung der Zugfahrten auf eingleisigen Strecken bezüglich aller Anforderungen erzielt.

Zu einer solchen Blockanlage gehören stets nur zwei Leitungen; bei Streckenblocks ist die zweite die Verbindungsleitung der Streckenblocks untereinander. Als Streckenblocks finden die bekannten einfachen Streckenblockwerke für die Zugfolge Verwendung. Ohne irgendwelche Schaltungsänderung können jederzeit beliebig viele Streckenblocks hinzugefügt werden.

Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht vorhanden.

24. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Die elektrischen Blockeinrichtungen von Siemens & Halske und Jüdel & Co. sind in Anwendung. Mit sämtlichen Ausfahrtsignalen sind Haltfall-Vorrichtungen von Siemens & Halske, mit den Einfahrt- und Blocksignalen elektrische Druckknopfsperren, welche durch den Zug betätigt werden, verbunden. Die mit den bestehenden Einrichtungen gemachten Erfahrungen sind durchaus gute.

25. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Ausschließlich Blockwerke von Siemens & Halske sind im Gebrauch; diese stehen mit (isolierten) ausgeschaltenen Schienen, Relais und Gleichstrom-Einrichtungen in Verbindung, welche zur Verhinderung einer vorzeitigen Blockierung des Signals dienen.

Diese Einrichtungen bewähren sich.

Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht vorhanden.

26. K. K. Eisenbahnministerium. Nur das Blocksystem von Siemens & Halske steht in Anwendung, welches sich bewährt.

27. u. 28. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Blockeinrichtungen sind noch nicht eingeführt.

29. Priv. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft. Das Blocksystem von Siemens & Halske mit isolierten Schienen wird verwendet. Durch den Einfluß letzterer erfolgt die Freigabe der Signale und zwar erst dann, wenn das letzte Räderpaar des die isolierte Schiene befahrenden Zuges die letztere verlassen hat.

Diese Einrichtungen haben sich gut bewährt.

30. K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft. Das Blocksystem von Siemens & Halske ist in Anwendung, in Verbindung mit Schienenkontakten aus isolierten Schienen, mittelst welcher der fahrende Zug auf die Blockbedienung einwirkt, derart, daß die Blockierung eines Signals und die dadurch erfolgende Freigabe des rückwärtigen Signals erst dann möglich wird, wenn der Zug den in der Fahrrichtung liegenden Schienenkontakt vollständig passiert hat.

Diese im Prinzipe vollkommene Einrichtung ist bisher aus der unvollkommenen Isolierung der Schienen und aus der Verwendung von Batterieströmen hervorgehenden Störungen unterworfen und erfordert eine weitere zur sicheren Wirkung notwendige Ausbildung der Dauerströme. In der zweigleisigen Strecke Mura-Keresztur-Kanizsa besteht seit Juni 1899 eine automatische Blockanlage, System Neumann, welche sich bisher gut bewährte.

Beschreibung dieser Einrichtung findet sich in der elektrotechnischen Zeitschrift, Jahrgang 1901, Heft 10.

31. Szamostaler Eisenbahn. Streckenblockwerke sind nicht vorhanden.

32. Königl. Ungarische Staatseisenbahnen. Es stehen nur Streckenblockeinrichtungen, System Siemens & Halske, in Verwendung; diese bewähren sich seit vielen Jahren sehr gut.

Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht vorhanden.

33. Holländische Eisenbahn-Gesellschaft. Wie vorstehend bei 31.

34. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staaatseisenbahnen. Bei neueren Anlagen wird allgemein die Blockeinrichtung mit Vormeldung eingeführt.

Selbsttätige Blockeinrichtungen sind nicht vorhanden.

Schlußfolgerung.

Bei 29 von 34 Verwaltungen, welche die Frage beantwortet haben, sind elektrische Streckenblockeinrichtungen von Siemens & Halske in Verwendung; in den Bezirken von 4 Verwaltungen sind Streckenblocks überhaupt noch nicht vorhanden.

Nach den auf Erfahrungen gegründeten Urteilen der großen Mehrzahl der Verwaltungen haben sich die Siemens & Halske'schen Einrichtungen, sowohl in der 2 feldrigen wie in der 4 feldrigen Form (Vormeldeblock), durchaus bewährt. Die erstere Form wird für Strecken mit geringerem Zugverkehr als ausreichend bezeichnet, im übrigen aber von verschiedenen Seiten, namentlich für Strecken mit dichterem Zugverkehr, der 4 feldrigen Form der Vorzug gegeben. Eine größere Zahl von Verwaltungen hält für nötig, die Blockbedienung durch die Wärter von der Mitwirkung durch die verkehrenden Züge abhängig zu machen. Daher sind bereits vielfach die Ausfahrsignale mit Aufhaltfall-Vorrichtungen ausgerüstet, die durch das Befahren isolierter Schienen und Kontakte betätigt werden; ebenso sind in größerer Anzahl Einfahrsignale, in besonderen Fällen Ausfahrsignale ohne Haltfallvorrichtung, ferner Streckenblocksignale mit elektrischen Druckknopfsperren (Blocksperren) versehen worden, welche das Niederdrücken der Blocktasten und somit die Freigabe der rückliegenden Blockstrecke solange verhindern, bis der vorübergefahrene Zug die letztere völlig verlassen hat. Diese Auslösung geschieht durch Befahren von Kontakten (isolierte Schienen, Durchbiegungskontakte). Die mit derartigen Einrichtungen gemachten Erfahrungen sind fast überall durchaus günstig gewesen.

Eine selbsttätige Streckenblockeinrichtung im engeren Sinne (System Neumann) hat nur eine Verwaltung, die K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft in Benutzung, und zwar auf ihrer Strecke Mura — Keresztúr — Kanizsa, seit 1899. Diese soll sich gut bewährt haben.

Bei dieser Einrichtung befinden sich im Ruhezustande des Systems die Ausfahr- und Einfahrsignale in Haltstellung, die Streckenblocksignale in Fahrstellung. Vom fahrenden Zuge werden mittelst Schienenkontakten durch Batteriestrom in Fahrt stehende Signale in Haltstellung, durch magnetelektrischen Wechselstrom (Induktor) in Haltstellung befindliche Signale (indem auf die Signale wirkende Gewichte ausgelöst werden) in Fahrstellung gebracht.

Insofern die Gewichte, wenn sie abgelaufen sind, durch Menschenkraft wieder aufgezogen werden müssen, ist auch dies System als vollkommen selbsttätig nicht zu bezeichnen.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 9.

Verständigungs-Einrichtungen.

(Vergl. Frage Gruppe VIII, Nr. 11 und Gruppe II, Nr. 16 der Fragebeantwortungen von 1893).

A. Welche Erfahrungen liegen vor über die Anwendung des Fernsprechers oder anderer Vorrichtungen zur Verständigung zwischen den Stationen und dem Strecken- oder Zugbegleitungspersonal?

B. Welche Einrichtungen haben sich bewährt zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst, insbesondere an Ablaufanlagen, leitenden Beamten und

1. dem Lokomotivführer,
2. dem Weichenstellerpersonal hinsichtlich der Bezeichnung des Gleises, in welches ein ablaufender Wagen geleitet werden soll?

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Zu A. Diese Frage wurde von 36 Verwaltungen beantwortet:

Bei 7 Verwaltungen bestehen derartige Einrichtungen nicht oder es liegen abschließende Erfahrungen hierüber noch nicht vor.

Die übrigen 29 Verwaltungen sprechen sich über die mit den Fernsprech-Einrichtungen gemachten Erfahrungen übereinstimmend sehr günstig aus; einzelne derselben erblicken in dem Vorhandensein solcher Einrichtungen behufs Verständigung zwischen den Stationen und dem Strecken- oder Zugpersonale ein wesentliches Mittel zur Förderung der Sicherheit des Betriebes und ziehen sie den Morse-Schreibapparaten vor, weil zu ihrer Bedienung besondere Kenntnisse nicht erforderlich sind.

Insbesondere bemerken:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. Zur Verständigung zwischen den Stationen und dem Strecken- oder Zugbegleitungspersonal wurden im Laufe der letzten 10 Jahre die Schnellzugstrecken auf 2500 km Länge mit rund 1500 Telephonapparaten ausgerüstet. Hierbei ist die einfache Siliciumbronzedraht-Leitung an eigenem, von den Telegraphenleitungen durch den Bahnkörper getrenntem Gestänge in einer durchschnittlichen Höhe von 4 Meter über Planie an besonders gekennzeichneten Isolierglocken gespannt, damit tunlichst von jedem Punkte der freien Strecke aus im Bedarfsfalle, z. B. bei Unfällen, größeren Bauten usw. mittelst eingehängter tragbarer Telephone gesprochen werden kann.

Telephon-Apparate befinden sich außer in den Stationen, bei den Bahnwärtern, Schrankenwärtern und Blockwärtern auch in freistehenden Buden, wenn der Abstand zwischen zwei Wärterposten größer als 2,5 km ist. Eine Beschreibung der Anlage findet sich im Heft 37 und 38 der Bayerischen Verkehrshefte, Monat Januar und Februar, Jahrgang 1902.

Die Streckentelephone werden verwendet:

a) zum Ansagen und Absagen von Sonderzügen,
b) zum Geben des Gefahrsignales oder zur Veranlassung eines raschen Eingreifens der Wärter, z. B. beim Entlaufen von Wagen usw.,
c) zu Meldungen der Wärter über plötzliche Erkrankung, über Schienenbrüche, Steckenbleiben von Fuhrwerken an Wegübergängen, Schneeverwehungen, Eintritt von Hochwasser, über Schadenfeuer, Unfälle und Störungen an Streckenblocks usw.,
d) zur Auskunfterteilung über die Fahrt von Draisinen und Rollwagen,
e) zu Mitteilungen der Stationen unter sich über güterdienstliche Angelegenheiten usw.,
f) zur täglichen Angabe der Normalzeit an die Wärter.

Wesentliche Dienste leisteten z. B. die Telephone bei den anläßlich der Hochwasser-Katastrophen im Jahre 1900 eingetretenen Bahnunterbrechungen.

Die Streckentelephone können nach den bisherigen Erfahrungen als äußerst vorteilhaft für den Betrieb der Eisenbahnen bezeichnet werden.

2. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die selbsttätigen Hülfssignaleinrichtungen der Läutewerke werden durch Fernsprecher ersetzt, weil mit ersteren nur wenige bestimmte Signale übertragen werden können, eine Verständigung zwischen der Station und der freien Strecke aber ausgeschlossen ist.

3. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Fernsprecher zur Verständigung zwischen den Stationen und Strecken- oder Zugbegleitungspersonal sind seit Jahresfrist auf der Linie Lübeck—Büchen angelegt. Auf den übrigen Strecken sind Hülfsapparate (von Siemens & Halske) im Gebrauch, welche aus Taster und Galvanoskop bestehen, in den Zügen mitgeführt werden und in den Wärterbuden in die Telegraphenleitung eingeschaltet werden können. Mit den Hülfsapparaten kann nur nach, nicht aber von den Stationen gesprochen werden. Daß die angerufene Station verstanden hat, ist aus der Bewegung der Galvanoskopnadel zu ersehen. Die Einrichtung auf der Lübeck-Büchener Strecke ist die vollkommenere, jedoch hat sich auch die Verwendung des Hülfsapparates im ganzen gut bewährt.

4. K. E. D. Altona. Zur Verständigung zwischen den Stationen und dem Strecken- oder Zugbegleitpersonal dienen sowohl Fernsprecher als Morseapparate, die in sogenannten Hülfsstationen untergebracht sind. Die Morseapparate sind jedoch in den letzten Jahren mehr und mehr durch Fernsprecher ersetzt worden, weil die Handhabung der letzteren eine einfachere ist und keine besondere Vorbildung erfordert.

Die Hülfsstationen sind gewöhnliche, mit einem Streckenwärter besetzte Wärterbuden und derart zwischen den einzelnen Stationen verteilt, daß von jedem Punkte der Strecke eine derselben ohne großen Zeitverlust erreicht werden kann. Je nach Bedeutung der Strecke sind die Entfernungen zwischen den einzelnen Stationen und Hülfsstationen kürzer oder länger.

Über Lage und Ausrüstung der Hülfsstationen ist das Personal durch Anhang zu den Fahrplanvorschriften unterrichtet, auch ist jede Hülfsstation in deutlich sichtbarer Weise durch die in großen Buch-

staben mit roter Farbe auf weißem Grunde hergestellte Bezeichnung „H. St." gekennzeichnet.

Die Einrichtung der Hülfsstationen hat sich so bewährt, daß zahlreichen Wärtern, welche durch besondere Aufmerksamkeit und ungesäumte Benachrichtigung der nächsten Station zur Beseitigung von Betriebsgefährdungen beigetragen haben, Belohnungen gewährt werden konnten. Die Mitführung von Morse- oder Fernsprechapparaten in den Zügen ist dadurch entbehrlich geworden.

5. K. K. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft. Hierseits steht bereits seit dem Jahre 1891 das Microtelephon in ausgiebiger Weise in bewährter Verwendung und zwar als Verständigungsmittel zwischen den Stationen und den Streckenwächtern, sowie den Stationen und den Ausfahr-Weichenwächtern bezw. Stellwerkswärtern.

Mit Schluß des Jahres 1900 waren 194 Telephonstationen eingeschaltet, wozu 57 Telephonlinien eingerichtet sind.

Diese Art der Verständigung hat sich auf das beste bewährt. Während bis zum Jahre 1899 für die telephonische Verständigung stets ein besonderer Draht auf eigenem Gestänge in Anspruch genommen wurde, sind seit dem Jahre 1900 Versuche mit Microtelephonen, welche mit Glockensignaleinrichtungen für Induktionsstrombetrieb verbunden sind, gemacht worden. Hierbei wird die für die Abgabe der Glockensignale bestimmte Leitung auch für die telephonische Verständigung, und zwar sowohl zweier Nachbarstationen als auch zur telephonischen Verständigung mit den Wächtern benutzt.

Diese versuchsweise Einführung weist gleichfalls das günstigste Ergebnis auf.

6. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Für die Einrichtung des Zugmeldedienstes stehen Fernsprecher mit gutem Erfolge in Anwendung.

Fortschaffbare Telegraphen-Apparate, welche auch auf offener Strecke und an beliebigen Punkten an eine Morselinie angeschaltet werden können, kommen nur in jenen besonderen Fällen in Anwendung, in welchen die Möglichkeit gewahrt werden soll, von jedem Punkte der Bahn mit den Stationen eine Verständigung zu ermöglichen.

Übrigens besteht auf den Linien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn bei jedem Glockensignalposten die Vorrichtung, daß mit den anschließenden Stationen eine Verständigung auf der Glockensignallinie mittels Morse-Zeichen ermöglicht ist.

7. u. 8. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Stabile Fernsprechverbindungen zwischen den Stationen und dem Streckenpersonale bestehen nur zum Zwecke der Ausführung des Zugmeldedienstes. Die hierzu verwendeten Anschalttelephone (System Bechtold) haben sich gut bewährt.

Der Zugmeldedienst wird mittelst dieser Telephone anstandslos abgewickelt. Bei außerordentlichen Ereignissen dienen zur Verständigung zwischen den Stationen und der Strecke mobile Anschalttelephone, System Gattinger, welche sich gut bewährt haben.

9. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Die Fernsprecher zwischen Stations- und Streckenblockpersonal, sowie zwischen Stationsposten untereinander sind allgemein eingeführt: die Fernsprecher sind von großer Bedeutung für den regelmäßigen Verkehr.

Telegraphen-Apparate werden für den Stationsdienst nicht mehr angewendet.

Zu B. Diese Frage wurde von 29 Verwaltungen wie folgt beantwortet:

1. Großherzogl. Badische Staatseisenbahnen. Zur Verständigung des Lokomotivpersonales beim Verschubdienst auf den Ablaufrücken dienen zwei Arten Verschubsignale:

Die erste Art besteht aus einem 10 m hohen Mast, der am Scheitel des Rückens aufgestellt ist und einen um eine wagrechte Achse senkrecht zur Gleisachse drehbaren Arm trägt. Die wagrechte Stellung des Armes bedeutet „Halt", die lotrechte „Zurück" und die schiefe „Langsam". Bei Nacht ist der Arm beleuchtet. Längs des Gleises sind Glocken aufgestellt, die bei jeder Änderung der Stellung des Armes einen Schlag geben und so den Lokomotivführer aufmerksam machen.

Bedient wird das Signal durch den Wagenanschreiber auf dem Ablaufrücken.

Die zweite Art besteht in Laternen oder Trommeln auf 2,5 m hohen Pfosten, die in Abständen von 150 m längs des Rückengleises aufgestellt sind; durch schwarze Streifen auf den Milchglasscheiben der Laternen werden die gleichen Signale wie bei dem Mastsignal gegeben; bei jeder Drehung der Laternen oder Trommeln ertönt ein Glockensignal. Bedient wird auch dieses Signal vom Rücken aus. Die zweite Art verdient den Vorzug, da die Signale auch bei Nebel leicht sichtbar sind.

Den Stellwerkwärtern wird die Nummer des Gleises, in welches der Wagen ablaufen soll, durch Aufschrift auf die Wagenbuffer angegeben. Am Stellwerk ist ein elektrischer Scheinwerfer angebracht, durch den die entgegenlaufenden Wagen längere Zeit stark beleuchtet werden.

Zur Verständigung der Stellwerkswärter über den Beginn, die Beendigung und etwaigen Unterbrechungen des Verschubgeschäftes dienen Klingelwerke, die vom Rücken aus bedient werden.

2. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. a) Zwischen dem Verschubleiter und dem Lokomotivführer bei der Ablaufanlage der Station Oberkotzau hat sich seit etwa 2 Jahren die in Abständen von 100 m erfolgte Aufstellung von laut tönenden Läutewerken bewährt, mittelst

welcher durch Induktoren verschiedene Zeichen gegeben werden können.

b) Zwischen dem Verschubleiter und dem Weichenstellerpersonal.

α) In mehreren Verschubbahnhöfen mit Weichenstellwerken wurden vorteilhaft sog. Gleisuhren verwendet, bei welchen auf mechanischem oder elektrischem Wege ein Zeiger zu der gewünschten Gleisnummer gedreht wird.

β) In Station Oberkotzau, woselbst die Weichen noch nicht in ein Stellwerk vereinigt sind, werden sog. Zifferscheiben an die Buffer der ablaufenden Wagen gehängt.

Näheres hierüber ist in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, Jahrg. 1900 Nr. 78, Seite 1181 enthalten. Die Einrichtung hat sich bisher gut bewährt.

3. Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Die Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten (Rangiermeister) einerseits und dem Lokomotivführer und Weichensteller, sowie Bremsschuhlegerpersonal andererseits über den Ablauf der Wagen geschieht auf unseren Bahnhöfen außer durch die nach der Signalordnung vorgeschriebenen Verschub- und sonstigen Signale wie folgt:

1. mündlich durch Zuruf;
2. bei größerer Entfernung der Bediensteten von einander durch Hornsignale, welche von jedem in Betracht kommenden Posten zu wiederholen sind;
3. durch Beschreiben der vorderen Bufferscheibe oder Kopfwand des ablaufenden Wagens mit der Nummer des Gleises, in welches der Wagen geleitet werden soll; auch das Beschreiben der hinteren Bufferscheibe oder Kopfwand mit der Nummer des Gleises für den nächsten ablaufenden Wagen oder Zugteil ist im Gebrauch;
4. auf den Ablaufköpfen des Bahnhofs Straßburg wird der Lokomotivführer durch ein vom Rangiermeister bedientes Spiegelsignal zum Zurückdrücken oder Anhalten der mit der Maschine verbundenen Wagenabteilung veranlaßt;
5. auf mehreren größeren Verschubbahnhöfen ist zwischen Rangiermeister und Weichenstellerpersonal schriftliche Verständigung eingeführt. Der Rangiermeister schreibt vor dem Zerlegen des Zuges die Gleise, auf welche die einzelnen Wagengruppen ablaufen sollen, in ein Buch ein und fertigt beim Aufschreiben so viele Abdrücke mittelst Kopierpapier, als Weichensteller beim Ablaufen beteiligt sind. Vorstehende Einrichtungen haben sich im allgemeinen gut bewährt.

4. Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft. Die Verständigung erfolgt: a) mit dem Lokomotivführer durch die in der Signal-Ordnung vorgeschriebenen Verschubsignale.

In der Nähe des Scheitelpunktes ist, dem Ausziehgleise zugekehrt, eine Laterne aufgestellt, welche auf zwei Seiten durch schwarz gestrichene Blechscheiben geblendet ist. Von den beiden anderen Seiten ist die eine mit einer gewöhnlichen Glasscheibe versehen, während die andere vor einer durch Blechscheibe gedeckten Milchglasscheibe, durch Ausschneiden aus der ersteren, ein grosses H zeigt. Ist dem Lokomotivführer das H der Laterne zugewandt, so bedeutet dies „Halt", das dem Führer zugekehrte volle Licht bedeutet „Fahrt". Vor dem Beginn des Verschiebens oder, wenn dasselbe unterbrochen werden soll, zeigt die Laterne „Halt", während des Andrückens zeigt dieselbe andauernd volles weißes Licht. Die Verwendung farbigen Lichtes verbot sich wegen der am Ausziehgleise entlang führenden freien Bahn. Die Stellung der Laterne erfolgt seitens des Verschubleiters durch einen kleinen Hebel, welcher sich mit dem, weiter unten zu besprechenden elektrischen Gleismelder in der am Scheitel des Ablaufgleises gelegenen Bude befindet. Bei starkem Nebel kommen Hornsignale zur Anwendung.

b) Die Verständigung zwischen dem Verschubleiter am Ablaufberge und dem Weichenstellerpersonal erfolgt ausschließlich auf elektrischem Wege durch den bereits erwähnten Gleismelder System Siemens & Halske. Zu demselben gehören der Gebe-Apparat am Ablaufberge und je ein Empfang-Apparat in den für die Weichenstellung benutzten zwei Stellwerken.

Im Stellwerk II, welches nur die Weichen einer Gleisgruppe zu bedienen hat, sind an der Nummerscheibe die für dies Stellwerk nicht in Betracht kommenden Nummern abgeblendet, während in Stellwerk I, weil von dort die Zugangsweichen für alle Gleisgruppen bedient werden, alle Nummern, wie auf der Nummerscheibe des Gebe-Apparates, vorhanden sind. In diesem Stellwerk befinden sich stets zwei Weichensteller. Der eine beobachtet die Nummerscheibe, ruft die gemeldete Nummer dem zweiten Weichensteller zu und stellt die Weichen, nachdem der den Lauf der Wagen beobachtende zweite Weichensteller ihm die Nummer der umzustellenden Weiche nach Freiwerden derselben zugerufen hat.

Am Gebe-Apparat und in den Stellwerken befinden sich Wecker und Druckknöpfe zur Betätigung der ersteren. Der Beginn des Verschiebens wird durch ein zweimaliges Drücken, etwaige Störungen, welche ein sofortiges Unterbrechen der Verschubarbeit bedingen, werden durch sechsmaliges Drücken (Gefahrsignal) angezeigt.

Der Gleismelder hat sich in einer annähernd dreijährigen Betriebszeit tadellos bewährt.

5. Großherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion. Bei einer Ablaufanlage ist ein elektrischer Gleismelder System Siemens & Halske im Gebrauch und hat sich bewährt.

6. K. E. D. Altona. a) Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten und dem Lokomotivführer dienen lediglich die im Ab-

schnitte IX der Signalordnung vorgeschriebenen Signale mit der Mundpfeife und dem Arm. Hornsignale werden hierzu nicht verwendet. Diese Art der Verständigung hat im allgemeinen ausgereicht; besondere Einrichtungen anderer Art bestehen nicht.

b) Zur Verständigung mit dem Weichenstellerpersonal werden auf einem Bahnhofe ohne Ablaufanlagen Hornsignale angewendet. Den Gleisnummern entsprechend sind für jedes Gleis eine bestimmte Anzahl Töne vorgeschrieben. Diese Einrichtung hat sich gut bewährt.

Auf Ablaufanlagen mit Weichenstellwerken haben sich automatische Gleisanzeiger (Gleismelder) und Rangier-(Ablauf-)Listen als brauchbar erwiesen. Letztere enthalten die Gleisbezeichnungen nach der Reihenfolge der ablaufenden Wagen oder Wagengruppen und werden dem Stellwerkwärter übergeben. Sie können aber nur da benutzt werden, wo vor Beginn des Verschiebens genügend Zeit zu ihrer Aufstellung ist.

Wo auf Auflaufanlagen die Weichen mit der Hand bedient werden, erfolgt die Bezeichnung der Gleisnummern durch Aufschreiben derselben auf die Wagenbuffer.

7. K. E. D. Berlin. Bei Ablaufgleisen gibt der Leiter des Verschiebedienstes an den Lokomotivführer die üblichen Verschiebesignale mittelst Pfeife oder Horn und Armbewegungen. Vermittelung der Befehle durch ein festes, zwei Stellungen zeigendes Signal findet auf einem Bahnhof statt. Zur Verständigung der Auflaufstelle mit dem Weichensteller haben sich der lauttönende Fernsprecher, die Rangiertrommel, mechanische und elektrische Gleismelder bewährt.

8. K. E. D. Breslau. a) Die angestellten Versuche mit elektrischen Glocken, mit Dampfpfeifen bei Verwendung von Preßluft und ferner mit einer lauttönenden Schiffsirene haben sich nicht bewährt und können nicht empfohlen werden.

Das Signal zur Inbetriebsetzung der Drucklokomotive wird dem Lokomotivführer durch Fahrstellung des auf dem Scheitel des Ablaufberges befindlichen einarmigen Flügelsignals gegeben.

b) Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten (Rangiermeister) und dem Weichenstellerpersonal (Stellwerkwärter) werden an Ablaufbergen lauttönende Fernsprecher mit Sprech-, Hör- und Anrufvorrichtungen unter Verwendung großer Schalltrichter (Bauart Siemens & Halske) verwendet, die sich auf dem Rangierbahnhof Brockau äußerst zuverlässig und praktisch erwiesen haben.

Die durch Verwendung dieser Apparate erzielten Vorteile bestehen der Hauptsache nach darin, daß nicht allein das Beschreiben der Buffer und Stirnwände der Wagen mit den Gleisnummern, sondern auch der Zurufposten bei Tag und Nacht in Wegfall kommt. Der erstere Umstand ist von um so größerer Bedeutung, als durch das Anschreiben der Zahlen auf die Buffer und Stirnwände während der Bewegung der Wagen eine stete Gefahr für den Anschreibenden entsteht und überdies bei ungünstigem Wetter (Regen, Tau und Schneetreiben) die Zahlen undeutlich erscheinen, was Falschläufer veranlaßt. Es ist jetzt nur nötig, die Gleisnummern als Anhalt für den Rangiermeister sofort nach Einfahrt des Güterzuges auf Grund der Begleitpapiere neben der Bezettelung an die Längswände der Wagen anzuschreiben und die Drucklokomotive kann ihre Arbeit beginnen.

Zu einer Ablaufanlage ist ein Fernsprecher erforderlich, der am zweckmäßigsten in einer kleinen Holzbude auf dem Scheitel des Ablaufberges und ein zweiter, der im Stellwerkgebäude aufgestellt wird.

Beide Fernsprecher sind außerdem noch mit je einer lauttönenden Weckerglocke mit kräftiger Lautwirkung versehen.

Die Verschubarbeiter, welchen das Auflegen der Bremsschuhe übertragen ist, erhalten Glockensignale von dem Stellwerkwärter durch Fußkontakte. Bei größeren Entfernungen zwischen den Stellwerken und Ablaufrücken sind Schienendurchbiegungskontakte, die von den abgelaufenen Wagen betätigt werden und mit einem Klingelwerk im Stellwerk verbunden sind, vorhanden. Dieselben werden nur bei Dunkelheit und Nebel eingeschaltet.

9. K. E. D. Bromberg. Die Verständigung erfolgt:
a) durch die in der Signal-Ordnung vorgeschriebenen Signale;
b) durch Zuruf.

10. K. E. D. Cassel. Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst, besonders an Ablaufgleisen, leitenden Beamten und:
a) dem Lokomotivführer dienen Verschubsignale mit der Mundpfeife, dem Horn, mit der Hand oder der Laterne;
b) dem Weichenstellerpersonal werden die Gleise, in welche Wagen geleitet werden sollen, durch Rangieruhren bezeichnet.

Beide Einrichtungen bewähren sich.

11. K. E. D. Cöln. a) Die Verständigung zwischen Lokomotivführer und Rangiermeister beim Verschiebedienst über Ablaufberge wird durch einen Verschubarbeiter — sogenannten Signalgeber — vermittelt, welcher die von dem Rangiermeister gegebenen Signale aufzunehmen und an den Lokomotivführer weiter zu geben hat.

Diese Einrichtung, welche auf den Bahnhöfen Cöln-Gereon und Deutzerfeld besteht, hat sich gut bewährt und für die sichere Ausführung des Verschubdienstes als ausreichend erwiesen.

b) Die Nummern der Gleise, in welche die vom Rangierberge ablaufenden Wagen geleitet werden sollen, werden vom Rangiermeister auf der vorderen Kopfwand

oder einem Buffer des ablaufenden Wagens in deutlicher Kreideaufschrift vermerkt und vom Weichensteller bei Annäherung des Wagens abgelesen.

Bei Dunkelheit oder trüber Witterung werden die Gleisnummern außerdem vom Verschubpersonal und von Weichensteller zu Weichensteller abgerufen. Auch diese Einrichtung hat sich bis jetzt bewährt und als ausreichend erwiesen.

Am Fuße des Rangierberges befindet sich ferner auf verschiedenen Bahnhöfen ein durch eine elektrische Glühlampe erleuchteter Scheinwerfer in Anwendung, welcher es dem daselbst aufgestellten Weichensteller ermöglicht, auch bei trüber oder unsichtiger Witterung die auf den ablaufenden Wagen vermerkten Gleisnummern sicher zu erkennen.

Derselbe hat sich gleichfalls bewährt.

12. K. E. D. Elberfeld. a) Durch die in der Signal-Ordnung vorgeschriebenen Signale.

b) Teils durch Zurufen und Aufschreiben der Gleisnummern an die Stirnseite der betreffenden Wagen, teils durch Hornsignale.

In letzter Zeit wurden auf einigen Bahnhöfen mit Ablaufbergen elektrische Gleisanzeiger nach Art der Hotelapparate verwendet. Durch Bedienung der Kontaktknöpfe durch den Rangiermeister wird der Stellwerkwärter durch Ertönen des Weckers und Sichtbarwerden der Fallklappe mit der Gleisnummer davon benachrichtigt, in welches Gleis die Wagen laufen sollen.

Die Einrichtungen haben sich bisher gut bewährt.

13. K. E. D. Erfurt. Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten und

a) dem Lokomotivführer genügen im allgemeinen die durch die Signalordnung vorgeschriebenen Verschubsignale, im besonderen Falle mündliche Anweisung;
b) dem Weichenstellerpersonal dient die Zeichensprache in Form von Arm- und Handbewegungen, bei ungünstigen Witterungsverhältnissen Zuruf.

In neuerer Zeit sind mit gutem Erfolge lauttönende Fernsprecher zur Anwendung gekommen. Auf einem größeren Bahnhofe mit lebhaftem Verschubdienst hat sich ein elektrischer Gleismelder zwischen dem Standort des Rangiermeisters und zwei am Verschubdienst beteiligten Weichenstellerposten mit zahlreichen Verschubgleisen während eines Zeitraumes von etwa 15 Jahren gut bewährt. Der Rangiermeister giebt dem Weichenstellerposten durch je eine besondere Fallscheibe das zu befahrende Gleis an. Auf der Fallscheibe ist die Stellung der zu befahrenden Weichen vermerkt. Nach Einstellung der Weichen erstattet jeder Weichensteller dem Rangiermeister hiervon durch eine für alle Gleise seines Bezirks gemeinsame Fallscheibe Meldung.

14. K. E. D. Essen a. R. a) In einigen Bahnhöfen sind auf dem Rücken der Ablaufberge Verschubsignale aufgestellt, welche von dem das Ablaufen leitenden Beamten auf Fahrt gestellt werden. In den einzelnen Weichenstellerbezirken und am Platze des leitenden Beamten befinden sich Druckknöpfe, mit deren Hilfe es möglich ist, das Fahrsignal durch Drücken eines Knopfes elektrisch auf Halt zu stellen und gleichzeitig drei längs des abzudrückenden Zuges aufgestellte Läutewerke auszulösen. Der Lokomotivführer erhält dadurch neben dem sichtbaren auch ein hörbares Haltsignal. Die Einrichtung hat sich bewährt.

b) Auf den meisten großen Sammelbahnhöfen des Bezirkes wird die Nummer des Gleises, in welches der Wagen ablaufen soll, mit Kreide auf einen der vorderen Buffer geschrieben. Auf einzelnen Stationen wird außerdem noch das Gleis, in welches der nächste Wagen laufen soll, auf die hintere Wand des vorherlaufenden Wagens angeschrieben. Bei Nebel werden im Bedarfsfalle Rufposten so aufgestellt, daß es ihnen möglich ist, die aufgeschriebenen Gleisnummern rechtzeitig dem zugehörigen Stellwerkwärter zuzurufen. Diese Einrichtung hat sich bewährt. Zurufe sind auch bei Nebelwetter nicht erforderlich, wenn die einzelnen Weichenzusammenziehungen so angelegt sind, daß der Stellwerkwärter 12—15 m vor der ersten Weiche seines Bezirks aufgestellt ist.

Auf einem Bahnhofe ist ein Ablaufberg mit den zugehörigen Stellwerken durch Siemens'sche Lautsprecher verbunden, mit welchen die Gleisnummern der ablaufenden Wagen vorgemeldet werden. Da bei raschem Abdrücken zwischen Berg und Stellwerken 2—4 Wagenabteilungen im Laufen sind, die Gleisnummer aber je bei Beginn des Abrollens vorgemeldet wird, so muß der Weichensteller unter Umständen 4 Nummern im Gedächtnis behalten. Dies giebt zu Fehlläufern Veranlassung und hat bald zur Folge, daß das Ablaufgeschäft derart verlangsamt wird, daß höchstens 2 Wagenabteilungen gleichzeitig am Rollen sind.

Das elektrische Stöpselungsverfahren von Othegraven, darin bestehend, daß die betreffende Gleisnummer auf dem Ablaufberge gestöpselt wird und dadurch in den Stellwerken je 1 Glühlampe hinter einer auf Glas gemalten Gleisnummer zum Erglühen kommt, ist auf 2 Bahnhöfen eingeführt. Das Verfahren leidet an demselben Nachteil, wie das Zurufen mit Lautsprecher. Bei raschem Abdrücken ist das Glühlicht, welches die Nummer des jetzt zu behandelnden Wagens erleuchten soll, längst erloschen, wenn der Wagen in den Stellwerkbezirk kommt, weil der Stöpsel bereits 2—3 mal zum Abstöpseln der folgenden inzwischen über den Ablaufrücken gelaufenen Wagen verwendet werden mußte.

Als einfachste und zweckmäßigste Einrichtung hat sich — richtige Lage der einzelnen Stellwerke vorausgesetzt — das Anschreiben der Nummern auf einen vorderen Buffer bewährt.

15. K. E. D. Frankfurt a. M. Besondere Einrichtungen zur Verständigung zwischen dem Verschubdienst und dem Beamten an den Ablaufanlagen, Lokomotivführer und Weichensteller sind nicht vorhanden bezw. liegen Erfahrungen nicht vor. Es wird die Nummer des Gleises von dem Rangiermeister dem Weichensteller zugerufen oder mit Kreide auf die Bufferscheibe geschrieben. Bei Dunkelheit ist ein Arbeiter an der Ablaufstelle aufgestellt, der dem Weichensteller mittelst eines Sprachrohres laut und deutlich die Nummer der Gleise zuruft.

16. K. E. D. Halle a. S. Beim Verschubdienst auf Ablaufgleisen sind Scheibenanzeiger, vermittelst welcher der Loshänger den im Stellwerk bediensteten Weichensteller die für den jeweilig ablaufenden Wagen einzustellende Fahrstraßen- oder Gleisnummer mitteilt, mit gutem Erfolge im Gebrauch.

17. K. E. D. Hannover. Zur Verständigung des den Verschubdienst leitenden Beamten und a) dem Lokomotivführer dienen die durch die Signalordnung vorgeschriebenen optischen und akustischen Rangiersignale (Handsignale auch mit der Laterne, Pfeife, Zuruf, Klingeln), b) dem Weichenstellerpersonal dienen dieselben Signale. Auch haben wir bei einem Ablaufgleise elektrisch betriebene Fallscheibenwerke mit gutem Erfolge aufgestellt, durch welche dem Weichenstellerpersonal angezeigt wird, wohin der abgestoßene Wagen laufen soll.

18. K. E. D. Kattowitz. Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten und dem Weichensteller im Stellwerk haben sich die auf den Bahnhöfen Peiskretscham und Kandrzin an den Ablaufanlagen aufgestellten lauttönenden Fernsprecher von Siemens & Halske gut bewährt.

19. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Auf einem Bahnhofe ist zur Verständigung zwischen Rangiermeister und dem Stellwerkwärter hinsichtlich der Bezeichnung des Gleises ein lautsprechendes Telephon seit 1 Jahr in Anwendung und bewährt sich diese Anordnung bis jetzt gut.

20. K. E. D. Münster i. W. Zur Verständigung im Verschubdienste, insbesondere bei Ablaufanlagen, werden die ablaufenden Wagen mit Gleisnummern versehen. Eine Nummer an der vorderen Stirnseite (den Buffern) bezeichnet das Gleis, in welches der Wagen laufen soll, während die hintere Stirnseite die Nummer desjenigen Gleises enthält, welches die zunächst folgenden Wagen aufnehmen soll. Die Aufschrift ist so groß, daß der Weichensteller sie schon von weitem erkennen kann.

Außerdem sind Hornsignale bezw. Signale mit Schrillpfeifen eingeführt, welche besonders bei Nacht und bei nebeligem Wetter durch vereinbarte Zeichen dem Stellwerkwärter sowie dem Verschubpersonal die betreffende Gleisnummer melden. Der Weichensteller gibt jedesmal das Hornsignal zurück, nachdem er die Weichen für die Fahrt gestellt hat, so daß der den Verschubdienst leitende Beamte erkennt, daß sein Signal richtig verstanden ist. Beide Arten der Verständigung sind einfach und zuverlässig und haben sich bis jetzt gut bewährt.

21. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten und a) dem Lokomotivführer, b) dem Weichenstellerpersonal hinsichtlich der Bezeichnung der Gleise werden bisher die Signale mit der Mundpfeife und dem Horn gegeben, soweit der mündliche Zuruf nicht angängig ist.

Auf mehreren Verschubbahnhöfen sind Totz'sche Ablaufsignale im Gebrauche, welche aber bei Nebel und trüber Witterung nicht benutzt werden können.

Die Gleisnummern werden durch verschiedene Stellung mehrerer Mastflügel bezeichnet.

22. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Die Verständigung des Lokomotivführers erfolgt nur durch die vorgeschriebenen Rangierpfeifensignale.

Die Verständigung zwischen dem den Verschubdienst leitenden Beamten und dem Weichenstellerpersonal erfolgt durch Zuruf. Ein auf Verschubbahnhof Engelsdorf mit lauttönendem Fernsprecher von Siemens & Halske gemachter Versuch hatte ein günstiges Ergebnis.

23. Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Für den Verschubdienst usw. kommen zur Zeit nur Fernsprech-Verbindungen in Betracht, die sich bewährt haben.

Andere Apparate (Gleismelder) wurden nicht eingebaut.

24. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. Zur Verständigung zwischen dem den Verschubdienst, insbesondere an Ablaufanlagen, leitenden Beamten und a) dem Lokomotivführer kommen an Leitungstangen angebrachte Klingelwerke zur Anwendung.

Die Verständigung mit b) dem Weichenstellerpersonal erfolgt durch das Lautsprech-Telephon.

Beide Einrichtungen haben sich zu fraglichem Zwecke gut bewährt.

25. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die Verständigung wird mit gutem Erfolge vermittelst Handsignale und Signale mit der Mundpfeife gepflogen.

Diese Verständigung erfolgt im allgemeinen durch Zuruf, bei Ablaufanlagen jedoch durch die in vier Exemplaren ausgefertigten Rollzettel, auf welchen der Reihe nach die nach den verschiedenen Gleisen zum Ablaufen gelangenden Wagen und Wagenpartien verzeichnet sind. Je ein Stück dieser Rollzettel erhält der diensthabende Verkehrsbeamte, der Rollmeister, der Weichensteller und der Partieführer, welch letzterem die Verfügungen über die Bremsung und das Aufhalten der abgerollten Wagen obliegen.

Die gewonnenen Erfahrungen sind günstig.

26. K. K. Eisenbahnministerium. Die Verständigung zwischen dem Verschubleiter und dem Lokomotivführer erfolgt beim Abrolldienste mittelst der Mundpfeife und Handsignalen, jene mit dem Weichensteller teils durch Beschreiben der rückwärtigen Buffer des letzten Wagens einer abrollenden Wagengruppe mit der Nummer jenes Gleises, auf welches die nächste Wagengruppe laufen soll, teils durch Siemens'sche Anzeige-Apparate, mittelst welcher die betreffende Gleisenummer auf elektrischem Wege ersichtlich gemacht wird. Diese Apparate haben sich bisher in mehrjährigem Gebrauche gut bewährt.

27. u. 28. K. K. priv. Österreichische Nordwestbahn und Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn. Zur Verständigung des Verschubleiters mit dem Weichensteller stehen Hornsignale in Anwendung, welche durch Kombinationen langer und kurzer Töne gebildet werden. Dieser Vorgang hat sich gut bewährt.

29. Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen. Auf verschiedenen Bahnhöfen sind elektrische Klingelwerke bei Ablauf- und Ausziehgleisen im Gebrauch, womit an den Stellwerkwärter besondere Signale für die Umstellung von Weichen gegeben werden. Wo zu diesem Zweck lautsprechende Telephone angewendet sind, kommt es meist vor, daß die Klingel des Telephons regelmäßig, das Telephon selbst sehr selten gebraucht wird.

Schlußfolgerung.

Zu A. Zur Verständigung zwischen den Stationen und dem Strecken- oder Zugbegleitungspersonal stehen fast nur Fernsprecher in Verwendung, welche sich stets gut bewährt haben und anderen, diesem Zwecke dienlichen Einrichtungen, wie z. B. Morse-Schreibapparaten, vorgezogen werden.

Zu B. Die Verständigung zwischen dem den Verschubdienst, insbesondere an Ablauf-Anlagen, leitenden Beamten und

1. dem Lokomotivführer erfolgt zumeist mittelst der in der Signal-Ordnung vorgeschriebenen Signale in einzelnen Fällen mittelst eigener, am Scheitel des Ablaufrückens aufgestellter Mastsignale oder Laternen in Verbindung mit Glocken zur Erregung der Aufmerksamkeit des Lokomotivführers oder nur durch Läutewerke oder Spiegelsignale, mittelst welcher verschiedene Zeichen gegeben werden können;
2. dem Weichenstellerpersonale hinsichtlich der Bezeichnung des Gleises, wohin ein ablaufender Wagen geleitet werden soll, erfolgt größtenteils durch Beschreiben der Buffer der abrollenden Wagen mit der betreffenden Gleisnummer, vereinzelt auch durch Anhängen von Nummerscheiben, bei mehreren Verwaltungen auch mittelst elektrisch betätigter Gleismelder (Gleisuhren), Bauart Siemens & Halske, lauttönender Fernsprecher, Bauart Siemens & Halske, sowie durch schriftliche Verständigung (Verschub-, Rollzettel) des Stellwerkswärters über die Reihenfolge der ablaufenden Wagen, durch Zuruf, Pfeifen- oder Hornsignale.

Alle obenangeführten Einrichtungen haben sich bewährt.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 10.

Warnungsläutewerke an Wegübergängen.

Welche durch den Zug zu betätigende Warnungsläutewerke an Wegübergängen haben sich am besten bewährt?

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Zu dieser Frage sind von 29 Verwaltungen Antworten eingelangt, hiervon haben 10 Verwaltungen keinerlei Erfahrungen mitteilen können, während 19 Verwaltungen sich wie folgt geäußert haben:

1. Königl. Bayerische Staatseisenbahnen. In Verwendung sind nur einige Warnungsläutewerke von Siemens & Halske in Berlin. Die Verzögerungswerke befinden sich bei diesen Einrichtungen älterer Bauart noch in den Läutewerksgehäusen selbst. Sofern die Batterie gut unterhalten und die Gewichte rechtzeitig aufgezogen werden, erfüllen die Einrichtungen ihren Zweck.

2. K. E. D. Altona. Seit $1^1/_2$ bis 2 Jahren sind zwei selbsttätige Läutewerke der Bauart Hattemer aufgestellt, welche durch einseitig wirkende Hattemer'sche und Seesemann'sche Kontakte betätigt werden. Nachdem einige Mängel, die sich im Betriebe zeigten, beseitigt und kleinere Verbesserungen an der Konstruktion der Werke und der Anordnung der Batterien vorgenommen waren, funktionieren beide Anlagen zur Zufriedenheit. Es wurde

auch August 1901 ein drittes selbsttätiges Läutewerk, zweiseitig wirkend, von der Bauart Siemens & Halske aufgestellt.

3. K. E. D. Berlin. Probeweise sind Läutewerke von Siemens & Halske im Gebrauch. Die Versuche sind indessen noch nicht abgeschlossen.

4. K. E. D. Breslau. Die Warnungsläutewerke von den Bauarten Seeliger, Seesemann, Hattemer und Neumann haben sich im allgemeinen gut bewährt.

5. K. E. D. Cassel. Durch den Zug zu betätigende Warnungsläutewerke sind nur auf Nebenbahnen an drei Wegübergängen aufgestellt. Es sind Spindelläutewerke der Firma Siemens & Halske. Das Langsamschlagwerk wird durch Batteriestrom ausgelöst. Wenn sich diese Einrichtungen auch im allgemeinen bewährten, können sie als ganz zuverlässig nicht bezeichnet werden, da gelegentliche Versager nicht ausgeschlossen sind.

6. K. E. D. Elberfeld. An wenig übersichtlichen bewachten Wegübergängen der Hauptbahnen sind im hiesigen Bezirk Alarmsignaleinrichtungen, bestehend aus Schienenkontakt, Fallklappenwerk und Rasselwecker, hergestellt worden.

An unbewachten wenig übersichtlichen Wegübergängen der Nebenbahnen sind ausschließlich Warnungsläutewerke nach Bauart Siemens & Halske angewendet worden. Da die Werke aufgezogen werden müssen, können die Ergebnisse der verschiedenen Versuche nicht als befriedigend angesehen werden.

7. K. E. D. Erfurt. Die selbsttätigen Warnungsläutewerke von Hattemer.

8. K. E. D. Frankfurt a. M. Die Läutewerke von Siemens & Halske haben sich bis jetzt am besten bewährt.

9. K. E. D. Hannover. Als Warnungsläutewerke, welche durch den Zug in Tätigkeit gesetzt werden, haben sich solche von Siemens & Halske gelieferten im allgemeinen bewährt.

10. K. E. D. Kattowitz. Das hier im Betriebe befindliche selbsttätige Läutewerk hat sich bei sehr sorgfältiger Unterhaltung und wiederholter Untersuchung im allgemeinen bewährt.

Dasselbe ist von der Telegraphenbauanstalt C. Lorenz in Berlin nach System Hattemer hergestellt. Weitere Warnungsläutewerke sind hier nicht im Betrieb.

11. K. E. D. Magdeburg. Hier haben sich die Siemens'schen Warnungsläutewerke am besten bewährt.

12. K. E. D. Posen. Das an Wegübergängen zur Anwendung gekommene Warnungsläutewerk, bestehend aus einer Glockenbude in Verbindung mit etwa 800 m weit entfernten elektrischen Kontakten, hat sich bewährt.

13. K. E. D. St. Johann-Saarbrücken. Es ist nur das Siemens & Halske'sche Pausenläutewerk mit Pfaff'schen Relais seit $1^1/_2$ Jahren, ohne Versager gehabt zu haben, im Gebrauch.

14. K. E. D. Stettin. Auf Hauptbahnen sind Warnungsläutewerke mit Gewichtsantrieb und elektrischer Auslösung zur Sicherung unbewachter Wegübergänge unzweifelhaft am vorteilhaftesten. Auf Nebenbahnen dagegen können solche Läutewerke kaum Anwendung finden, weil hier das erforderliche Bedienungspersonal (zum regelmäßigen Aufziehen der Antriebgewichte) fehlt.

Im diesseitigen Bezirk sind zwei Anlagen auf Nebenbahnen vorhanden, bei denen elektrisch angetriebene Warnungsläutewerke (Bauart Hattemer) Verwendung gefunden haben. Die Anlagen haben sich bisher bewährt.

15. Königl. Preußische und Großherzogl. Hessische Eisenbahndirektion Mainz. Ein durch einen Druckkontakt betätigtes Warnungsläutewerk hat sich bewährt.

16. Königl. Sächsische Staatseisenbahnen. Ein auf der Zeitz-Altenburger Linie aufgestelltes selbsttätiges Läutewerk System Hattemer, geliefert von Lorenz in Berlin, hat sich seit der Benutzung einer Akkumulatorenbatterie und der Zuschaltung zweier Siemens'scher Schienenkontakte gut bewährt. Es wird aber bezüglich derartiger und ähnlicher Läutewerke eine ausgedehnte Anwendung zur Zeit nicht beabsichtigt, da ein Versagen immerhin möglich und mit erheblichen Gefahren verbunden ist.

17. Großherzogl. General-Eisenbahndirektion Schwerin i. M. Hier sind bisher einfache große Rasselwerke zu Warnungsläutewerken verwendet worden. Dieselben sind verläßlich, am meisten in Verbindung mit Schienendurchbiegungskontakten und Schaltwerken von Siemens & Halske.

18. Königl. Württembergische Staatseisenbahnen. An zwei Nebenbahnen mit nicht bewachten Wegübergängen sind zwei, an einer Hauptbahn mit bewachtem Übergang direkt an stark ansteigender Landstraße und ohne Übersicht ist ein elektrisches Warnungsläutewerk angebracht, welches durch den anfahrenden Zug in gemessener Entfernung vor dem Übergang durch einen Schienenkontakt in Tätigkeit gesetzt und nach Vorüberfahrt des Zuges durch einen zweiten Kontakt ausgeschaltet wird. Zugleich wird nachts eine Warnungstafel vor den Übergängen mittelst elektrischen Lichtes beleuchtet. Die Ein- und Ausschaltung der elektrischen Lampen wird entweder durch die Schienenkontakte des Läutewerkes automatisch oder von der nächstgelegenen Wärterbude von Hand besorgt.

Die zur Betätigung des Läutewerkes nötige galvanische Batterie ist in einer Wärterbude untergebracht. Der Beleuchtungstrom wird aus fremder Quelle geliefert.

Die Einrichtung hat sich als betriebsicher und praktisch erwiesen.

19. K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Durch den Zug betätigte Warnungsläutewerke, die seitens der Passanten zu beachten sind, stehen nicht in Anwendung. Dagegen hat die Kaiser Ferdinands-Nordbahn in zwei Fällen an stark frequentierten Straßenübersetzungen

Läutewerke in Anwendung, die durch die fahrenden Züge betätigt werden und den Zweck haben, den Schrankenwärter zum rechtzeitigen Schließen der Schranken aufzufordern.

Die Einrichtung bewährt sich gut.

Schlußfolgerung.

Warnungsläutewerke an Wegübergängen, welche durch den Zug betätigt werden, sind im allgemeinen noch sehr wenig und zumeist nur probeweise in Verwendung.

Die Mitteilungen über die mit diesen Apparaten gemachten Erfahrungen sind nicht übereinstimmend. Es kann daher vorläufig über die Zweckmäßigkeit der Verwendung von Warnungsläutewerken, welche vom Zuge aus betätigt werden, noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden und sind weitere Erfahrungen abzuwarten.

Bericht

über die Beantwortungen der Frage

Gruppe VIII, Nr. 11.

Signale des Zugbegleitungs-Personals.

Sind besondere Vorrichtungen im Gebrauche, welche das Bremserpersonal in den Stand setzen, bei sehr langen Güterzügen dem Zug- oder dem Lokomotivführer ein Signal zum Halten des Zuges zu geben, das sicher bemerkt und verstanden wird?

Berichterstatter: K. K. Eisenbahnministerium.

Diese Frage wurde von 26 Verwaltungen dahin beantwortet, daß bei keiner derselben derartige Vorrichtungen im Gebrauche sind.

Schlußfolgerung.

Bei der allgemein bekannten Schwierigkeit in der Verständigung zwischen dem Bremspersonale und dem Zug- und Lokomotivführer, insbesonders bei langen Güterzügen, wäre dieser Gegenstand noch weiter zu verfolgen.

Druck von Felgentreff & Co., Berlin S.42.