

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Stellv. Schriftleiter: Dr.-Ing. F. Rimrott, Wernigerode.

78. Jahrgang

15. Februar 1923

Heft 2

Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. Barkhausen hat mit dem Ablauf des vergangenen Jahres sein Amt als Schriftleiter des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens wegen Krankheit und vorgerückten Alters niedergelegt. Als Nachfolger Heusinger von Waldeggs, des Begründers und langjährigen Redakteurs dieser Fachschrift, hat der damalige Regierungsbaumeister und Professor an der Technischen Hochschule in Hannover Barkhausen im Jahre 1886 dieses Amt übernommen. Für die Leitung dieser Zeitschrift, in welcher alle technischen Fachrichtungen des Eisenbahnwesens behandelt werden, war Barkhausen besonders geeignet, weil er das Bauingenieur- und das Maschinenbaufach studiert und in beiden Fächern die Prüfungen abgelegt hatte. 36 Jahre lang hat er mit unermüdlicher Sorgfalt an der Pflege und der Weiterentwicklung der Fachschrift mit dem Erfolg gearbeitet, daß diese ihren Ruf als führendes technisches Organ im Eisenbahnwesen sich bis auf den heutigen Tag bewahren konnte. Zahlreiche und wertvolle Abhandlungen aus der eigenen Feder aus dem Gebiete des Konstruktionswesens und der Statik zeugen von der unermüdlichen Schaffenskraft, die sich Herr Geheimrat Barkhausen bis in die letzten Jahre bewahrt hat.

Auf die Leitung der Zeitschrift hat sich der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen durch den technischen Ausschuss einen maßgebenden Einfluß gewahrt und für die Führung der Schriftleitung gewisse Richtlinien aufgestellt, deren strenge Befolgung den Schriftleiter in mancher Hinsicht gehemmt haben mögen.

In die Hochburg deutscher Ingenieurkunst sind die Heere Frankreichs und Belgiens eingebrochen. Das wehrlose Land friedlicher, industrieller Arbeit durchziehen Tanks, Kanonen und Maschinengewehre, Infanterie und Kavallerie-Brigaden »zum Schutz französischer Ingenieure«.

Die Gewalt greift roh in Eure Arbeit und bedroht die Grundlage Eures Schaffens. Ihr aber, Ihr Männer der Roten Erde, tut aufrecht Eure deutsche Pflicht. Wir wissen uns eins mit Euch. Mit der unerschütterlichen Sachlichkeit unseres Berufes werdet Ihr mit dem geistigen Rüstzeug, das kein Feind gegen Euren Willen in seinen Dienst zwingen kann, für unser

So hat die Vorschrift, daß ausführliche Aufsätze über noch nicht durch mindestens einmalige Verwendung im Eisenbahnbetriebe bewährte Erfindungen nicht aufgenommen werden sollen, die Schriftleitung abgehalten, Neuerungen und Tagesfragen so schnell und ausführlich zu besprechen, wie es von einem großen Teil der Leser oft gewünscht worden ist. Bei der Schnelligkeit, mit welcher namentlich auf maschinentechnischem Gebiete die Neuerungen aufeinander folgen, wird in Zukunft von der strengen Befolgung dieser Vorschrift abgesehen werden müssen.

Die Abwicklung der Geschäfte zwischen dem Schriftleiter und dem Verlag hat sich stets in reibungsloser Weise vollzogen, so daß zwischen beiden der angenehmste Verkehr geherrscht hat.

Bei seinem Scheiden aus dem Amte sprechen wir dem verdienstvollen Schriftleiter für seine arbeitsreiche und erfolggekrönte Tätigkeit in 36 langen Jahren den wärmsten Dank aus.

Die Geschäftsführende Verwaltung C. W. Kreidel's Verlag.
des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Zur Nachricht.

Bis zur endgültigen Wiederbesetzung der Stelle des Schriftleiters hat der bisherige stellvertretende Schriftleiter, Herr Wirkl. Geh. Oberbaurat, Eisenbahndirektionspräsident a. D. Rimrott, Wernigerode, Wilhelmstr. 18, die Leitung übernommen. Es wird gebeten, Beiträge für das Organ an dessen Adresse einzusenden.

Westfalens Ingenieure!

Recht: deutsch zu sein und zu bleiben immerdar, eintreten. »Noch ist die Freiheit nicht verloren, solange ein Herz sie heiß begehrt!« Glück auf!

Der Vorstand des Vereines deutscher Ingenieure:
G. Klingenberg, Vorsitzender.

G. ter Meer, Vorsitzender-Stellvertreter. G. Lippart, Kurator.
R. Bosch. E. Goos. G. Hammer. E. Heidebroek.
O. Klein. M. Kuhleemann. X. Mayer. R. Werner.
Die Direktoren: C. Matschofs, D. Meyer, W. Hellmich.

Berlin, den 18. Januar 1923

Die Stellwerksanlage auf dem neuen Hauptbahnhof Stuttgart, I. Bauteil.

Rempis, Oberregierungsbaurat in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 auf Tafel 6, Abb. 1 bis 3 auf Tafel 7 und Abb. 1 bis 8 auf Tafel 8.

I. Linienführung und Gleisanlage.

Nach der Landeshauptstadt Stuttgart führen, wie aus Textabb. 1 ersichtlich, der Reihe nach folgende Linien:

1. Bruchsal — Mühlacker — Stuttgart.
Pforzheim
2. Würzburg — Osterburken — Heilbronn — Stuttgart.
3. Nürnberg — Crailsheim — Backnang — Stuttgart.
4. Nördlingen — Aalen — Gmünd — Stuttgart.
5. München — Ulm — Göppingen — Stuttgart.
6. Tübingen — Reutlingen — Plochingen — Stuttgart.
7. Immendingen — Horb — Böblingen — Stuttgart.
8. Calw — Leonberg — Stuttgart.

Nur die Linie 7, gewöhnlich Gäubahn genannt, ist für sich in den Personenbahnhof Stuttgart zweigleisig eingeführt, während die Linien 1, 2 und 8 schon vor der Station Feuerbach und die Linien 3 bis 6 sich bereits in Cannstatt zu einer Linie

vereinigt haben. Auf dem neuen Hauptbahnhof Stuttgart haben wir daher wie schon beim alten Bahnhof in der Folge nur 3 Ferngleispaare zu unterscheiden:

1. Richtung Feuerbach,
2. Richtung Cannstatt,
3. Richtung Böblingen.

Textabb. 2 zeigt schematisch die Einführung der Ferngleise aus diesen Richtungen in den neuen Bahnhof unter Vermeidung von schienengleichen Überschneidungen. Während bei den Böblinger Gleisen der Linienbetrieb bis zum Bahnhofende durchgeführt werden konnte, mußten die Feuerbacher und Cannstatter Gleise schon bei ihrer Annäherung an den Personenbahnhof zur Erleichterung des Durchgangsverkehrs der Schnellzüge aus Richtung Feuerbach nach Richtung Cannstatt und umgekehrt (Schnellzüge $\frac{\text{Frankfurt}}{\text{Karlsruhe}}$ — München) auseinander-

gezogen worden. Die Hallengleise können hiernach in folgender Weise benutzt werden (Abb. 1, Taf. 6):

von Böblingen	Gleis	9, 10, 11, 12
» Feuerbach	»	12, 13, 14, 15, 16
» Cannstatt	»	9, 10, 11, 12, 13
nach Böblingen	»	9, 10, 11, 12
» Feuerbach	»	9, 10, 11, 12
» Cannstatt	»	12, 13, 14, 15, 16.

Solange für den Betrieb nur der die Hallengleise 9 bis 16 umfassende I. Bauteil des Bahnhofs zur Verfügung steht, bleibt der Fern- und Vorort-Verkehr, der zu gewissen Tageszeiten

Abb. 1. Linienübersicht.

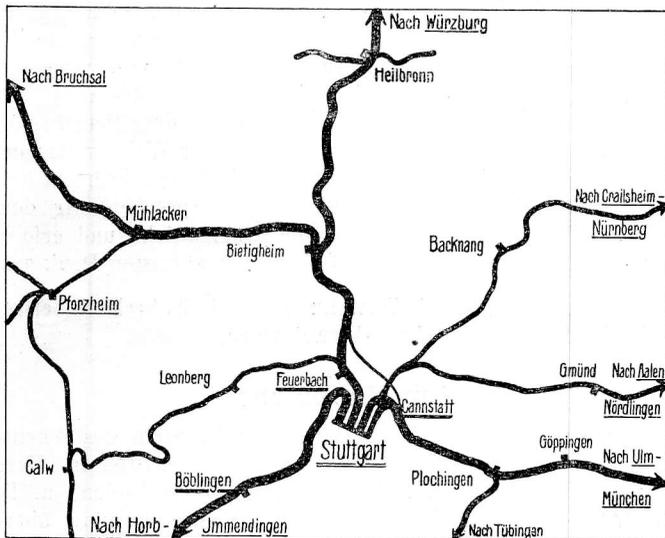
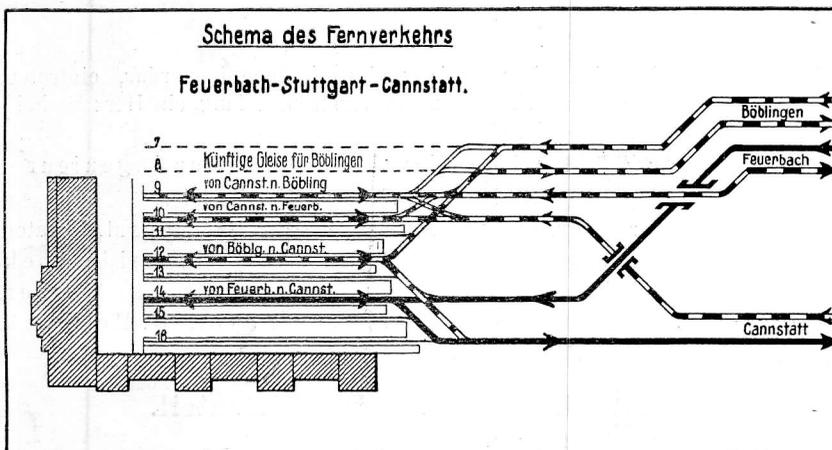


Abb. 2. Einführung der Fernlinien.



einen starken Arbeiterverkehr umfasst, stellenweise auf eine Fläche zusammengedrängt, die nicht sehr erheblich größer ist, als die des alten Bahnhofs und den Betrieb noch nicht in vollem Umfang erleichtert. Erst wenn auch die Gleise 1 bis 8, von denen sechs ausschließlich für den Vorortverkehr bestimmt sind, fertiggestellt sind und der im II. Bauteil zur Vollendung gelangende viergleisige Ausbau der Feuerbacher und Cannstatter Linie vollzogen ist, kann eine Trennung des Fernverkehrs vom Vorortverkehr durchgeführt werden. Bei der starken Belegung der in Betrieb befindlichen 8 Hallengleise durch Züge des Nah- und Fern-Verkehrs, wird ein Vergleich mit dem Betrieb auf den weitläufigen Gleisanlagen anderer großer Kopfbahnhöfe, wie München, Frankfurt, Leipzig, die mehr einem reinen Linienbetrieb entsprechen, vorerst noch nicht möglich sein. Für die Sicherungsanlagen hat dies zur Folge, dass zur Aufrechterhaltung der Beweglichkeit des Betriebes von vornherein auf

die Festlegung zahlreicher Gefahrweichen verzichtet werden mußte. Ebenso konnte nicht bei allen Sperrsignalen für die Rangierfahrten aus den Hallengleisen die zwangsläufige Stellung in Abhängigkeit von den Fahrstraßen beibehalten werden.

Der Gesamtgleisplan des I. Bauteils ist in Abb. 1, Taf. 6 dargestellt. Der neue Hauptbahnhof zerfällt in den Personenbahnhof, den räumlich davon getrennt erscheinenden Abstellbahnhof und den Güterbahnhof. Zwischen den besonders hervorgehobenen Ferngleisen liegen auf dem Personenbahnhof die Wartegruppen West, Mitte und Ost zur vorübergehenden Aufstellung von wendenden oder von durchgehenden Zügen, sowie von solchen Zügen, die nicht unmittelbar nach dem Abstellbahnhof beseitigt oder von dort in die Gleishallen verbracht werden können. Die Wartegruppen stehen mit dem Abstellbahnhof durch 3 besondere Verkehrsgleise in Verbindung, im Plan als Verbindungsgleise 3 bis 5 bezeichnet. Das Verbindungsgleis 1 dient zum Verkehr zwischen Abstellbahnhof und Güterbahnhof, Verbindungsgleis 2 ist für den Vorortverkehr im II. Bauteil bestimmt.

Auf dem fächerförmig angelegten Abstellbahnhof unterscheiden wir die Abstellgruppen für den Nahverkehr, Personenzugsverkehr und Schnellzugsverkehr, mit den Bezeichnungen N-Gruppe, P-Gruppe, S-Gruppe, weiterhin den Lokomotivbahnhof als L-Gruppe, die K-Gruppe der Kohlengleise, die Übergabegleise Ü für die Überführung von Eilgut, Gepäck, Vieh, Fahrzeug und sonstigen Wagen vom Güterbahnhof zum Abstellbahnhof über das Verbindungsgleis 1; endlich den Postbahnhof mit den Postgleisen.

Der fertiggestellte Teil des neuen Güterbahnhofs steht mit dem noch im Betrieb bleibenden Teil des alten Bahnhofs für den Güterverkehr Richtung Feuerbach und Böblingen in Verbindung. Die Güterzüge der Richtung Cannstatt gehen vorerst noch auf der zwischen den Personenbahnhöfen Stuttgart und Cannstatt gelegenen Blockstelle Rosenstein von den Cannstatter Ferngleisen auf die Verbindungslinie der alten Hauptbahn über. Die neue Stellwerkanlage auf dem Personen- und Abstell-Bahnhof wird daher vom Güterverkehr nicht berührt.

II. Wahl, Bezirkseinteilung und betriebsdienstliche Aufgabe der Stellwerke.

Über den ganzen Hauptbahnhof sind vorerst 9 Stellwerke (Nr. 2 bis 10) verteilt. Stellwerk 1, für den Vorortverkehr auf den künftigen Hallengleisen 1 bis 6 bestimmt, wird erst mit dem II. Bauteil erstellt. Die Grenzen der einzelnen Stellwerkbezirke sind aus Abb. 1, Taf. 6 ersichtlich. Die Nummerierung ist der der Weichen angepaßt. Alle Weichen sind mit dreistelligen Zahlen nummeriert. Auf dem Personenbahnhof entspricht die Hunderterzahl der Nummer des zugehörigen Stellwerks unmittelbar, auf dem Abstellbahnhof nach Erhöhung um die Zahl 5. Z. B. gehört auf dem Abstellbahnhof Weiche 120 zu Stellwerk 6 ($= 1 + 5$).

Mit Ausnahme des kleinen, zur Zeit noch außer Betrieb befindlichen Stellwerks 5 für die künftigen neuen Gütergleise von und nach Feuerbach sind alle Stellwerke mit elektrischen Hebelwerken ausgebildet. Die Frage, ob mechanisch oder elektrisch, hat sich, soweit es die Hauptstellwerke 2 und 6 betrifft, bei den ungünstigen örtlichen Verhältnissen für die Anlage des Bahnhofs gewissermaßen von selbst entschieden. Sowohl vor den Gleishallen des Personenbahnhofs als ganz besonders an der aus Abb. 1, Taf. 6 ersichtlichen Einschnürung der Gleislage am Eingang zum Abstellbahnhof mußten die Weichen verhältnismäßig eng aneinandergereiht werden, was für eine mechanische Anlage sehr ungünstig gewesen wäre. Mitbestimmend für die Wahl des elektrischen Stellbetriebs war

bei beiden Stellwerken auch deren Charakter als Haupt- und Befehls-Stellwerk je für den betreffenden Bahnhof, die vielen Fahrstraßen und die starke Inanspruchnahme des Personals. Bei den Stellwerken 3, 4, 7 und 8 sprach der starke Rangierverkehr, bei Stellwerk 9 und 10 die Besetzung mit nur je einem Stellwerkwärter für die elektrische Bedienung mit Benutzung der ohnehin für die Hauptstellwerke notwendigen und günstig gelegenen Stromlieferungsanlagen.

Das quer über den Gleisen gegenüber den Bahnhofshallen untergebrachte Stellwerk 2 ist das Haupt- und Befehls-Stellwerk für den ganzen Personenbahnhof (Textabb. 3 bis 5). Dem Fahrdienstleiter, der hier seinen Sitz hat, ist die Bedienung der Hauptsignale einschließlich des Streckenblocks, sowohl für die Einfahrt wie Ausfahrt aller Züge auf den 6 Ferngleisen in die Hand gegeben. Er ist in der Handhabung des Fahrdienstes stellwerkstechnisch nur hinsichtlich der Einfahrt der Züge noch von einer andern Stelle des Bahnhofs, nämlich dem in einem besonderen Hallenturm am Ende der Gleishallen befindlichen Gleisfreimeldeposten abhängig. Dieser Posten, dem zur besseren Übersicht über die Hallengleise ein erhöhter Laufsteg am Hallenende auf die ganze Breite der Hallen zur Verfügung steht, gibt dem Fahrdienstleiter die Fahrstraße für eine Einfahrt auf elektrischem Wege frei, wenn er sich von dem Freisein des betreffenden Hallengleises durch Augenschein überzeugt hat. Bei der Auflösung der Fahrstraße ist das Befehlsstellwerk 2 auf seine Mitwirkung angewiesen (Abschn. III, S. 30). Die selbsttätige Freimeldung der Hallengleise nach dem auf dem Leipziger Bahnhof, vormals sächsischer Teil, erprobten System mit Gleisolation für Wechselstromrelais wurde bei der Entwurfsbearbeitung in Erwägung gezogen. Mit Rücksicht darauf jedoch, daß der Gleisfreimeldeposten, dem noch einige andere betriebliche Aufgaben zur Mitbesorgung übertragen werden mußten, ohnehin nicht entbehrt werden kann, wurde davon abgesehen, die hohen Kosten hierfür aufzuwenden. Daneben war auch das Zutrauen zu einer vollständig selbsttätig wirkenden Einrichtung in so großem Umfang, bei der auch noch mehrere Weichen in die isolierte Strecke hätten mit einbezogen werden müssen, nicht auf allen Seiten vorhanden. Für die Besorgung der Gleisfreimeldung im Stellwerkbezirk 2, soweit sie nicht dem Posten auf dem Hallenturm obliegt, sind zwei besondere Bezirksaufseher W und O und 1 Auslugwärter in den Dienst auf dem Befehlsstellwerk eingeteilt.

In Abhängigkeit von Stellwerk 2 steht das Stellwerk 3, das gewissermaßen die Eingangspforte in den Personenbahnhof für alle vom Abstellbahnhof ausgehenden Fahrten beherrscht. Bei dem Zugverkehr auf den 3 Fernlinien nach Böblingen, Cannstatt und Feuerbach wirkt es nicht mit. Während die Einfahrten vom Abstellbahnhof in den Personenbahnhof nur mit elektrischer Zustimmung von Stellwerk 2 aus möglich sind, ist Stellwerk 3 Befehlsstellwerk für die Ausfahrten nach dem Abstellbahnhof. Die Verbindungsgleise sind auf beiden Bahnhöfen mit Ausfahrtsignalen sowie Einfahrtsignalen nebst Vorsignalen versehen. Da jedes dieser Gleise in beiden Richtungen befahren werden darf, so sind die Fahrten auf den freien Strecken zwischen den genannten Signalen durch eine selbsttätige elektrische Streckenblockung gesichert (Absch. III, S. 30).

Stellwerk 4 ist Befehlsstellwerk für den Güterbahnhof. Vorläufig hat es jedoch nur den Verkehr über das noch in behelfsmäßiger Lage befindliche Verbindungsgleis 1 zum Abstellbahnhof zu leiten, daneben die Rangierweichen am Zusammenlauf der Gleise des neuen Güterbahnhofs zu bedienen.

Stellwerk 5 ist Wärterstellwerk für die neuen Güterzugsgleise nach Feuerbach und die städtischen Praggleise und kommt erst später in Betrieb.

Wenn wir den Gleisplan weiter verfolgen, sehen wir am Eingang in den Abstellbahnhof ebenfalls quer über den Gleisen

das Befehlsstellwerk 6 für den Zugverkehr auf dem Abstellbahnhof. Die weiteren Stellwerke Nr. 7 bis 10 dienen dem Rangierverkehr und sind jeweils im Schwerpunkt ihrer Weichen-Gruppe und unter möglicher Rücksichtnahme auf gute Übersicht über ihren Bahnhofteil erstellt. Stellwerk 7 enthält außerdem 2 Zustimmungshebel nach Stellwerk 6, da es an der Einstellung der Weichen für die Fahrstraßen noch in geringem Umfang beteiligt ist.

Abb. 3. Befehlsstellwerk 2. Seite gegen die Gleishallen.

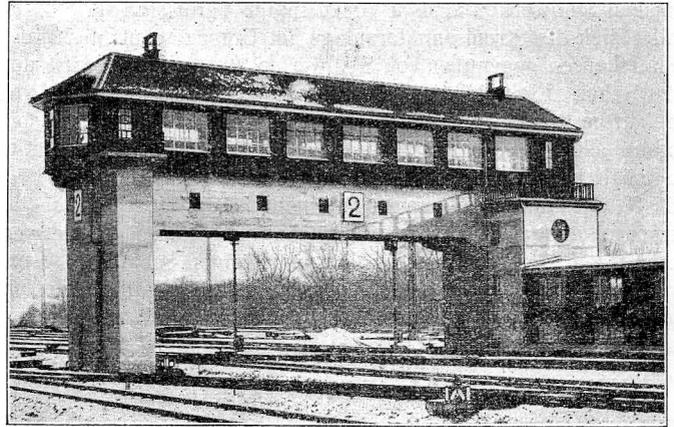


Abb. 4. Befehlsstellwerk 2. Seite gegen die Wartegruppen mit Fahrdienststraum.

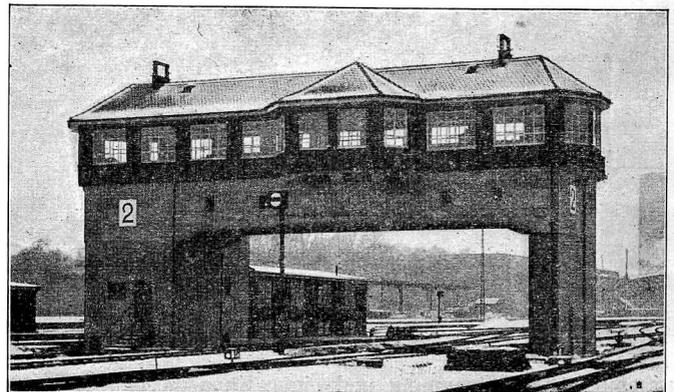


Abb. 5. Befehlsstellwerk 2. Innenansicht.



Stellwerk 8 ist Rangierstellwerk für den Teil des Lokomotivbahnhofs nördlich der Kohlenbrücke, für die hinteren Übergabegleise der Ü- und die Zwischenweichenstraße der P-Gruppe.

Stellwerk 9 ist Rangierstellwerk für den Postbahnhof sowie die Zwischen- und Endweichen der S-Gruppe.

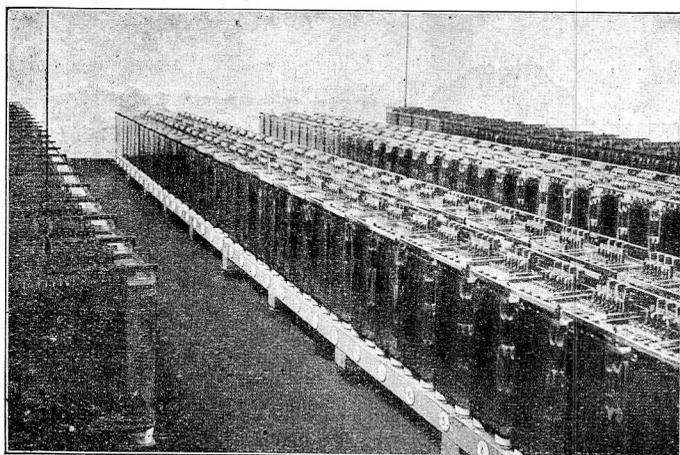
Stellwerk 10 ist Rangierstellwerk für die Endweichen der P-Gruppe. Zur Erleichterung der Gleisprüfung ist anschließend daran über die Gleise P 13 bis P 6 ein Steg geführt. Durch das mit nur einem Wärter besetzte Stellwerk kommen nach den Ermittlungen der Betriebsdienststellen 3 Bodenwärter zum Umstellen der Weichen in Wegfall.

III. Einzelteile der Stellwerkanlage.

a) Stromsammelanlagen.

Für den Personenbahnhof und Güterbahnhof mit den elektrischen Stellwerken 2 bis 4 (dazu später Vorortstellwerk 1) befindet sich die Stromsammelanlage im Untergeschoß des Mannschaftshauses gegenüber von Stellwerk 2. Der Strom wird dem städtischen Elektrizitätswerk Stuttgart, Werk Stöckach, als Drehstrom von 10 000 V Spannung entnommen, in der noch andern elektrischen Einrichtungen dienenden Umformerstation im südlichen Teil des Empfangsgebäudes in Drehstrom von 220 V Spannung umgeformt und in besonderem Kabel der Stromsammelanlage im Mannschaftshaus zugeführt. Die letztere enthält 2 Ladeumformer mit der zugehörigen Schaltanlage und 4 Sammelbatterien, bestehend aus je einer Stellbatterie mit Reservebatterie und je einer Überwachungs-batterie mit Reservebatterie (Textabb. 6). Jede Stellbatterie hat 72 Zellen mit

Abb. 6. Stromsammelanlage auf dem Personenbahnhof.



zusammen 144 V Spannung und einer Kapazität von 156 Ast, jede Überwachungs-batterie 20 Zellen mit zusammen 40 V Spannung und einer Kapazität von 676 Ast. Die Zellen, Type HD 6 bzw. HD 26, sind von der Akkumulatoren-Fabrik Gottfried Hagen in Köln geliefert. Die Ladeumformer formen den ankommenden Drehstrom von 220 V Spannung und 50 Perioden in Gleichstrom von 130 bis 200 V für die Stellbatterie und 30 bis 50 V für die Überwachungs-batterie um. Jeder Umformer besteht aus einem Drehstrommotor von 30 PS Leistung und 2 damit gekuppelten Gleichstromdynamos mit Leistungen von 7,5 und 10 kW. Im regelmäßigen Betrieb arbeitet ein Umformer auf eine 144 V Batterie und eine 40 V Batterie, während die beiden anderen Batterien auf Entladung stehen. Die Schaltung ist so vorgesehen, daß mit den Dynamos auch unmittelbar das Netz gespeist werden kann. Die Antriebmotoren sind durch Maximalstrom und Nullspannungsschalter gesichert. Zum Schutz der Dynamos sind Rückstromautomaten eingebaut.

Auf dem Abstellbahnhof mit den elektrischen Stellwerken 6 bis 10 ist eine besondere Sammleranlage im Untergeschoß der Stellwerkbude 7 mit im wesentlichen gleicher Anordnung wie auf dem Hauptbahnhof untergebracht. Die beschränkten örtlichen Verhältnisse ließen keinen andern, gleich günstig in der Nähe des Umformergebäudes und der übrigen Stellwerke

gelegenen Platz übrig. Die anfänglichen Bedenken wegen Belästigung der Stellwerkwärter durch etwa aufsteigende Säure-dämpfe mußten hintangestellt werden. Ein Anstand hat sich bisher nicht ergeben.

Der Strom für den Abstellbahnhof wird dem städtischen Elektrizitätswerk Münster entnommen. Durch Ringleitungen ist dafür gesorgt, daß die Stromquellen des Personenbahnhofs und des Abstellbahnhofs im Notfalle wechselweise benutzt werden können. Die Überwachungs-batterien sind in beiden Fällen für einen Zeitraum von 48 Stunden bemessen.

Die Zellen für den Abstellbahnhof sind nach Type J₂ bzw. J₁₀ von der Akkumulatorenfabrik Berlin, Werk Hagen i. W. geliefert. Die Kapazität der 144 V Batterie beträgt 73 Ast, die der 40 V Batterie 363 Ast bei 10stündiger Entladezeit.

b) Signale.

Bei der Anordnung der Signale wurde von dem Grundsatz ausgegangen, eine Häufung durch Wiederholungen zu vermeiden, um die Klarheit der Übersicht nicht zu beeinträchtigen, ferner jedem Signal seinen Platz soweit irgend möglich neben seinem zugehörigen Gleis anzuweisen. Ursprünglich wurde versucht, in Anlehnung an die bestehenden Zustände im alten Bahnhof und mit Rücksicht auf allseitige gute Sichtbarkeit auf dem Personenbahnhof einen gemeinschaftlichen Signalsteg mit gruppenweise zusammengestellten Ausfahrtsignalen anzunehmen, auf dem sich außerdem noch Flügel für Einfahrwiederholungssignale anbringen ließen. Es hat sich aber gezeigt, daß die Zahl der Stegsignale sehr beträchtlich ausgefallen wäre, weil verschiedene Signale entsprechend der Gleisbenutzungsmöglichkeit in den Hallen in mehreren Gruppen hätten wiederholt werden müssen und von der Regel, jedes Signal rechts vom zugehörigen Gleis oder über ihm vorzusehen, nicht mehr viel übrig geblieben wäre. Fremde Lokomotivführer, auf die in Folge bergang der Bahnen an das Reich heute mehr denn je Rücksicht zu nehmen ist, hätten sich nicht leicht zurechtfinden können. Der Einwand, daß das Personal auf dem alten Bahnhof Stegsignale gewöhnt sei, dürfte bei einer Neuanlage unter anderen Verhältnissen nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein. Schließlich hätten auch die nahe den Gleishallen gelegenen Weichen durch die Stegsignale nicht mehr gedeckt werden können. Mit den nunmehr ebenerdig am Ende der Bahnsteige aufgestellten durchweg einflügeligen Ausfahrtsignalen sind Sperrsignale (Signal 14 und 14a) derart verbunden, daß sie bei Zugfahrten zwangsläufig mit den Flügeln der Ausfahrtsignale auf Fahrt und zurück auf Halt gehen. Sie sind mit einer Ausnahme an den Masten der Ausfahrtsignale angebracht. Der Antrieb ist gemeinsam. Nur die Sperrsignale sind mit ihm fest verbunden und können bei Rangierfahrten aus den Hallengleisen vom Stellwerk 2 mit besonderen Hebeln für sich allein gestellt werden.

Die Flügelssignale folgen nur, wenn der Fahrstrafensignalhebel bedient wird und die elektromagnetische Kupplung Strom enthält. Der Umstand, daß eine in der Halle befindliche Lokomotive dem Rangierzug sofort nachfahren könnte, ohne die erneute besondere Freigabe des Sperrsignals abzuwarten, kann leicht in Kauf genommen werden.

Die Wartegruppen auf dem Personenbahnhof sind durch 6 m hohe Sperrsignale (Signal 14 und 14a) in zwangsläufiger Abhängigkeit von den Fahrstrafen gegen die Fahrwege der Fernzüge abgeschlossen. Besondere Schutzweichen konnten wegen Platzmangels nicht eingelegt werden und wären unter Umständen nicht unbedenklich. Wegen der Kürze einzelner Gruppengleise, sowie zur Vermeidung einer Signalhäufung wurde für mehrere nebeneinander liegende Gleise immer nur ein gemeinsames Gruppensperrsignal in möglichst vorgeschobener Lage erstellt. Ein Fahrauftrag ist mit dem Signal nicht verbunden, er wird vielmehr von dem Bezirksaufseher auf dem Aufsichtssteg über der Warte-

gruppe Mitte besonders erteilt. Die Sperrsignalantriebe arbeiten ohne elektromagnetische Kupplung.

Um dem Lokomotivpersonal der vom Abstellbahnhof kommenden Züge, die in der Regel geschoben werden, zeitig anzuzeigen, ob die Gruppensperrsignale auf Halt oder Fahrt frei stehen, wurden neben den im Stellwerkbezirk 3 befindlichen Einfahrtsignalen zu den Verbindungsgleisen besondere viereckige Tafeln nach Textabb. 7 aufgestellt mit der Aufschrift: Sperrsignal auf »Halt« bzw. »Fahrt«. Die viereckige Form wurde gewählt,

Abb. 7. Besonderes Ausfahrtsignal zum Gruppensperrsignal.



um nicht gegen die Signalordnung zu verstößen, nach der die runde Scheibe nur für Vorsignale zu Hauptsignalen bestimmt ist. Bei Fahrtstellung verwandelt sich nur das rot geschriebene Wort »Halt« in »Fahrt« in schwarzer Schrift. Die Einstellung erfolgt mit besonderem Stellhebel ähnlich den Weichenhebeln von Stellwerk 2 aus, die Stellung wird durch Signalmelder überwacht. Zur Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten mit den Fahrstraßen und Gruppensperrsignalen ist der Stellhebel mit einem Signalsperrmagnet versehen, dessen Anker den Hebel in Grundstellung sperrt. Mit der Zurücknahme des Sperrsignals fällt auch das Scheibensignal selbsttätig auf Halt zurück. Die Fahrtstellung gilt zugleich als Fahrauftrag für die freie Durchfahrt durch die Wartegruppe bis zur Halle.

Die Einfahrtsignale für die Richtungen Böblingen, Cannstatt und Feuerbach stehen soweit innerhalb des Personenbahnhofs, daß sie im Allgemeinen von außen gut sichtbar sind. Um auch in den Gleishallen selbst anzudeuten, ob und in welches Gleis eine Einfahrt stattfindet, sind am Ende der Bahnsteighallen unter den Dachbindern Einfahrtsignalmelder in Form von beleuchteten Gleisnummern hängend angeordnet, die von außen und innen sichtbar sind. Bei gestellter Einfahrt leuchtet die Gleisnummer auf, solange das Einfahrtsignal auf Fahrt steht. Es sind so viele Lichtsignale als Hallengleise vorhanden. In ähnlicher Weise wird auch die Fahrtstellung eines Ausfahrtsignals in der Halle für jedes Gleis durch beleuchtete grüne runde Scheiben angezeigt.

Die An- und Ab-Schaltung des Lichtstroms für diese Wiederholungssignale wird durch besondere im Stellwerk 2 untergebrachte Lichtsignal-Magnetschalter bewirkt, die in einem über die Fahrstraßensignalhebel führenden Stromlauf liegen.

Für die Ausfahrt aus den Wartegruppen nach dem Abstellbahnhof ist an jedem Verbindungsgleis ein Gruppenausfahrtsignal in Form eines 6 m hohen Hauptsignals vorhanden, das keine Besonderheiten aufweist.

Wenden wir uns wieder dem Abstellbahnhof zu, so begegnen wir (Abb. 1, Tafel 6) zunächst den zu den Verbindungsgleisen 1 und 3 gehörigen Einfahrtsignalen A und B, die wegen der Weichendeckung ebenerdig angeordnet werden mußten, während die Einfahrtsignale zu den Verbindungsgleisen 4 und 5 sowie sämtliche Ausfahrtsignale auf einem von einem andern Bahnhof angefallenen Signalsteg bequem sichtbar untergebracht werden konnten. Mit den Einfahrtsignalen sind Vorsignale verbunden. Die etwas kurzen Entfernungen von diesen bis zu den Hauptsignalen sind auf besonderen bei Nacht beleuchteten Tafeln in der Nähe der Vorsignale angeschrieben. Außer den Steg-Ausfahrtsignalen, die zugleich Streckenblocksignale sind, befinden sich in den einzelnen Abstellgruppen noch mit dem Buchstaben der Gruppe bezeichnete Gruppenausfahrtsignale N, L, P₁ usw. Sie werden mit den Stegausfahrtsignalen je durch einen gemeinsamen Hebel bedient. Die Schaltung ist so getroffen, daß zuerst das Stegsignal, dann das Gruppenausfahrtsignal auf Fahrt geht. Beim Zurücklegen in Haltestellung ist die Reihenfolge umgekehrt.

Der Vollständigkeit halber soll nicht unerwähnt bleiben, daß ursprünglich daran gedacht wurde, an weithin sichtbarer Stelle innerhalb der P- und S-Gruppe des Abstellbahnhofs und der Wartegruppe Mitte des Personenbahnhofs elektrische Gleisnummernsignale aufzustellen, um dem Rangierpersonal anzuzeigen, auf welchem Gleis der Gruppe ein Zug zu erwarten ist. Ein dringendes Bedürfnis für eine derartige kostspielige Ergänzungseinrichtung scheint jedoch bei der mit aller Vorsicht vorgenommenen Betriebsgliederung für den Stellwerk- und Rangierdienst bis jetzt nicht vorhanden zu sein. Auch hätte die Einrichtung, wenn man eine weitergehende Sicherheit dadurch hätte erreichen wollen, weitläufige Abhängigkeiten notwendig gemacht.

c) Der Gleisfreimelder auf dem Hallensteg.

Die äußere Form des Gleisfreimelders ist auf Abb. 3, Tafel 7 ersichtlich. Für die Einfahrt in ein bestimmtes Hallengleis ist der Freigabehebel für dieses Gleis zu betätigen, die darüber sitzende Farbscheibe wechselt, im Stellwerk 2 wird der Sperrmagnetanker für die frei gegebene Fahrstraße angezogen, das Fahrstraßenfenster wird weiß, gleichzeitig ertönt ein Wecker. In den Fällen, in welchen auf ein Hallengleis Einfahrten von mehreren Richtungen möglich sind, werden im Stellwerk durch Betätigung des Freigabehebels durch den Freimeldeposten zunächst sämtliche Einfahrtsstraßen für das betreffende Hallengleis frei. Die Einrichtung ist mit Absicht so getroffen, damit es dem Fahrdienstleiter frei steht, welche Einfahrtsstraße er stellen will und der Freimeldeposten auf seine Aufgabe, das Freisein des Hallengleises wahrzunehmen, beschränkt bleibt. Für ein bestimmtes Gleis kann nur einmal frei gegeben werden. Eine erneute Betätigung des Freigabehebels ist erst möglich, wenn der Auflösehebel betätigt und die auf die erstmalige Freigabe hin eingestellte Fahrstraße im Stellwerk wieder zurückgenommen worden ist. Bei der Auflösung der Fahrstraße wird durch Betätigung des Auflösehebels durch den Gleisfreimeldeposten der in Sperrlage befindliche Sperrmagnetanker des Fahrstraßensignalhebels im Stellwerk wieder angezogen zur Freigabe der Rücknahme der Fahrstraße. Die Auflösung erfolgt jedoch nur, wenn der Signalantrieb vollständig in seine Grundstellung zurückgelaufen ist. Für Störungsfälle sind Notauflöser im Stellwerk 2 vorhanden. Außerdem können in Gefahrsfällen

von beiden Stellen aus die Einfahrsignale durch Notvorrichtungen sofort auf Halt geworfen werden.

Die Einrichtung setzt voraus, daß der Gleisfreimeldeposten sich durch Augenschein von dem Freisein des Hallengleises auch wirklich überzeugt, da auf die Einrichtung einer besonderen Belegabhängigkeit aus verschiedenen Gründen verzichtet wurde. Ferner haben sowohl der Freimeldeposten wie der Fahrdienstleiter darauf zu achten, daß keine zu frühzeitige Auflösung und Rücknahme der Fahrstraße erfolgt.

d) Die Stellwerke.

Das Befehlsstellwerk 2 (Textabb. 3 bis 5 und Abb. 8, Taf. 8) ist das erste elektrische Stellwerk in Württemberg, welches quer zu den Gleisen erstellt wurde. Diese Anordnung wurde vor allem im Hinblick auf den Charakter des Stellwerks als Haupt- und Befehls-Stellwerk gewählt, der eine besonders gute Übersicht erfordert. Der Zweck ist vollkommen erreicht worden. Mit den Fenstern ist man bis auf eine Brüstungshöhe von 60 cm heruntergegangen, um die Gleislage möglichst nahe bis an das Stellwerk heran überblicken zu können. Durch die beträchtliche Trägerhöhe der Eisenbetonkonstruktion wurde ein heller und aufrecht begehbarer Kabelraum gewonnen, in dem auch noch Einrichtungen der Telegrapheninspektion bequem Platz finden konnten. Auf einen schienenfreien Zugang zum Stellwerk über einen Steg wurde aus Ersparnisrücksichten verzichtet. Besondere Rauchschutzvorrichtungen sind nicht vorhanden. Der freistehende Pfeiler, in dem die Kabel hochgeführt sind, ist gegen entgleisende Fahrzeuge durch einen Betonklotz geschützt.

Schwieriger war es, für den Stellwerkraum eine Lösung zu finden, die trotz seiner Länge noch eine leichte gegenseitige Verständigung der Bediensteten zuläßt. Nach verschiedenen Versuchen einigte man sich schließlich auf die in Textabb. 8 dargestellte einfache Grundrisanordnung mit dem Fahrdienstraum in der Mitte gegen die Wartegruppen hin gelegen. Auf einen Durchgang von diesem Raum nach dem Fenster gegen die Gleishallen mußte dabei verzichtet werden, weil die vollständige Unterbrechung des 17 m langen Hebelwerks die mechanischen Linealabhängigkeiten empfindlich gestört hätte. Ebenso wurde davon abgesehen, den Fahrdienstraum von dem übrigen Teil durch Glaswände zu trennen. Die Möglichkeit, sie im Bedarfsfall später einzuziehen, ist gewahrt.

Wie aus Abb. 1, Taf. 7 ersichtlich, befinden sich die Fahrstraßensignalhebel in der Mitte des Hebelwerks, zu beiden Seiten die Weichen- und Sperrsignalhebel getrennt nach West und Ost. Die Kästchen für die Signalmeldem, Notauflöser und die von den einzelnen Bahnsteigen aus bedienten Zugfertigmelder sind so hoch über dem Hebelwerk angebracht, daß der freie Durchblick gegen die Hallen gerade noch unbehindert möglich ist. Am Hebelwerk erscheint bemerkenswert, daß für die von der Gäubahn zurückkehrenden zahlreichen Schiebelokomotiven, die nicht bis in die Hallengleise einfahren sollen, eine besondere, weiter außen endigende Fahrstraße eingerichtet wurde, um den übrigen Betrieb im Innern nicht zu stören. Diese Lokomotivfahrstraße endigt an einem beweglichen Signal 6 b etwa 250 m vor den Hallen. Der besondere Fahrstraßensignalhebel befindet sich beim Fahrdienstleiter in einiger Entfernung von den übrigen Hebeln und muß zuerst von dem Hebelwärter West freigegeben werden, der vor der Freigabe auch den Hebel für das Signal 6 b zwangsläufig zu bedienen hat. Letzteres ist in Grundstellung umgeklappt (beseitigt) und für Züge nicht sichtbar. Von der Wahl eines gewöhnlichen Sperrsignals wurde in der Annahme abgesehen, daß ein unerwartet statt einer Schiebelokomotive kommender Zug, wenn nur die Lokomotivfahrstraße eingestellt ist, das Signal 6 b eher beachten wird. Vom Betrieb ist übrigens angeordnet, daß die

Freigabe der Fahrstraße für die Schiebelokomotiven erst erfolgen darf, wenn diese vor dem Einfahrsignal angelangt sind.

In technischer Hinsicht erscheint noch erwähnenswert, daß sämtliche Dosenendverschlüsse der Kabel im Hebelwerk selbst über dem Boden des Stellwerkraumes untergebracht sind. An Leerplätzen für weitere Hebel ist in vorsorglicher Weise nicht gespart worden.

Stellwerk 3 zeigt das in Abb. 2, Taf. 7 dargestellte Hebelwerk. Die Hebelanordnung ist ohne weiteres verständlich. Auf das nur im Teilbetrieb befindliche Stellwerk 4 (Abb. 3, Taf. 7) und das noch außer Betrieb befindliche mechanische Stellwerk 5 (Abb. 7, Taf. 8) soll hier nicht näher eingegangen werden.

Das Befehlsstellwerk 6 bietet durch die Querstellung eine hervorragende Übersicht über alle Teile des Bahnhofes, wie sie wohl selten zu finden ist. Das Hebelwerk ist in Abb. 1, Taf. 8 dargestellt. Der Fahrdienstleiter hat hier seinen Standort nicht wie im Stellwerk 2 in der Mitte, sondern auf der Nordseite mit dem Blick gegen den Signalsteg und die Eingangsweichen zum Bahnhof.

Bei dem großen Rangierbetrieb auf dem Abstellbahnhof war man bestrebt, die festzulegenden Fahrstraßen sowohl hinsichtlich ihrer Zahl als ihrer Ausdehnung auf das unbedingt Notwendige zu beschränken. Sie wurden deshalb als Gruppenfahrstraßen ausgebildet, d. h. die Fahrwege sind nur bis zu den Spitzen der Gleisgruppen hin gesichert, während die in den einzelnen Gruppen liegenden Verteilungsweichen frei gelassen wurden. Zu jedem Verbindungsgleis gehören eine Anzahl Gruppenfahrstraßenhebel (Fahrtenwähler) und, weil die Weichenstellung bei Einfahrt und Ausfahrt gleich ist, ein für beide Fahrten gemeinsamer Fahrstraßensignalhebel mit 2 Drehrichtungen. Die Ausfahrten werden durch den Zug aufgelöst, die Einfahrten durch den Fahrdienstleiter mit einer besonderen, in seiner Nähe an der Wand der Bude angebrachten Auflösevorrichtung. Die Auflösung ist erst möglich, wenn der einfahrende Zug die vor der ersten Weiche liegende isolierte Schiene verlassen hat und der Antrieb des Einfahrsignals vollständig in seine Grundstellung zurückgekehrt ist. Hierdurch ist auch für die Auflösung der Einfahrten eine teilweise Mitwirkung des Zuges erreicht worden.

Stellwerk 7 (Abb. 2, Taf. 8) enthält außer den in Abschnitt II schon erwähnten Zustimmungshebeln nach Stellwerk 6 nur Weichenhebel. Beide Stellwerke haben sich wegen rechtzeitiger Erteilung der Zustimmung nötigenfalls telefonisch miteinander zu verständigen. Durch Zurücklegen des Gruppenfahrstraßenhebels in Stellwerk 6 kann die Zustimmung jederzeit zurückgegeben werden. Die Stellwerke 8, 9 und 10 (Abb. 3 bis 5, Taf. 8) sind reine Weichenstellwerke ohne Abhängigkeiten, Stellwerk 9 und 10 haben nur Glühlampenüberwachungseinrichtung.

e) Die selbsttätige Streckenblockung auf den Verbindungsgleisen.

Die selbsttätige Streckenblockung zur Sicherung der Zugfahrten auf den Verbindungsgleisen ist nach der Bauart Jüdel eingerichtet, bei der für den Wärter besondere Bedienungs-handlungen vollständig entfallen.

Blockstellen sind:

- Stellwerk 3 für den Personenbahnhof,
- Stellwerk 4 für den Güterbahnhof,
- Stellwerk 6 für den Abstellbahnhof.

Auf jedem Stellwerk ist für jedes Gleis ein Streckenfeld, in Grundstellung weiß erforderlich. Darunter befinden sich Hilfsastern. Die äußere Anordnung geht aus Abb. 6, Taf. 8 hervor. Zu jedem Feld gehört ein Wechselmagnetschalter mit 2 Magneten, deren Anker sich gegenseitig abstützen und Kontakte steuern, die durch Anschalten oder Unterbrechen der Ausfahrkuppelströme die Wechselbeziehung mit der entgegengesetzten Blockendstelle herstellen.

Ist ein Zug in ein Verbindungsgleis eingefahren und das Ausfahrtsignal zurückgenommen worden, so bleiben auf beiden Blockendstellen alle Ausfahrten auf dieses Verbindungsgleis so lange gesperrt, bis die letzte Achse des Zuges die am andern Ende beim Einfahrtsignal befindliche Isolierschiene verlassen hat. Gleichzeitige Gegenfahrten werden somit verhindert.

Die Streckenfelder zeigen auf beiden Blockendstellen während der Besetzung des Gleises rote Farbe.

Das Ausfahrtsignal hat Haltvorrichtung, die Schaltung ist so getroffen, daß auch das Einfahrtsignal wieder auf »Halt« stehen muß, bevor beide Streckenfelder wieder weiß werden und die Strecke für einen 2. Zug frei wird. Damit man das Ausfahrtsignal nach Ausfahrt des Zuges auch bei Ausbleiben des Belegstromes nicht noch einmal stellen kann, ist der Fahrstraßensignalhebel mit einer elektrischen Wiederholungssperre versehen. Die unter den Streckenfeldern befindlichen Tasten dienen nur für Notentblockung (Be-Taste) und Notauflösung (Af-Taste); sie sind nur zu drücken, wenn eine Ausfahrt wieder zurückgenommen werden soll, die Isolierschienen versagen oder wenn der außergewöhnliche Fall eintreten sollte, daß beide Blockendstellen zu genau gleichem Zeitpunkt eine Ausfahrt einstellen sollten. Im letzten Falle würden beide Streckenfelder gleichzeitig rot und keines der beiden Ausfahrtsignale wäre stellbar. Durch die Be-Tasten können beide Felder wieder in weiß verwandelt werden. Vom Betrieb ist übrigens angeordnet, daß beide Blockendstellen sich über die Reihenfolge der Züge telefonisch verständigen.

Die Einrichtung, die nur mit Gleichstrom (in Kabeln) arbeitet und für gewöhnlich gar keine Bedienungshandlung erfordert, hat sich bei 2 Verbindungsgleisen, die schon seit längerer Zeit mit dem alten Hauptbahnhof den fertigen Teil des neuen Bahnhofes zur Aushilfe behelfsmäßig verbunden, bis jetzt gut bewährt und ist bei dem Stellwerkpersonal recht beliebt. Die bei der dichten Zugfolge fast unausgesetzte Bedienung von 5 dreifeldrigen Wechselstromblockapparaten für die 4 (künftig 5) Verbindungsgleise wäre besonders auf Stellwerk 6 ohne Personalvermehrung nicht denkbar gewesen.

f) Elektrische Signalbeleuchtung.

Sämtliche Haupt- und Vorsignale, Sperrsignale und Weichensignale sind elektrisch beleuchtet, wofür Drehstrom von 127 V (Hauptsignale) und 220 V Spannung (Weichensignale) zur Verfügung steht, der für die Weichensignale mit Spannungsminderern

Schwedischer und Norwegischer Eisenbahnoberbau.

Dr. Saller, Oberregierungsbaurat in Regensburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 17 auf Tafel 9, Abb. 1 bis 22 auf Tafel 10 und Abb. 1 bis 27 auf Tafel 11.

Im Anschlusse an die Mitteilungen über russische*) und finnische**) Schienen soll hier weiter über schwedischen und norwegischen Oberbau berichtet werden, über den schwedischen nach der 1915/16 erschienenen »Banlära« neben unmittelbaren Erkundigungen.

In den Hauptgleisen der schwedischen Staatsbahnen kommen drei Arten Oberbau in größerm Umfange vor, der mit 7,315 und 10 m langen Schienen von 1878 (Abb. 1, Taf. 9), der mit 10, 12 und 15 m langen Schienen von 1896 (Abb. 2, Taf. 9) und der mit 10 m langen Schienen von 1899 (Abb. 3, Taf. 9). Die Hauptverhältnisse dieser Schienen enthält Zusammenstellung I.

Die Schiene 1896 liegt mit 12 m Länge nur auf der Linie Arlöv—Lund, mit 15 m auf kurzer Strecke seit 1914 bei Domnarvet.

Von dem Oberbaue 1878 waren Ende 1914 auf Hauptbahnen 710,7 km Hauptgleise oder 14,24% aller Hauptgleise

*) Organ 1919, S. 300.

**) Organ 1920, S. 254.

auf 55 V gebracht wird. Die Einschaltung geschieht von den Stellwerken aus nach Gruppen, mit Ausnahme der Haupteinfahrtsignale für die Ferngleise, die besondere Schalter haben. Bei Störungen im Drehstromnetz sind für die Hauptsignalbeleuchtung Umschalter auf Gleichstrom in den Stellwerken vorhanden. Beim Versagen beider Stromarten können die Laternen auch für Erdölbeleuchtung eingerichtet werden. Die Einfahr- und Vor-Signale der Richtungen Cannstatt, Feuerbach und Böblingen haben Überwachungslampen im Stellwerk. Es sind durchweg Metallfadenslampen mit Swanfassung verwendet, die zur Schonung des Fadens mit Unterspannung brennen. Der verminderten Leuchtkraft ist durch Wahl einer etwas höheren Kerzenzahl Rechnung getragen worden. Für die Leitungen wurden besondere Kabel verlegt.

IV. Ausführung und Betriebsüberleitung.

Mit der Ausführung der Stellwerksarbeiten auf dem Personenbahnhof und Güterbahnhof wurde die Maschinenfabrik Eßlingen, auf dem Abstellbahnhof die Abteilung München der Signalbauanstalt M. Jüdel u. Cie. in Braunschweig betraut. Die Weichen und Signalantriebe der beiden ersten Bahnhöfe zeigen die Bauart von Siemens und Halske, die auf dem Abstellbahnhof die Bauart Jüdel. Die Hebelwerke neuester Bauart stammen auf allen 3 Bahnhöfen von Siemens und Halske. Die Einzelprüfung der in der Bau- und Betriebsabteilung der Reichsbahndirektion Stuttgart aufgestellten Entwürfe und der Schaltpläne, sowie die örtliche Überwachung der Ausführung, wurde unter Aufsicht des Berichters für das Sicherungswesen vom Stellwerkbüro der Reichsbahndirektion Stuttgart, bei den Stromsammelanlagen unter Mitwirkung der Telegrapheninspektion Cannstatt besorgt. Der Betriebsüberleitung kam der Umstand sehr zu statten, daß der Abstellbahnhof schon 1 Jahr vorher stückweise zum Betrieb des alten Personenbahnhofs herangezogen wurde, was nach der Lage beider Bahnhöfe zu einander durch behelfsmäßige Verbindungen verhältnismäßig leicht geschehen konnte. Von großem Vorteil war ferner, daß etwa 3 Wochen vor der Inbetriebnahme des neuen Bahnhofs mit besonderen Belehrungsfahrten für das Personal begonnen und diesem Gelegenheit geboten wurde, sich die Geographie des neuen Bahnhofes in Ruhe anzueignen. So konnte die Eröffnung, die am 23. Oktober 1922 gleich in den ersten Tagesstunden mit einem starken Arbeiterverkehr einsetzte, ohne den geringsten Unfall vor sich gehen und der Betrieb sich schon am 2. Tage planmäßig abwickeln.

verlegt. Der Oberbau 1896 ist für Hauptlinien südlich von Storvik bestimmt, er liegt auch auf der Strecke Luleå—Riksgränsen unter schwerem Erzverkehre. Auch die schwedischen Privatbahnen haben diesen Oberbau eingeführt. Ende 1913 waren auf schwedischen Bahnen 3410 km Hauptbahn mit dem Oberbaue 1896 verlegt, davon 2578 km Staatsbahn. Der Oberbau 1899 hat auf Strecken nördlich von Storvik den von 1878 ersetzt, liegt sonst auf der Strecke Olskroken—Skee. Ende 1914 waren auf den schwedischen Staatsbahnen 1325,1 km Hauptbahn mit Oberbau 1899 verlegt.

Die Laschen der Hauptgleise sind in der Regel außen und innen gleiche Winkellaschen mit vier Bolzen, nur in Nebengleisen werden oft Flachlaschen verwendet. Bei den neueren Laschen sind die Löcher außen und innen gleich vierkantig gestoßen. Versuchsweise sind auch Keillaschen (Abb. 4, Taf. 9) eingeführt. Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen geschieht in der Regel mit zwei Schienennägeln in Nuten der Winkellaschen, um dem Wandern entgegen zu wirken. Die Schienennägel von 1855 (Abb. 5, Taf. 9) werden in Haupt-

Zusammenstellung I.

Schiene	Höhe mm	Kopfbreite mm	Stegstärke mm	Fußbreite mm	Verhältnis 5:2	Verhältnis Kopfbreite zur Kopfhöhe*)	Neigung der Laschenanlagen	Querschnitt F cm ²	Gewicht kg/m	Bohrung der Schienen mm	Abstand e der äußersten Faser cm	Trägheitsmoment J cm ⁴	Widerstandsmoment W cm ³	Güteverhältnisse		Stoßziffer 9.12:14
														13:10	14:10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1878	108	57	11	102	0,926	1,728	15°	35,1	27,8	50—127	5,2	559	107	20,11	3,85	1,706
1896	133	69	13	133	1,0	1,602	oben 20° unten 10°	51,9	41,18	54—228	6,6	1267	192	30,77	4,66	1,78
1899	126,5	64	13	122	0,965	1,725	oben 20° unten 10°	43,4	34,5	53,5—229	6,2	970	155	28,12	4,5	1,736

*) Die Kopfhöhe ist in der Mitte der Schiene bis zum Schnittpunkte der Laschenanlagen gemessen.

gleisen, die von 1878 (Abb. 6, Taf. 9) in Seitengleisen verwendet. Die Laschenbolzen von 1878 zeigt Abb. 7, Taf. 9, die für die übrigen Schienen Abb. 8, Taf. 9. Die Bolzen sind am Kopfe vierkantig wie die Laschenlöcher.

In Straßens- und Hafengebaisgleisen werden 58 kg/m schwere, 12 und 15 m lange Gufsstahlschienen (Abb. 9 und 10, Taf. 9) verwendet.

Die Holzschwellen der schwedischen Regelspur sind aus Föhrenholz, nur zu kleinem Teile aus Eichenholz, haben 20 bis 22 cm Mindestbreite, 15 bis 16 cm Stärke, 2,4 bis 2,7 m Länge und Querschnitte nach Abb. 11 bis 13, Taf. 9. Die Länge von 2,4 m hat sich auch in Schweden als unzureichend erwiesen, sie mußte für stärkern Verkehr auf 2,7 m erhöht werden. Ungetränkte Schwellen sollen mindestens 15 cm Kern haben. Es gilt als wirtschaftlich verkehrt, ungetränkte, kernarme Schwellen zu verlegen, auch wenn sie billig sind. Die Schwellen sollen ganz gehobelt und entrindet geliefert werden. Auch gesägte Schwellen können bezogen werden, aber diese müssen getränkt werden, weil die raue Oberfläche Anlaß zum Faulen gibt. Auf den schwedischen Staatsbahnen waren Ende 1914 etwa 9012000 Schwellen verlegt. Bei 8 bis 10 Jahren mittlerer Dauer ist also der jährliche Bedarf rund 900000 Schwellen. Das Tränken schützt die Schwellen zwar gegen Fäulnis, man will aber in Schweden beobachtet haben, daß es die Haftkraft der Nägel mindert. Da der Kern von der Tränkflüssigkeit nicht so durchsetzt wird wie der Splint, so ist er beim Eindringen der Nägel dauernd der Zerstörung preisgegeben.

Die schwedischen Bahnen verwenden, wie andere holzreiche Länder, keine Unterlegplatten, sie geben der Schiene die Neigung 1:20 nach innen durch Kappen oder Dechseln. Dagegen finden sich vereinzelt zur Verstärkung des Auflagers gut getränkte Birkenpflocke. Diese schützen den benachbarten Teil der Schwelle und hindern den Schienenfuß an der Zerstörung der Schwelle.

Die schwedischen Staatsbahnen verwenden keine Eisen-schwellen. Mit Schwellen aus bewehrtem Grobmörtel sind einige Versuche gemacht (Abb. 14 und 15, Taf. 9). Besonders Abb. 14, Taf. 9 mit dem kräftigen Holzpolster macht einen günstigen Eindruck. Auch »Asbeston«-Schwellen*) wurden erprobt. Auf Anfrage teilt die schwedische Eisenbahndirektion mit, daß alle Versuche die gestellten Bedingungen nicht erfüllt haben. Die Schwellen waren meist zu schwach, so daß besonders an den Schienenstößen Risse entstanden und die Schrauben zur Befestigung der Schienen lose wurden. Über die Erfahrungen in Schweden mit »Asbeston«-Schwellen ist früher**) berichtet. Die wenige Jahre alte »Asbeston«-Schwellen darstellende Textabb. 1 verdient in diesem Zusammenhang Aufmerksamkeit.

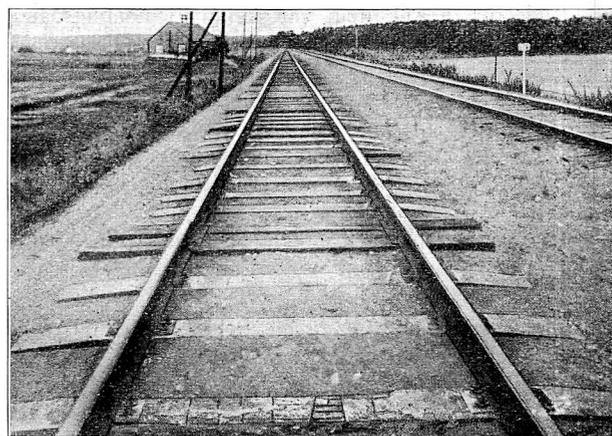
Die Schienen 1878 ruhen bei 7,315 m Länge auf zehn, bei 10 m Länge auf vierzehn, die Schienen 1896 und 1899

*) Organ 1913, S. 229; 1915, S. 256; 1921, S. 5, 169.

**) Organ 1921, S. 169.

bei 10 m Länge auf vierzehn bis siebenzehn, bei 12 m Länge auf siebenzehn, bei 15 m Länge auf zwanzig Schwellen. Das Fehlen der Unterlegplatten begründet eine Einrichtung, die etwas ursprünglich anmutet, die »Klotzung« (Abb. 16, Taf. 9), die seitliche Absteifung der Schienen in scharfen Bogen nach außen. Die Klötze sind aus Eichenholz und stemmen sich einerseits unter den Schienenkopf, andererseits in eine Nut der Schwelle. Daß die Klotzung auch das Ende der Schwelle verschwächt und deren Zerstörung fördert, wird zugegeben. Um der Pressung der Schiene nach außen weiter entgegen zu wirken, soll auf der Außenseite ein zweiter Nagel geschlagen werden.

Abb. 1. Asbeston-Schwellen.



Diese »Doppelnagelung« wird in gerader Strecke bei Schienen unter 33 kg/m Gewicht und bei 7,315 m Länge in beiden Strängen auf fünf, bei 10 m Länge auf sechs Schwellen unter zweckmäßiger Verteilung, bei den Stoßschwellen und bei Schienen über 33 kg/m Gewicht überhaupt nicht angewendet. In Bogen werden bei Halbmessern ≤ 600 m alle nicht »geklotzten« Schwellen doppelt genagelt. Da das Schienenlager der Schwelle mangels der Unterlegplatten auch bei Klotzung oder Doppelnagelung stark mitgenommen wird, so hilft man sich auch durch Einlegen von Scheiben aus Eichenholz oder getränktem Birkenholze (Abb. 17, Taf. 9), ähnlich der Aufsattelung von Rambacher, mit der jetzt auf bayerischen Bahnen ausgedehnte Versuche eingeleitet sind. Auch durch Verwendung der Klötze aus Birkenholz wird das Schienenlager verstärkt.

Die schwedischen Eisenbahnen verwenden hauptsächlich Kiessand als Bettung. Das Land besitzt in den nach der Eiszeit gebildeten Roll- und Schotter-Kieshügeln, den Moränen, ausgezeichnete Bettung. Je gleichmäßiger die Korngröße des Kiessandes ist, desto dichter und fester kann er sich lagern und desto gleichmäßiger ist die Druckverteilung. Mit Zunahme der Schwere und Geschwindigkeit der Züge muß man jedoch auch in Schweden auf Strecken starken Verkehrs zu geschlagenem

Zusammenstellung II.

Schiene Nr.	Für Rad- druck t	Höhe mm	Kopf- breite mm	Steg- stärke mm	Fuls- breite mm	Verhältnis 6:3	Verhältnis Kopf- breite zur Kopf- höhe*)	Neigung der Laschen- anlagen	Quer- schnitt cm ²	Gewicht kg/m	Lochung der Schienen mm	Abstand der äußersten Faser cm	Trägheits- moment J cm ⁴	Wider- stands- moment W 14:13 cm ³		Güte- verhältnisse 14:11 15:11		Stoßziffer 10.13:15
														14:13	15:11	14:11	15:11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
394	8—9	138	72	14	110	0,797	1,846	114	52,3	41	50,5—165	7,0	1351,6	193,1	32,95	4,71	1,896	
43 D Ofotenbahn .	8—9	133	68	13	123	0,917	1,58	$\left. \begin{matrix} 20^\circ \text{ oben} \\ 10^\circ \text{ unten} \end{matrix} \right\}$	51	40	51—180	6,71	1216,78	181,34	30,42	4,534	1,881	
283 D Dogssystem	7—8	133	60	12	110	0,827	1,54	1:3	44,59	35	51—180	6,785	1075	159	30,71	4,543	1,895	
180	6—7	118	57	10	108	0,915	1,54	12,5 ⁰	38,2	30	48—180	6,1	754	123,6	25,13	4,12	1,888	
181	5—6	105	53	9,75	95	0,905	1,656	12,5 ⁰	31,86	25	48—165	5,47	495	90,5	19,8	3,62	1,927	

*) Die Kopfhöhe ist in der Mitte der Schiene bis zum Schnittpunkte der Laschenanlagen gemessen.

Kiese und Schotter übergehen. Man hält die Verwendung von Steinschlag, besonders unter den Stoßschwellen, für vorteilhaft.

Die norwegischen Staatsbahnen verwenden 41 kg/m schwere, 15, 14,5 und 14 m lange Schienen für 8 bis 9 t Rad-druck Nr. 394 (Abb. 1 bis 13, Taf. 10); 40 kg/m schwere, 10, 9,5 und 9 m lange für 8 bis 9 t Nr. 43 D (Abb. 14 bis 22, Taf. 10 und Abb. 1 und 2, Taf. 11); 35 kg/m schwere, 12, 11,5 und 11 m lange für 7 bis 8 t, Nr. 283 D »Dogssystem« (Abb. 3 bis 11, Taf. 11); 30 kg/m schwere, 10, 9,5 und 9 m lange für 6 bis 7 t Nr. 180 (Abb. 12 bis 19, Taf. 11); 25 kg/m schwere, 10, 9,5 und 9 m lange für 5 bis 6 t Nr. 181 (Abb. 20 bis 27, Taf. 11). Die höheren Werte der Raddrücke gelten für Züge geringerer Geschwindigkeit*). Zusammenstellung II gibt die Verhältnisse dieser fünf Oberbauten wieder.

Für alle Schienen sind eiserne Unterlegplatten, mit aufer bei Nr. 394 gerippter oder gezahnter Lagerfläche vorgesehen, doch scheinen diese besonders bei Nr. 181 nicht immer verwendet zu werden. Die Holzschwellen bestehen überwiegend aus Föhren-, nur wenige aus Eichenholz. Die Föhrenschwellen wurden ursprünglich nicht getränkt, später verwendete man bei Neubauten und Auswechselungen getränkte Schwellen. Die Befestigung der Schienen erfolgt bei Nr. 283 D, 180 und 181

*) Siehe auch Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1919, S. 314.

mit Nägeln, bei Nr. 43 D mit Schwellenschrauben und Pratzmuttern in den Schwellen. Der Oberbau Nr. 394 hat am Stofse mit drei Bolzen verschraubte, mit Unterlegplatten versehene, je 25 cm breite Zwillingschwellen, auf 15 m Schienenlänge 19 Zwischenschwellen, überall Hakenplatten, Schwellenschrauben mit Federringen oder Spannplatten und Laschen-schrauben mit Spannplatten. In der Schienenmitte wirken zwei, wo nötig mehr Schienenklemmen dem Wandern entgegen. Der Oberbau 283 D hat Laschenschrauben mit Federringen, 43 D einlochige Winkel gegen das Wandern, von denen in der Regel je zwei in Schienenmitte um die an diesen Stellen längeren Unterlegplatten greifen.

Die Bahn Kristiania—Eidsvold und die Ofotenbahn Narvik—Riksgränsen sind mit 40 kg/m schweren Schienen ausgestattet, die anderen mit leichteren. Später ist man bei den wichtigeren Bahnen, wie den älteren Stammbahnen und Bahnen, die bei Anknüpfung an Neuanlagen wichtigere Durchgangslinien wurden, auf 35 kg/m schwere Schienen in Schotter übergegangen. Bei der Bahn Kristiania—Kornsjö mit 30 kg/m schweren Schienen hat man eben begonnen, dafür 41 kg/m schwere Schienen des preussischen Regelquerschnittes 8^d mit etwas schwächeren Schwellen einzubauen.

Der Verfasser stattet der schwedischen Eisenbahndirektion und der norwegischen Hauptdirektion für bereitwillige Überlassung der Unterlagen dieses Berichtes seinen Dank ab.

Anwendungsgebiet des autogenen Schweiß- und Schneid-Verfahrens in Eisenbahn-Werkstätten.

Messer & Co. in Frankfurt a. M.

Das autogene Schweiß- und Schneid-Verfahren hat allgemein, besonders auch für die Eisenbahn-Werkstätten große Bedeutung erlangt, wo es sich darum handelt, erhebliche Ersparnisse bei Ausbesserung von Lokomotiven, Wagen und Einzelteilen und bei Neufertigung und Beschaffung schnellen Ersatzes zu erzielen. Dieses Verfahren erhält besonders Wert wegen der Bedeutung für gebrauchsfähige Wiederherstellung gebrochener oder abgenutzter Maschinen oder Einzelteile in kürzester Frist. Die oft langen Lieferzeiten, die schwierige Beschaffung von Ersatzteilen und die vielseitige Verwendungsmöglichkeit einer Schweiß- und Schneid-Anlage bieten vollwertige Gegenwerte der Kosten der Beschaffung durch Ersparung von Zeit und Verbilligung der Betriebe.

Hauptsächlich in Frage kommende Arbeiten in Eisenbahn-Werkstätten sind die Ausbesserungen an Lokomotiven, die an Wagen und die verschiedener Einzelteile.

I. Ausbesserungen an Lokomotiven.

Die meist vorkommenden Fälle von Ausbesserungen in der Lokomotiv-Werkstätte sind in Textabb. 1 und Zusammenstellung I dargestellt und namentlich aufgeführt, ebenso in Textabb. 2 und Zusammenstellung II für Wagen und in Textabb. 3 mit Zusammenstellung III für verschiedene Einzelteile.

Zusammenstellung I zu Textabb. 1.

Lokomotivteile.

Bezeichnung der Teile	Mängel und ausgeführte Arbeiten
1 Schlingerstück . . .	Abgenutzt, ausgebessert.
2 Zughaken am Tender .	Abgenutzte Führflächen, Stoff neu aufgetragen.
3 Antrieb zur Ölpumpe .	Anriß in der Ecke zugeschweißt.
4 Schutzdeckel für Drehgestellachslager . . .	Ausgeleierte Löcher gebrauchsfähig wieder hergestellt.
5 Sandkasten	Lappen abgebrochen, angeschweißt.
6 Drehgestellwiege . . .	Anriß 2 cm tief durch Schweißen ausgebessert.
7 Blasrohr	SchmiedeeisernerFlicken eingeschweißt.
8 Ausströmröhr	Flansche gebrochen, wieder angeschweißt.
9 Eisenröhren	Durchgeschliffene Stellen durch Schweißen gebrauchsfähig gedichtet.
10 Schmierfilzhalter . . .	Einschweißen eines Bleches.

Zusammenstellung III zu Textabb. 3.
 Verschiedene Einzelteile.

Bezeichnung der Teile	Mängel und ausgeführte Arbeiten
11 Hebel zum Schlammabzuge	Längliches Loch rund ausgefüllt.
12 Laufradsatz	Speiche gebrochen, Bruch geschlossen.
13 Vorderer Niederdruck-Zylinderdeckel	Stopfbüchsenflansch angeschweißt.
14 Maschinenrahmen	Rahmenvorderteil angeschweißt.
15 Überhitzeröhrchen	Schlechte Stellen zugeschweißt.
16 Achshalterverbindung	Anrisse geschlossen.
17 Laufradhebel	An der Innenseite aufgeflickt durch Auftragen von Stoff.
18 Kesselverschalung	Blech abgerostet, ersetzt.
19 Verstärkungswinkel	Verschiedene Risse zugeschweißt.
20 Blasrohr	Flansche abgebrochen, angeschweißt.
21 Achshalterverbindung für Drehgestell	Entstandene Löcher zugeschweißt.
22 Achshalter für Drehgestell	Anrisse aufgefüllt.
23 Bremshebel	Hebel angebrochen.
24 Kugelgelenk-Kuppelung	Auge für Kuppelung zugeschweißt.
25 Anfahrkopf	Ecke eines Flansches abgebrochen, angeschweißt.
26 Feuerbüchsenrahmen	Gerissen, zugeschweißt.

 Zusammenstellung II zu Textabb. 2.
 Wagenteile.

Bezeichnung der Teile	Mängel und ausgeführte Arbeiten
1 Schmiedeeiserne Pufferhülse	In der Führung gebrochen, durch Schweifung wieder hergestellt.
2 Dachablauffrohr	Risse, 25 bis 40 cm lang, zugeschweißt.
3 Eiserne Kopfschwelle	Querbruch, gebrauchsfähig geschweißt.
4 Tragfederstütze	Bruch bei den Schraubenlöchern.
5 Führplatte für die Rollen von Schiebetüren	Abgenutzt, Stoff aufgetragen.
6 Seitenwandstrebe	Querbruch.
7 Spülleitungsrohr	Rifs durch Schweißen gedichtet.
8 Zughaken	Stark ausgelaufen, durch Auftragen von Stoff wieder gebrauchsfähig gemacht.
9 Gußlehne und Fuß einer Bank	Zwei Bruchstellen.
10 Faltenbalgbodenbügel	Risse zugeschweißt.
11 Achshalterhälfte	Angerissen, zugeschweißt.
12 Türverschluss	Querbruch geschweißt.
13 Schiebetürriegel	Querbruch geschweißt.
14 Winkelhebel	Druckstelle ausgelaufen, Stoff aufgetragen.
15 Bremsquerbalken	Querbruch geschweißt.
16 Tragfederstütze	Querbruch geschweißt.
17 Achsbüchse und Deckel	Vier Risse verschweißt.
18 Pufferstange	Abgenutzte Teile neu angeschweißt.
19 Faltenbalgrahmen	An drei Stellen gebrochen und geschweißt
20 Stütze für Bremshängeisen	Bruch des obern Armstückes geschweißt.
21 Bremswellenträger	Arm gebrochen, geschweißt.
22 Lagerschild für Stromerzeuger	Stirnwand ausgebrochen, durch Schweißen ausgebessert.
23 Luftleitungsrohr	Naht gerissen, geschweißt.
24 Lüfterscheibe	Stück ausgebrochen, neu eingeschweißt.
25 Hahnreiber	Beim Gewinde abgebrochen, neu angeschweißt.
26 Türanschlag-Winkel	Riegelöffnung durch Schweißen gebrauchsfähig hergestellt.
27 Auslaufhahn	Gerissen, ausgebessert.

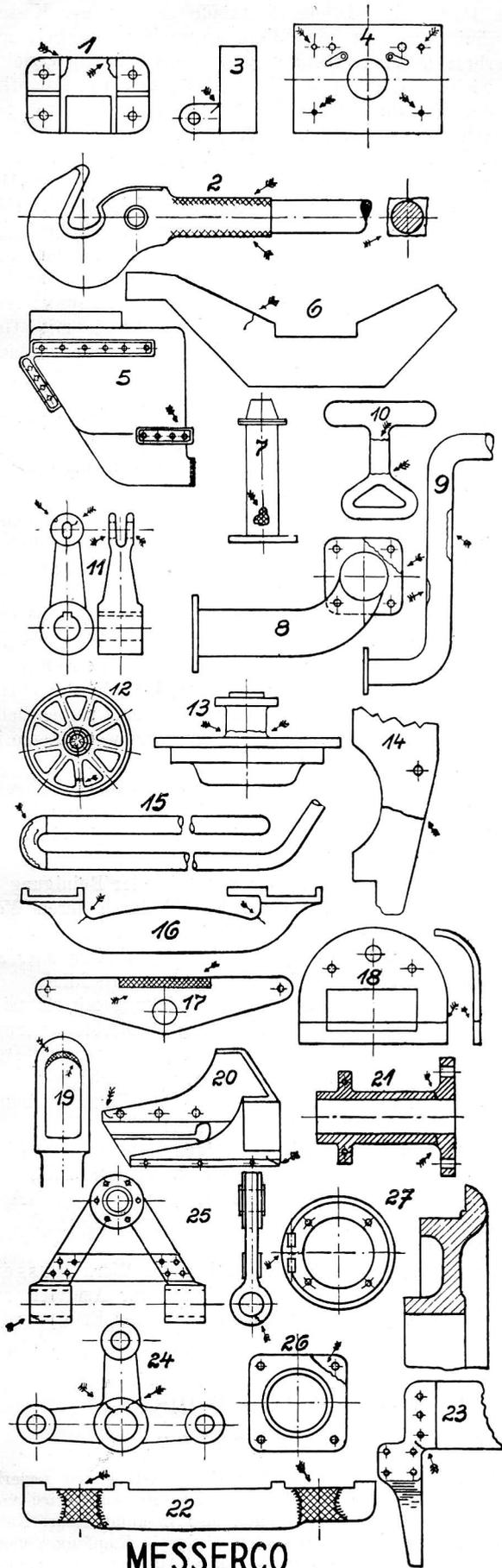
Bezeichnung der Teile	Mängel und ausgeführte Arbeiten
1 Kranrolle	Ausgebrochenes Stück wieder eingeschweißt.
2 Gleiswinde	Acht Bruchstellen am Windschafte durch Schweifung ausgebessert.
3 Heckenschere	Zwei Bruchstellen durch Schweifung ausgebessert.
4 Gußräder	Sechs ausgerissene Speichen zusammengeschweißt.
5 Einlage für Weiche	Abnutzung an drei Stellen, Stoff neu aufgetragen,
6 Bohrratschenteil	Bruch geschweißt.
7 Winkel für Brückengewagenaufzug	In den Seiten gebrochen, geschweißt.
8 Säule für Brückengewagen	Gebrochen, geschweißt.
9 Sperrad	Zahn ausgebrochen, eingeschweißt.
10 Kurbel	Querbruch geschweißt.
11 Zahnrad für Kran	Drei Speichenrisse geschweißt.
12 Kurbelwelle	Ausgebrochene Keilbahn ausgebessert.
13 Zahnräder	Je drei Speichenrisse verschweißt.
14 Bremsrolle	Querbruch geschweißt.
15 Lagerdeckel	Gerissen, geschweißt.
16 Stahlgußkreuzung	Zwei Lappen abgebrochen, neu eingeschweißt.
17 Bohrstange	Auftragen von Stoff auf eine beschädigte Stelle.
18 Zahnrad	Fünf Bruchstellen geschweißt.
19 Stütze einer Drehscheibe	Gerissen, durch Schweißen ausgebessert.
20 Säule für Aufzug	Gebrochen, durch Schweißen ausgebessert.
21 Doppellager für Schiebepöhlne	Ausgelaufene Lagerstellen, Stoff aufgetragen.

Außer vorstehenden Arbeiten, die nur einen kleinen Teil der vorkommenden Ausbesserungen als Beispiele angeben, ist die Anwendung der autogenen Schweifung eine sehr ausgedehnte, wenn es sich um größere Stücke handelt, so bei Rissen an Querträgern von Wagen, Ausbesserungen von Kuppelgliedern und anderer durch Verschleiß unbrauchbar gewordener Teile durch Auftragen von Stahl, was bei der großen Zahl ausgemusterter Kuppelglieder eine wesentliche Ersparnis bedeutet, früher überhaupt unausführbar war.

Die Möglichkeit, Ausbesserungen ohne Losnehmen der schadhafte Teile schnell und zuverlässig auszuführen, ist ein großer Vorteil des Verfahrens. So können Untergestelle, die von Zusammenstoßen herrührende Brüche aufweisen, Stahlguß-Drehgestelle, deren Brauchbarkeit sonst in Frage gestellt ist, Gleitklötze mit abgenutzten Stellen, die durch Auffüllen wieder brauchbar gemacht werden, Umschalthebel, abgelaufene Schalthelöffnungen, Hebelbolzen sowie deren Ösen unter Erzielung bedeutender Ersparnisse durch Vermeidung von Neubeschaffungen wieder hergestellt werden.

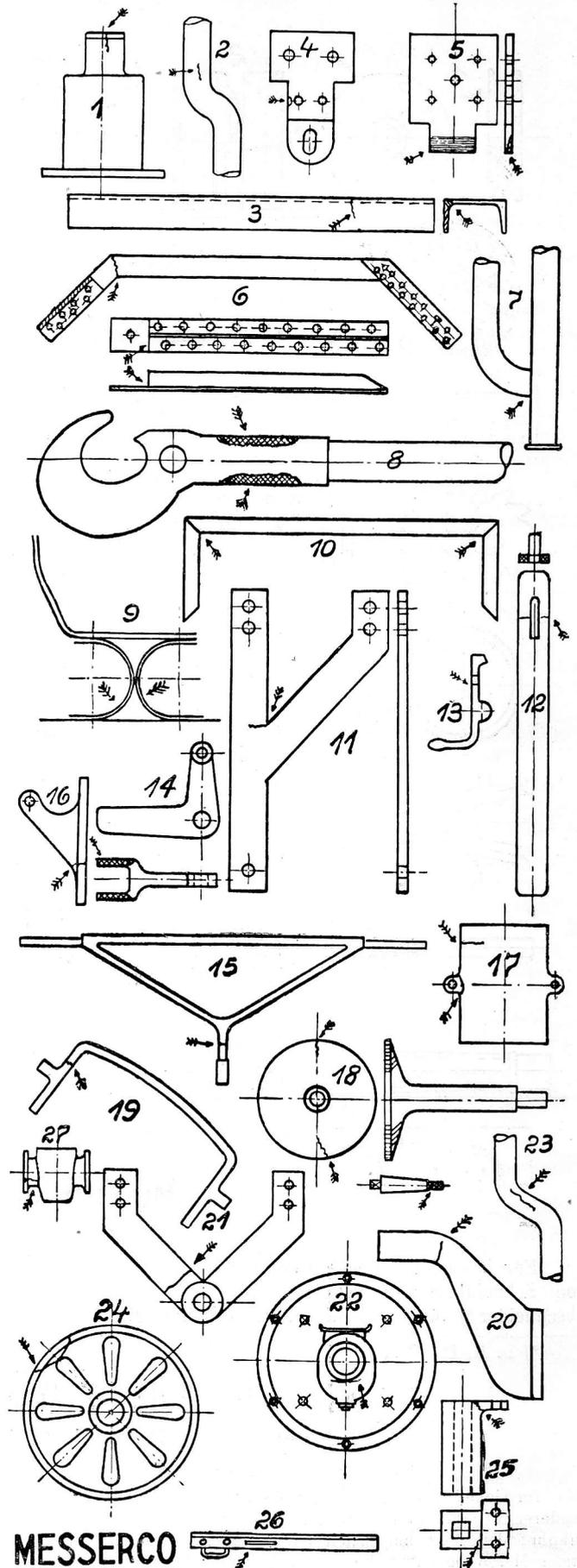
Ferner verlängert das Einschweißen von Heizrohren in Feuerbüchsen, abgesehen von den Vorteilen der Dichtheit, deren Dauer und die Fahrstrecken, erspart Heizstoff, schont die Feuerbüchsen und vermeidet Dampfverluste. Hierzu kommen Verringerung der Kosten für Lokomotivschuppen und der Ausgaben für Kesselwartung, und Vermeidung zahlreicher Verzögerungen und Ausgaben beim Einbringen von schadhafte Lokomotiven.

Abb. 1.



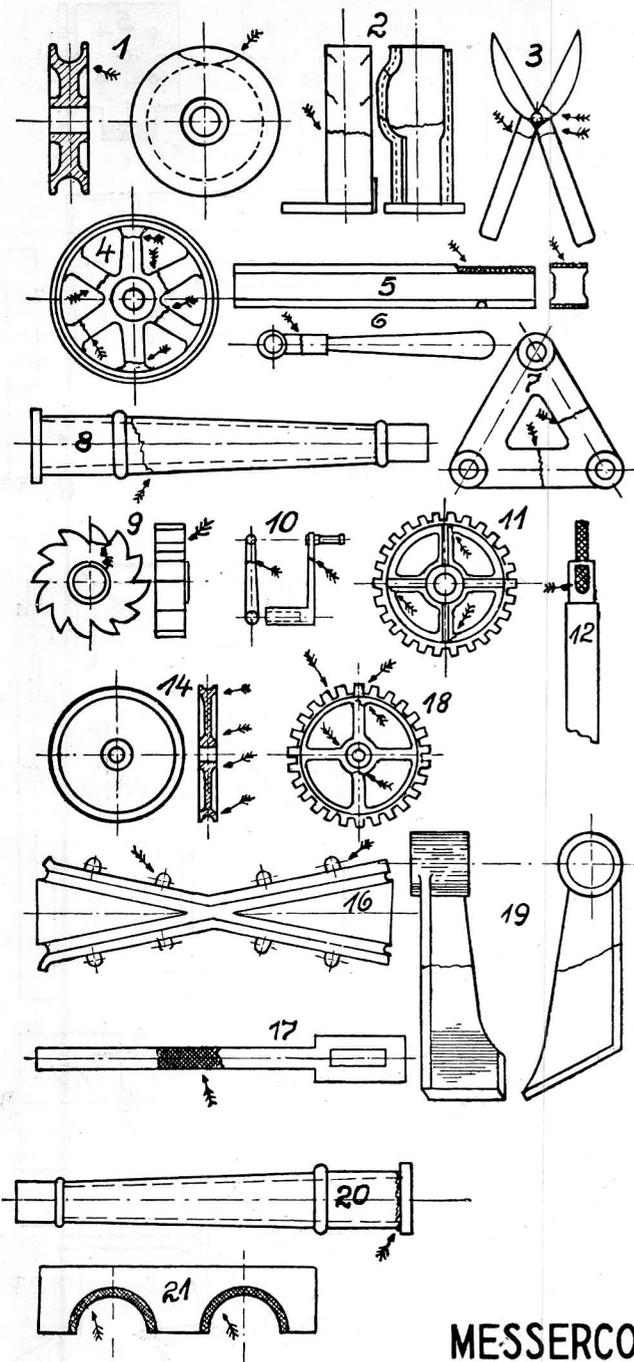
MESSERCO

Abb. 2.



MESSERCO

Abb. 3.



MESSERCO

Für besondere Zwecke werden verbesserte Sonderbauarten von Schneidbrennern geliefert. Es handelt sich um Kopfabschneider*) für Niete aller Art. Gegenüber den bisher ge-

*) D. R. P. „Original Messer“.

bräuchlichen Entnietern bedeutet diese Neuerung einen wesentlichen Fortschritt, da die Nietköpfe glatt an der Kesselwand abgeschnitten werden, ohne diese anzugreifen, und bei geringem Gasverbrauche eine erheblich gesteigerte Leistung erzielt wird. Eine wichtige Rolle spielt die Ausbesserung von Dampfkesseln nach dem Verfahren der Schmelzsweißung, wodurch manche Neubeschaffung vermieden wird.

Bei allen diesen Arbeiten ist Voraussetzung, daß man mit einer in jeder Beziehung einwandfreien und zuverlässigen Anlage arbeitet. Neben der richtigen Wahl der Einrichtung und Größe nach Leistung und Gasverbrauch ist die Rücksicht auf Vermeidung nicht gewollter Zündungen besonders wichtig.

Bei der Wahl sind die folgenden Umstände zu berücksichtigen: Gewähr für verlustfreie, restlose Vergasung; einfache Bedienung durch Wegfall von Verschlüssen mit Gummidichtungen, Verschraubungen und dergleichen; Vermeidung von Gasverlusten bei Neubeschickung und während des Betriebes; luftfreie Gaserzeugung, daher Gefahrlosigkeit; handliche Durchbildung zwecks Ersparung an Raumbedarf und Gewicht; leichte Reinigung; alle Teile sollen gut zugänglich sein, ohne Öffnen von verwinkelten Verschlüssen oder den Abbau der Vorrichtung zu bedingen.

Das Einlagern von Karbidstücken im Kalkschlamm und gefährliche Erhitzung des Karbids müssen unmöglich sein, wie überhaupt größte Sicherheit mit restloser Ausnutzung des Karbids verbunden sein muß.

Die sachgemäße Durchbildung unter Erfüllung aller dieser Forderungen bedingt reife Erfahrung sowohl auf Seite des liefernden Werkes, als auch der Leitung des Betriebes. Wirtschaftlich und auch bezüglich der Sicherheit des Betriebes sind große ortsfeste Anlagen den kleinen, namentlich den tragbaren überlegen, sollten daher bevorzugt werden, wo immer die Umstände es gestatten.

Die wesentlichen Eigenschaften ortsfester Anlagen des Werkes Messer für Azetylgas sind die folgenden:

Verwendung von grobstückigem Karbid, das billiger und ausgiebiger ist, als Feinkarbid;

Vermeidung umständlicher zeitraubender Reinigung vieler Behälter und Zuführbüchsen für Karbid durch deren Wegfall; sichere und gleichmäßige Wirkung der Beschickung*) mit Karbid, die Druckschwankungen im Gasbehälter oder schädliche Drucksteigerungen im Entwickler ausschließt. Auch wird die sonst meist vorgesehene Beschickung mit elektrischem Antriebe vermieden. Die elektrischen Triebmaschinen verwickeln und verteuern die Anlage, rufen Störungen hervor und steigern die Kosten des Betriebes durch Stromverbrauch;

die Entwickler können jederzeit ohne Unterbrechung des Betriebes mit Karbid beschickt werden;

das Karbid fällt in gleichmäßigen Mengen in das Wasser und wird in viel Wasser ohne schädliche Erhitzung vergast, wodurch volle Ausnutzung und Erzeugung technisch vollkommenen, nämlich kalten, trockenen und reinen Gases gewährleistet wird.

Auf Grund dieser Richtlinien hat das Werk Messer seit fast 25 Jahren rund 25000 Entwickler für Azetylen zu den hier behandelten Anlagen mit dauernd bestem Erfolge geliefert.

*) D. R. P. „Messer“.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Der erste Messe-Güterbahnhof.

Im Gebiet der Frankfurter Messestadt wird zur Zeit ein besonderer Güterbahnhof errichtet, der wohl als der erste Messe-Güterbahnhof der Welt anzusehen ist. Für die Aussteller der Frankfurter Messe bedeuten die neuen Anlagen nicht nur eine Annehmlichkeit, sondern vor allem Ersparnis an Kosten. Die hohen Roll-

geldgebühren und die in vielen Fällen entstehenden Lagerkosten fallen in Frankfurt in Zukunft fort. Das Messegut wird von der Bahn bis zum Messe-Güterbahnhof, also in unmittelbare Nähe der Meßhäuser geliefert und dort auch wieder in Empfang genommen. Die Verzollung von Sendungen aus dem Ausland geht ebenfalls im Messe-Güterbahnhof vor sich. Die Verteilung der Güter auf die

Stände erfolgt durch die bekannte Rhenus-Transport-Gesellschaft m. b. H. In diesem Zusammenhang sind auch die bereits zur letzten Messe geschaffenen Transportanlagen im Haus der Technik erwähnenswert. Wagen mit Maschinen und sonstigem schweren Ausstellungsgut werden auf den mehrere Kilometer langen Gleisanlagen der Messestadt bis unmittelbar unter die Kräne im Haus der Technik geführt, die sie nicht nur auf den Stand befördern, sondern ihnen dort auch gleich die gewünschte Stellung und Lage geben. Die nächste Frankfurter Messe vom 15. bis 21. April 1923 wird somit wiederum weitere Fortschritte auf dem Gebiet der Messtechnik aufzuweisen haben.

Eisenbahnen in British-Malaya.

(Engineer 1922 II, Band 134, 4. August, S. 114, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel 12.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Malaiischen Staaten (Abb. 5, Taf. 12) bedienen außer diesen die Meerengen-Ansiedelungen und die nicht vereinigten Staaten Kedah, Perlis, Kelantan und Johore. 1632 km in Betrieb befindlicher Bahnen gehören der Regierung der Vereinigten Malaiischen Staaten außer der 192 km langen Johore-Bahn, die 1912 an diese durch die Regierung des Staates Johore verpachtet ist. Die erste Bahn war die 13 km lange, am 1. Juni 1885 eröffnete von Taiping nach Port Weld im Staate Perak, 1886 folgte die erste, 34,5 km lange Bahn im Staate Selangor von Kuala Lumpur nach Klang. In beiden Staaten schritt der Bahnbau ständig fort, 1901 wurde der erste Hauptleiter und Oberingenieur zur Leitung der Eisenbahnen beider Staaten ernannt. Ende 1901 waren 390 km in Betrieb, davon 155 km in Selangor, 235 km in Perak. Ende 1903 waren 544 km in Betrieb, die beiden Netze waren verbunden und durchgehender Verkehr von Penang im Norden nach Seremban in Negri Sembilan eingerichtet. 1904 wurde die Hauptlinie südlich nach Malaka und dem Staate Johore weitergeführt, in den folgenden Jahren die Johore-Bahn gebaut, die am 1. Juli 1909 fertiggestellt war, so daß durchgehender Verkehr zwischen Penang im Norden und Johore Bahru im Süden möglich wurde. Am 1. Januar 1910 wurde eine Eisenbahnfähre über die Meerenge zwischen der Insel Singapur und dem Festlande in Betrieb genommen. Die Regierung von Singapur hatte schon im Januar 1903 eine 31 km lange Bahn von Woodlands an der nördlichen Küste der Insel Singapur nach Singapur selbst eröffnet, die 1913 von der Regierung der Vereinigten Malaiischen Staaten erworben wurde. 1915 wurde die Hauptlinie durch Kedah nach Alor Star, der Hauptstadt dieses Staates, im März 1918 durch Perlis nach der Grenze von Siam bei Padang Besar verlängert.

Der Güterverkehr über die Meerenge von Johore Bahru auf dem Festlande nach der Insel Singapur erfolgt durch Fährschiffe für Wagen, Fahrgäste werden durch ein besonderes Schiff übergesetzt. Gegenwärtig wird jedoch ein 1060 m langer, 18,3 m breiter Damm aus Granit für zwei Eisenbahngleise und eine 8 m breite Fahrstraße durch die Meerenge vom Bahnhofe Johore Bahru auf dem Festlande nach einem Punkte ungefähr 100 m nordöstlich von Woodlands auf der Insel Singapur gebaut. In dem in durchschnittlich 14 m bei Ebbe tiefem Wasser gebauten Damme ist eine Durchfahrt für Schiffe mit doppeltoriger Schleuse vorgesehen, da ein geringer Höhenunterschied des Wassers auf beiden Seiten des Dammes angenommen wird. Die Schleuse ist 51,8 m zwischen den Schwellen lang, 9,75 m breit und 3,05 m bei Niedrigwasser tief. Straße und Eisenbahn werden durch eine elektrisch betriebene Roll-Klappbrücke über die Schleuse geführt.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Klappbrücke nach Abt.

(Railway Age 1922 I, Band 72, Heft 7, 18. Februar, S. 414, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 23 bis 25 auf Tafel 9.

Die Wabash-Bahn hat am 26. Januar 1922 eine zweigleisige Brücke neuer Bauart über den Roten Fluß in Detroit, Michigan, in Betrieb genommen. Die Amerikanische Brücken-Gesellschaft in New York hatte die Bauart Cummings vorgeschlagen, entwarf diese aber nach Angabe von A. O. Cunningham von der Wabash-Bahn so, daß das Gegengewicht durch Gelenkglieder an beweglichen Flügeln befestigt ist. Dieser als Bauart Abt bezeichnete Entwurf wurde angenommen und die Ausführung der Gesellschaft übertragen. Die Brücke (Abb. 22 bis 25, Taf. 9) besteht aus einer 49,38 m

1893 wurde der Hafen von Teluk Anson in Perak mit der Hauptlinie bei Tapah-road verbunden, wodurch ein bedeutendes Gebiet für den Bezug von Gummi und Zinn bedient wird. 1905 wurde das Kinta-Tal, das bedeutendste Zinngrubengebiet der Welt, durch eine 25,5 km lange Bahn von Ipoh in Perak nach Tronoh aufgeschlossen. In Selangor wurde 1905 eine Zweigbahn eröffnet, die die Eisenbahnwerkstätte nahe Kuala Lumpur und die Steinbrüche in Batu Caves mit unbegrenzten Vorräten an Straßenschotter bedient. Dies ist auch ein Gebiet für den Bezug von Gummi. 1914 wurden die Zinnbergwerke in Ampang nahe Kuala Lumpur mit einer Bahn versorgt 1915 wurde eine 11 km lange Bahn für den Verkehr der malaiischen Kohlengruben in Batu Arang eröffnet, die an die Hauptlinie bei Kuang anschließt. Diese Zweigbahn ist seitdem um 11 km nach der Westküste hin verlängert. Im Januar 1899 wurde die Bahn von Kuala Lumpur nach Klang um 8 km bis Port Swettenham an der Westküste verlängert. Von Klang ist auch eine 1914 vollendete, 48 km lange Bahn zur Bedienung eines wichtigen landwirtschaftlichen Gebietes längs der Küste von Selangor gebaut. In Negri Sembilan läuft eine 39 km lange Zweigbahn von Seremban nach Port Dickson, die ursprünglich einer Gesellschaft gehörte, von den Vereinigten Malaiischen Staaten erworben und seit 28. Juli 1908 betrieben wurde. Im Dezember 1905 wurde eine Zweigbahn in Malaka von Tampin nach dem Hafen von Malaka eröffnet.

Im Staate Kelantan schließt das Netz in Sungei Golok an die siamesischen Staatsbahnen an. Südlich durch Kelantan wird eine Bahn durch Pahang und Negri Sembilan gebaut, die an die Westküstenlinie in Gemas an der Grenze von Negri Sembilan und dem Staate Johore anschließt. Im Norden wurde diese neue Bahn 1914 von Tumpat auf 51 km südlich bis Riverside eröffnet. Am südlichen Ende sind 234 km von Gemas vollendet und werden durch die Staaten von Negri Sembilan und Pahang hindurch bis Kuala Lipis betrieben. Diese Bahn hat eine 1910 eröffnete, 21 km lange, landwirtschaftliche Gebiete bedienende Zweigbahn von Bahau nach Kuala Pilah. Ende 1921 waren im Ganzen 1632 km in Betrieb, 85 km in Bau. Die meist eingleisigen Strecken haben, wie die siamesischen, 1 m Spur. B—s.

Klammer „Bullenbeißer“ für Holzverbände.

(Génie civil 1922 II, Band 81, Heft 18, 28. Oktober, S. 397, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 10 auf Taf. 12.

Die Klammer „Bullenbeißer“ (Abb. 7, Taf. 12) besteht aus einer gevierten stählernen Platte mit einer gevierten mittlern Öffnung. Die inneren und äußeren Ränder sind in dreieckige Zähne zerschnitten, die abwechselnd nach der einen und andern Seite der Ebene der Platte rechtwinkelig umgeschlagen sind. Ein „Bullenbeißer“ wird zwischen die beiden zu verbindenden Hölzer gelegt, die mit einem durch das Loch der Klammer gehenden Bolzen auf einander gepreßt werden, so daß die Zacken in beide greifen, ohne daß besondere Bearbeitung nötig ist (Abb. 8 bis 10, Taf. 12). Die Klammern sind bei den Förderanlagen der Bergwerke auf Spitzbergen, für die Schachtbekleidungen einiger Bergwerke in Südafrika und für Holzbauten in Nordamerika verwendet. Die Bautruppen einiger Länder verwenden sie für schnell herzustellende Brückenkähne und Brücken.

Die Klammer ist in Norwegen entstanden. Bei den Bauten im Hafen von Tacoma, Washington, sind 40 000 solche Klammern verwendet. B—s.

langen Klappe, einem 22,4 m weiten dreieckigen Turme, dessen Spitze einen Zapfen mit dem angehängten Gegengewichte trägt, und einer festen, 16,2 m weiten Seitenöffnung. Die das Gegengewicht mit dem Brückenflügel verbindende Gelenkvorrichtung gibt dem sich entgegengesetzt drehenden Gegengewichte dieselbe Winkelgeschwindigkeit, wie dem Flügel, das heißt, der Winkel zwischen der Wagerechten oder Lotrechten und der den Zapfen mit dem Schwerpunkt des Gegengewichtes verbindenden Linie ist immer gleich dem Winkel zwischen der Wagerechten oder Lotrechten und der den Hauptzapfen mit dem Schwerpunkte des Flügels verbindenden Linie. Ein Gelenkglied stützt das Gegengewicht, das andere ist ein dieses mit dem Flügel verbindendes Zugglied. Das Gegengewicht ist ein genieteteter, an steifen Hängegliedern hängender, nur nach dem

Zapfen zu offener, mit Grobmörtel gefüllter Korb. Dieser kann so hängend ohne Gerüst durch einen Lokomotivkran eingebaut, der Grobmörtel ohne Schalung eingebracht werden. Die Maschinenanlage steht auf einem genieteten Querträger, der auf zwei geneigten

Gliedern mit Zahnstangen auf und ab läuft und mit den Gelenkgliedern an ihrem gemeinsamen Zapfen verbunden ist. Die Brücke wird durch Fernsteuerung von einem auch die Verriegelung bedienenden Stellwerke südlich der Brücke betrieben. B—s.

Oberbau.

Einheitsoberbau für die deutsche Reichsbahn.

(Stierl, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1922, Band 66, Heft 38, 23. September, S. 891; Der Bauingenieur 1922, 3. Jahrgang, Heft 23, 15. Dezember, S. 729, beide mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 12 auf Tafel 8.

Durch die nun durchgeführte Zusammenfassung der deutschen Reichsbahn ist die Möglichkeit geboten, einen Einheitsoberbau für das ganze Reichsgebiet zu schaffen, der in seiner schwersten Ausbildung für 25 t Achsdruck geeignet ist, und im ganzen der durch die neue Brückeneinteilung vorgezeichneten Gliederung für folgende Strecken entspricht:

1. N-Strecken für die Bewältigung des Bahnverkehrs in fernerer Zukunft. Sie werden erst gebraucht, wenn Lokomotiven mit 25 t Achsdruck zur Beförderung von Großgüterwagen mit 8 t/m Gewicht in geschlossenen Zügen von 500 m Länge und 4000 t Rohgewicht, besonders auf starken Steigungen, erforderlich werden.

2. E-Strecken für die Beförderung geschlossener Züge aus Großgüterwagen mit den schweren Lokomotiven jetziger Bauart, oder den Einheitslokomotiven der Reichsbahn mit 20 t Achsdruck und mehreren solcher Lokomotiven hinter einander.

3. G-Strecken für Züge aus einzeln verkehrenden Lokomotiven der jetzigen schweren Bauart, oder aus Einheitslokomotiven mit 20 t Achsdruck und gewöhnlichen Wagen mit 3,6 t/m Gewicht. Großgüterwagen müssen zu höchstens zweien auch auf G-Strecken übergehen können.

4. H-Strecken für untergeordnete Bahnen, hauptsächlich Sackbahnen, auf denen Lokomotiven mit höchstens 16 t Achsdruck verkehren und auf die Großgüterwagen nicht übergehen.

Für den dieser Gliederung entsprechenden Einheitsoberbau sind Querrisse der Schienen und der Oberbau mit eisernen Schwellen festgesetzt, der mit hölzernen Schwellen und die Weichen für hölzerne und eiserne Schwellen werden noch ausgebildet werden. Die 38,9 kg/m schwere Schiene I (Abb. 9, Taf. 8) ist für H-Strecken mit 16 t, die 45,6 kg/m schwere II (Abb. 10, Taf. 8) für G- und E-Strecken mit 20 t, die 49,4 kg/m schwere III (Abb. 11, Taf. 8) für N-Strecken mit 25 t Achsdruck bestimmt. Alle drei Schienen haben 125 mm Fußbreite, so daß abgenutzte Schienen II und III nach ihrem Ausbaue aus N-, E- und G-Strecken ohne Weiteres auf leichteren eisernen Schwellen der H-Strecken weiter verwendet werden können.

Die neuen eisernen Schwellen werden als schwache Schwelle 1 für H-Strecken mit 85 mm Höhe, 230 mm unterer Breite, 2,4 m Länge und 66,1 kg Gewicht, als starke Schwelle 2 für G-, E- und N-Strecken mit 100 mm Höhe, 260 mm unterer Breite, 2,5 m Länge und 78,2 kg Gewicht hergestellt; beide sind oben 130 mm breit. Die Stoffschwelle hat einheitlichen Querriß mit 100 mm Höhe und 440 mm unterer Breite, die für schwache Belastung ist jedoch 2,4, für mittlere und starke 2,5 m lang.

Die Schienenbefestigung für den Reichsüberbau auf eisernen Schwellen wird nach Roth und Schüler (Abb. 12, Taf. 8) durchgeführt. Diese in Baden als Regelanordnung vorgesehene Bauart hat sich dort seit 30 Jahren bewährt. Auf der Stoffschwelle werden die Schienenenden durch 580 mm lange ungeklinkte Flachlaschen mit vier 24 mm dicken, rundschäftigen Laschenschrauben verlascht. Die Befestigungsmittel und Laschenschrauben sind für leichten, mittlern und schweren Oberbau gleich. B—s.

Neue französische Eisenbahnschienen.

(Teknikern Nr. 1317 vom 20. September 1922.)

Nachdem sich im Jahre 1919 sechs große französische Eisenbahnen vereinigten, hat das Kriegsministerium vier Regelformen für diese Eisenbahnen festgesetzt. Die Eisenbahnschienen wiegen 26, 36, 46 und 55 kg für den lfd. m und sind bestimmt: die leichteste für schmalspurige Bahnen, die zwei zwischenliegenden für regelspurige Bahnen mit schwachem bzw. starkem Verkehr und die schwersten für Tunnelschienen. Die Hauptmaße der Schienen gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

Gewicht	kg/m	26	36	46	55
Gesamthöhe	mm	110	128	145	155
Kopfhöhe	"	34	40	48	53
Steghöhe	"	58,7	68	75	75
Fußhöhe	"	17,3	20	22	27
Fußstärke an der Kante	"	8	10	10,55	15
Fußbreite	"	100	115	134	134
Kopfbreite	"	50	58	62	62
Stegdickte oben	"	14	17	19	19
Stegdickte unten	"	12	15	17	19
Stegdickte im Mittel	"	10	13	15	19
Halbmesser des Kopfes oben	"	262	270	300	300
Halbmesser der oberen Ecke	"	9	9	10	8
Seitenhalbmesser des Steges	"	251,3	357,24	426,82	—
Durchmesser der Laschenbolzenlöcher	"	26	30	32	32
Durchmesser der Laschenbolzen	"	20	22	24	24

Die Anschlussflächen der Laschen haben 1:4 Neigung. Abbildungen der Schienen und weitere Angaben finden sich in Revue générale des Chemins de fer. Die allgemeine Form der Schiene erinnert an die bisher in Frankreich gebräuchlichen Formen. Dr. S.

Lichtbilder belasteter Eisenbahnschienen für Bestimmung der Spannungen im Gleis.

(Teknikern Nr. 1317 vom 20. September 1922.)

In Railway Age 1922, Seite 916 teilt H. F. Roach, St. Louis ein Verfahren mit, durch welches mittels Lichtbild von einer belasteten Schiene die dabei entstehenden lotrechten Biegungen mehrfach vergrößert werden. Es werden Lichtbilder von 400fach vergrößerten Einbiegungen von Schienen unter dem Verkehr von 3 Lokomotiven bei verschiedener Geschwindigkeit gezeigt. Das Verfahren ermöglicht die Bestimmung der Spannungen in den Schienen an jedem Punkt der Schiene für jede beliebige Laststellung, des Punktes, in dem die größte Spannung in der Schiene auftritt, der Spannungen an den Schienenstößen, des Einflusses der Gegengewichte der Lokomotivtriebäder, der Einwirkungen auf Schwellen und Bettung. 800 Bilder können in der Sekunde aufgenommen werden, so daß man bei einem mit 90 km/st Geschwindigkeit fahrenden Zug ein Bild des Gleises für alle 31,25 mm und damit ein Bild der Schienenbiegung erhält. In Railway Age ist das Verfahren durch eine Anzahl Abbildungen verdeutlicht. Dr. S.

Wie sollen die Bolzen am Schienenstoß angebracht werden?

(M. Månsson in Luleå. Järnbanebladet 1922, Nr. 11.)

In Schweden werden die Laschenbolzen am Schienenstoß so angebracht, daß der Bolzenkopf nach innen zeigt. In anderen Ländern, z. B. Deutschland, zeigt die Mutter nach innen. An sich ist die Anbringung des Bolzens bei regelmäßigem Betriebe gleichgültig, anders aber verhält es sich bei Entgleisungen. In derartigen Fällen läuft das entgleiste Radpaar nicht selten auf den Schwellen von der einen zur anderen hüpfend. Wird das Rad hierbei, wie es häufig der Fall ist, gegen die Schiene geprefst, so sind die Laschenbolzen gewaltsamen Schlägen ausgesetzt, die indes weit kräftiger die Mutter als wie den Kopf des Bolzens treffen, weil an dem runden Kopf die Schläge sozusagen abgleiten. Dazu ist die Schnittfläche des Bolzens am Kopf merklich stärker als an der Mutter, woselbst der Querschnitt durch den Schraubengang geschwächt ist. Ohne auf eine bestimmte Bolzenform Bezug zu nehmen, kann angenommen werden, daß der Abscherungswiderstand am Bolzenkopf rechnerisch bis doppelt so groß ist als an der Mutter. Da die bei Entgleisungen auftretenden Kräfte sehr groß sind und die Gefahr des Abscherens am Bolzenkopf infolge dessen runder Form noch weiter abgeschwächt wird, so ist die Bolzenmutterseite entschieden

gefährdeter. Der gewöhnliche Verlauf einer Entgleisung ist denn auch, daß die Schienenbolzen an dem einen Strang im großen ganzen unbeschädigt bleiben, während die Bolzen des anderen Stranges an den Anlageflächen der Muttern an der Lasche abgeschert werden. Der eine Schienenstrang bleibt auch nach dem Unfall unbeschädigt, während im andern Strang alle Laschenbolzen abgeschert werden. Da die Schiennagelung allein nicht immer genügt, so war eine derartige Abscherung der Laschenbolzen schon oft der Anlaß, daß die nachfolgenden Wagen die Schienen hinausdrückten, und daß damit das eigentliche Unglück erst eintrat. Der Aufsatz erläutert dies durch Lichtbilder von einer kürzlichen Entgleisung an der Gällivarabahn zwischen Ljuså und Gransjö. Der Unfall erfolgte hier tatsächlich dadurch, daß die Radkränze, während sie an dem einen

Strang die Laschenbolzenköpfe förmlich ausgewalzt hatten, ohne doch den Zusammenhalt am Stöße stören zu können, die Muttern des anderen Stranges alle abgeschert und dann die Schienen um mehrere Meter hinausgedrückt hatten. Die Gefahr des Abscherens der Bolzen ist sonach am Kopf bedeutend geringer als an der Mutter und es zeigt sich damit die jetzige Anbringung der Bolzen als wenig zweckmäßig. Es empfiehlt sich vielmehr, die Bolzen abwechselnd mit dem Kopf und der Mutter nach innen anzubringen, so daß unter allen Umständen nur die Wahrscheinlichkeit der Abscherung der halben Bolzenzahl gegeben ist. Der Zusammenhalt des Gleises wäre damit weniger gefährdet und es würden wohl die schwereren Eisenbahnunfälle der Zahl und dem Umfange nach gemindert werden.

Dr. S.

Maschinen und Wagen.

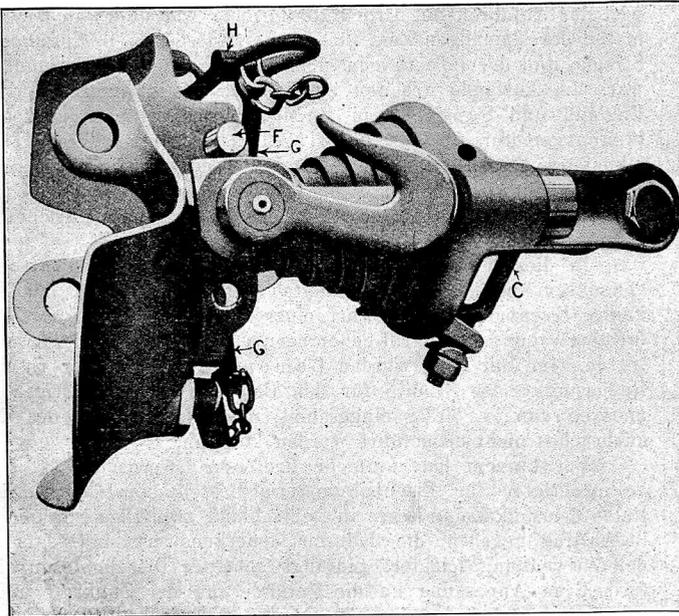
Selbsttätige Kuppelungen.

1. Boirault.

(Engineer 1922 II, Band 134, 8. September, S. 254, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel 7.

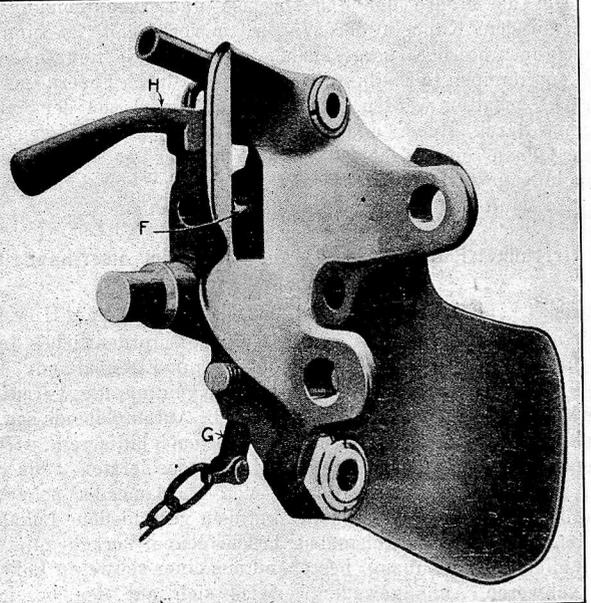
Die 1900 auf den Markt gebrachte selbsttätige Kuppelung von Boirault*) (Abb. 4 und 5, Taf. 7 und Textabb. 1 und 2) ist bereits an den zwischen Invalidenhaus und Versailles verkehrenden elektrischen Zügen angebracht. Sie bewirkt in Erfüllung der von der französischen Regierung vorgeschriebenen Bedingungen die

Abb. 1.



Verbindung der Saugebremse und Heizung mit dem Kuppeln der Wagen. Beide Teile der Kuppelung sind gegengleich. Jede Kuppelung ist mit zwei Flügeln versehen. Die Flügel beider Kuppelungsköpfe passen rechtwinkelig zusammen und sind so gebogen, daß sie bei ungleicher Höhenlage in der Achsrichtung in Stellung gleiten, wenn die beiden Teile selbsttätig verriegelt werden. Die Vorrichtung besteht in ihrer jetzigen Ausbildung aus zwei Teilen, einem Pufferahmen und einem Kuppelungsstücke. Der Pufferahmen ist ein Schmiedestück A (Abb. 4, Taf. 7) mit einem Bolzen B, der durch ein Loch

Abb. 2.



im Stiele des am Wagen befestigten Hakens hindurchgeht. Der Rahmen und die Vorrichtung selbst werden durch einen am Querstücke des Rahmens befestigten, über den gewöhnlichen Kuppelungshaken gehenden Haken C wagerecht gehalten. Auf jeder Seite des Rahmens sind Löcher für zwei am Kuppelungskopfe befestigte Gleitführungen DD gebohrt. Zwischen Kuppelungskopf und Rahmen liegt eine kräftige Kegelfeder E, die als Puffer wirkend auf die Riegelschwinge drückt. Der Rahmen wird auf jeder Seite durch die vorhandenen, am Wagen befestigten Ketten gehalten. In dem aus einem Stahlgußstücke bestehenden Kuppelungskopfe befinden sich zwei starke Einschnittbolzen FF (Abb. 5, Taf. 7), die durch die Schwinge G betätigt werden, mit der sie durch in Vertiefungen der Bolzen greifende Stifte verbunden sind. Die Feder wirkt stark drehend auf die Schwinge, um die Bolzen in die Verriegelungsstellung zu schieben. In entkuppeltem Zustande wird die Schwinge durch eine an deren Ende gelenkte Sperre H zurückgehalten, die beim Einrücken durch das kegelige Ende des Ansatzes der andern Kuppelung aufgeschlagen und gelöst wird. Die Verriegelungslöcher der beiden Köpfe werden durch die Gestalt der Flügel genau passend gestellt. J, K und L (Abb. 5, Taf. 7) sind die Kuppelungen für die Sauge- und Druck-Bremsen und für das Dampfheizrohr.

*) Organ 1911, S. 356; 1912, S. 102; 1914, S. 104.

Die Wagen werden durch die Hebel M (Abb. 4, Taf. 7) und die Ketten entkuppelt, die an der Schwinge befestigt sind, die, wenn sie gegen die Drehung der Feder zurückgezogen wird, die Bolzen in den Kuppelungsköpfen ausrückt und durch die Sperrhebel zurückgehalten wird. Beim Zusammenkommen der beiden Kuppelungsköpfe greifen deren kegelige Ansätze unter die Sperrhebel, die gehoben werden, und die Schwingen schieben die Bolzen durch die Löcher. Damit die Vorrichtung nicht arbeitet, wenn keine Kuppelung nötig ist, kann der Sperrhebel gehoben werden, so daß die Schwinge die Bolzen durch die Löcher schieben kann. Die Ansätze der andern Kuppelung treffen dann die Bolzen ohne Einrückung. Der Stoß wird durch die Feder aufgenommen, so daß keine Beschädigung entsteht. Die Vorrichtung ist eine Übergangsbauart, die zum Kuppeln mit der bisherigen Kuppelung ausgehakt werden kann, und am Rahmen hängen bleibt, ohne das Kuppeln beider Wagen zu stören. Bei der endgültigen Einführung auf einem ganzen Netze fallen die gewöhnlichen Puffer weg.

2. Henricot.

(Engineer 1922 II, Band 134, 8. September, S. 254, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 12 auf Tafel 7.

Bei der neuesten Bauart der selbsttätigen Kuppelung von Henricot (Abb. 6 bis 12, Taf. 7) dreht sich die Hakenklaue A auf

dem durch den Kuppelungskörper C gehenden Bolzen B. Der Haken hat einen Stiel besonderer Gestalt, auf den ein Verriegelungsstück D in Verbindung mit einem Hebel H, dem „Klauenöffner“, wirkt, der den Haken zum Kuppeln öffnet. Die auf den Stiel wirkende Bewegung des Verriegelungsstückes D löst den Haken oder hält ihn fest. Die Verriegelung wird durch einen Hebel E und eine Stange F mit einem länglichen Loche G am Ende bewirkt. Wenn die Vorrichtung verriegelt wird, gleitet die Stange F auf einem Stifte im Verriegelungsstücke D zurück, bis der Vorsprung der Stange durch eine Öffnung in den Kuppelungskörper geht, gegen den sie stößt, um zu verhüten, daß das Verriegelungsstück den Haken bei Erschütterung oder Stoß ausrückt. Wenn der Hebel E zum Öffnen der Kuppelung bewegt wird, steigt die Stange F auf dem Bolzen und nimmt die in Abb. 11, Taf. 7 angegebene Lage im Verriegelungsstücke ein, das sich jetzt aufwärts bewegen und den Haken lösen kann. Das Verriegelungsstück stößt dann gegen den kleinen Arm des Klauenöffners H, der am langen Arme des Hakens ziehend, diesen zum Kuppeln öffnet.

Beim Umstellen von Wagen ohne Kuppeln wird das Verriegelungsstück bis zu dem Punkte hinaufgeschoben, bei dem es den Haken löst, ohne auf den Klauenöffner zu wirken. In diesem Augenblicke fällt ein Arm J des Verriegelungsstückes in die Kerbe K. Jetzt ist die Vorrichtung frei und ihre selbsttätige Wirkung aufgehoben. Wenn sich in dieser Stellung der Haken öffnet, hängt sich das Verriegelungsstück mit einem Ansatz L auf den Stiel M des Hakens, beim Schließen des Hakens nimmt es wieder seine frühere wirkungslose Stellung ein.

Um die Rohre der Saugebremse und Dampfheizung gleichzeitig mit dem Kuppeln der Wagen zu verbinden, ist eine zweite Kuppelung unterhalb vorgesehen, durch die die Rohrenden durch gebogene Rampen in Stellung gebracht und durch Federn zusammengedrückt gehalten werden. Die Kuppelung wird von der Seite eines Wagens durch Hebel und Stange betätigt, zwei Wagen können durch Öffnen eines Hakens gekuppelt oder gelöst werden. Die Kuppelung gestattet auch die Weglassung der gewöhnlichen Puffer, sie wird dann mit einem Mittelpuffer angeordnet

B—s.

Vierradgetriebene F. W. D. Automobile im amerikanischen Eisenbahndienst.

(Teknisk Ukeblad vom 11. August 1922, Nr. 32. Von Egil Hovdenak.)

In Norwegen besteht zur Zeit ein außerordentliches Interesse für die Verwendung von Automobilen auf Eisenbahnen. Es gibt dies einem Norweger, Egil Hovdenak in Clintonville, Veranlassung, über Verwendung amerikanischer F. W. D. Automobile als sog. Eisenbahnbile Mitteilungen zu geben. Die Frage nach billigerem, wirtschaftlicherem Eisenbahnbetrieb war im Laufe der letzten 2 bis 3 Jahre auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika sehr an der Tagesordnung. Hier wie anderswo gingen verschiedene Lokalbahnen und Bahnen mit verhältnismäßig bescheidenem Verkehr mit Verlust. Der übliche Eisenbahnzug, bestehend aus einer schweren Lokomotive und schweren Anhängewagen, erwies sich auf den bezeichneten Bahnen als zu kostspielig im Betrieb im Verhältnis zum Verkehr. Jetzt hat man schon an verschiedenen Stellen die Aufgabe wirtschaftlichen Eisenbahnbetriebes für Lokalbahnen und andere Bahnen mit verhältnismäßig begrenztem Verkehr gelöst und der Automobiltyp, der sich als Eisenbahnbil am geeignetsten erwies und daher die größte Verbreitung gewann, ist das vierradgetriebene F. W. D. Bil.

Die amerikanische Regierung benutzt über 30 F. W. D. als Verschiebelokomotiven in militärischen Anstalten und eine Reihe von Eisenbahngesellschaften in den Vereinigten Staaten benutzt sie sowohl für Personen- wie Güterbeförderung. Holzverladungs-, Minengesellschaften u. a. benutzen F. W. D. in großem Umfange. Die Manhattan City, Kansas, hat ihre elektrischen Straßenbahnwagen ganz aufgegeben und das elektrische Leitungsnetz entfernt. Sie benutzt jetzt ausschließlich F. W. D. Bile auf ihren Straßenbahnen und auf einer Ortsverbindung nach Ft. Reley.

Außer in den U. S. A. benutzt man F. W. D. Eisenbahnbile in Mexiko, Australien und England. In Kanton, China, hat man 15 F. W. D. mit Omnibuswagenkasten ausgestattet und benutzt sie für Straßenbahnwagendienst, um sie später nach Beseitigung der Gummiringe unmittelbar auf Schienen laufen zu lassen.

Die F. W. D. Bile haben wie bekannt ihre Triebkraft auf alle vier Räder übertragen und sind daher den zweiradgetriebenen an Zugleistung völlig überlegen. Die Eisenbahnbile sind mit Stahl-

flanschen auf den Rädern, Luftbremsen, elektrischem Licht und Selbstanfahrvorrichtungen, Sandbüchsen und einem besonderen Umschaltgetriebe ausgestattet, so daß man rückwärts und vorwärts mit der gleichen Geschwindigkeit fahren kann. Sie werden jetzt mit einem 40,6 PS Wisconsin Motor, Bauart J mit 5¹/₁₀“ Bohrung und 5¹/₂“ Schlag versehen. Im Allgemeinen haben die F. W. D. Lastautomobile einen 36,1 PS Wisconsin Motor, Bauart A mit 4³/₄“ Bohrung und 5¹/₂“ Schlag.

Die F. W. D. Fabrik baut nun auch Anhänger für Eisenbahnbetrieb, die ebenso wie das Bil selbst mit Luftbremse und, wo gewünscht, mit elektrischem Licht ausgestattet sind. Eine Anzahl von Lichtbildern von auf Schienen laufenden F. W. D. Bils, die wir hier leider nicht wiedergeben können, ist beigegeben, u. a. ein solches Bil, das 7 Güterwagen, wovon einer mit Kohle beladen ist, bei einem Gesamtgewicht von 174,45 Tonnen über eine schwache Steigung heraufzieht.

Dr. S.

Diesel-Lokomotiven für Rußland.

(V. D. I.-Nachrichten 1923, 31. Januar, Nr. 5 a, S. 42).

Diesel-Lokomotiven haben für Rußland bei seinem Reichtum an flüssigen Brennstoffen und der Wasserarmut verschiedener Gegenden eine ganz besondere Bedeutung. Die Möglichkeit, durch den Dieselmotor den Brennstoffverbrauch auf rund ¹/₃ herabzusetzen, hat in letzter Zeit viele Versuche veranlaßt, die aber, soweit es sich um Leistungen von mehr als 600 PS handelt, erfolglos geblieben sind. 1910 stellten die Preussischen Staatsbahnen eine Diesel-Lokomotive mit unmittelbarem Antrieb in Dienst, die sich jedoch nicht bewährte, weil das Anfahren mit Druckluft unsicher war und weil der Dieselmotor der damaligen Zeit für die veränderlichen Bedingungen der Strecke und der Belastungen noch nicht genügend anpassungsfähig war. Im Auslande arbeiten zur Zeit Ford in Amerika, Still in England und Schelest in Rußland in der Richtung, den Verbrennungsmotor für den unmittelbaren Antrieb einer Thermolokomotive geeignet zu machen. Der Weg zur Erreichung dieses Zieles scheint jedoch noch recht lang zu sein, und es erscheint aussichtsreicher, zwischen Motor und Triebäder ein elastisches Glied einzuschalten.

In diesem Sinne hat bereits 1910 Professor Lomonosoff gemeinsam mit seinem Assistenten Ing. Lipetz bei der Taschkenter Eisenbahn den Entwurf einer Diesel-Lokomotive mit Druckluftübertragung in Angriff genommen, der 1911 zum Teil verwirklicht wurde. Im Juli 1914 wurden Lomonosoff von der russischen Regierung große Kredite für den Bau von zwei derartigen Lokomotiven von je 850 PS eingeräumt, die jedoch wegen des Kriegsausbruches nicht ausgeführt werden konnten.

Vor kurzem hat nunmehr Professor Lomonosoff als Bevollmächtigter für Eisenbahnmateriale-Bestellungen des russischen Rates der Volkskommissare in Deutschland zwei Diesel-Lokomotiven in Auftrag gegeben, die dadurch bemerkenswert sind, daß neben der Verwendung leichter, gedrängt gebauter Dieselmotoren die erforderliche Anpassung an die Veränderung der Zugkraft und Geschwindigkeit bei der einen durch eine elektrische Übertragung, bei der anderen durch ein Flüssigkeitsgetriebe erreicht wird. Die Diesel-Lokomotive mit elektrischer Übertragung von rund 106 t Dienstgewicht hat fünf Triebachsen mit je einem Elektromotor und zwei Laufachsen. Die andere von 96 t Dienstgewicht hat fünf gekuppelte Achsen und eine Laufachse. Die Dieselmotoren leisten je 1200 PSe und ergeben am Triebtradumfang eine Zugkraft von rund 15 000 kg. Die Lokomotiven sollen im Herbst 1923 und Frühjahr 1924 geliefert werden.

Lokomotive mit gemischtem Antriebe*).

Hierzu Zeichnung Abb. 18 auf Tafel 9.

Der Schutzanspruch bezieht sich auf eine Lokomotive, die eine Verbrennungstriebmaschine als Hauptantrieb, daneben einen Dampferzeuger aufweist, dessen Dampf nach Bedarf in der Hauptmaschine unter den Kolben oder in einer besondern Hilfsmaschine zur Steigerung der Leistung ausgenutzt werden soll. Nach Abb. 18 Taf. 9 bedeutet A die Hauptmaschine mit den Zylindern B. E ist der Dampfkessel, dem die Abgase der Zylinder durch das Rohr C zur Steigerung der Dampferzeugung zugeführt werden. Zur Speisung des Kessels wird das vorgewärmte Wasser aus den Kühlmänteln der Zylinder benutzt.

*) Englisches Patent Nr. 168402 vom 14. September 1921 von F. L. Martineau in London.

Die Hilfsdampfmaschine H arbeitet mit Schnecke und Schneckenrad auf die Blindwelle O. Sie kann für sich angelassen und abgeschaltet und mit dem Hauptgetriebe gekuppelt werden. Der Frischdampf geht durch das Ventil G₁ und die Rohrleitung G zu der Kurbelseite der Zylinder B und nach Bedarf zur Maschine H. A. Z.

Gelenkmuffen für Rohrleitungen an Lokomotiven.

(Railway Age, Dezember 1920, S. 89, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Tafel 8.

Die „Barco“-Gesellschaft in Chicago preist für Dampf-, Luft- und Wasser-Leitungen eine Muffenverbindung mit Kugelgelenk nach Abb. 13, Taf. 8 an, die beliebiges Einstellen der einzelnen Rohrstrrecken zueinander ermöglicht. Gelenkige Metallrohrleitungen dieser Bauart werden auch mit Vorteil zum Anschluß der Lokomotivkessel an die ortfesten Auswaschleitungen verwendet. A. Z.

Elektrische Lokomotive für die schweizerischen Bundesbahnen.

(Génie civil, November 1921, Nr. 21, S. 449. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 19 auf Tafel 9.

Die schweizerischen Bundesbahnen haben neuerdings 13 elektrische 1 C2-Schnellzug-Lokomotiven an die Bauanstalt Oerlikon in Auftrag gegeben. Die Lokomotiven sind nach Abb. 19, Taf. 9 zwischen den Stoßflächen 14,0 m lang und wiegen 95 t. Die Laufachse ist mit einem Deichselgestelle nach Bissel geführt. Die auf dem Rahmen liegenden beiden Triebmaschinen M arbeiten mit Zahnradvorgelege auf je eine Blindwelle zwischen den Triebachsen und von da mit Dreieckstangen auf die mittlere dieser Achsen. Die Lokomotive soll vorzugsweise Dienst auf wenig geneigten Strecken leisten, aber auch im Gotthard-Verkehre aushelfen. Sie ist daher mit Bremsschaltung für Rückstrom versehen. Die Lieferbedingungen schreiben 90 km/st auf der Wagerechten mit 480 t Last und 65 km/st auf Neigung von 1% vor; in letzterm Falle soll diese Geschwindigkeit in vier Min. erreicht werden. Bei Brown, Boveri & Cie. wurden außerdem zwei elektrische Verschiebelokomotiven mit je einer Triebmaschine für 700 PS bestellt, deren Führerstand in der Mitte des Aufbaues guten Überblick ermöglicht. A. Z.

Elektrische 2 A A A 1-Schnellzug-Lokomotive.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1922, Nr. 2, S. 13. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 12.

Die elektrischen Lokomotiven der Schweizerischen Bundesbahnen haben in der Mehrzahl Antrieb durch Kuppelstangen, neu ist eine Lokomotive mit drei einzeln angetriebenen Achsen von Brown, Boveri & Cie., die seit mehr als drei Jahren im Betriebe steht. Die Bauart soll die Nachteile des Stangenantriebes, besonders die Schüttelerscheinungen umgehen.

Abb. 1, Taf. 12 zeigt die ungewohnte Einseitigkeit des Aufbaues. In der Fahrriktion vorn ist ein zweiachsiges Drehgestell vorgebaut, hinten ruht der Rahmen auf einer Laufachse nach Bissel. Das Gewicht beträgt 91,5 t, die größte Geschwindigkeit 90 km/Std. Die Triebachsen haben einseitig angeordnete Vorgelege, die Triebmaschine sitzt über der Achse. Diese bisher nicht übliche Anordnung ist einfacher und leichter, als der von der Dampflokomotive überkommene zweiseitige Antrieb. Gleichmäßige Verteilung des Gewichtes in Bezug auf die Längsachse wird dadurch erreicht, daß die elektrische Schaltung auf die den Vorgelegen entgegengesetzte Seite der Lokomotive verlegt ist. Dadurch wird dieser Teil der Ausrüstung sehr übersichtlich, die Triebmaschinen sind von allen Seiten frei zugänglich. Die hohe Lage des Schwerpunktes der Triebmaschine und die Wirkung der Gewichte der Vorgelege und Schaltungen an den Seiten ergeben für den abgefederten Kasten ein sehr großes Trägheitsmoment in Bezug auf die Längsachse, wie dies bei den Dampflokomotiven durch die hohe Lage des Kessels erreicht wird.

Der Einzelantrieb wird in der Quelle besonders ausführlich erläutert. Die Zahnräder liegen außerhalb der Triebräder, so daß zwischen den Rädern und Rahmenblechen genügend Raum für die Triebmaschine, außen für große Breite des Zahnrades bleibt. Die Mitte des letztern liegt etwas höher als die der zugehörigen Achse. Eine allseitig nachgiebige Kuppelung ermöglicht senkrechte und wagerechte Verschiebung, selbst Einstellung in den Gleisbogen. Die Zahnräder des Vorgeleges haben reichliche Durchmesser, selbst in das Triebritzel konnte daher noch eine Federung zwischen Nabe und Kranz eingebaut werden. Die auf den Rahmen und das Lager

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LX. Band.

der Triebachse wirkenden Kräfte sind bedeutend kleiner, als beim Antriebe mit Stangen, daher ist mit leichteren Rahmen und ohne Nachstellung der Lager auszukommen.

Die Erhaltung des Triebwerkes ist dadurch bedeutend erleichtert. Die Kuppelung zwischen dem Zahnrade und dem Triebrade ist sehr einfach, sie besteht aus einer Anordnung von Hebeln innerhalb des Zahnkranzes. Sie läßt gegenseitige Bewegung zu und gehört zu den wenigen Bauarten, die zwanglose Einstellung beim Federn des Gestelles gegenüber den Rädern ermöglichen. Das ganze Vorgelege ist eingeschalt, die Hauptteile der Kuppelung sind durch Klappen leicht zugänglich, das Zahnrad kann durch Lösen zweier Kuppelzapfen leicht vom Triebrade abgetrennt werden. Die Schmierung ist sehr sorgfältig durchgebildet, eine vom großen Zahnrade aus angetriebene Kolbenpumpe fördert das Öl zu allen Schmierstellen des Triebwerkes. Das Öl sammelt sich dann wieder und läuft durch Filter den Pumpen wieder zu.

Die Ankerwelle der Triebmaschine ist auch noch in einem dritten Lager außerhalb des Ritzels gelagert. Der Abstand der Achsen des Vorgeleges wird dadurch gewahrt daß die beiden Lager in einem gemeinsamen Träger sitzen. Die Laufachsen haben doppelte Federung.

Der Einzelantrieb ermöglicht bedeutende Leistungen. Eine Triebmaschine leistet 700 PS während 1 Std. bei 500 Umläufen in 1 Min., füllt aber den verfügbaren Platz noch nicht aus. Im Ganzen beträgt die Stundenleistung 2100 PS, womit 480 t auf 1:100 noch mit 65 km/Std. befördert werden können. Während der Belastungsversuche hat die Lokomotive einen Zug mit 120 Achsen und 722 t auf 10 ‰ ohne Schwierigkeit angezogen und beschleunigt und dabei am Zughaken Kräfte bis zu 12000 kg entwickelt. Werden, wie in Amerika, höhere Achsdrücke als 20 t zugelassen, so können Leistungen bis 1000 PS in einer Maschine mit Einzelantrieb untergebracht werden.

Der Antrieb der einzelnen Achse ist für Schnellzug-Lokomotiven die gegebene Bauart. Der Verwendung für Güterzug-Lokomotiven stehen keine baulichen Bedenken gegenüber; da diese Lokomotiven aber eine größere Anzahl Achsen kleinerer Leistung aufweisen, ist es hier vorteilhafter, einige der Triebräder zu kuppeln und gemeinsam anzutreiben.

Die Versuchslokomotive ist seit drei Jahren im Dienste und hat sich vollauf bewährt. Daraufhin sind weitere acht bestellt, die schwere Schnellzüge zwischen Bern und Thun und über den Gotthard befördern. Die Lokomotiven laufen sehr ruhig. Die Kosten für Erhaltung sind geringer als die der sonstigen elektrischen Lokomotiven. Den mechanischen Teil haben die Werkstätten der Schweizerischen Lokomotiv- und Wagen-Bauanstalt in Winterthur geliefert. A. Z.

Verstellbarer Kreuzkopf für Lokomotiven.

(Railway Age, Dezember 1921, Nr. 26, S. 1276. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 20 bis 22 auf Tafel 9.

Die Rogatchoff-Gesellschaft in Baltimore hat die Bauart ihrer nachstellbaren Kreuzköpfe dahin verbessert, daß nun auch der obere Gleitschuh, wie vorm der untere allein, beweglich ist (Abb. 20 bis 22, Taf. 9). Die beiden Führungen werden in den Körper des Kreuzkopfes eingelegt und mit je vier durchgehenden Bolzen festgeklemmt. Zum Nachstellen ist dazwischen je ein Bügel B mit schlank keilförmig gearbeiteten Schenkeln aus gehärtetem Stahle eingelegt, der durch eine Schraube S zwecks Nachstellung wagerecht verschoben werden kann. Die Gleitschuhe können dadurch im ganzen 11 mm nachgestellt werden. A. Z.

Verstärkte Schrauben-Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

(Engineering, Oktober 1922, S. 490. Mit Abbildungen.)

Wie in anderen Ländern sind auch in England die Brüche an Schraubenkuppelungen mit zunehmender Zuglast häufiger geworden. 1921 sind an Personenzügen 2522, an Güterzügen 6354 Trennungen vorgekommen, allerdings sind nur wenig ernsthafte Unfälle daraus entstanden. Ursprünglich wurde als Baustoff nur Yorkshire-Eisen, dann Stahl von hoher Dehnung, später auch Nickel-Chrom-Stahl verwendet. Letzterer neigt zu Sprödigkeit, an seiner Stelle ist neuerdings „Vibrac“-Stahl von Armstrong, Whitworth & Co. eingeführt. Kuppelungen aus diesem Stoffe sind in letzter Zeit amtlich untersucht worden. Bei den Reckversuchen wurden jeweils 1500 mkg aufgewendet. Nach fünfmaligem Recken war die Kuppelung

2. Heft. 1923.

noch nahezu unverseht, dann rifs zuerst die Spindel; nach achtmaligem Recken rifs auch der eine Schenkel des Bügels, der andere und der Umbug hielt jedoch die Last noch aus. Die Regelkuppelungen waren meist nach dreimaligem Recken schon unbrauchbar. Bei ruhender Belastung hielt die Kuppelung aus Yorkshire-Eisen mit 32 mm starkem Schenkel 43 bis 50 t aus, die aus „Vibrac“-Stahl mit 29 mm starken Schenkeln 110 t. Bei letzteren war ein Verbiegen oder Strecken bis zur Belastungsgrenze der Regelkuppelung und über diese hinaus nicht zu bemerken. Obwohl die Spindel erst bei 113 t rifs, waren die Zapfen der Muttern noch nicht gebogen, die Bügel frei auf den Muttern beweglich. Zahlentafeln in der Quelle erläutern die Versuche näher. A. Z.

Wärmespeicher nach Ruths.

(Archiv für Wärmewirtschaft, Januar 1922, Heft 1, S. 1; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Mai und Juni 1922, S. 513 und 537. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 12.

In Betrieben mit stark schwankendem Kraftverbrauche findet neuerdings ein Wärmespeicher nach Ruths Eingang, der den überschüssigen Dampf der Kesselanlage jeweils aufnimmt und zur Zeit gröfsern Bedarfes wieder abgibt. Wegen Unabhängigkeit vom Kessel kann aber der Druck im Speicher kleiner sein, als der im Kessel. Das erleichtert die Herstellung der Speicherbehälter und ist auch aus dem Grunde wichtig, weil bei Druckabfall im Gebiete der niedrigen Spannungen viel gröfsere Dampfmen gen frei werden, als bei hohen Drücken; 1 at Druckabfall läfst bei 15 at nur 5 kg, bei 3 at aber 21 kg Dampf frei werden. Ausserdem werden grofse Druckschwankungen im Speicher ohne Rückwirkung auf die Kesselspannung ermöglicht. Die Einschaltung des Dampfspeichers hat zur Folge, dafs Druck und Dampferzeugung vollständig stetig bleiben und in einzelnen Fällen die Rauchschieber der Kesselanlage jede Woche höchstens zweimal verstellt werden müssen. Abb. 6, Taf. 12 zeigt die Bauart des Speichers. Ist Dampf überflüssig, so steigt sein Druck im Rohre a über den Speicherdruck; er strömt durch ein Rückschlagventil in das Verteilrohr b. Die von hier ausgehenden Mundstücke sind von Rohren c umgeben, die den Wasserumlauf beschleunigen. Sinkt der Dampfdruck im Rohre a, so öffnet sich das Rückschlagventil e und das Wasser im Speicher verdampft. Um bei plötzlicher Entnahme grofser Dampfmen gen das Überkochen zu verhindern, ist im Dampfdom eine Düse nach Laval angeordnet, die nur die zulässige Dampfmenge freigibt.

Soll überhitzter Dampf gespeichert werden, so wird ein Speicher für die Überhitzungswärme vorgeschaltet, ein Eisenbehälter mit Platten aus Gufseisen, die schichtenweise so gelagert sind, dafs die Oberfläche sehr grofs, der Widerstand gegen den Durchgang des Dampfes gering ist. Der Ladedampf gibt vor Eintritt in den Hauptspeicher die Überhitzungswärme an die Platten ab, der aus dem Speicher strömende Dampf nimmt sie wieder auf. Eine einfache Regelvorrichtung sorgt für gleichbleibende Überhitzung. Der Speicher ist aus Eisenblech genietet und mit Wärmeschutzmasse umgeben, Schutzkappen lassen die vorgeschriebene Prüfung der Nietreihen zu. Das Innere des zu 90 bis 95% mit Wasser gefüllten Behälters ist durch einen Deckel an der Stirnseite zugänglich.

In reinen Kraftbetrieben fällt dem Speicher die Deckung der Spitzenbelastung zu, so dafs bei Neuanlagen die Kesselhäuser nicht mehr so reichlich zu bemessen sind, wie bisher. Einige Hochdruckturbinen arbeiten zur Zeit niedriger Belastung allein. Ihr Abdampf wird im Speicher „aufbewahrt“ und speist zur Zeit der Spitzenbelastung dann die hierfür aufgestellten Niederdruckturbinen.

Der Speicher nach Ruths wirkt demnach wie ein grofser „Aufnehmer“, in dem der Dampf sich nicht während der Bruchteile einer Umdrehung der Maschine, sondern unter Umständen stundenlang aufhält; er ist daher eher als ein Bestandteil der Maschinen- als der Kesselanlage anzusehen. Bisher sind mehr als 70 Betriebe mit Speichern dieser Bauart ausgerüstet, die meisten in Schweden. A. Z.

Lokomotiven mit einer Triebachse.

Die Lokomotiven mit nur einer Triebachse, die auch Lokomotiven mit freien Rädern heifsen, stammen von Trevithik. Dieser grofse, verkannte Erfinder hat 1808 eine Lokomotive für eine kleine Nebenbahn entworfen, die vom Vorplatze der London- und Nordwest-Bahn in London ausging. Die Linie war kreisförmig

und hatte 30,50 m Halbmesser. Die Lokomotive zog einen Personenwagen mit 16 km/Std. Geschwindigkeit. Ein senkrechter Zylinder von 102 mm Weite und 122 mm Hub bewegte eine Achse mit 203 mm grofsen Rädern. Der 1350 mm weite Kessel ruhte auf zwei Achsen mit 2,2 m Achsstand. Der Abdampf ging in den Schornstein und bewirkte genügenden Zug, ohne dafs es nötig gewesen wäre, Zugregler anzuwenden. Diese Lokomotive hiefs „Catch me who can“, und wurde von Fräulein Guilmaud, Schwester des berühmten Gilbert, des Präsidenten der Königlichen Gesellschaft, zugleich Freundes und technischen Beraters von Trevithik, getauft. Die Lokomotive wog ungefähr 8 t und brach häufig die Schienen. Die Einnahmen von den Neugierigen, die sich auf diese neue Art befördern liefsen, waren mager und Trevithik mußte sich auf Arbeiten werfen, deren Erfolg in technischer Beziehung zweifelhaft erschien. Die Lokomotiven von Trevithik erschienen erst wieder 1829 beim Wettbewerbe von Rainhill mit der „Rocket“ von Stephenson und der „Novelty“ von Braithwaite und Ericson. Erstere hatte zwei senkrechte Zylinder, die die Triebachse mit Hebeln bewegten. Danach war die A-Bauart lange die einzige für Personenzüge. Sie hatte wagerechte oder wenig geneigte Zylinder aufsen oder innen, anfänglich hatte sie aufser der Triebachse eine Laufachse vorn, später wurde hinten eine dritte Achse hinzugefügt, so dafs die 1 A 1-Bauart entstand. Alle Lokomotiven der beiden Bahnen nach Versailles und St. Germain hatten diese Bauart aufser „La Victorieuse“ von Stephenson, bei der die Hinterachse mit der Mittelachse zur 1 B-Bauart gekuppelt war. Die von Alleard und Buderiau 1842 gebauten Lokomotiven der Bahn Paris-Rouen hatten freie Triebräder von 1,68 m Durchmesser, wie die ersten Lokomotiven der Orleansbahn. Bei der französischen Nordbahn wurden die Personenzüge mit 1 A-Lokomotiven von Stephenson befördert, seit 1848 die Schnellzüge mit Lokomotiven von Crampton. Letztere wurden viel verwendet, besonders auf der Nordbahn, der Ostbahn und der Paris-Lyon-Bahn, über sie hat Professor Gaiser in Aschaffenburg sehr beachtenswert berichtet*). In England erreichte im Jahre 1850 auf der Grofsen Westbahn der Durchmesser der Triebräder 2,44 m. Anfänglich teilte man bei den Bahnen die Lokomotiven für Personen-, gemischte und Güter-Züge ein, je nachdem sie eine freie Triebachse, oder zwei oder drei gekuppelte Achsen hatten. Diese Einteilung traf aber seit 1855 nicht mehr zu, weil damals die französische Westbahn ihre Schnellzüge mit 1 B-Lokomotiven beförderte. Ungekuppelte Lokomotiven wurden früher in England und Deutschland viel verwendet, seit 1901 aber überhaupt nicht mehr gebaut, mit Ausnahme von China, wohin aus England 1910 vier A-Lokomotiven mit Zylindern von 457 × 661 mm, 56 t Dienstgewicht, 19,5 t Tendergewicht für eine Bahn bei Shanghai geliefert wurden. 1826 wurde die erste Vierzylinder-Lokomotive für die Stockton-Darlington-Bahn gebaut, sie wurde 1827 umgebaut. 1860 liefs Petiet für die französische Nordbahn Lokomotiven mit 360 × 340 mm grofsen Zylindern und Triebrädern von 1,6 m Durchmesser bauen. Diese Lokomotiven entsprachen den an sie gestellten Anforderungen nicht, sie liefen auf der Linie Mons-Hammant, wurden aber bald aufgegeben. 1873 liefen auf den Nebenbahnen des Departements de l'Eure 30 t schwere Züge aus drei Wagen mit 50 t schweren Lokomotiven. Ungefähr zu derselben Zeit liefs die französische Société Alsacienne eine Vierzylinder-Lokomotive bauen, begann auch Francis Webb, Maschinendirektor an der London und Nordwest-Bahn, seine Verbund-Lokomotiven mit drei und vier Zylindern und mit zwei unabhängigen Triebachsen herzustellen, die sich nicht bewährten. L—w.

E-Heifsdampf-Zwillings-Tenderlokomotive der niederländischen Staatsbahn.

(Glasers Annalen 1923, 1. Januar, Nr. 1093, S. 17.)

Die von der Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau in Düsseldorf gelieferte Lokomotive ist mit Westinghouse-Bremse, Prefs-luftsandstreuer, Prefs-luftläutewerk und Kleinrohrüberhitzer nach Schmidt mit Gliedern in senkrechten Reihen ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	600 mm
Kolbenhub h	660 „
Kesselüberdruck p	12 at

*) Auch als Buch, Neustadt a. d. Hardt.

Heizfläche der Feuerbüchse	11,7 m ²
" Heizrohre	98,8 "
" des Überhitzers	51,0 "
" im Ganzen H	161,5 "
Rostfläche R	2,0 "
Triebraddurchmesser D	1400 mm
Triebachslast G ₁	82 t
Betriebsgewicht G	82 "
Wasservorrat	6 "
Kohlenraum	3 m ³
Fester Achsstand	3100 mm
Ganzer Achsstand	6200 "
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d_{em})^2 \cdot h : D =$	15 274 kg
Verhältnis H : R =	80,75
" H : G ₁ = H : G =	1,97 m ² /t
" Z : H =	94,6 kg/m ²
" Z : G ₁ = Z : G =	186,3 kg/t
	-k.

Triebwagen und Kleinlokomotiven.

Für den Reiseverkehr auf Nebenbahnen und des Ortsverkehres auf Hauptbahnen wurden schon vor 1896 Triebwagen erdnen und ausgeführt. In Österreich kamen Triebwagen von F. X. Komarek, Serpollet, Daimler, Turgem, Foy und de Dion zur Verwendung. Die österreichischen Staatsbahnen verwendeten auf die gründliche Erprobung dieser Fahrzeuge erhebliche Mittel an Arbeit, Zeit und Geld, erkannten aber bald, daß der Erfolg ein recht mäßiger war. Schon während der Versuche wurde gefunden, daß der Zweck, billige leichte Zugeinheiten zu bilden, nicht durch irgendwelche Triebwagen, sondern nur durch leichte Wagen zu erreichen war. Solche 6 t schwere Wagen mit 38 Sitzen wurden in größerer Zahl beschafft, erfreuten sich aber weder bei den Reisenden, noch bei den Bediensteten besonderer Beliebtheit. Auf einen Sitzplatz kamen nur 158 kg Leergewicht. Dem Berichterstatter gelang es damals, aus einem alten vierachsigen Drehgestellwagen von Noell in Würzburg einen solchen Leichtwagen herzustellen, der bei 56 Sitzen III. und 8 II. Klasse nur 10,4 t, 155 kg für den Sitz, wog, trotzdem er mit selbsttätiger Saugebremse, Dampfheizung und elektrischer Beleuchtung mit Speicher versehen war. Die drei beschafften Wagen dieser Art hatten keine durchgehende Zugvorrichtung, sie liefen 1922 noch auf der Strecke Linz—Aigen—Schlägl, trotzdem sie keine besondere Beachtung fanden. Mit den leichten Wagen wurde von Dr.-Ing. K. Gölsdorf eine leichte B-Tenderlokomotive eingeführt, die mit Erdölrückständen geheizt und von einem Manne bedient wurde. Die Betriebskosten eines von ihr gefahrenen Zuges mit 76 Sitzplätzen und Post- und Gepäck-Raum betragen 1904 je nach Neigung der Strecke 18 bis 24 Heller oder 12 bis 15 Pfennig, einschließlich der Kosten der Mannschaft, des Heizhausdienstes, Wassers und Heizstoffes ohne Verzinsung und ohne Kosten der Bahnerhaltung. Diese Lokomotive gab dem Berichterstatter und dem Aufsichtsbeamten K. Zeh die Anregung, auch für Kohlenfeuerung eine nur von einem Manne zu bedienende Lokomotive herzustellen. Die hierzu nötige Einrichtung wurde mit Genehmigung des Eisenbahnministeriums an den alten Lokomotiven der niederösterreichischen Südwestbahn angebracht. Die Feuerungsanlage bestand aus einem Kasten für Nufskohle am Dache des Führerhauses, aus dem der Heizstoff durch ein

100 mm weites Rohr zu einem Trichter in der Heitzür hinunterfiel, wenn der Führer, zugleich Heizer, mit einem Hebel die Verschlussklappe des Kohlenkastens öffnete. Diese Lokomotiven standen auf der Nebenbahn Wels-Grünau, dann auf der Salzkammergutbahn 1904 und 1905 in anstandslosem Betriebe und kosteten ungefähr dasselbe, wie die von Gölsdorf. Um im Zuge stets zwei lokomotivkundige Männer zu haben, wurden junge Schlosserheizer auf diese Lokomotiven gestellt, die abwechselnd eine Woche als Lokomotivführer, eine Woche als Schaffner fuhren.

Die Betriebskosten eines auf denselben Strecken verkehrenden Triebwagens von F. X. Komarek, Wien, mit nur 18 Sitzen und nur einem Beiwagen betragen 28% mehr. Nach der Bauart Gölsdorf wurden zwei weitere Lokomotiven für die Nebenbahn Laibach-Oberlaibach und eine für die Nebenbahn Absdorf-Stockerau gebaut. Nach der Angabe des Berichterstatters wurde eine Lokomotive für die Zillertalbahn in Tirol gebaut. Die Bauart wurde dann von Dr.-Ing. v. Helmholtz wesentlich verbessert und bei 42 Lokomotiven der Reihe Pt der bayerischen Staatsbahnen verwendet. Wegen Anwachsens des Verkehres ist heute keine Lokomotive der Bauarten von Gölsdorf und des Berichterstatters mehr in einmännigem Betriebe. Die drei Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen mußten, 24 Jahre alt, 1907 ausgemustert werden.

Daß die angeführten Lokomotiven den Triebwagen in jeder Hinsicht übertrafen, geht aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor.

	Zug Gölsdorf	Zug mit Füllkasten	Triebwagen Komarek
Wasservorrat t	1,5	2,5	1,4
Kohlen-Vorrat t	0,4	1,1	1,0
Kohlen-Sonderbestand . t	—	0,7	0,4
Erdöl-Vorrat kg	330	—	—
Reibgewicht t	15,7	18,0	11,6
Größter Achsdruck . . . t	7,9	9,0	11,6
Mannschaft, Zahl	2	2	3
Zahl der Anhängewagen .	3	3	2
Gewicht der Anhängewagen t	18	18	12
Sitzplätze	76	76	77
Postraum	1	1	1
Gepäck- und Raum für Sonderkohle	1	1	2
Zuggewicht ohne Reisende t	33,7	36,0	35,6

Schon 1879 bauten Kraufs und Co. in München leichte Lokomotiven, von denen eine auf die Strecke Berlin-Grünau der Niederschlesisch-Märkischen Bahn, eine auf die niederösterreichische Südwestbahn, eine auf die Kremsthalbahn kam. Sie unterschieden sich von den oben erwähnten nur dadurch, daß die Feuerung von einem eigenen Heizer bedient wurde; auf der Lokomotive standen also zwei Mann.

v. Littrow.

Betrieb in technischer Beziehung.

Massenverkehr mit Großgüterwagen.

Vortrag*) des Regierungsbaurates Laubenheimer vom Eisenbahn-Zentralamte in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft Berlin.

Der Güterverkehr Deutschlands war vor dem Weltkriege im Wachsen, 1913 erreichte er mit rund 676,6 Millionen t seinen Höchstwert, jetzt sind erst etwa 75 % dieses Wertes wieder erreicht. Die Eisenbahnverwaltung konnte damals den Anforderungen noch gerecht werden, wenn es auch im Gebiete des dichtesten Massenverkehres an der Ruhr, wo arbeitstäglich bis zu 32000 Wagen zu 10 t gestellt wurden, schon besonderer Anstrengungen bedurfte, weil die Höchstleistung des Betriebes nahezu erreicht war, was am deutlichsten in den schweren Stockungen im Herbst 1912 hervortrat.

Nach dem Kriege sind im Güterverkehre dauernd schwere

Hemmnisse durch die mindest doppelt so lange Umlaufzeit der Güterwagen von einer Beladung bis zur nächsten gegen den Friedensstand entstanden. Verkehrstechnisch wirkt sich dieser Mifsstand dahin aus, daß nur die halbe Zahl der Wagen gegenüber der frühern Bereitschaft verwendbar ist, höchstens 340 000 Wagen stehen in drei Tagen zur Verfügung, im Frieden betrug die Zahl 680 000. Der Verkehr leidet heute zwar an „Wagenmangel“, aber nicht an Mangel an Wagen, da die Reichsbahn bei einem Bestande von rund 580 000 Güterwagen jetzt 50 000 mehr besitzt als 1913. Vermehrung des Bestandes an Wagen in solchem Maße, daß die Gestellung wie Anfang 1914 wieder möglich wird, würde bei 75 % des Verkehres des letzten Friedensjahres die Neubeschaffung von rund 300 000 Güterwagen für 150 Milliarden Papiermark nach Septemberpreisen oder 300 Milliarden nach Oktoberpreisen erfordern. Abgesehen von der Unmöglichkeit eines Ertrages dieser Beschaffung würde eine

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

derartige Überflutung unserer Verkehrsanlagen mit Wagen Lahmlegung des Betriebes bedeuten, wenn nicht zugleich die Vergrößerung aller Betriebsanlagen und die Beschaffung von 50 % neuer Lokomotiven erfolgte, was ausgeschlossen ist. Wie die Verschiebahnhöfe sind aber jetzt schon wichtige Hauptstrecken stark überlastet, besonders die beiden Rhein-Linien, die Ruhr- und Sieg-Strecke und die Verbindung Ruhr-Hamburg. Der Verkehr Ruhr-Süddeutschland wird noch stärker werden, da die Süddeutschland früher beherrschende Saarkohle fehlt und von Westfalen und Aachen her ersetzt werden muß. Der viergleisige Ausbau der Rheinstrecken ist so gut wie ausgeschlossen. Deshalb werden die Schwierigkeiten, namentlich der Wagenmangel von Jahr zu Jahr weiter zunehmen. Wirksame Abhilfe mit der jetzigen Betriebsweise und den heutigen Mitteln ist nicht mehr möglich, ganz neue Wege müssen beschritten werden. Die beiden Mittel zur allgemeinen Steigerung der Leistung im Güterverkehre sind:

1. die Steigerung der Tragfähigkeit der Wagen und
2. die Beschleunigung des Wagenumlaufes.

Der Eisenbahnbetrieb wird wirtschaftlich um so günstiger, je mehr Güter in einem Zuge befördert werden, weil so Höchstnutzung der Fahrzeuge bei geringstem Bedarfe an Mannschaft erzielt wird. Am folgerichtigsten ist dieser Grundsatz bei den amerikanischen Eisenbahnen durchgebildet, weil man im Frieden durch die schwierige Lage des amerikanischen Großgewerbes, das bei weit höheren Löhnen als den europäischen auf dem Weltmarkte wettbewerbsfähig bleiben mußte, gezwungen war, zum Ausgleiche billigere Frachten zu schaffen, was durch eine höchst gesteigerte Ausnutzung der Fahrzeuge und Mannschaften gelang; man hat dort die Belastung des einzelnen Wagens bis zu 110 t und des Zuges bis 17500 t gesteigert, man hat aber auch in dem größtem Güterwagen der Welt, dem 110 t-Wagen der Virginian-Eisenbahn-Gesellschaft, den Wagen geschaffen, der nur 32,5 % der Tragfähigkeit an Eigengewicht hat gegen 54 % bei unserem Wagen für 20 t. Mit dem Wachsen der Tragfähigkeit nimmt die Länge der Züge bestimmter Nutzlast ab, das Verhältnis von Nutzlast zur Totlast wird größer, die Aufnahmefähigkeit gegebener Überholungsgleise und Streckenabschnitte an Fracht wächst.

Ein Zug von 1000 t Kohlenfracht aus unseren größten Güterwagen für 20 t ist etwa 466 m lang, bei den neuen deutschen Großgüterwagen für 50 t nur noch 240 m, die Totlast wird trotz der Einrichtung zum Selbstentladen um 10 % geringer, die Aufnahmefähigkeit eines Überholungsgleises oder Streckenabschnittes steigt mit 2200 t auf das Doppelte der bisherigen; die Leistung einer reinen Güterstrecke wird also ohne Erweiterung um 100 % gesteigert. Die Erhöhung von 20 auf 40 % der nur mit Kunze-Knorr-Bremse gefahrenen Züge aus Großgüterwagen gestattet eine weitere Steigerung auf die vierfache Leistung des jetzigen Betriebes. Auch die Erhöhung der Nutzlast der gefahrenen Achse, die den Wirkgrad der Ausnutzung der Fahrzeuge darstellt, wird sich wesentlich heben.

Die freizügigen Güterwagen liefern im Frieden täglich 3 Std. und standen 21 Std., heute ist das Verhältnis noch schlechter. Die zur Verbesserung der Wagengestaltung unumgängliche Beschleunigung des Umlaufes kann erstens durch die Bildung geschlossener Pendelzüge zur Bewältigung des Großmassenverkehrs zwischen bestimmten Stellen erreicht werden, weil bei ihnen die umständliche Zugbildung und jede Behandlung unterwegs in den Verschiebahnhöfen wegfällt. Hierdurch wird der zur Entlastung des übrigen Betriebs dringend erforderliche „Schnellbetrieb“ geschaffen, der betriebstechnisch betrachtet nur Nutzstunden hat: „Beladung—Lauf—Entladung—Lauf“. Der dabei meist auftretende Leerlauf ist belanglos, da er unvermeidlich ist, weil die Massengebiete eine bedeutend größere Abfuhr als Anfuhr haben, so daß auch heute der größte Teil der dort erforderlichen Wagen in Leerwagenzügen zugeführt werden muß, was aber erhebliche Verschiebearbeit und sonstige Kosten verursacht. Besonders große Vorteile durch geschlossene Züge würden sich im Kohlenumschlage der Hafenanlagen in Duisburg-Ruhrort, Kosel-Hafen, namentlich der Nordseehäfen ergeben, wo durch die Groß-Selbstentlader mit ihrer von keiner anderen Löschorrichtung zu erreichenden Vereinfachung und Verbilligung des Kohlenumschlages eine äußerst wirksame Waffe im Wettbewerbe gegen die englische Kohle geschaffen werden kann, da das frühere Hilfsmittel, die Gewährung billigerer Frachtsätze, durch den Vertrag von Versailles unterbunden ist.

Der zweite Weg zur Beschleunigung des Umlaufes besteht in der Verminderung der für eine bestimmte Last erforderlichen Wagenzahl durch die Erhöhung der Tragfähigkeit, weil bei gleicher Förderleistung weniger Wagen in den Verschiebahnhöfen zu behandeln sind, somit die ganze Arbeit an Verschiebungen und Zugbildungen schneller und billiger bewältigt werden kann.

Die Vorteile der Großgüterwagen für die Verfrachter sind groß. Die Ersparnisse an Unkosten für das Entladen eines Wagens betragen 1500 bis 1600 \mathcal{M} , dabei beansprucht der neue Wagen nur 0,24 m Länge für 1 t gegen 0,475 m bei dem Wagen für 20 t, die Ausnutzung für 1 m Wagenlänge ist also verdoppelt, so daß die Hälfte an Gleislänge zur Aufstellung einer bestimmten Frachtmenge unter Erhöhung der Leistung von Anschlußgleisen auf das Doppelte genügt; Werkgleise werden bei schneller Entladung schnell geräumt. Da die Pendelzüge in festen Plänen verkehren, haben die Empfänger dieser Züge auch nicht unter Teildeckungen bei Wagenmangel zu leiden.

Dieselben Vorteile wird auch die Reichsbahn bei der Beförderung ihrer Dienstkohlen in Großgüterwagen erzielen. Da die Reichsbahn 10 % der ganzen deutschen Kohlenförderung verbraucht, sind bei entsprechender Umgestaltung der Bekohlanlagen Hunderte von Millionen an Betriebskosten zu sparen.

Der Oberbau und die Brücken werden von leistungsfähigeren Lokomotiven und Güterwagen höher beansprucht. Da der Oberbau der deutschen Hauptstrecken schon für 10 t Raddruck ausreicht, so sind hierfür keine besonderen Kosten aufzuwenden; der künftig zu verlegende neue Oberbau genügt sogar für 12,5 t Raddruck.

Bei den Brücken müssen allerdings Verstärkungen und Erneuerungen vorgenommen werden. Die nach 1902 gebauten Brücken genügen im Allgemeinen bei einer um 150 kg/qcm erhöhten Beanspruchung den neuen Lastenzügen, die vor 1885 gebauten Brücken müssen auch ohne Rücksicht auf die Einführung von Großgüterwagen ausgewechselt werden, weil sie schon durch die heutigen Fahrzeuge überlastet werden.

Die künftige Lage unseres Verkehrs wird in der Hauptsache durch die Umstellung der deutschen Kohlenförderung nach dem Verluste des Saargebietes und Oberschlesiens beeinflusst werden. Uns fehlen zur Zeit 39 Millionen t, während wir 1913 34 Millionen t ausführten, die Verschlechterung beträgt also 73 Millionen t, oder im Oktober 1922 440 Milliarden \mathcal{M} . Auch nach dem in unbestimmter Zukunft liegenden Wegfalle der Lieferung von Kohlen für den Wiederaufbau, werden der deutschen Wirtschaft noch rund 20 Millionen t fehlen, die nicht dauernd aus dem Auslande bezogen werden können. Der Selbsterhaltungstrieb drängt auf Steigerung der deutschen Kohlenförderung zur Erfüllung unserer eigenen Bedürfnisse, eine Aufgabe, die in der Hauptsache vom Ruhrgebiete geleistet werden muß, die Wege nach den Verbrauchsgebieten werden so teilweise stark verlängert. Rathenaus Wort, daß „jeder Industrialismus ein Transportproblem“ sei, gewinnt dadurch eine erhöhte Bedeutung, da die Zusammenführung der Rohstoffe und Halbzeuge zur Fertigung innerhalb gewisser Grenzen der Kosten der Beförderung einhalten muß, wenn nicht der Bestand des ganzen Gewerbes gefährdet werden soll. Die Verbilligung der Frachten bildet deshalb eine der wichtigsten wirtschaftlichen Aufgaben. Dieses Ziel kann nur durch höchstgesteigerte Ausnutzung der Fahrzeuge bei geringstem Bedarf an Bediensteten erreicht werden. Das Mittel, das hier allein zum Ziele führen kann, besteht in der Zusammenfassung der Massengüter in möglichst wenigen Wagen- und Zug-Einheiten, denn der ganze Betrieb der Bahnen wird um so flüssiger und leistungsfähiger, je weniger Züge auf der Strecke liegen und je weniger Wagen bei gleichen zu befördernden Massen in den Bahnhöfen stehen. Diesen Massenverkehr zum Schnellbetriebe umzugestalten, ist die Aufgabe, die nur durch verständnisvolles Zusammenarbeiten der Verkehrsverwaltung mit den Verfrachtern gelöst werden kann. Diese Neugestaltung des Massenverkehrs allein kann die Reichsbahn befähigen, die künftigen Aufgaben des Verkehrs bei Umstellung des Verkehrs zu bewältigen. Nur wenn die Reichsbahn diese Aufgaben löst, wird ihre Staatshoheit gewahrt bleiben. Noch ist es Zeit, in diese neuen Bahnen einzulenken. Die Mittel, die hierzu aufzuwenden sind werden verbende Ausgaben in des Wortes höchster Bedeutung sein.