

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.

1. Heft. 1909. 1. Januar.

Der neue Verschiebe-Bahnhof in Mannheim.

Im Auftrage der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen dargestellt von A. Blum, Bahnbauinspektor in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel I.

Gliederung der Abhandlung:

- A. Die Vorgeschichte des neuen Verschiebe-Bahnhofes.
- B. Aufgabe und Leistung des neuen Verschiebe-Bahnhofes.
- C. Die Bau-Anlage.
 - I. Die Lage und grundsätzliche Anordnung des Bahnhofes.
 - II. Die Anordnung der Gleisgruppen.
 - a) Die Hauptgruppen.
 - 1. Die allgemeine Anordnung der Hauptgruppen.
 - 2. Die Einzelanordnung der Hauptgruppen.
 - b) Die Nebengruppen.
 - 1. Die Reinigungsanlage.
 - 2. Die Lokomotivhausgruppe.
 - 3. Die Wagenausbesserungsgruppe.
 - 4. Die Umladegruppe.
 - 5. Die Personalwagen-Abstellgleise.
 - III. Die Stellwerksanlagen.
 - IV. Sonstige Anlagen.
 - a) Die Bahn- und Strafsenüberführungen.
 - b) Die Hochbauten.
 - c) Die Wasserversorgung, Entwässerung und Beleuchtung.
 - V. Der Bauvorgang.
- D. Der Betrieb im neuen Verschiebe-Bahnhofe.
 - I. Der Fahrdienst.
 - II. Der Verschiebedienst.
 - a) Die Fahrweise der Kurslokomotiven und Mannschaftswagen.
 - b) Der Ablaufbetrieb.
 - c) Die Zusammenstellung der Züge.
 - d) Die Überfahren.
 - e) Das Verschieben der Umladewagen.
 - f) Das Verschieben der auszubessernden Wagen.
 - III. Betriebsführung und Verwaltung.
 - A. Die Vorgeschichte des neuen Verschiebe-Bahnhofes.

Mannheim hat das Glück, am mächtigsten deutschen, volkswirtschaftlich bedeutendsten europäischen Strome zu liegen:

am Rhein. Ein Lebenspender und Verkehrsbringer ist der Rhein wohl immer gewesen, ein Verkehr großen Stils hat sich auf ihm aber erst etwa seit Mitte des vorigen Jahrhunderts entwickelt. Wenn in Mannheim der Schiffsverkehr größer wurde, als irgendwo am Oberrhein, und vielgestaltiger, als in jedem rheinischen Hafen, so hat dies seinen Grund darin, daß Mannheim einen bedeutsamen Punkt im Flußgeäder des Rheines inne hat durch seine Lage an der Mündung des ersten schiffbaren Nebenflusses, der ersten großen Seitenstraße des Güterverkehrs, des Neckars, in den Hauptstrom. Damit ist die besondere Gunst der Mannheimer Verkehrslage jedoch noch nicht genügend aufgeklärt, denn Main und Mosel sind wasserreichere Nebenflüsse, als der Neckar, und doch wurde weder Mainz noch Koblenz ein auch nur annähernd so wichtiger Verkehrsmittelpunkt, wie Mannheim: Mannheim ist im wesentlichen talabwärts Anfangs-, bergwärts Endpunkt der Großschiffahrt auf dem Rheine, denn oberhalb, etwa bis Germersheim, ist der Rhein zur Zeit noch ein ungebundener, für die Schifffahrt unzuverlässiger Strom.

So wurde Mannheim dank der ungefügen Natur des jugendlichen Rheinstromes oberhalb, dank seiner Lage am Zusammenflusse von Rhein und Neckar, und nicht zum wenigsten auch dank der umfassenden Verbesserungen des Fahrwassers auf der mittlern und untern Stromstrecke sowie der Schaffung großzügiger Hafenanlagen zum Hauptumschlags- und Stapel-Platze am Oberrhein. Denn in richtiger Erkenntnis der verkehrsgeographischen Bedeutung und Entwicklungsfähigkeit des Platzes tat die badische Regierung ihr Bestes in der rechtzeitigen und umfassenden Anlage von Hafenbauten und in der Verknüpfung des Hafens mit dem Bahnnetz. *)

Die Geschichte der Mannheimer Hafenanlagen ist denn auch die Geschichte des Mannheimer Verschiebe-Bahnhofes.

Als im Jahre 1840 der erste staatliche Hafen beim Hauptzollamte eröffnet wurde, diente die zu gleicher Zeit fertig gewordene erste badische Bahnlinie Heidelberg-Mannheim

*) Nach Schott, „Der Industriehafen zu Mannheim“, S. 10 und 11.

noch ausschließlich dem Verkehre von Reisenden, und erst der weitere Ausbau des Bahnnetzes liefs allmählich auch den Versand der Güter mit der Bahn neben dem auf der Landstraße aufkommen. Aus dieser Wandlung entstand rasch das Bedürfnis des unmittelbaren Güterumschlages zwischen Schiff und Bahn, weshalb alsbald eine Verbindungsbahn zwischen dem damaligen Personenbahnhofe beim jetzigen »Tattersall« am Kaiserringe und den Hafenanlagen in der Flucht des jetzigen »Ring« angelegt wurde, die im Jahre 1854 unter dem Namen »Schleifbahn« in Betrieb kam.

Der immer weitere Ausbau der Staatshafenanlagen, die im Folgenden kurz »Handelshafen« heißen sollen, brachte jedoch eine so bedeutende Steigerung des Güterverkehrs, daß für das Ordnen der nach dem Hafen bestimmten und von dort kommenden Wagen besondere, ausgedehnte Verschiebegleise erforderlich wurden, die aber im Gebiete des bisherigen Bahnhofes nicht untergebracht werden konnten. Die Regierung beschlofs daher bereits im Jahre 1863 die Erbauung eines eigenen Verschiebe-Bahnhofes »beim Lindenhof«, neben dem später auch der neue Personenbahnhof Platz finden sollte. So entstand schon damals nach dem Entwurfe des Oberbau Rates Keller zwischen der jetzigen »Lindenhofüberführung« und dem »Neckarauer Übergange« ein ausgedehnter besonderer Verschiebe-Bahnhof, der im Jahre 1867 seiner Bestimmung übergeben werden konnte.

Dieser erste Verschiebe-Bahnhof Mannheims, der wohl einer der ältesten in Deutschland ist, wurde mangels genügender Erfahrungen und Vorbilder nach den einfachsten Grundsätzen in Form eines Sammelbahnhofes mit zwei großen sich kreuzenden Weichenstraßen in der Mitte der Gleisgruppe angelegt, so daß er besonders auch wegen seiner engen Verbindung mit den Personenzuggleisen dem stets wachsenden Verkehre auf die Dauer nicht genügen konnte. Die ständige Erweiterung des Handelshafens, namentlich der seit 1878 fertige Mühlauhafen, sowie auch der Bau weiterer in Mannheim anschließender Bahnen, der Riedbahn und Rheinbahn, brachten eine solche Steigerung des Verschiebegeschäftes mit sich, daß der Verschiebe-Bahnhof im Jahre 1885 mit einem Verkehrsumfange von 2300 Achsen, einfach gezählt, an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt war.

Es wurde deshalb notwendig, den Verschiebe-Bahnhof, in dem das Ordnen der Züge nach Richtungen und Stationen noch in der unvollkommenen und kostspieligen Weise durch Abstossen zu bewirken war, vollständig umzubauen, wofür im Staatshaushalt 1886/1887 55 000 M bewilligt wurden.

Beim Entwurfe für diesen zweiten Mannheimer Verschiebe-Bahnhof, der auch örtlich an die Stelle des bisherigen treten sollte, wurden als größte tägliche Leistung 3400 Achsen oder 1700 Wagen, einfach gezählt, und ein Verkehr von 44 Zügen angenommen.

Er wurde nach dem »Grundsätze des zweigleisigen Betriebes mit gesonderten Abrollgleisen je für Ordnung nach Richtungen und nach Unterwegstationen, jedoch mit Vor- und Rückwärtsbewegung der Wagen von einer Gleisgruppe zur andern« *) angelegt und gilt neben dem Verschiebe-Bahnhofe

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd. II, Abschn. 3, S. 496.

von Wilhelmsburg als mustergültig für diese grundsätzliche Anordnung.

Die neue Anlage »gestattete zwar das fast ungestörte gleichzeitige Arbeiten einer erheblichen Zahl von Verschiebelokomotiven, ermöglichte also den Umschlag einer sehr großen Anzahl von Güterwagen, bedingte jedoch, da jede Wagenverziehung auf ein Ausziehgleis eine Rückwärtsbewegung um fast die ganze Bahnhofslänge darstellte, außerordentlich große Verschiebewege, ein Umstand, der sich durch einen erheblichen Bedarf an Verschiebelokomotiven und einen großen Zeitaufwand für den Durchlauf eines Wagens durch alle Verschiebevorgänge von der Einfahrt bis zur Abfahrt bemerklich macht.« *)

Dieser grundsätzliche Mangel des zweiten, im Jahre 1890 fertiggestellten Verschiebe-Bahnhofes trat zwar bald, aber nur im Zusammenhange mit den Nachteilen seiner Lage unmittelbar neben dem Personenbahnhofe und mit dem ständigen Wachsen des Güterverkehrs hervor, der unterdessen durch die abermalige Erweiterung des Handelshafens, nämlich durch den Neubau des im Jahre 1887 eröffneten Binnenhafens wieder eine starke Steigerung erfahren hatte. Die ursprünglich angenommene Höchstzahl des Ordnungsverkehrs mit 1700 Wagen täglich war bald überschritten und erreichte im Jahre 1899 die bedeutende Höhe von 3850 Wagen, so daß über die beiden Ablauftrücken der Richtungsgruppen rund je 1900 Wagen täglich abrollen mußten.

Dazu kam die früher nicht geahnte Zunahme des Reisendenverkehrs auf den drei Linien 1. Riedbahn: Mannheim-Mainz und Frankfurt, 2. Haupt- und Main-Neckarbahn: Mannheim-Friedrichsfeld-Heidelberg-Karlsruhe und 3. Rheintalbahn: Mannheim-Schwetzingen, deren Ein- und Ausfahr Gleise sich unmittelbar am östlichen Bahnhofende mit den Güterzuggleisen vereinigten und zum Teil von ihnen gekreuzt wurden.

Der an sich vortreffliche und nach den damaligen Erfahrungen durchaus nicht eng bemessene Verschiebe-Bahnhof war deshalb im Jahre 1899 völlig unzulänglich geworden. Seine Überlastung kam namentlich dadurch zum Ausdrucke, daß viele Güterzüge täglich bis zu 90 Minuten vor dem Bahnhofe auf die Einfahrt warten mußten.

Da eine Erweiterung der Anlage innerhalb des bisherigen Bahnhofesgebietes völlig ausgeschlossen, eine wesentliche Vergrößerung des Verschiebe-Bahnhofes auf die Dauer aber nicht zu umgehen war, so wurde noch im Jahre 1899 beschlossen, die vorhandene Anlage durch einen großen neuen Verschiebe-Bahnhof an anderer Stelle zu ersetzen. Ferner wurde zur vorläufigen Entlastung des alten Verschiebe-Bahnhofes sofort nahe beim Bahnhofe westlich der Linie Mannheim-Friedrichsfeld eine Hilfsgruppe J geschaffen, in der die Züge der Richtungen Main-Neckar-Bahn, Heidelberg und Odenwald gebildet und aus der sie abgelassen wurden.

B. Aufgabe und Leistung des neuen Verschiebe-Bahnhofes.

Der alte Verschiebe-Bahnhof diente von Anfang an dem Verarbeiten der Züge von und nach folgenden Linien (Text-Abbildung 1):

*) Ebenda S. 499.

a) im Westen:

- 1) der Hafenbahn nach dem Handelshafen,
- 2) der Pfalzbahn nach Ludwigshafen,

b) im Osten:

- 3) der Riedbahn nach Lampertheim,
- 4) und 5) der vereinigten Haupt- und Main-Neckar-Bahn nach Friedrichsfeld,
- 6) der Rheintalbahn nach Schwetzingen.

Von diesen sechs Verkehrslinien bringen die Hafenbahn, die Riedbahn und die Main-Neckarbahn hauptsächlich beladene Wagen an und führen leere ab, während die Hauptbahn und die Rheintalbahn umgekehrt beladene Wagen ab- und leere zuführen. Auf der Pfalzbahn ist der Verkehr der beladenen und unbeladenen Wagen in beiden Richtungen ungefähr gleich. Ein sehr bedeutender Teil der ganzen Wagenzahl entfiel auf den Umschlagsverkehr im Handelshafen.

Zu diesen großen Umschlagsgebiete des Mannheimer Handelshafens trat nun der in den Jahren 1896 bis 1901 als Privatunternehmen erbaute und seit 1903 ebenfalls staatliche Rheinauhafen 9 km oberhalb Mannheims hinzu, der wegen seiner Bedeutung als oberrheinischer Kohlenstapelplatz einen solchen Verkehr brachte, daß die Anzahl der Wagen, die in dem eigens für diese neue Hafenanlage erbauten Verschiebe-Bahnhöfe der Station Rheinau täglich verarbeitet werden mußten, im Jahre 1906 zur Zeit der Eröffnung des neuen Mannheimer Verschiebe-Bahnhöfe über 650 betrug.

Da jedoch vom Rheinauhafen aus der weitaus größte Teil des Umschlagsgutes, vornehmlich Kohlen, über Graben-Bruchsal und Graben-Karlsruhe abging, so wurde der alte Mannheimer Verschiebe-Bahnhof durch den Rheinauer Verkehr zwar nicht berührt, trotzdem aber mußte der Rheinauer Ordnungsbetrieb für die künftige Ausgestaltung der Mannheimer Verschiebe-Anlage in Rechnung gezogen werden, weil auch für den Bahnhof Rheinau auf die Dauer eine umfangreiche Erweiterung oder sonst eine Entlastung seiner Ordnungsgruppen nicht zu umgehen war. Bei dieser Sachlage war es wirtschaftlicher, die Verarbeitung der Rheinauer Umschlagswagen nach dem künftigen neuen Mannheimer Verschiebe-Bahnhöfe zu verlegen, als den Bahnhof in Rheinau zu vergrößern.

Zu dem Handelshafen und dem Rheinauhafen trat im Jahre 1903 der städtische »Industriehafen«, der zwar nicht durch Umschlag, wohl aber durch seinen bedeutenden eigenen Verkehr für die zahlreichen Werke dieses Hafengebietes eine weitere Vermehrung der in Mannheim zu verarbeitenden Züge brachte, weil aus praktischen Gründen für den Industriehafenverkehr lediglich ein Sammelbahnhof mit Anschluß an die preussisch-hessische Riedbahn-Station Käfertal angelegt wurde, von dem die zu Übergabezügen gesammelten Wagen zur weitem Verarbeitung unter Benutzung der Riedbahn nach dem Mannheimer Verschiebe-Bahnhöfe überführt werden. Gegenwärtig verkehren vier bis fünf Übergabezüge von und nach dem Sammelbahnhöfe des Industriehafens.

Der starke Verkehr in den drei großen Hafengebieten Mannheims, nämlich dem Rheinauhafen, dem Handelshafen und dem Industriehafen, in Verbindung mit dem Verkehre der sechs einmündenden Bahnen machten Mannheim zu einem so

mächtigen Ursprungs- und Zielpunkte des Güterverkehrs, daß sich Mannheims Bedeutung als großer Güterumschlagsplatz von selbst ergab.

Die Aufgabe des neuen Verschiebe-Bahnhöfe besteht deshalb, die des alten Bahnhöfe übertreffend, in der Aufnahme, Verarbeitung und Neubildung der Güterzüge für ein viel verästelt, weitreichendes Verkehrsgebiet, wie dies aus der nachfolgenden »Verkehrsübersicht« hervorgeht, die nach dem Sommerfahrplane 1908 aufgestellt ist, und in die auch die Bedarfs- und die Übergabezüge, nicht aber die Werkstätten- und Personalzüge aufgenommen sind.

Nach dieser Verkehrsübersicht kommen gegenwärtig innerhalb 24 Stunden werktags 189 Züge an, die zu 161 abgehenden Zügen ungeordnet werden müssen. Hiervon sind 89 Züge nur in den Richtungsgruppen und 72 auch in den Stationsgruppen zu ordnen, wobei zu berücksichtigen ist, daß alle nach der Riedbahn abgehenden Züge wegen der noch zu besprechenden Lage der Abfahrgruppe durch die Stationsgruppe laufen müssen, also auch die Fern- und Durchgangszüge. Auf den West-Ost-Teil, Rücken A (Plan Abb. 1. Taf. I), entfallen die von der Neckarauer Verbindungsbahn, der Mannheimer Verbindungsbahn und der Riedbahn einlaufenden $28 + 54 + 33 = 115$ Züge mit ungefähr 3150 Wagen, auf den Ost-West-Teil, Rücken E, die über die Hauptbahn und die Rheinbahn anfahrenenden $43 + 31 = 74$ Züge mit ungefähr 2550 Wagen zur Umordnung.

Die ganze Leistung des Bahnhöfe beläuft sich somit jetzt auf die Verarbeitung von $3150 + 2550 = 6700$ ankommenden Wagen, sie übertrifft also die Höchstleistung des alten Verschiebe-Bahnhöfe von 3850 Wagen um rund 75%. Vorgesehen ist die jetzige Anlage für die Verarbeitung von je 4000, also zusammen 8000 ankommenden Wagen.

Hierzu kommt noch der Überfuhrverkehr, der »Eckverkehr«, mit 16 bis 18, also durchschnittlich 17 Zügen und 600 Wagen von Nord nach Süd und 900 in umgekehrter Richtung, sodaß beim höchsten Verkehre gegenwärtig im Ganzen über den Rücken A $115 + 17 = 132$ Züge mit rund 3800 Wagen und über den Rücken E $74 + 17 = 91$ Züge mit rund 3500 Wagen werktags ablaufen müssen. Rein rechnerisch stehen somit in einer Schicht von 24 Stunden jedem Zuge im West-Ost-Teile bei einer Durchschnittstärke von 30 Wagen nur 11 Minuten, im Ost-West-Teile bei einer Stärke von durchschnittlich 40 Wagen 15 Minuten zur Trennung nach Richtungen zur Verfügung, wofür aber erfahrungsgemäß höchstens 8 und 10 Minuten erforderlich sind.

Selbst bei diesen, den gegenwärtigen Höchstverkehr darstellenden Zahlen ist sonach noch eine wesentliche Steigerung der Leistung des neuen Verschiebe-Bahnhöfe möglich, ohne die Anlagen zu erweitern, wofür natürlich der erforderliche Platz vorgesehen ist.

Die Leistung des Bahnhöfe erhellt am besten aus der Zeit von 3 bis 5 Stunden, die für die fertige Umordnung der Wagen erforderlich ist. Bei dieser großen Leistungsfähigkeit »konnte auch durch bessern Zusammenschluß der Fernzüge von Köln nach Bebra mit denen nach Basel, Singen und Ulm und umgekehrt eine nicht unwesentliche Beschleunigung in

Verkehrsübersicht des neuen Verschiebe-Bahnhofes in Mannheim (Sommer 1908).

I. In Mannheim ankommende Züge.

Zufuhrlinie (Textabb. 1)	Ausgangstation	Anzahl	Anfahr-Gruppe (Plan Abb. 1, Taf. I)
1. Neckarauer Verbindungs- bahn	Basel	4	K. 3 Gleise Nr. 19, 20 und 21
	Appenweier	1	
	Karlsruhe	8	
	Rheinau	15	
2. Mannheimer Verbindungs- bahn	Ludwigshafen	15	K. 7 Gleise Nr. 14 bis 20
	Mannheim-Zentralgüter- bahnhof	35	
	Mannheim-Alter Ver- schiebe-Bahnhof (Fabrikzüge)	4	
3. Riedbahn	Frintrop	1	L. alle vier Gleise
	Deutzerfeld	1	
	Köln	3	
	Speldorf	1	
	Bingen	1	
	Bischofsheim	7	
	Bebra	3	
	Kranichstein	1	
	Frankfurt a. M.	7	
	Worms	2	
	Mannheim-Industrie- hafen	5	
	Mannheim-Neckarvorstadt	1	
4. und 5. Hauptbahn und Main-Neckar- Bahn über Friedrichs- feld	Sachsenhausen	3	M. 7 Gleise Nr. 27 bis 33
	Frankfurt a. M.	7	
	Darmstadt	1	
	Weinheim	1	
	Würzburg	5	
	Jagstfeld	7	
	Neckarelz	1	
	Neckargemünd	4	
	Bretten	6	
	Appenweier	1	
Karlsruhe	3		
Wiesloch	1		
Friedrichsfeld, badischer Bahnhof	3		
6. Rheinbahn über Schwetzingen	Basel	8	M. 8 Gleise Nr. 27 bis 33 und Gleis 76
	Offenburg	1	
	Karlsruhe	16	
	Bretten	6	

Im ganzen . . . 189

der Beförderung der Fernfrachten erzielt werden. Auch steht zu hoffen, daß es gelingt, durch Zusammenschluß der Ferngüterzüge zwischen Bebra und Mannheim einerseits und jener zwischen Bebra und Hamburg, Bremen, Berlin andererseits die Fernzugverbindungen zwischen Nord- und Süddeutschland noch weiter auszugestalten.*)

Zu diesem Umordnen der Güterzüge kommt noch der seit dem 1. Mai 1907 vereinigte Umladedienst der Bahnhöfe Mannheim und Heidelberg, wobei mit einem täglichen Verkehre von 230 Wagen im Versand und 290 Wagen im Empfang zu rechnen war.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1907, S. 692.

II. Aus Mannheim abgehende Züge.

Abfuhrlinie (Textabb. 1)	Zielstation	Zu ordnen in der Rich- tungs- gruppe		Ganze Zahl	Abfahr- Gruppe (Plan Abb. 1, Taf. I)
1. Neckarauer Verbindungs- bahn	Mannheim-Neckarau .	3	—	3	N. vorerst 3 Gleise
	Rheinau	7	—	7	
2. Mannheimer Verbindungs- bahn	Ludwigshafen	13	—	13	G. alle 5 Gleise
	Mannheim-Haupt- güterbahnhof	36	—	36	
	Mannheim-Alter Ver- schiebe-Bahnhof, Fabrikzüge	—	4	4	
3. Riedbahn	Mannheim-Industrie- hafen	—	4	4	D 1. alle 5 Gleise
	Worms	—	2	2	
	Frankfurt a. M.	—	8	8	
	Bischofsheim	—	12	12	
	Köln	—	2	2	
	Frintrop	—	1	1	
4. und 5. Hauptbahn und Main- Neckarbahn	Weinheim	—	1	1	D 6 Gleise Nr. 34 bis 39
	Isenburg	—	1	1	
	Frankfurt a. M.	—	8	8	
	Friedrichsfeld bad.	4	—	4	
	Heidelberg	1	—	1	
	Neckargemünd	—	1	1	
	Jagstfeld	—	8	8	
	Würzburg	—	4	4	
	Kirchheim b. H.	1	—	1	
	Wiesloch	—	1	1	
6. Rheinbahn über Schwetzingen	Karlsruhe	2	7	9	D 7 Gleise Nr. 37 bis 43
	Offenburg	—	1	1	
	Singen	4	2	6	
	Basel	7	—	7	
	Mühlacker	2	1	3	
	Stuttgart	3	—	3	
	Untertürkheim	—	1	1	
Ulm	2	—	2		

Im ganzen . . . 89 | 72 | 161

C. Die Bau-Anlage.*)

C I. Die Lage und grundsätzliche Anordnung des Bahnhofes.

Nach der gegebenen Verkehrsübersicht bildet Mannheim den Knotenpunkt für sechs Linien, die sich ziemlich gleichmäÙig nach den verschiedenen Richtungen verteilen, und die im großen Umfange Wagen für den Übergang von jeder Bahnrichtung auf jede andere anbringen, so daß keine Verkehrsrichtung vorhanden ist, in der sich das Verschiebegeschäft zu überwiegender Teile notwendigerweise abwickelt. Bei der Wahl der grundsätzlichen Anordnung des neuen Verschiebe-Bahn-

*) Vergleiche die Abhandlung von Tegeler und Zutt im Abschnitt „Eisenbahnen“ des Werkes „Mannheim und seine Bauten“.

ganzer Züge nötig; dafür bietet aber die Anordnung der ohnehin kleineren Stationsgruppen neben den übrigen Hauptgruppen eine günstige Ausnutzung des Bahnhofgeländes und eine starke Verkürzung der ganzen Bahnhofsausdehnung, bewirkt also eine wesentliche Herabminderung der Baukosten. Zudem verhält sich die Anzahl der nur richtungsweise zu der Zahl der stationsweise zu ordnenden Züge wie 5:4*), so daß die gewählte Anlage der Stationsgruppen nicht unwirtschaftlich ist.

Diese grundsätzliche Anordnung der Hintereinanderreihung der Anfahr-, Richtungs- und Abfahrgruppen konnte aber wegen der Linienführung der Anschlussstrecken nicht vollständig durchgeführt werden.

Abweichungen waren erstens für die Ausfahrt nach der Riedbahn und zweitens für die Ausfahrt nach der Neckarauer Verbindungsbahn erforderlich, die ebenso wie die Mannheimer Verbindungsbahn nach Westen ausmünden (Textabb. 1).

Die Gründe dafür sind folgende:

Während das Ausfahr-Gleis nach dem Zentralgüterbahnhofe und nach der Pfalz unmittelbar nach Westen führt und in einer Höhe mit den benachbarten Personenzuggleisen der Hauptbahn Heidelberg-Mannheim liegt, mußte die Ausfahrlinie der nach Norden gerichteten Riedbahn ebenso wie deren Einfahrlinie über die Gleise der Hauptbahn geführt werden, wobei aber die Auffahrrampe wegen der Lage dieser Überführung unmittelbar am Westende des Verschiebe-Bahnhofes innerhalb des Bahnhofgebietes selbst angeordnet werden mußte. Für die Riedbahn wurde daher eine besondere Ausfahrgruppe inmitten, anstatt am Westende des Gleisgebietes erforderlich, weshalb sie als Gruppe D 1 (Abb. 1, Taf. I) zwischen den beiden Haupthälften des Bahnhofes angelegt werden mußte. Auch war es nicht zweckmäßig, die Ausfahrten nach Neckarau-Rheinau an eine der beiden Hauptabfahrgruppen, also entweder an das Westende des Ost-West-Teiles, oder an das Ostende des West-Ost-Teiles anzuschließen, weil in beiden Fällen starke Verschleifungen, und beim Anschlusse an die westliche Ausfahrgruppe außerdem eine sehr schwierige Überführung dieser Ausfahrlinie über die Mannheimer Einfahrlinie nötig geworden wäre.

So ergab sich aus der örtlichen Lage und der geringen Entfernung der nächsten Station Neckarau auch für die Neckarauer Verbindungsbahn die Notwendigkeit, ebenso wie für die Riedbahn eine besondere Ausfahrgruppe anzulegen. Sie liegt als Gruppe N außerhalb und längs der westlichen Einfahrgruppe K.

Für die Einfahrten konnte hingegen der Grundsatz der reinen Zweiteilung des Bahnhofes vollständig durchgeführt werden.

Die Aufnahmegleise für die von Westen kommenden drei Linien, nämlich die Neckarauer Verbindungsbahn, die Mannheimer Verbindungsbahn und die Riedbahn, waren zwar nicht zu einer ganz einheitlichen Einfahrgruppe zusammenzufassen, weil die Überführung der Riedbahn nicht weit genug entfernt ist, um auch dieses Zufahrgleis vor seiner Verzweigung in die Gruppengleise in die Höhe der beiden anderen Zufahrgleise herabzuführen, dagegen war es möglich, die vier Auf-

*) Unter Berücksichtigung, daß alle Riedbahnzüge in der Stationsgruppe zu behandeln sind.

nahmegleise der Riedbahn, die Einfahrgruppe L, mit den acht Aufnahmegleisen der Mannheimer und Neckarauer Verbindungsbahnen, Einfahrgruppe K, neben einander zu legen und auf einen gemeinsamen Ablaufrücken ausmünden zu lassen. Zu diesem Zwecke wurde der Gruppe K eine Steigung von 1:400 und der Gruppe L ein Gefälle von 1:500 gegen den Ablaufrücken der anschließenden gemeinsamen Richtungsgruppe A gegeben (Abb. 2, Taf. I), so daß sich die Gruppe L als breite Rampe aus dem übrigen Gleisgebiete heraushebt.

Die beiden von Osten kommenden Zufahrgleise der Hauptbahn und der neuen Güterbahn erreichen vor ihrer Einnüpfung in den Bahnhof dieselbe Höhe, so daß für den Bahnhofteil Ost-West eine einheitliche Anfahrgruppe M möglich war.

Hieraus ergibt sich folgendes Bild für die allgemeine Anordnung der Hauptgruppen.

1. I. Bahnhofteil West-Ost:

Einfahrgruppe K/L — Ablaufrücken — Richtungsgruppe A — Abfahrgruppe D nach der Hauptbahn und der Rheinbahn und die seitlich angeordnete, durch Spitzkehre mit der Gruppe A verbundene Abfahrgruppe N nach Neckarau und Rheinau.

1. II. Bahnhofteil Ost-West:

Einfahrgruppe M — Ablaufrücken — Richtungsgruppe E — Abfahrgruppe G nach dem Zentralgüterbahnhofe und der Pfalz und die zwischen beiden Bahnhofteilen liegende, durch Spitzkehre mit der Gruppe E verbundene Abfahrgruppe D 1 nach der Riedbahn.

Hierzu kommen die zwischen die beiden Bahnhofteile eingeschobenen Stationsgruppen in folgender Zugehörigkeit:

Gruppe C für die Abfahrgruppe D:	
„ B „ „ „	D 1;
„ F „ „ „	G.

Für die Züge nach Rheinau ist stationsweises Ordnen nicht erforderlich, weil die einzige zwischenliegende Station Neckarau durch besondere Übergabezüge unmittelbar vom Verschiebe-Bahnhofe aus bedient wird. Für die Abfahrgruppe N ist daher keine Stationsgruppe vorhanden.

a) 2. Die Einzelanordnung der Hauptgruppen.

Alle Gruppen des Verschiebe-Bahnhofes sind beiderseits mit Weichenstraßen versehen. Die Muttergleise verlaufen zur Verminderung des Reibungswiderstandes mit wenigen Ausnahmen gerade und bestehen ausschließlich aus Weichen mit dem Kreuzungsverhältnisse 1:8.

Hiernach wurde sogar bei den Stationsgruppen auf die Anlage von Stumpfgleisen und deren Vorteile, nämlich die bessere Ausnutzung des Geländes, die Verringerung der Baukosten und die größere Anpassung der Gleislängen an das Bedürfnis verzichtet, dafür aber der überwiegende Vorteil erreicht, daß alle Gleise beiderseits zugänglich sind, wodurch der Stoßbetrieb beim Einordnen der Bremswagen, das Herausholen der Fehlläufer und Ähnliches, sowie das Sammeln beim Zusammenstellen der einzelnen Wagenabteilungen und bei deren Überführung von einer Gruppe zur andern wesentlich vereinfacht werden.

Die Gleisabstände betragen in allen Anfahr- und Abfahr-Gruppen 4,70 m, damit sich die Bediensteten bei der Abnahme und der Abfertigung der Züge ungefährdet zwischen den Gleisen aufhalten können. In den Richtungs- und Stations-Gruppen haben die Gleise 4,5 m Teilung, jedoch ist jeder vierte Gleisabstand ebenfalls auf 4,7 m erhöht, um die Lichtmaste und die sonstigen frei aufragenden Einrichtungsteile ohne störende Einschränkung des freien Raumes aufstellen zu können.

Die Gleislänge ist durchschnittlich folgendermaßen bemessen:

in den Anfahr- und Abfahr-Gruppen	auf 875 bis 680 m = 780 m
„ „ Richtungsgruppen	„ 750 bis 395 m = 570 „
„ „ Stationsgruppen	„ 260 bis 60 m = 160 „

Die Gleiszahl ist in den einzelnen Gruppen der beiden Bahnhofshälften der Verkehrsgröße angepaßt.

In der West-Ost-Hälfte, die stärker belastet ist, enthält:

- die Anfahrgruppe K: 8 Aufnahmegleise, wovon 7, die Gleise Nr. 14 bis 20, für die Züge von Mannheim und Ludwigshafen, 3, die Gleise Nr. 19, 20 und 21, nur für die Züge von Rheinau dienen;
- die Anfahrgruppe L: 4 Aufnahmegleise für die Riedbahnzüge;
- die Richtungsgruppe A: 30 Gleise, wovon die Gleise Nr. 1 bis 16 für die auch stationsweise zu verarbeitenden, die 14 Gleise Nr. 17 bis 30 für die nur nach Richtungen zu ordnenden Wagen bestimmt sind;
- die Stationsgruppen B: für die nach der Riedbahn aus der Gruppe D 1 ausfahrenden Züge 14 Gleise; und C für die nach der Hauptbahn und neuen Güterbahn aus der Gruppe D ausfahrenden Züge ebenfalls 14 Gleise;
- die Abfahrgruppe D: 10 Gleise für die Ausfahrt nach der Hauptbahn und Rheinbahn;
- die Abfahrgruppe D 1: 5 Gleise für die Riedbahnzüge;
- die Abfahrgruppe N ebenfalls 5 Gleise für die Züge nach Neckarau-Rheinau.

2. II. In der Ost-West-Hälfte enthält:

- die Anfahrgruppe M: 7 Aufnahmegleise für die Züge von der Hauptbahn und Rheinbahn;
- die Richtungsgruppe E: 21 Gleise;
- die Stationsgruppe F: 8 Gleise.
- Die Abfahrgruppe G: 5 Gleise für die Züge nach Mannheim und Ludwigshafen.

Die Steigungsverhältnisse der einzelnen Gruppen sind so gewählt, daß sie zwar das Verschiebe-Geschäft möglichst erleichtern, daß aber zwischen den einzelnen Gleisgebieten wesentliche Höhenunterschiede, welche die gegenseitige Verbindung der Gruppen und die beste Ausnutzung des Geländes erschweren, vermieden sind.

Zur raschen und leichten Abwicklung des Ablaufens war vor Allem erforderlich, den Anfahrgruppen gegen den Ablaufrücken eine mäßige Steigung zu geben, oder, wo dies, wie bei Gruppe L, nicht möglich war, die Gruppe genügend unterhalb des Rückenscheitels auslaufen zu lassen, um die Wagen beim Abdrücken leicht abkuppeln zu können.

Aus dieser Zusammenführung der Gruppen K und L auf einen gemeinsamen Ablaufrücken ergab sich für erstere die höchst-

zulässige Steigung von 1:400, für letztere das Gefälle von 1:500.

Der Längenschnitt der Richtungsgruppen A und E verläuft annähernd in der Form einer Parabel, die am Scheitelpunkte des Ablaufrückens mit der Neigung 1:40 beginnend allmählich in die Wagerechte in der allgemeinen Höhe des Bahnhofes übergeht, wobei die freien Gleise der beiden Gruppen ein Hauptgefälle von 1:800 haben. Dieser Verlauf des Gefälles bewirkt, daß die ablaufenden Wagen ohne zu große Anfangsbeschleunigung auch die längsten Gruppengleise gut durchlaufen, unterwegs aber schon eine genügend verringerte Geschwindigkeit erhalten, um an jeder Gleisstelle mit den einfachen Bremschuhen aufgehalten werden zu können.

Die Stationsgruppen, die wegen ihrer geringern Länge an weniger hohe Ablaufrücken anschließen, liegen vollständig in der allgemeinen Bahnhofsteigung, die zwischen km 5,56 und 6,30 entsprechend dem Längenschnitte der längs des Verschiebe-Bahnhofes hinziehenden Hauptbahn 1:400 beträgt, so daß die Gruppe C und die vordere Hälfte der Gruppe B im Gefälle von 1:400 liegen.

Die Abfahrgruppen D 1 und N sind wagerecht angelegt, während die Gruppe D die schwache Steigung von 1:1200 erhalten hat, damit der Anstieg der anschließenden freien Ausfahrlinien nicht steiler als 1:200 wurde.

Das Abfließen erfolgt in allen Gruppen über Ablaufrücken, die durch gewöhnliche Dammschüttung hergestellt sind. Die Rücken A und E der beiden Richtungsgruppen sind zweigleisig ausgebaut, damit auf dem einen Gleise sofort wieder abgedrückt werden kann, wenn das Ablaufgeschäft auf dem andern fertig ist, ohne daß abgewartet werden muß, bis die freiwerdende Abdrücklokomotive den Rücken verlassen hat. Hierdurch ist erreicht, daß das Abfließen nach den Richtungsgruppen, also das Hauptverschiebegeschäft im Bahnhofe ununterbrochen vor sich gehen kann.

Die Höhen der Ablaufrücken wurden nach den Erfahrungen im alten Verschiebe-Bahnhof bestimmt, da sie gleich den alten Ablaufbergen in Ost-West- und West-Ost-Richtung liegen, so daß mit denselben Windverhältnissen gerechnet werden konnte. Die Ablaufhöhen können weder durch mechanische Mittel geändert werden, noch sind verschiedene sogenannte Sommer- und Winter-Rücken vorhanden.

Die Rücken A und E der Richtungsgruppen sind 2,50 m hoch. Sie steigen mit 1:100 an und fallen ohne Zwischengrade mit einer Anfangsneigung von 1:40 scharf ab (Abb. 4, Taf. I).

Die Verteilungsweichen beginnen erst 70 m vom Brechpunkte, nämlich am Anfangspunkte der dritten Gefällstrecke 1:300, wodurch vermieden ist, daß sie in scharfer Ausrundung liegen.

Die Ablaufrücken der Stationsgruppen B, D und F (Abb. 3, Taf. I) sind entsprechend den kürzeren Gruppengleisen nur 1,80 m hoch, steigen ebenfalls mit 1:100 an, fallen dagegen mit 1:50 und einem Übergangsbogen von 500 m Halbmesser ab. Die Weichenverteilung beginnt am Ende dieses Bogens rund 100 m vom Brechpunkte.

(Schluß folgt.)

Neuere Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Von A. v. Wielemans, Ingenieur im k. k. Eisenbahnministerium in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln II bis IV.

1) 1. C. 1 - Verbund-Personenzug-Lokomotive, Serie 329.

(Abb. 1 bis 3, Taf. II.)

Das Bedürfnis nach einer leistungsfähigern Personenzug-Lokomotive für ihre zahlreichen Gebirgstrecken veranlaßte die österreichische Staatseisenbahn-Verwaltung im Jahre 1906 zur Einführung einer neuen Lokomotivart.

Die ersten Lokomotiven der Serie 329, Nr. 329,01 und 329,02 wurden nach dem Entwürfe des Oberbauates im Eisenbahnministerium K. Gölsdorf von der Wiener Lokomotivfabrik Wien-Floridsdorf im Jahre 1907 erbaut.

Beim Entwurf war die Aufgabe gestellt, eine Lokomotive zu schaffen, die bis 300 t schwere Personenzüge auf Steigungen von 10‰ mit 45 km/St. und auf Flachlandstrecken mit 75 km/St. befördern sollte.

Außerdem wurde rasche Inangsetzung des Zuges wegen der kurzen Stations-Entfernungen der österreichischen Alpenbahnen gefordert.

Besonders die neu eröffneten Linien Assling-Görz und Görz-Triest, für deren Dienst die neuen Lokomotiven bestimmt sind, gaben durch ihre Streckenverhältnisse einerseits und den rasch zunehmenden Verkehr andererseits den Anlaß, die Anforderungen an diese Bauart recht hoch zu stellen, damit sie den stetig wachsenden Aufgaben möglichst lange gewachsen bleiben könne.

Für ähnliche Aufgaben bei kleinerer Belastung verwenden die österreichischen Staatsbahnen seit dem Jahre 1904 die Tender-Lokomotive Serie 229, ebenfalls vom Oberbauat K. Gölsdorf entworfen, die bis heute ungefähr 90 mal ausgeführt wurde, und wegen ihrer Leistungsfähigkeit, ihres ruhigen Ganges auch bei Geschwindigkeiten über 80 km/St. und der leichten Instandhaltung im Zugförderungsdienste außerordentlich beliebt ist.

Diese 1. C. 1 - Tenderlokomotive*) diente zur Grundlage des Entwurfes für die Lokomotiv-Serie 329, in die viele Einzelheiten, wie Lauf- und Kuppel-Räderpaare mit den Lagern, Steuerung und Gestänge der Auswechselbarkeit halber, und um die Vorratstücke nicht vermehren zu müssen, unmittelbar übernommen wurden.

Die gegenüber der Personenzug-Tenderlokomotive Serie 229 wesentlich erhöhten Vorräte an Kohle und Wasser hätten auf einer Tender-Lokomotive gleicher Achsanordnung jedoch nicht mehr untergebracht werden können, ohne den zulässigen Achsdruck von 14,5 t zu überschreiten, weshalb an die Ausbildung einer Lokomotive mit Schlepptender gedacht werden mußte.

Wegen der überaus günstigen Erfahrungen der österreichischen Staatsbahnen mit Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven der 1. C. 1 - »Prärie«-Bauart wurde diese Achsanordnung wie bei der Lokomotiv-Serie 229 beibehalten. Die allgemeine Anordnung zeigt Abb. 1 bis 3, Taf. II.

*) Organ 1907, Seite 104.

Die Haupt-Abmessungen sind:

Rostfläche R	3,00 qm
Heizrohre	218
» äußerer Durchmesser	51 mm
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	14,20 qm
» » » Heizrohre	107,60 »
Dampfberührte » des Dampftrockners	45,40 »
Ganze Heizfläche H	167,20 »
Dampfspannung, Überdruck p	15 at
Sicherheitsventile von Coale $3\frac{1}{2}$ "	2
Zylinder-Durchmesser, Hochdruck d	450 mm
» » Niederdruck d_1	690 »
Kolbenhub h	720 »
Triebstangenlänge	1900 »
Steuerung nach Heusinger von Waldegg	
Triebrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen D	1575 mm
Laufgrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen	830 »
Leergewicht	54,20 t
Gewicht ausgerüstet: 1. Achse	9,30 »
» » 2. »	14,20 »
» » 3. »	14,40 »
» » 4. »	14,40 »
» » 5. »	7,40 »
» im ganzen G	59,70 »
» der Triebachsen G_1	43,00 »
Zugkraft $Z = 0,5 \frac{45^2 \cdot 72 \cdot 15}{157,5}$	6950 kg
Verhältnis H : R	55,7
» Z : R	2317 kg/qm
» Z : H	41,6 »
» Z : G	116 kg/t
» Z : G_1	162 »

Der Kessel ist aus basischem Martinfußisen, die innere Feuerbüchse aus Kupfer hergestellt, die Seitenwände und die ebene Decke der letztern bestehen aus einem Stücke.

Die Feuerbüchse hat 1060 mm innere lichte Weite und 2848 mm innere lichte Länge; ihre Rückwand ist nach 1 : 6 geneigt, die Decke ist gewölbt und mit der innern Feuerbüchsen-Decke durch senkrechte Ankerschrauben verbunden. An der Heiztür-Öffnung sind die innere und die äußere Feuerbüchsen-Rückwand nach Bauart Webb mit einander vernietet.

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen mit 18 mm Blechstärke, deren größter lichter Durchmesser 1500 mm beträgt. Die Länge der Heizrohre ist 4400 mm. Der vorderste Schuß des Langkessels enthält einen Dampftrockner, dessen Trommel durch eine dritte Rohrwand aus Flußeisen von dem Wasserraume des Langkessels getrennt ist, so daß die Heizrohre zwischen dieser und der Rauchkammerrohrrwand mit 1300 mm Länge zum Trocknen des Dampfes dienen. Dieser

wird von dem Dome durch ein weites Rohr dem Dampftrockner zugeführt und in diesem durch eine dünne Zwischenwand zum zweimaligen Umspülen der Heizrohre gezwungen.

Im vordern Teile des Dampftrockners liegt der als Flachschieber ausgebildete Regler, so daß der im Dampftrockner befindliche Dampf nach Schluß des Reglers nicht mehr zur Arbeit in den Zylindern gelangt. Zum ersten Abscheiden des mitgerissenen Wassers ist in das vom Dome kommende Rohr ein Drosselflansch eingebaut. Das vom Regler zum Hochdruckzylinder führende Einströmrohr und das Überströmrohr zum Niederdruckzylinder liegen in der Rauchkammer. Das Blasrohr ist mit beweglichen Klappen ausgestattet.

Die Heiztür ist zum Zwecke der Rauchverzehrung mit der Luftklappentür nach Marek, die Feuerbüchse mit einem feuerfesten Gewölbe versehen.

Der Aschkasten liegt zwischen den Rahmen, sein Boden ist über die dritte Kuppelachse hinweggeführt; die so entstandenen beiden Teile des Aschkastens sind durch vorn und seitlich angebrachte Klappen zugänglich. Die Kesselmitte liegt 2800 mm über den Schienen.

Die Dampfzylinder sind außen am Rahmen befestigt und liegen wagerecht. Die Kurbelzapfen des Hochdruckzylinders (rechts) und des Niederdruckzylinders (links) sind um 90° verstellt; der Niederdruckkolben eilt vor.

Wegen der mäfsigen Überhitzung des Dampfes im Dampftrockner konnte auch für die Hochdruckseite die Flachschiebersteuerung beibehalten werden. Deshalb sind die Lokomotiven mit Dampftrockner leicht und billig zu erhalten, was im Vereine mit den recht bedeutenden Ersparnissen an Kohle und Wasser, die auch bei der mäfsigen Überhitzung gewonnen werden, zu steigender Anwendung des Dampftrockners bei den Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen geführt hat. Gegenwärtig sind ungefähr 220 Lokomotiven für den Schnellzug-, Personenzug- und Güterzug-Dienst mit dem Dampftrockner versehen oder im Bau.

Die äußere Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg ausgeführt. Die Stopfbüchsen beider Zylinder sind mit Metallpackungen von Huhn aus Bleiringen mit Grafitfüllung versehen.

Die Plattenrahmen haben 27 mm Stärke und sind aufer an der vordern und hintern Brust auch zwischen den Zylindern, bei den Führungsträgern und unter der Krebswand durch kräftige Querträger verbunden.

Die vordere und die hintere Laufachse sind in ihren Lagerführungen nach dem Bogen einstellbar und haben 55 mm und 45 mm Spiel beiderseits.

Die gekuppelten Achsen sind fest gelagert, der feste Achsstand beträgt 4000 mm. Alle Achsen sind nach den Vorschriften der österreichischen Staatsbahnen aus Martin-Flussstahl mit 1% Nickelzusatz hergestellt und der ganzen Länge nach auf 30 mm ausgebohrt.

Die Tragfedern der zweiten Kuppelachse liegen wegen des Aschkastens unterhalb des Lagers und sind mit denen der Triebachse durch Hebel verbunden.

Die Lokomotive ist mit zwei $3,5''$ Pop-Sicherheitsventilen am Dampftrockner, Ricour-Ventil am Ausströmkanale des Hochdruck-Zylinders, Gölsdorf's Anfahrvorrichtung und

Friedmann's Schmierpresse zur Schmierung der Kolben und Schieber ausgerüstet.

Die selbsttätige Luftsauge-Schnellbremse wirkt als Ausgleichsbremse auf die gekuppelten Achsen.

Zur Lokomotiv-Serie 329 wurden dreiachsige Güterzugtender der Serie 76 mit 14,2 cbm Wasser und 7,2 cbm Heizstoffraum geliefert; sie sind seitlich mit langen Füllöffnungen versehen, um das Anhalten beim Wasserkran zu erleichtern.

Die Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender erfolgt durch ein steifes Zugeisen; außerdem ist eine Spannvorrichtung, aus einer Blattfeder mit zwei seitlichen Stoßballen bestehend, vorhanden.

Kurze Zeit nachdem die Lokomotiven Nr. 329,01 und 329,02 auf der Linie Assling-Görz der zweiten Verbindung mit Triest in Dienst gestellt waren, ergab sich die Notwendigkeit, für die seit 1. Januar 1907 in den Staatsbetrieb übernommenen Linien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eine leistungsfähige Güter-Eilzug-Lokomotive zu beschaffen. In erster Reihe wurde hierbei an die Lokomotiv-Serie 329 gedacht, da diese bei den geringen Neigungen der Nordbahn-Strecken auch für die Beförderung großer Zuglasten ausreichende Kesselleistung und Zugkraft besitzt.

Bei den im Oktober 1907 vorgenommenen Probefahrten beförderte die Lokomotive Nr. 329,02 einen Güterzug von 1145 t auf Neigungen bis $3,3\text{‰}$ mit 28 km/St., einen Gütereilzug von 790 t auf $3,3\text{‰}$ mit 36 km/St. und einen Personenzug von 294 t auf $3,3\text{‰}$ mit 67 km/St. Nach diesem günstigen Ergebnisse wird die Lokomotiv-Serie 329 für die Nordbahnstrecken als Gütereilzug- und Personenzug-Lokomotive eingeführt werden. Bis heute sind weitere 91 Stück den Lokomotiv-Bauanstalten in Auftrag gegeben.

2) 2. B.-Heißdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive, Serie 306.

(Abb. 1 bis 3, Taf. IV.)

Die 2. B.-Bauart »American« ist seit langer Zeit die gebräuchliche Schnellzug-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen für ebene und mäfsig geneigte Strecken.

Als erste derartige Lokomotive neuerer Bauart mit hochliegendem Kessel und Verbundwirkung wurde im Jahre 1894 die Lokomotiv-Serie 6*) durch den damaligen Oberingenieur K. Gölsdorf eingeführt. Der Kessel lag 2590 mm über den Schienen, hatte 2,9 qm Rostfläche und 155,5 qm Heizfläche, die Zylinderdurchmesser betragen 500 und 740 mm bei 680 mm Hub und 2100 mm Triebzylinderdurchmesser.

Dieser Lokomotiv-Serie folgte im Jahre 1898 die Serie 106, mit geringen Abweichungen von der Serie 6. Der Kessel erhielt durch eine geringe Verlängerung der Feuerbüchse 3,0 qm Rostfläche, der Niederdruckzylinderdurchmesser wurde auf 760 mm vergrößert.

Endlich entstand im Jahre 1903 die Lokomotiv-Serie 206 (Abb. 1 bis 3, Taf. III), bei der der Kessel auf 2800 mm über Schienen-Oberkante gehoben wurde. Die Feuerbüchse erhielt dadurch größere Tiefe und 13,3 qm Heizfläche, während der Langkessel auf 3900 mm Rohrlänge gekürzt, aber mit einer

*) Organ 1896, S. 115.

größern Zahl von Heizrohren versehen wurde, sodass die Heizfläche 150 qm beträgt.

In allen übrigen Teilen ist die Lokomotiv-Serie 206 den Serien 6 und 106 völlig gleich.

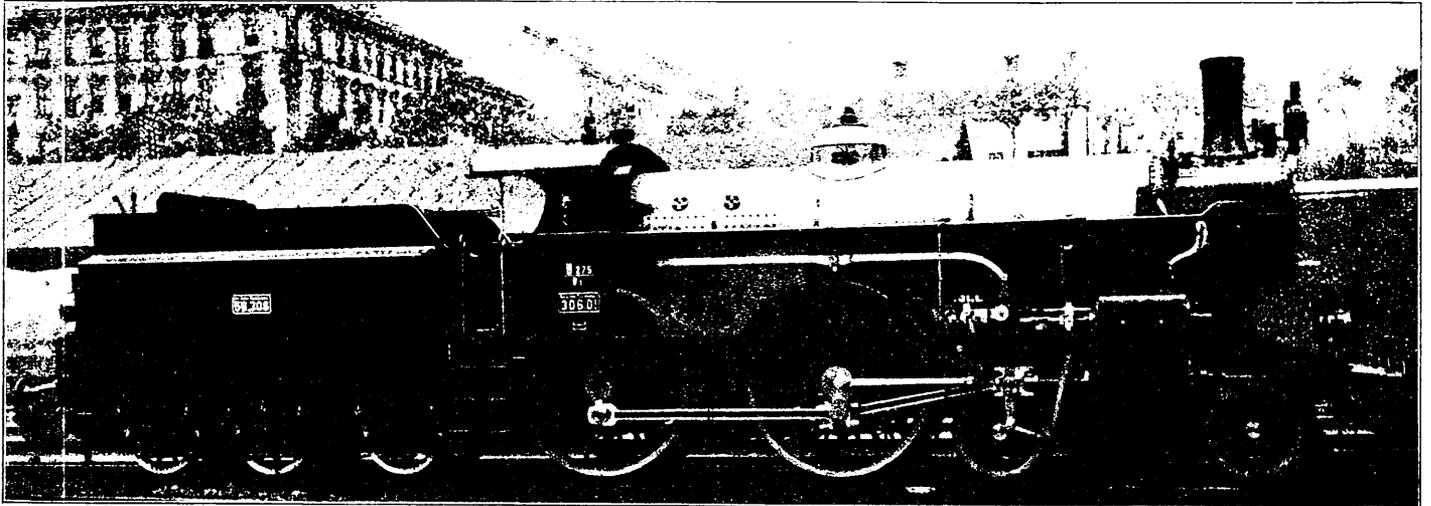
Bei der stetigen Zunahme der Zugbelastungen sind aber die Lokomotiven dieser Serien, von denen die österreichischen

Staatsbahnen über 230 besitzen, auf manchen Strecken bereits bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht.

Daher lag der Gedanke nahe, diese Lokomotive durch Anwendung überhitzten Dampfes leistungsfähiger zu machen.

Diesen Erwägungen entstammt die Lokomotiv-Serie 306 (Abb. 1 bis 3, Taf. IV, Textabb. 1), die in engster Anlehnung an

Abb. 1.



die Serie 206 nur die durch den Einbau des Rauchröhren-Überhitzers Bauart W. Schmidt bedingten Abänderungen aufweist.

Die Hauptabmessungen sind die folgenden:

Rostfläche R	3 qm
Heizrohre 46/51 Durchmesser	123
Rauchrohre 119/127 »	18
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	13,3 qm
» » » Heizrohre	78,8 »
» » » Rauchrohre	28,0 »
» » im ganzen	118,1 »
Dampfberührte » des Überhitzers	27,7 »
Ganze Heizfläche H	145,8 »
Dampfspannung, Überdruck p	15 at
Sicherheits-Ventile von Coale, 3 1/2"	2
Zylinder-Durchmesser, Hochdruck d	520 »
» » Niederdruck d ₁	760 »
Kolbenhub h	680 »
Triebstangenlänge	1915 »
Steuerung nach Heusinger von Waldegg	
Hochdruckseite: Kolbenschieber, Durchmesser	250 mm
Niederdruckseite: Flachschieber	
Triebrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen D	2100 mm
Lauftrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen	995 «
Leergewicht	51,9 t
Gewicht, ausgerüstet 1. Achse	13,5 »
» » 2. »	14,4 »
» » 3. »	14,5 »
» » 4. »	14,5 »

Gewicht im ganzen G	56,9 »
» der Triebachsen G ₁	29,0 »

$$\text{Zugkraft } Z = 0,75 \frac{52^2 \cdot 68 \cdot 15}{210} = . . . 9850 \text{ kg}$$

Verhältnis H : R	48,6
» Z : R	3283 kg/qm
» Z : H	67,6 kg/qm
» Z : G	173 kg/t
» Z : G ₁	339 kg/t

Der Kessel ist aus basischem Martin-Flußeisen, die innere Feuerbüchse aus Kupfer hergestellt. Die Feuerbüchse hat gewölbte Decke, geneigte Rückwand und ist unten zwischen den Kuppelrädern eingezogen. Ihre lichte Breite beträgt 1100 mm, ihre lichte Länge 2680 mm.

Die innere Feuerbüchse ist mit ebener Decke ausgeführt, die mit den Seitenwänden ein Stück bildet, und mit senkrechten Deckenankern versteift. Die Heitztüröffnung ist nach Webb, die Tür nach Marek für Rauchverzehrung ausgeführt. Die Feuerbüchse enthält ein feuerfestes Gewölbe.

Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen von 1420 mm Durchmesser und 16 mm Blechstärke; die Längsnähte sind mit Doppelaschennietung ausgeführt. Die Heizrohre sind zwischen den Rohrwänden 3900 mm lang. Die Überhitzerrohre sind in bekannter Weise in den Rauchröhren angeordnet und am gußeisernen Verteilungskasten in der Rauchkammer befestigt. Zum Ausgleich verschiedener Längendehnung der Heizrohre und der weiten Rauchrohre sind letztere an ihrem Feuerbüchsende als Wellenrohre ausgebildet.

Der Dom auf dem hintern Langkesselschusse enthält nur das weite Rohr, das den Dampf zum Verteilungskasten leitet.

Der Aschkasten ist in seinem hintern Teile über die Kuppelachse hinweggeführt und durch eine vordere senkrechte

und eine vor der Kuppelachse liegende, schräge Klappe zugänglich.

Die Rauchkammer enthält den Verteilungskasten für die Überhitzerrohre, die Abschlusklappen für letztere, das verstellbare Blasrohr mit Hilfsbläser, die Funkensiebe, das Einströmrohr und die Überströmrohre.

Die Kesselmitte liegt 2800 mm über den Schienen. Der Kessel ist vorn an der Rauchkammer durch einen starken Blechträger mit den Rahmen starr verbunden, außerdem wird der Langkessel durch zwei Pendelblechträger gestützt. Die Feuerbüchse ruht verschiebbar auf den Rahmen. Die Rahmenbleche sind 26 mm stark und an den Ausschnitten für die Trieb- und Kuppelachsen mit kräftigen Lagerführungsbacken aus Stahlguss verstärkt. Die beiden Rahmenplatten sind zwischen den Zylindern und zwischen den Führungsträgern durch lotrechte und wagerechte Querverbindungen weiter über der Kuppelachse durch eine wagerechte Querverbindung versteift.

Der Drehgestellrahmen besteht aus 24 mm starkem Blech mit entsprechenden Querverbindungen; er trägt den Hauptrahmen auf zwei seitlichen Gleitpfannen und Kugelzapfen. Der Drehzapfen ist gegen die Mitte um 90 mm nach hinten verschoben. Es ist keinerlei Rückstellvorrichtung vorhanden, weil sich die Verwendung solcher als überflüssig herausgestellt hat.

Die Achsen sind aus Martin-Flussstahl mit 1 % Nickelzusatz, mit Kernbohrung von 30 mm Durchmesser. Die Tragfedern der Trieb- und Kuppel-Achse sind beiderseits durch Hebel verbunden.

Die Zylinder sind außen wagerecht angebracht, der Hochdruckzylinder rechts, der Niederdruckzylinder links; der Triebzapfen des letztern eilt um 90° vor.

Der Hochdruckzylinder-Durchmesser wurde gegenüber der Nafsdampf-Verbund-Lokomotive Serie 206 (Abb. 1 bis 3, Taf. III) um 20 mm vergrößert. Der Hochdruckschieber ist als Kolbenschieber mit äußerer Einströmung und breitem, federndem Spannring nach W. Schmidt ausgeführt.

Der Niederdruckzylinder hat den üblichen Flachschieber.

Die äußere Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg ausgeführt. Die Stopfbüchsen des Hochdruckzylinders sind mit Metallpackungen nach W. Schmidt, die des Niederdruckzylinders mit grafitgefüllten Bleiringen nach Huhn versehen. Die von W. Schmidt angegebene Einrichtung des Reglers für Fahrten in Gefällen mit leichtem Dampfumlaufe im Überhitzer und den Zylindern, die Druckausgleichvorrichtung und der selbsttätig und von Hand zu bedienende Überhitzerklappenzug sind in der bekannten Weise durchgebildet.

Am Hochdruckschieberkasten ist ein Fern-Wärmemesser und ein Druckmesser angebracht. Das innerhalb der Rauchkammer liegende Überströmrohr trägt ein Ricour-Ventil. Die Anfahrvorrichtung ist nach Gölsdorf ausgeführt. Zur Schmierung der Kolben, Schieber und Stopfbüchsen dient eine Friedmann'sche Schmierpresse.

Die Lokomotive ist mit der selbsttätigen Luftsaug-Schnellbremse versehen, die als Ausgleichbremse sowohl auf die gekuppelten Achsen, als auch auf die Drehgestell-Achsen wirkt.

Zum Dienste mit den Lokomotiven der Serie 306 ist der gebräuchliche dreiachsige Schnellzugtender der österreichischen Staatsbahnen, Serie 56, bestimmt. Dieser hat ebenfalls lange, seitliche Füllöffnungen und Kuppelung mit steifem Zugeisen und Spannfeder.

Der Wasserkasten faßt 16,75 cbm Wasser, der Heizstoffraum reicht für 8,5 cbm Kohlen aus.

Bei den im Juli 1908 vorgenommenen Probefahrten zog die Lokomotive auf anhaltender Steigung von 10‰ einen Zug von 250 t mit 48 km/St.

Sie hat damit die Leistungen der Lokomotiv-Serie 206 auf denselben Strecken bedeutend überboten und den Beweis geliefert, daß die 2. B-Schnellzuglokomotive noch lange ihren Platz unter den Fahrbetriebsmitteln der österreichischen Staatsbahnen wird behaupten können, da ihre Leistungsfähigkeit durch die Überhitzung des Dampfes so wesentlich gesteigert werden kann.

Befestigungswinkel zur Herstellung von Schienenholmgeländern. *)

Hierzu Zeichnung Abb. 25 auf Tafel V.

Abgrenzungen zwischen der Bahn und der anliegenden Umgebung sind nach B.-O. 18 überall da herzustellen, wo die Gestaltung der Bahn, oder die gewöhnliche Bewachung nicht hinreichend erscheint, vom Betreten der Bahn abzuhalten.

In den meisten Fällen genügt die Aufstellung einfacher Holmgeländer.

Der geringen Haltbarkeit hölzerner Holmgeländer wegen sind derartige Einfriedigungen mehrfach aus alten Eisenbahnschienen angefertigt worden. Diese Geländer besitzen zwar eine fast unbegrenzte Dauer, jedoch zeigt sich bei Herstellung der Nachteile, daß die zu verwendenden Schienen gelocht werden

müssen, was wegen Kostspieligkeit der Handbohrung fast nur in einer Werkstatt ausgeführt werden kann. Die hierdurch bedingte Hin- und Herförderung verursacht nicht unbedeutende Kosten, die die an sich zweckmäßige Aufstellung von Schienenholmgeländern vielfach hindern.

Deshalb hat H. Dudzik in Weissenfels die in Abb. 25, Taf. V dargestellten Klemmwinkel eingeführt, die die Aufstellung von Schienenholmgeländern durch jeden Arbeiter ohne Lochung der Schienen ermöglichen. Die Winkel sind von der Verwaltung der preussischen Staatsbahnen bereits vielfach in Anwendung gebracht.

*) D.R.G.M. Nr. 350654.

Abhängigkeit des Heizstoffverbrauches der Lokomotiven von den Betriebsleistungen der Eisenbahnen.

Von A. Richter, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 22 auf Tafel V.

In den Verhandlungen des preussischen Abgeordnetenhauses wurde bei dem Etat der Eisenbahnverwaltung für 1908 ausgeführt, daß das Betriebskostenverhältnis nicht nur bei den preussischen und hessischen Staatseisenbahnen fortwährend steige, sondern auch bei den ausländischen Bahnen.

Es betrug bei den ersteren, deren Verhältnisse diesen Betrachtungen zu Grunde gelegt sind, 1895: 54%, 1904: 60% und 1907 schon 67%.

Wahrscheinlich wird es noch weiter anwachsen und vielleicht mit 70% die größte Höhe erreichen. Bei dem Betriebskostenverhältnisse schlagen schwer zu Buche die Ausgaben für Löhne, Kohlen, Bahnunterhaltung und Unterhaltung der Fahrzeuge. Die Betriebsausgaben der preussischen und hessischen Staatseisenbahnen betragen im Rechnungsjahre 1906: 1169773093 M, wovon 95858816 M auf die Lokomotivfeuerung für Steinkohlen, Prefskohlen und Koks entfielen, also über 8%. Auf die Preise des Heizstoffes hat die Betriebsverwaltung wenig Einfluß, für sie kommt in erster Linie die Menge in Betracht. Nach den Aufzeichnungen in den »Geschäftlichen Nachrichten für den Bereich der vereinigten preussischen und hessischen Staatseisenbahnen« ist der Heizstoffverbrauch in den zehn Jahren 1897 bis 1906 von 4463935 auf 8589452 t gestiegen. Aus Abb. 1, Taf. V ergibt er sich für die einzelnen Jahre, auch die Kosten sind dort eingetragen.

Entsprechend dem Verkehr, auf den wir noch zurückkommen werden, fand eine Steigerung des Heizstoffverbrauches bis 1900 statt, darauf ein schwankendes Fallen bis 1902, dann eine ununterbrochene Steigerung. Im Jahre 1906 war der Verbrauch 92% höher als 1897.

Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Ausnutzung des Heizstoffes ist es von Wichtigkeit, die Sätze für die Einzelleistungen der Fahrzeuge zu kennen. Die erwähnten Nachrichten geben sie für 1000 Lokomotiv- und 1000 Wagenachs-km wie in Abb. 2, Taf. V dargestellt ist, an.

Bezüglich der Wagenachs-km ist keine Erläuterung erforderlich, bei den Lokomotivkilometern ist zu bemerken, daß hier durchweg der Verschiebe-, Bereitschafts-, Leerfahrt-, Vorspann-, Druck-Dienst mit eingerechnet ist.

Im Jahre 1906 war hiernach der Verbrauch für 1000 Lok.-km rund 9% und für 1000 Wagenachs-km sogar 26% größer als 1897.

Die Einheitsverbrauchsätze sind nach der Zusammenstellung zwar ebenfalls mit dem Verkehre gestiegen und gefallen, indes zeigt der Verbrauch für die Lokomotiven selbst eine geringere Zunahme, als der für die Wagen. Zu prüfen bleibt also, ob die Berechnungsart überhaupt ein zutreffendes Bild über die Wirtschaft der Betriebsführung liefert.

Abb. 3, Taf. V zeigt die durchschnittlichen Achsenzahlen der Züge bei den Hauptzuggattungen.

Besonders bei den Güterzügen ist hiernach die Achsen-

zahl gefallen, was einerseits auf der Einführung von Güterwagen mit größerem Ladegewichte, andererseits auf der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit zu beruhen scheint. Bei allen Güterzügen der gut belasteten Strecke Berlin-Schneidemühl, die einen allgemeinen Anhalt liefern kann, betrug die Grundgeschwindigkeit bis zum Jahre 1897 durchschnittlich 34 km/St., sie hielt sich dann auf 37 km, stieg also um rund 9%. Das Ladegewicht eines Güterwagens dagegen ist in den 10 Jahren 1897 bis 1906 von 5,93 auf 6,63 t für eine Achse, also um rund 12% gewachsen.

Aus Abb. 4, Taf. V ist die Größe des Ladegewichtes in den einzelnen Jahren zu entnehmen.

Mit dem Ladegewichte hat auch das Eigengewicht der Güterwagen zugenommen, im Allgemeinen jedoch nicht in größerem Verhältnisse. Nimmt man nun an, daß die ganze Belastung einer Achse in einem Güterzuge, der leere, teilweise beladene und voll beladene Wagen enthält, durchschnittlich gleich dem 1,25fachen des Ladegewichtes ist, so wogen die Wagen eines Güterzuges im Jahre 1897 $74 \times 5,93 \times 1,25 \sim 550$ t bei 34 km/St. Zuggeschwindigkeit, bei 37 km/St. 1898: $68 \times 6,06 \times 1,25 \sim 520$ t, 1901: $66 \times 6,32 \times 1,25 \sim 520$ t und 1906: $64 \times 6,63 \times 1,25 \sim 530$ t.

Das Wagengewicht eines Güterzuges hat mithin von 1897 auf 1898 bei Steigerung der Geschwindigkeit um 9% eine Verminderung um 5% erfahren, dann blieb es bei unveränderter Geschwindigkeit nahezu dasselbe.

Bei den gemischten Zügen fand eine dauernde Abnahme der Achsenzahl statt, nämlich von 22 im Jahre 1897 auf 16 für 1906. Das ist durch die Nebenbahnen bedingt, die erfreulicher Weise große Landesgebiete erschlossen und sich dann derart entwickelt haben, daß geschlossene Güterzüge und daneben gemischte Züge, ja sogar reine Personenzüge befördert werden konnten, was schließlich zu Zuggeschwindigkeiten von 50 km/St. führte.

Da indes die gemischten Züge sowohl den Personenzügen wie den Güterzügen zugerechnet werden können, so darf von ihrer besondern Behandlung Abstand genommen werden.

Zu erwähnen ist jedoch, daß die vielen Nebenbahnen einzelner Landesteile mit ihren ungünstigen Strecken und den weniger stetigen Verkehrsverhältnissen auf den Verbrauch nachteiligen Einfluß ausüben.

Die Achsenzahl in den Personenzügen ist ziemlich unveränderlich gewesen, bei den Schnellzügen aber stieg sie von 24 auf 28 also um fast 17%.

Die durchschnittliche Grundgeschwindigkeit aller Personenzüge auf der genannten Strecke betrug in den Jahren 1897 bis 1902 rund 60 km/St., und hielt sich dann auf 65 km/St., was eine Erhöhung von 8% bedeutet.

Alle Schnellzüge, wozu auch Eilzüge gerechnet werden sollen, der Strecke hatten 1897 bis 1904 eine Durchschnitts-

geschwindigkeit von 76 km/St., die 1905 auf 78 und 1906 auf 82 km/St. stieg, also fand eine Steigerung der Geschwindigkeit um ebenfalls 8% statt.

Wie bei den Güterzügen, so hat auch bei den Schnellzügen eine Mehrbelastung der Achsen stattgefunden, bei den Personenzügen dahingegen nicht. Die Anzahl der zweiachsigen Personenwagen nahm zunächst bis 1901 zu, dann folgte eine Verminderung. Dagegen wurde die Anzahl der dreiachsigen Personenwagen bis 1901 nur allmählig, dann jedoch schneller vermehrt, wie Abb. 5, Taf. V erkennen läßt.

Hinsichtlich der Achsbelastung spielt diese Verschiebung der Wagengattungen indes keine wesentliche Rolle, da sie bei den dreiachsigen Wagen nicht erheblich von der bei den gleichartigen zweiachsigen abweicht. Das Eigengewicht kann hier im großen Durchschnitte zu 6 t für eine Achse angenommen werden. Diese Wagen kommen jetzt vorwiegend für die Personen- und gemischten Züge in Betracht.

Die Zunahme der Achsbelastung bei den Schnellzügen hängt damit zusammen, daß sie in neuerer Zeit zum größten Teile aus vier- und sechsachsigen Wagen gebildet werden. Der Bestand betrug 1897 nur 468 und 1906 schon 3497 (Abb. 6, Taf. V).

Auf eine Achse kommt ein Eigengewicht von 7,5 bis 9,5, im Durchschnitte 8,5 t. Für die Schnellzüge hat also im Laufe der Jahre nicht nur eine Erhöhung des Wagengewichtes, sondern auch der Geschwindigkeit stattgefunden.

Werden vergleichsweise Personenwagen unter Zugrundelegung der obigen Zahlen und Sätze zusammengerechnet, so ergibt sich ein durchschnittliches Achsgewicht von 6,06 t für 1897 und 6,29 t für 1906, was eine Vergrößerung um immerhin 4% bedeutet.

Die Nachrichten geben den Bestand an Lokomotiven nach der Anzahl der gekuppelten Achsen an (Abb. 7 und 8, Taf. V). Die Lokomotive mit ungekuppelten und die mit fünf gekuppelten Achsen sind unberücksichtigt geblieben, weil ihre Anzahl zu klein war.

Wenn auch aus diesen Zusammenstellungen hervorgeht, daß die Anzahl der schweren, namentlich der D-Lokomotiven (4/4 G) ununterbrochen gewachsen ist, so lassen sie doch nicht erkennen, ob und wie das Betriebsgewicht zugenommen hat. Das ist aber hinsichtlich des Heizstoffverbrauches von großer Bedeutung. Wird nämlich für das Betriebsgewicht die Hälfte des zulässig größten Wasser- und Kohlen-Vorrates angenommen, so haben B-Tender-Lokomotiven*) (2/2 T) 26 bis 30 t, 1 B-Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven (2/3 S und P) 57 bis 64 t, 2 B- und 2 C-Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven (2/4 und 2/5 S und P) 73 bis 109 t, C- und 1 C-Güterzug-Lokomotiven (3/3 und 3/4 G) 60 bis 74 t und D-Güterzug-Lokomotiven (4/4 G) sogar 78 bis 83 t durchschnittliches Betriebsgewicht. Im Durchschnitte aller Lokomotiven in den einzelnen Jahren hat es die in Abb. 9, Taf. V angegebenen Größen.

*) Bezüglich der Lokomotivbezeichnung siehe Organ 1907, S. 234, 1908, S. 453.

Danach fand eine Zunahme des mittlern Betriebsgewichtes im Durchschnitte aller Lokomotiven um 15% statt. Es schwankte bei den in den einzelnen Jahren gelieferten neuen Lokomotiven selbst ziemlich stark (Abb. 10, Taf. V).

Die starke Schwankung hängt mit dem Verkehre zusammen, dem die Beschaffung neuer Lokomotiven anzupassen war.

Das wirtschaftliche Bedürfnis tritt am auffallendsten beim Güterverkehre in die Erscheinung.

Er war nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen (Abb. 11, Taf. V).

Bei den Güterwagenachskilometern trat von 1900 auf 1901 ein Rückgang ein, bei den Personenwagenachskilometern nicht. Hier war vielmehr eine stetige, wenn auch schwankende Zunahme vorhanden (Abb. 12, Taf. V).

Bei den Lokomotivkilometern war eine stetige Steigerung eingetreten (Abb. 13, Taf. V).

Nach den Angaben in Abb. 13, Taf. V fand bei den Lokomotivkilometern eine größere Steigerung statt, als bei den Wagenachskilometern. Denn die kilometrische Steigerung der Wagenachs-km betrug im Güterverkehre 48%, im Personenverkehre 85% und bei allen Güter- und Personen-Wagenachskilometern zusammen 56%, wogegen die Lokomotiv-km um 77% stiegen. In Bezug auf die kilometrischen Leistungen war also innerhalb der zehn Jahre eine Verschlechterung des Verhältnisses zwischen den Leistungen der Lokomotiven und der Wagenachsen um 21% eingetreten. Allerdings ist schon dargetan worden, daß das Ladegewicht und Eigengewicht der Güterwagen um 12% und das Eigengewicht der Personenwagen um 4% gestiegen ist, indes ist auch das Betriebsgewicht der Lokomotiven angewachsen, sogar um 15%. Es ist also hinsichtlich des Gewichtes ebenfalls eine Verschlechterung in der Ausnutzung der Zugkraft zu verzeichnen. Wird nun noch die Geschwindigkeitsteigerung bei allen Zügen berücksichtigt, 9% bei den Güterzügen und 8% bei den Personen- und Schnellzügen, so kann die große Zunahme im Heizstoffverbrauche nicht verwundern. Sie wäre noch höher gewesen, wenn nicht gerade in den letzten zehn Jahren ganz bedeutende Verbesserungen an den Lokomotiven eingeführt wären, deren Einfluß mit 20% Kohlenersparnis veranschlagt werden kann. Von den Verbesserungen seien nur erwähnt: Vermehrung der Verbundlokomotiven, Vergrößerung der Dampfkessel, Verbesserung der Steuerungen und Dampfzylinderabmessungen, Ausnutzung des Heißdampfes. Die Lokomotivmannschaften sind auch nicht schlechter geworden, sie wirtschaften seit 1897 noch heute ebensogut wie früher, vielleicht sogar noch besser, weil die Überwachung ständig verschärft worden ist.

Aus allen bisherigen Ergebnissen läßt sich aber noch nicht klar erkennen, welchen Einfluß die verschiedenen Verhältnisse an sich auf den Heizstoffverbrauch ausübten. Deshalb wird zu untersuchen sein, wie groß die Widerstände der hauptsächlich in Betracht kommenden Züge waren, und welche Abhängigkeit zwischen Zugkraft und Wagengewicht in den einzelnen Jahren bestand.

Zunächst mögen die Güterzüge betrachtet werden. Wir

haben gesehen, daß das durchschnittliche Wagengewicht eines Güterzuges 1897: 550 t, 1898 und 1901: 520 t, 1906: 530 t betrug. Hierzu kommt noch das durchschnittliche Betriebsgewicht einer Güterzuglokomotive.

Der Bestand ist getrennt nach Gattungen in Abb. 14, 15 und 16, Taf. V angegeben worden.

Das mittlere Betriebsgewicht dieser drei Lokomotivgattungen beträgt 60, 74 und 78 t, wenn wieder Wasser- und Kohlen-Vorrat mit der Hälfte der Fassungsmenge in Anrechnung kommen. Bei den neueren D- und E-Güterzug-Lokomotiven (4/4 und 5/5 G) ist sogar ein mittleres Betriebsgewicht von 81 und 83 t vorhanden, jedoch kommen diese in dem betrachteten Zeitraume noch nicht zur Geltung.

Die Anzahl der C-Lokomotiven (3/3 G) mit einem mittlern Betriebsgewichte von 60 t betrug 1898: 5156, fiel dann fast ununterbrochen, so daß 1900 nur noch 4109 vorhanden waren. An 1 C-Lokomotiven (3/4 G) mit 74 t Gewicht waren 1899 erst 572 im Betriebe, 1906 bereits 1586. Somit hatte eine Abnahme der C-, eine Zunahme der 1 C-Lokomotiven stattgefunden, was als ein ganz bedeutender Fortschritt bezeichnet werden muß. Wenn auch das mittlere Betriebsgewicht von 60 auf 74 t, also um 23 % stieg, so wuchs doch auch die durchschnittliche Leistung von 100 auf 115 Lastachsen, also um 15 %. Die Kessel haben bei den C-Lokomotiven 1,53 qm Rostfläche und 116 bis 125 qm Heizfläche, bei den 1 C-Lokomotiven 2,3 qm und 141 qm, womit eine bessere Ausnutzung des Heizstoffes erreicht ist. Außerdem wurde die Verwendbarkeit der Güterzuglokomotive erhöht, weil die 1 C mit 60 km/St. fahren darf, während bei der C nur 45 km/St. zulässig sind. Der ruhigere Lauf der 1 C endlich hat Schonung der Gleise und der Lokomotiven zur Folge.

Anders liegt die Sache bei den D-Güterzuglokomotiven, die nur mit 45 km/St. fahren dürfen, ein größeres mittleres Betriebsgewicht, 78 bis 83 t, haben, teurer in der Beschaffung und Unterhaltung sind und größern Heizstoffverbrauch aufweisen. Ihre Verwendbarkeit ist eine beschränkte und sie sollten nur für besondere Verhältnisse zugelassen werden, nämlich einerseits auf langen großen Steigungen, andererseits bei

regelmäßigen schweren und langsam fahrenden Zügen, so bei geschlossenen Kohlenzügen.

Für den sonstigen Güterzugdienst auf Flachlandstrecken mit Steigungen bis 1:200, häufig auch für Hügellandstrecken bei Steigungen bis 1:100, sind sie im Allgemeinen nicht sparsam. Trotzdem hat eine starke Vermehrung dieser Lokomotiven stattgefunden, und es dürfte ernstlich zu erwägen sein, ob dem nicht Einhalt zu tun wäre.

Das mittlere Betriebsgewicht der drei Lokomotivgattungen zusammen betrug in den Jahren 1897 und 1898: 61 t, 1901: 65 t und 1906: 67 t. Das Verhältnis zwischen dem Gewichte einer Lokomotive und dem der Wagen eines Güterzuges war also 1897: $\frac{61}{550} = 0,111$, 1898: $\frac{61}{520} = 0,117$, 1901: $\frac{65}{520} = 0,125$ und 1906: $\frac{67}{530} = 0,126$, also fand eine stetig steigende Verschlechterung des Verhältnisses zwischen Lokomotiv- und Wagengewicht statt, 1906 war es 14 % ungünstiger als 1897.

Der Widerstand der Durchschnitts-Güterzüge in den vier betrachteten Jahren ergibt sich für eine wagerechte Strecke unter Zugrundelegung der preussischen Formel

$$w^{kg\ t} = 2,4 + \frac{(V^{km\ St.})^2}{1300}$$

wie folgt: 1897: $611 \left(2,4 + \frac{34^2}{1300} \right) = 2000$ kg, 1898: 581 .

$\left(2,4 + \frac{37^2}{1300} \right) \sim 2000$ kg, 1901: 585 $\left(2,4 + \frac{37^2}{1300} \right) \sim$

2020 kg und 1906: 597 $\left(2,4 + \frac{37^2}{1300} \right) \sim 2060$ kg. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß sich der Zugwiderstand seit 1897 nur um 3 % erhöht hat.

Die im Laufe der Jahre beschafften leistungsfähigeren Lokomotiven aber hätten eine erheblich größere Belastung der Güterzüge zugelassen, die Warnung vor der Beschaffung einer zu großen Anzahl von D-Güterzuglokomotiven ist hiermit auch zahlenmäßig begründet.

(Schluß folgt.)

Selbsttätige Sandstreu-Vorrichtung zur Verbesserung der Bremswirkung. *)

Mitgeteilt von C. Brüttsch, Ingenieur in Bern.

Hierzu Zeichnungen Abb. 23 und 24 auf Tafel V.

Die Erfindung der Gesellschaft für Adhäsionsapparate besteht in einer selbsttätigen SandstreuVorrichtung in Verbindung mit der Westinghousebremse, die abweichend von dem bisherigen Verfahren des Sandens der Lokomotivräder in Gefahrfällen alle Räder des Zuges sandet und so den Bremsweg wesentlich verkürzt.

Die Vorrichtung ist auf der Thunerseebahn und der Bern-Neuenburg-Bahn erprobt.

Die Vorrichtung besteht aus dem Sandbehälter, dem Luftzylinder mit der Ventilstange zum Öffnen des Sandbehälters, und dem Lufteinlaßventile (Abb. 23 und 24, Taf. V).

Der Sandbehälter ist ein am Untergestelle jedes Wagens aufgehängter Blechzylinder. Der Behälter verengt sich in verschiedenen Formen nach unten, damit der Sand dem anschließenden dünnen Sandrohre zugeführt wird.

Auf dem Behälter ist ein kleiner Zylinder mit Kolben angebracht, der mit einer lotrechten Stange in der Mitte des Sandbehälters und durch diese mit dem untern Verschlusskegel verbunden ist. Über dem Kegel sind verschiedene Stäbchen dreieckigen Querschnittes in Kreuzform in diese Stange eingefügt, die rasches, sicheres Ausfließen des Sandes beim Niedergehen der Kolbenstange bewirken. Der Kolben wird

*) D. R. P. 169452, 187096, Patente in neun anderen Ländern.

durch eine Schraubenfeder in die Schlußstellung nach oben gedrückt. Um ihn abwärts zu bewegen wird über ihm Prefs-luft aus der Bremsleitung in den Zylinder eingelassen.

Das Lufterinlaßventil ist doppelsitzig und schließt auf der einen Seite den Luftkanal vom Hilfsbehälter zum Luftzylinder ab, läßt auf der andern die Auspufföffnung frei.

Auf der Lokomotive kann das Lufterinlaßventil von einem Anschläge geöffnet werden, der durch den Handgriff des Führer-bremsventiles bewegt wird.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Sobald der Lokomotivführer mit seinem Führerbrems-ventile so viel Luft aus der Hauptleitung ausströmen läßt, daß eine Not- und Schnell-Bremsung eintritt, schlägt der Kolben des Anstellventiles bekanntlich gegen die Reglerstange im Kolbenkammerdeckel. In diesen Deckel ist das Luftventil des Sandstreuers so eingeschraubt, daß die durch den Kolben zurückgedrängte Reglerstange auf dieses Ventil drückt und es von seinem Sitze hebt. Nun strömt die Luft vom Hilfs-luft-behälter zum Luftzylinder am Sandstreuer und drückt den Kolben nieder, sodafs der Kegel unten von seinem Sitze abgedrückt wird und der Sand ausfließt. Sobald nun der Kolben im Anstellventile wieder zurückgeht, läßt die Reglerstange das Lufterinlaßventil ebenfalls los, sodafs dieses sich schließt. Die Luft über dem Kolben des Sandstreuers kann dann durch die vorher durch den hintern Ventilsitz abgeschlos-sene Auspufföffnung entweichen, und die Rückstellfeder bringt

den Kolben wieder in die Höhe, der Kegel schließt den Sand-kasten.

Bei der Thunerseebahn sind die Sandkassen in der Mitte des Wagens an den Längsträgern dicht über dem Schienen-köpfe angebracht.

Die Ausflufsöffnung war bei den Versuchsändern etwas zu groß, so daß zu viel Sand verloren ging.

Auch war die Aufhängung zwischen den Rädern anstatt vor den Rädern nicht gut gewählt, besser ist es, unmittelbar vor den Rädern zu sanden.

Eine auf der Bern-Neuenburg-Bahn vorgenommene Probe-fahrt hatte folgendes Ergebnis:

Der Zug bestand aus acht Wagen zu zwei Achsen, wovon fünf mit den Sandstreuern ausgerüstet waren.

Bei einer Geschwindigkeit von 50 km/St. betrug der Brems-weg bei Schnellbremsung ohne Sand 125 m, mit Sand 85 m, also trat eine Verkürzung um 32 % ein.

Bei mehreren Straßenbahnen sind diese Sandstreuer in regelmäfsigem Betriebe und haben sich wiederholt bei Ver-hütung von Unglücksfällen bewährt. Haben die Straßenbahnen elektrische Ausstattung, so wird die Kolbenstange des Streuers statt durch einen Prefs-luftkolben durch ein Starkstrom-Solenoid bewegt.

Auch zur Erhöhung der Betriebsicherheit auf Vollbahnen dürfte die Erfindung in manchen Fällen und unter bestimmten Voraussetzungen von Nutzen sein.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der Vereins-Versammlung zu Amsterdam am 3. bis 5. September 1908.

Aus der sehr reichen Tagesordnung der Vereinsversamm- lung 1908 teilen wir hierunter einen Auszug aus den Ver- handlungen über diejenigen Punkte mit, die für die technischen Kreise besondere Bedeutung haben.

An der Versammlung beteiligten sich durch 92 anwesende Abgeordnete 44 Verwaltungen von 70 zum Vereine gehörenden.

Die von Herrn Eisenbahndirektionspräsident Behrendt am 3. September eröffnete Versammlung wird von Sr. Exzel- lenz dem Minister für Wasserbau Herrn J. G. S. Bevers, dem Präsident der Generaldirektion der holländischen Eisen- bahngesellschaft Herrn van Hasselt und dem Bürgermeister von Amsterdam, Herrn W. F. van Leeuwen mit dem Hin- weise auf die Bedeutung des Vereines für den europäischen Verkehr willkommen geheifsen, worauf der Vorsitzende den Dank der Versammlung ausspricht, darauf hinweisend, wie sehr sich gerade Amsterdam als Sitzungsort für einen im Weltverkehre tätigen Verein eigne.

Punkt I. Bei Verlesung des Geschäftsberichtes wird als Neuerung der Abschlufs der Verträge über die Schriftleitung

und den Verlag der technischen Vereins-Zeitschrift, des »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« mit dem Geheimen Regierungsrate Professor Barkhausen in Hannover und C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden für den 1. Januar 1908 betont. Die Schriftleiter beider Veröffentlichungen des Vereines, Herr Eisenbahn-Direktionspräsident a. D. v. Mühlen- fels für die Vereinszeitung und der oben genannte für das »Organ«, beleuchten die Mittel, die dem Vereine zur Hebung beider Zeitschriften zur Verfügung stehen, und bitten die Vereinsmitglieder um tatkräftige Unterstützung.

Punkt II. Das bedeutende Anwachsen des Gebietes, das sich dem Vereinsreiseverkehre unter Ausgabe »zusammen- gestellter Fahrscheinhefte« angeschlossen hat, macht eine Neu- regelung des Übereinkommens über die Ausgabe solcher Hefte nötig. Das Gebiet umfasste am 1. Mai 1908 56 Vereins- und 143 fremde Verwaltungen, und am 1. Januar 1908 76202 km Vereinstrecken und 91440 fremde Strecken. Das vorgeschlagene Übereinkommen, nach welchem fremde Verwaltungen, jedoch nicht in überwiegender Zahl, Stimme im Personenverkehraus-

schusse erhalten, wird genehmigt. Es ist jedoch Genehmigung aller Vereinsverwaltungen einzuholen, da es sich um eine Tarifangelegenheit handelt. Den Zeitpunkt des Inkrafttretens wird die geschäftsführende Verwaltung festsetzen.

Punkt XVII. Eine Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern*) ist vom technischen Ausschusse ausgearbeitet, und als den Verwaltungen zur Anwendung zu empfehlen bezeichnet. Diese zu empfehlende Anweisung wird angenommen. Wir teilen sie auf Seite 19 im Wortlaute mit.

Punkt XVIII. Die Einführung der einheitlichen Bezeichnung**) der Lokomotiven, ähnlich derjenigen, die das »Organ« seit 1. Januar 1907 benutzt, wird gemäß dem Antrage des technischen Ausschusses als zu empfehlende Maßnahme beschlossen. Die Bezeichnungsweise soll als Vereinsdrucksache im Formate der technischen Vereinbarungen herausgegeben werden, die Verwaltungen sind um die Verwendung und tunlichste Verbreitung in technischen Zeitschriften und Lehranstalten zu ersuchen, insbesondere ist sie in den Veröffentlichungen des Vereines zu verwenden.

Die Bezeichnungsweise wurde »Organ« 1908, S. 453 veröffentlicht.

Punkte XIX, XIX a, XIX b, XX, XX a, und XX b. Die Neubearbeitung der »Technischen Vereinbarungen für Haupt- und Nebenbahnen«, T. V., und der Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen«, Grz., hat den technischen Ausschuss seit längerer Zeit beschäftigt.***) Die große und wichtige Arbeit ist nun abgeschlossen und ist von der Technikerversammlung †) zu Hamburg am 1. bis 3. Juli 1908 gutgeheißen worden. Die Vorlage wird im ganzen angenommen. Damit ist ein überaus wichtiges Werk des Vereines zum Abschlusse gelangt, das für die weitesten eisenbahntechnischen Kreise von einschneidender Bedeutung ist. Der Vorsitzende spricht dem technischen Ausschusse für seine sachgemäße und ausdauernde Arbeit den Dank der Versammlung aus.

Punkt XXIII. Verkündigung der Wahlen in den Preisausschuss, die der technische Ausschuss und der Wahlausschuss vollzogen haben.

Die Namen der acht Herren, die der technische Ausschuss in den Preisausschuss entsendet, haben wir im Berichte über die 87. Sitzung zu Hamburg am 2. Juli ††) bereits mitgeteilt; der Wahlausschuss hat die Herren

Hofrat Ritter von Grimburg,
Staatsrat von Fuchs,
Ministerialrat Direktor Geduly,
Sektionschef Dr. Röhl,

wiedergewählt und die Herren

*) III der Niederschrift Nr. 86 des technischen Ausschusses. Organ 1908, S. 343.

**) V der Niederschrift Nr. 86 des technischen Ausschusses. Organ 1908, S. 343.

***) Organ 1908, S. 25, IV, und S. 344, VIII.

†) Organ 1908, S. 452.

††) Organ 1908, S. 452.

Eisenbahndirektionspräsident Reuleaux,
Eisenbahndirektionspräsident Seydel,
Oberbaurat Falke,
Hofrat, Generaldirektor Dr. von Eger

neugewählt. Die anwesenden Herren nehmen die Wahl mit Dank an, die abwesenden werden um ihre Zustimmung ersucht werden.

Der Preisausschuss setzt sich demnach nunmehr aus 16 Mitgliedern zusammen.

Punkte XXIV und XXV. Wahl der ständigen Vereinsausschüsse.

Von den ständigen Ausschüssen geben wir die Zusammensetzung des technischen Ausschusses und des Wahlausschusses gemäß dem »Übereinkommen betreffend die Aussetzung von Preisen« an.

Der Ausschuss für technische Angelegenheiten wird gebildet aus den Verwaltungen:

1. Badische Staatsbahnen.
2. Bayerische Staatsbahnen.
3. Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.
4. Oldenburgische Staatsbahnen.
5. Pfälzische Eisenbahnen.
6. Direktion Berlin.
7. » Bromberg.
8. » Cassel.
9. » Erfurt.
10. » Essen a./R.
11. » Hannover.
12. » Kattowitz.
13. » Magdeburg.
14. Sächsische Staatsbahnen.
15. Württembergische Staatsbahnen.
16. Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft.
17. Kaschau-Oderberger-Eisenbahn.
18. Österreichisches Eisenbahnministerium.
19. Österreichische Nordwestbahn.
20. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahngesellschaft.
21. Südbahngesellschaft.
22. Szamosthal-Eisenbahngesellschaft.
23. Ungarische Staatsbahnen.
24. Holländische Eisenbahngesellschaft.
25. Niederländische Staatsbahnen.

Den Wahlausschuss bilden wie bisher die Verwaltungen:

Bayerisches Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten.
Direktion Cassel.
Österreichisches Eisenbahnministerium.
Ungarische Staatsbahnen.
Holländische Eisenbahngesellschaft.
Geschäftsführende Verwaltung des Vereines.

Punkt XXVII. Neuwahl der Geschäftsführenden Verwaltung.

Auf Anregung seitens des österreichischen Eisenbahnministerium wird unter lebhafter Zustimmung die Eisenbahndirektion Berlin auf weitere vier Jahre als Geschäftsführende Verwaltung wiedergewählt; Herr Eisenbahndirektions-

präsident Behrend erklärt für diese Verwaltung, die Wahl dankend anzunehmen, und die Leitung des Vereines getreu nach den überlieferten Grundsätzen weiterführen zu wollen.

Punkt XXVIII. Ort der nächsten Vereinsversammlung.

Gemäß der von Herrn Ministerialrat Geduly überbrachten Einladung Sr. Exzellenz des ungarischen Handelsministers Herrn von Kossuth wird mit dem Ausdrucke des Dankes beschlossen, die Vereinsversammlung 1910 nach Budapest zu legen.

In technischer Beziehung wurde von den Teilnehmern die großartige zweiarmige Drehbrücke der holländischen Eisenbahngesellschaft über den Nordseekanal eingehend besichtigt.

Der Empfangsabend fand in den Sälen des Vondel-Park statt, der Nachmittag des ersten Sitzungstages führte die Versammlung nach dem Haag und nach Scheveningen, der dritte Tag wurde benutzt, um die überaus reizvollen und ganz eigenartig erhaltenen Ortschaften Nordhollands, die Insel Marken und Volendam zu besuchen.

Der Abend des ersten Sitzungstages vereinigte die Teilnehmer nach gemeinsamem Male in den ein schönes Bild eines holländischen Heim bietenden Räumen des Wohnhauses des Herrn Bürgermeister van Leeuwen.

Kein an der Versammlung Beteiligter wird Amsterdam ohne das Gefühl warmen Dankes für die liebenswürdig dargebotene, reiche Gastfreundschaft Hollands, insbesondere der fünf Eisenbahngesellschaften der Niederlande verlassen haben.

Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern.

In der Sitzung des Technischen Ausschusses in Dresden am 19./21. Juni 1907 wurde es anlässlich der Beratung über den Antrag der österreichischen Nordwestbahn auf Ergänzung der Anlage III, Abschnitt C des Vereinswagen-Übereinkommens, betreffend die Übernahme von Lenkachswagen mit schadhafte Tragfedern als erwünscht bezeichnet, daß bewährte Muster für das Unterklotzen steifachsiger Wagen durch Skizzen und Beschreibungen in Form einer Gebrauchsanweisung den Vereinsverwaltungen bekanntgegeben werden.

Die vom Technischen Ausschusse bearbeitete*) Anweisung ist in der Vereinsversammlung zu Amsterdam**) genehmigt worden.

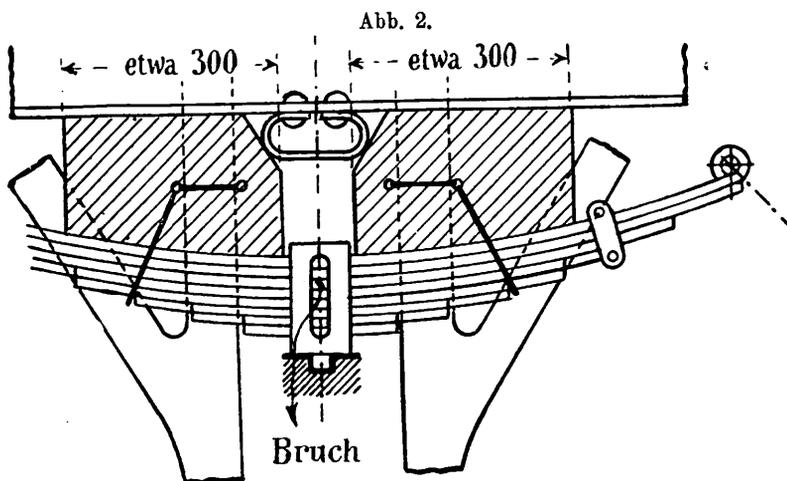
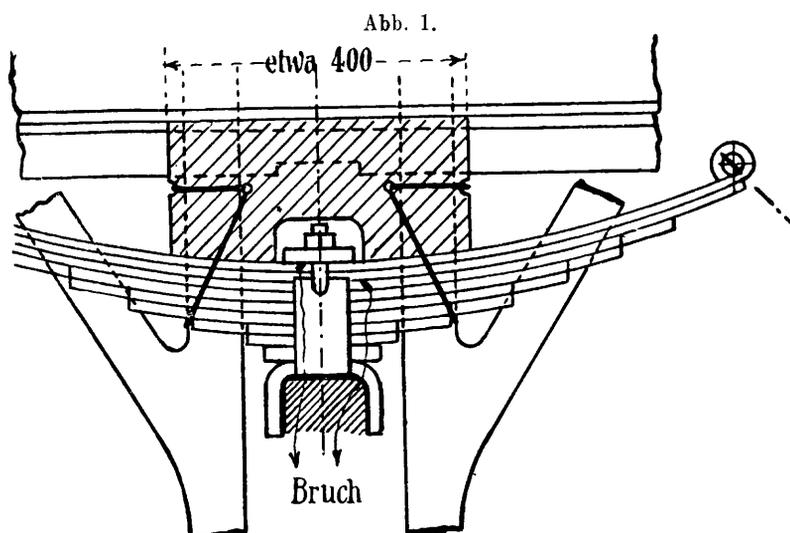
Die Skizzen von Unterklotzungen veranschaulichen die Befestigungsweise der Holzklötze mit Draht und mit Laschen. Der Technische Ausschufs hielt es für angezeigt, sich auf einige Beispiele zu beschränken, weil es bei der verschiedenartigen Bauart der Wagen nicht möglich ist, alle in Betracht kommenden Fälle zu berücksichtigen. Den Verwaltungen kann es überlassen bleiben, aufser den in der Anweisung dargestellten auch andere als zweckmäfsig erprobte Befestigungen anzuwenden.

Die angegebenen Befestigungsarten sind von mehreren Verwaltungen auf ihre Brauchbarkeit durch praktische Versuche geprüft worden. Dabei wurde in der Weise verfahren, daß an den Versuchswagen je eine Tragfeder durch eine gebrochene Feder ersetzt und diese nach den Angaben und Skizzen der Anweisung unterklotzt wurde. Die Wagen wurden sodann mit großer Wucht abgestoßen und mit Bremschuhen aufgefangen. Auch wurden sie einer Probefahrt unterzogen, wobei die

Beispiele:

I. Befestigung mittels Draht.

1. Ein- oder doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in oder nahe dem Bunde.



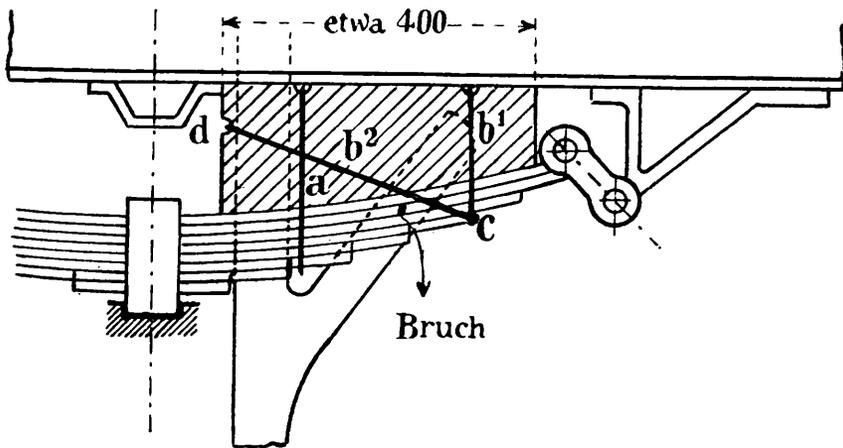
Zu Textabb. 1 und 2. Die Befestigungsdrähte sind um die Tragfeder und Achshalterschenkel zu schlingen.

*) Organ 1908, S. 343.

**) Organ 1908, S. 16.

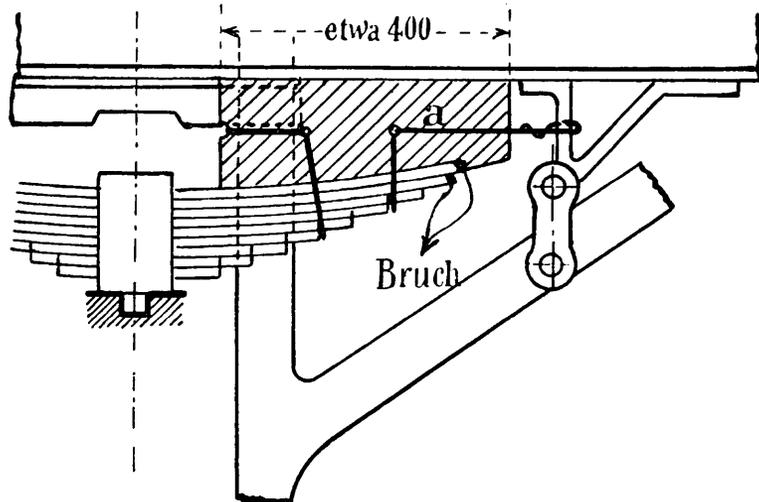
2. Einseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Abb. 3.



Zunächst ist eine Drahtschlinge a um Klotz und Feder zu spannen, sodann ist ein Draht b in der Lage b¹ um Klotz und Feder zu legen, bei c durch Windungen festzuspannen und dann in der schrägen Lage b² um Feder, Klotz und Achshalter nach d weiter zu führen.

Abb. 4.



Die Drähte sind um die Tragfeder sowie um den Achshalterarm zu legen. Der Befestigungsdraht a ist überdies um den Federbock zu schlingen und an diesem zu befestigen. Achshalter aus Preßblech sind an den durch kleine Kreise gekennzeichneten Stellen zur Aufnahme der Bindedrähte zu durchbohren.

3. Doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Unterklotzung nach Textabb. 1.

II. Befestigung mittels Laschen.

1. Ein- oder doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in oder nahe dem Bunde.

Abb. 5.

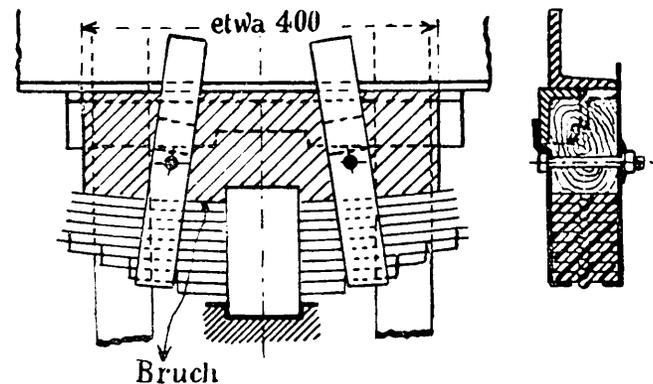
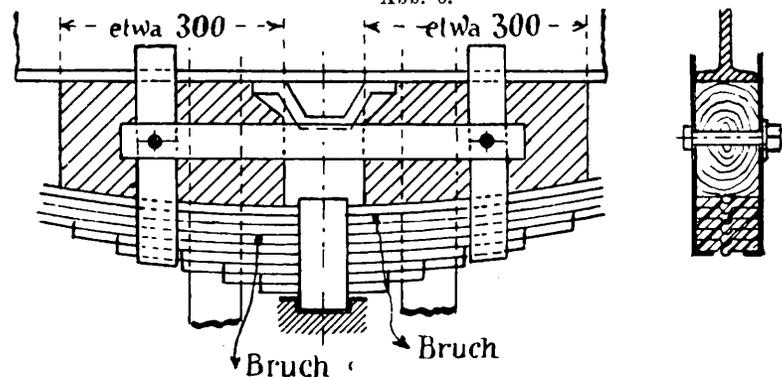
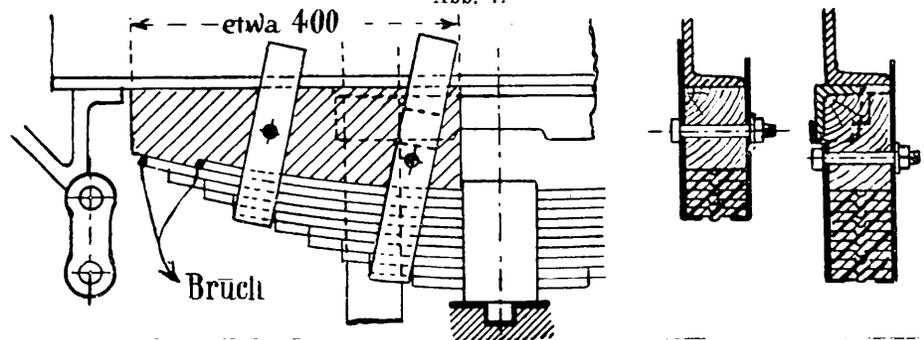


Abb. 6.



2. Einseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Abb. 7.



3. Doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Unterklotzung nach Textabb. 5.

Fahrgeschwindigkeit bis 50 km/St. betrug, und nach Beendigung der Fahrt nochmals durch Abstoßen und Auffangen mittels Bremschuhes auf die Festigkeit der Verbindung geprüft. Das Ergebnis dieser Versuche war befriedigend.

Der Wortlaut der Anweisung, die in der Größe des Vereinswagen-Übereinkommens gedruckt und besonders herausgegeben ist, ist der im folgenden mitgeteilt.

»Nach den Bestimmungen des Abschnittes C der Anlage III des Vereinswagen-Übereinkommens dürfen steifachsige Wagen mit den unter den Ziffern 2 bis 6 daselbst genannten Schäden oder Mängeln an den Tragfedern und deren Befestigungsteilen in leerem Zustande nach der Heimat laufen, wenn sie anstatt durch die schadhafte Tragfedern durch unterlegte und gut befestigte Klötze sicher unterstützt sind.

In der Regel ist es vorzuziehen, die schadhafte Federn oder Federteile wieder in Stand zu setzen oder zu erneuern. Das Unterklotzen der Wagen ist soweit als möglich auf Ausnahmefälle zu beschränken.

Ist ein Wagen zu unterklotzen, so soll dies durch sachkundige Bedienstete geschehen.

Für die Ausführung der Unterklotzung werden die in den nachstehenden Skizzen dargestellten Anordnungen als Muster, sowie die folgenden Vorschriften zur Beachtung empfohlen:

1. Des Unterklotzen soll so erfolgen, daß die Höhenlage der Puffer annähernd gleich und das vorgeschriebene Höchst- und Mindestmaß nicht überschritten wird.

2. Zu den Klötzen ist gesundes und womöglich hartes Holz zu verwenden. Wird ausnahmsweise weiches Holz benutzt, so soll es nicht langrissig oder splitterig sein. Die Faserrichtung des Holzes soll in der Längsrichtung der Feder liegen.

3. Die Klötze sind den anliegenden Flächen der Federn und Langträger so anzupassen, daß ein gleichmäßiges Aufliegen erzielt wird. Die Breite der Klötze ist mindestens gleich der der Federblätter anzunehmen.

4. Die Klötze sind mit ausgeglühtem, mindestens 3 mm starkem Eisendraht oder mit Eisenlaschen und durchgehenden, durch Splinte gesicherten Mutterschrauben sorgfältig zu befestigen.«

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Die Beech Grove-Werkstätten der Cleveland-Cincinnati-Chicago- und St. Louis-Eisenbahnen.

(Railroad Gazette 1907, S. 655. Mit Zeichnungen und Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel VI.

Die Brightwood-Werkstätten der vier großen Eisenbahngesellschaften zu Indianapolis, die zu den älteren ihrer Art gehören, sind bereits seit einiger Zeit vollständig ausgebaut, sodaß kein Platz für Neubauten und Erweiterungen vorhanden ist. Auch andere neuere Werkstätten sind in derselben Verfassung. Die Gesellschaften sahen sich daher veranlaßt, neue Werkstätten für die Ausbesserung aller Betriebsmittel der um Indianapolis liegenden Bezirke und der schweren Lokomotiven der übrigen Bezirke zu errichten.

Da der Güterbahnhof in Indianapolis gleichfalls zu klein geworden war, sollte beim Bau der neuen Werkstätten auch auf eine erhebliche Erweiterung des Güterbahnhofes Bedacht genommen werden. Als Ort für die neuen Anlagen wurde Beech-Grove, ungefähr 9,7 km südöstlich von Indianapolis an der nach Cincinnati führenden Strecke, gewählt. Abb. 1, Tafel VI zeigt den Plan der Werkstättenanlagen mit einem Teile des Güterbahnhofes. Eine 22,88 m breite und 609,59 m lange Ladestraße durchzieht den Werkstättenhof in der Längsrichtung und wird auf dieser Länge von einem Laufkrane von 10,16 t Tragkraft bestrichen. Bei der Anordnung des Lageplanes wurde vor allem darauf Bedacht genommen, daß die Hauptschmiede in geeigneter Entfernung von den Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten zu stehen kam. Ferner sollte die Holzbearbeitungs-Werkstatt in der Nähe der letzteren und nicht weit von dem Kraftwerke entfernt liegen, um die Holzabfälle ohne Schwierigkeit den Dampfkesseln zuführen zu können. Die Wagenwerkstätten nehmen mit ihren Nebengebäuden den

östlichen und die Lokomotivwerkstätten den westlichen Teil des Werkstättenhofes ein. Die Werkzeugmaschinen- und Lokomotivbau-Halle liegen südlich von der oben erwähnten Ladestraße und können erforderlichen Falles um das doppelte vergrößert werden.

Die Zuführung der Lokomotiven erfolgt von der Westseite des Werkstättenhofes aus. Ein Teil der Zufuhrgleise mündet auf eine Drehscheibe von 25,90 m Durchmesser, von der aus die Werkzeugmaschinen- und Lokomotivbau-Halle, sowie die Kesselschmiede und Tenderwerkstatt bedient werden können. Die übrigen Gleise führen gleichfalls zu diesen Gebäuden. Da die Lokomotiven größtenteils mit dem Schornsteine nach vorn in den Werkstättenhof einfahren, so befahren sie die Drehscheibe nur, wenn sie beim Einfahren zwecks geeigneter Aufstellung oder beim Verlassen der Werkstätte gedreht werden müssen.

Da der größte Teil der Vorräte in der Lokomotiv-Halle gebraucht wird, hat man das Lagergebäude dieser Halle gegenüber errichtet. Der Hofkran befördert die für die übrigen Werkstättenräume nötigen Vorräte schnell in die Nähe der betreffenden Gebäude.

Neben der Gießerei ist ausreichend Platz zur Lagerung von Altstoffen, auch können die Rohstoffe von dem in der Nähe liegenden Lager leicht herbeigeschafft, und ebenso fertige Gufsstücke diesem zugeführt werden. Eine 104,20 m lange Laderampe für schwere Gufsstücke verbindet das Lager mit der Gießerei und liegt in der ganzen Länge mit ihrem südlichen Teile unter dem Hofkrane.

Das Modell-Lager liegt mit Rücksicht auf die Feuergefahr vereinzelt nördlich der Gießerei.

Das Krafthaus steht in der Mitte des Werkstättenhofes

an der Ladestraße. Alle elektrischen Kabel, die Dampf-, Prefsluft- und Wasser-Leitungen zu den Hauptwerkstattgebäuden sind in einem großen Betonkanale von 2,06 m \times 2,13 m unter der Ladestraße untergebracht. Das Holz für die Wagen-ausbesserung lagert an östlichen Ende des Werkstättenhofes. Ein Teil davon wird im Ofen getrocknet und hierauf in einem besondern Schuppen gelagert, Von diesem gelangt es durch die Holzbearbeitungswerkstätte zu den nördlich und südlich von der letzteren liegenden Wagenwerkstätten.

Die zwischen den Personenwagenwerkstätten und der Lackiererei und Anstreicherei liegende Schiebebühne kann über ihrem nördlichen Ende von dem Hofkrane bestrichen werden.

Der Güterwagen-Ausbesserungshof liegt in der Nähe des großen Verschiebeshofes, auf dem die ausbesserungsbedürftigen Wagen zu Gruppen geordnet werden, um den Werkstattabteilungen tunlichst schnell zugeführt werden zu können. Alle Werkstattgebäude liegen zur Verminderung der Feuergefahr mindestens 25,6 m auseinander.

Die Lokomotiv-Werkstatt ist 96 m breit und 176,18 m lang. Sie ist aus Stahlfachwerk mit einer Mauerstärke von 432 mm gebaut. Die Grundmauern bestehen aus Beton mit Verstärkung durch Stahlschienen. Die Werkstatt hat auf jeder Seite je eine Bau- und Werkzeugmaschinen-Halle, während in der fünften, mittlern Halle die beide Bauhallen bedienenden leichten Werkzeugmaschinen Aufstellung gefunden haben (Abb. 2, Taf. VI). Über diesen liegt ein Stockwerk mit Lagergießerei, Löterei und Kupfer-Schmiede, Bedürfnisanstalten, Schränken für die Arbeiter und der Heizanlage.

Die Dächer der beiden Lokomotivbauhallen sind mit Schiefer bedeckt und haben eine Neigung von 1 : 4. Die drei mittleren Hallen sind mit Pultdächern versehen. Die Hauptträger der mittleren Hallen haben an den Seiten eine Höhe von 10,67 m und in der Mitte eine solche von 12,76 m. Diese Dachart konnte am zweckmäßigsten Verwendung finden, weil die Längsachse des Gebäudes ungefähr in nordsüdlicher Richtung liegt. Die Fenster bilden etwa 60% der Wände, wodurch eine sehr gute Tagesbeleuchtung der Werkstatt Räume erzielt worden ist. Die zu beiden Seiten der mittleren Pultdächer liegenden flachen Dachteile können bei einem Brande als Fahrbahn für die Schlauchwagen benutzt werden. Die ganze Dachentwässerung liegt innerhalb der Hallen (Abb. 2, Taf. VI). Jede Lokomotivhalle hat einen 11,80 m über Flur liegenden Laufkran für 121,12 t zum Heben ganzer Lokomotiven und einen zweiten 8,53 m über Flur für 10,16 t, jede Werkzeugmaschinenhalle ebenfalls je einen für 10,16 t. Die schweren Kräne haben zwei Laufwagen und bei voller Belastung, bei der die Laufwagen 9,14 m auseinander stehen, eine Hubgeschwindigkeit von 2,44 m/Min. Die Geschwindigkeit der Laufwagen beträgt 30,48 m/Min. und die des Kranes 53,34 m/Min. Die kleinen Kräne haben bei voller Belastung eine Hubgeschwindigkeit von 7,62 m/Min., eine Laufwagen-geschwindigkeit von 38,1 m/Min. und eine Fahrgeschwindigkeit von 121,92 m/Min.

52 Gruben sind gleichmäßig auf die beiden Außenhallen verteilt, auf jede entfallen etwa 102,19 qm Raum für Werkzeugmaschinen. Die letzteren sind zu beiden Seiten der Mittel-

halle in einer Breite von 4,57 m aufgestellt. Mitten durch die beiden seitlichen Werkzeugmaschinenhallen führen Fördergleise. Zwischen diesen und den Werkzeugmaschinen werden die zur Verwendung gelangenden Gegenstände gelagert. Auf der andern Seite der Fördergleise finden die Lokomotiv-Achssätze Aufstellung. Abb. 3, Taf. VI zeigt einen Längsschnitt durch eine Baugrube. Die Einfassungsmauern bestehen aus Beton und die Grubensohle ist mit Rollschicht belegt. Die Heizkanäle sind in der Nähe der Außenmauern geführt und stehen mit den Gruben in Verbindung. Jede Grube ist mit Prefsluft-, Dampf- und Wasserröhren und mit elektrischen Leitungen ausgerüstet. An die Prefsluftleitung jeder Grube können an zwei Stellen Prefsluftschläuche angeschlossen werden, die in Nischen in der Grube unterzubringen sind, wenn sie nicht gebraucht werden. Der Dampf wird den Gruben zu Prüfungszwecken unter einem Drucke von 16 at zugeführt.

Werkbänke für schwere Arbeiten sind zwischen den Gruben aufgestellt und die zu den Bänken gehörigen Werkzeuge auf Gerüsten in der Nähe der Bänke untergebracht. An den Säulen jeder Werkbank sind in 2,44 m Höhe über Flur Steckdosen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung vorgesehen.

An jeder zweiten Säule zwischen den Lokomotiv- und Werkzeug-Hallen sind in geeigneter Höhe zwei Anschlußvorrichtungen für Prefsluft mit Schläuchen und ein Anschluß für Wasser angebracht. Zu beiden Seiten der mittlern Halle sind an jeder zweiten Säule Anschlüsse an die Prefsluftleitungen eingebaut. Auf dem Dache befinden sich mehrere Anschlüsse an die Wasserleitung zur Verminderung der Feuergefahr.

Der Fußboden besteht aus 28,6 mm Ahorndielen auf 76,2 mm Bohlen. Die letzteren sind auf Schwellen 102 \times 152 mm befestigt, die in 178 mm Asphaltbeton gebettet sind. Unter dem Stampfasphalte liegt gesiebter Kiessand in einer Dicke von 152,4 mm. Der Fußboden des über der mittlern Halle eingebauten Stockwerkes besteht aus Beton.

Die Räume werden durch heiße Luft erwärmt, die mit unmittelbar an die Triebmaschinen gekuppeltem Gebläse von 6,09 m Durchmesser verteilt wird. Die Luft wird in 20 Heizrohren von 76,2 mm lichter Weite in vier Gruppen vorgewärmt. Die Rohre werden durch den aus dem Kraftwerke kommenden Abdampf geheizt, der dann niedergeschlagen wird.

Die erwärmte Luft strömt von den Lüftern durch unter dem Flur liegende Betonkanäle zu den in der Nähe der Außenmauern entlang führenden Hauptheizkanälen, von hier aus gelangt sie in die Baugruben und zu besonderen unter den Fenstern aufgestellten Heizkörpern.

Die Kesselschmiede hat 37,0 m Breite und 171,0 m Länge. Abb. 4, Taf. VI zeigt den Querschnitt. Die Haupt-halle ist 21,95 m, die Nebenhalle 14,93 m breit. In der erstern ist ein Laufkran von 30,48 t, in der letztern von 10,16 t vorgesehen. Das Gebäude ist in ähnlicher Weise ausgeführt, wie die Lokomotivbauhalle.

Die Schmiede ist 104,85 m lang, 46,94 m breit und hat drei Längshallen, die mittlere mit einem Laufkrane von 10,16 t. Der Fußboden besteht aus einer 20,0 mm starken Schicht Kohlenlösch, welche auf 152,4 mm Schlacke liegt.

Unter der Schlacke befindet sich eine Stampfschicht von 254 mm aus Ton und Kies. Der Dienstraum des Meisters, die Abortanlagen und die Schränke für die Arbeiter sind in einem Zwischengeschosse untergebracht. Das Gebäude wird durch Dampf geheizt.

Das 79,7 m lange, 22,25 m breite, dreigeschossige Werkstatt-Lager ist feuerfest gebaut mit Ausnahme des Daches und der Stützen (Abb. 5, Taf. VI). An beiden Längsseiten des Gebäudes führt eine 3,66 m breite Bühne aus Beton entlang. Letztere ist durch einen granitartigen Zementbelag bedeckt. In ähnlicher Weise sind die Fußböden des Lagers hergestellt. Das Erdgeschoss und das erste Stockwerk sind für das Lager vorgesehen, während sich in dem zweiten Stockwerke die Diensträume befinden (Abb. 6, Taf. VI). Hier ist auch ein Verbandsraum eingerichtet, um den in den Werkstatträumen Verletzten die erste Hilfe zu gewähren, ferner ein Unterrichtsraum für Lehrlinge. Die Diensträume erhalten Ahornfußboden und eichene Wandbekleidung, der Verbandsraum und die Bedürfnisanstalten steinerne Fußböden und Marmorsockel. Zur Bedienung der einzelnen Stockwerke sind ein elektrisch angetriebener Personen- und zwei Lasten-Aufzüge eingebaut. Das Gebäude wird durch Dampf geheizt und steht mit allen Werkstattabteilungen in Fernsprech-Verbindung.

Das Kraftwerk (Abb. 7, Taf. VI) ist 34,75 m breit und 39,01 m lang. Der Unterbau des Gebäudes besteht aus Beton mit Eiseneinlagen unter den Säulen. Der Turbinenraum ist mit einer 1,83 m hohen, roten Holzverkleidung versehen. Das Innere des Gebäudes ist durch eine große Anzahl von Seiten- und Oberlicht-Fenstern sehr gut beleuchtet. Die östliche Stirnwand ist leicht gebaut mit Rücksicht auf spätere Erweiterung auf das Doppelte.

Der Kesselraum, 14,0 m breit und 39,01 m lang, ist mit 3 Gruppen von je zwei Wasserrohrkesseln nach Stirling mit Forster-Überhitzer und Kettenrosten ausgerüstet. Die Wände der unter Flur liegenden Heizkanäle sind aus Eisenbeton hergestellt. Der Schornstein hat 3,66 m Durchmesser und 60,96 m Höhe.

Die Kohlenbunker liegen über den Kesseln: die Kohle wird den Einfalltrichtern unmittelbar durch stählerne Rinnen zugeführt. Außerhalb des Kesselhauses fällt die Kohle von den Eisenbahnwagen in einen unter dem Gleise liegenden Trichter, von wo sie mittels eines Förderbandes einem im Innern des Gebäudes liegenden Brecher zugeführt wird. Von diesem gelangt sie durch eine Becherkette zu den vor den Kesseln liegenden Bunkern. Die Asche wird derselben Becherkette von den Aschkästen der Kessel aus durch Röhren zugeleitet und in hochliegende Behälter ausgeschüttet, aus denen sie durch Trichter unmittelbar in Eisenbahnwagen verladen werden kann.

Der Kesselraum enthält eine Anzahl Gleise zum Fortschaffen von Röhren und Ausstattungsteilen zur Ausbesserungswerkstätte.

Der Turbinenraum ist 14,02 m breit, 39,01 m lang und hat ein 3,66 m hohes Kellergeschos. Drei Drehstromerzeuger mit Dampfturbinenantrieb der Bauart Westinghouse-Parsons haben je 500 K. W. Leistung bei 480 Volt Spannung, 60 Pulsen

und 3600 Umdrehungen in der Minute. Die Magneterregung geschieht durch zwei Stromerzeuger von je 40 K.W. Leistung, die durch Dampfmaschinen angetrieben werden. Ein Drehstrom-Gleichstromumformer von 300 K.W. erzeugt Gleichstrom von 250 Volt Spannung.

Die Dampfturbinen und die eine Luftpumpenpumpe von 56,63 cbm/St. Leistung antreibende Verbunddampfmaschine können mit Oberflächendampfverdichtung oder mit Auspuff arbeiten. Der Auspuffdampf dieser Maschinen wird zum Heizen der Räume verwendet, während der von den Erregerdampfmaschinen kommende Auspuffdampf zum Vorwärmen des Kesselspeisewassers benutzt wird.

Die Bleikabel zwischen Stromerzeuger und Schaltbrett liegen in Tonröhren in dem Zementfußboden.

Das Schaltbrett besteht aus 15 Tafeln, von denen vorläufig 12 in Benutzung genommen sind.

Ein mit Schieferplatten abgedeckter Kabelkanal führt in der ganzen Länge hinter dem Schaltbrette her.

Zwischen dem Kessel- und dem Turbinen-Raume liegt der Raum für die Pumpen mit 6,7 m Breite: er ist größtenteils nach dem Kellergeschosse offen, nur auf der Kesselraumseite hat er einen in Höhe des Maschinen- und Kesselraumflures liegenden Rundgang erhalten, der auf der einen Seite des Gebäudes Kessel- und Maschinen-Raum verbindet. Auf diesem Rundgange sind zwei Speisewasservorwärmer aufgestellt, die mit Reinigungs- und Ölabscheidungs-Vorrichtungen ausgestattet sind und selbsttätig arbeiten. In dem eigentlichen Pumpenraume stehen eine Feuerspritze von 6,75 cbm/St. Leistung, zwei Saugepumpen, eine Druckwasserpumpe und ein Druckwasserspeicher mit 105,45 at Spannung für die Nietmaschinen in der Kesselschmiede. Der Turbinenraum hat einen Laufkran von 15,24 t und der Pumpenraum einen von 5,08 t, beide von Hand bedient.

Das für die Werkstattanlage nötige Wasser wird drei tiefen Brunnen durch elektrisch angetriebene Pumpen entnommen, von denen jede eine Leistungsfähigkeit von 46,8 cbm/St. hat. Die Turbinen und Preispumpen werden mittels überhitzten Dampfes betrieben, während der gesättigte Dampf nur für Nebenzwecke Verwendung findet.

Alle von den Kesseln führenden Dampfleitungen haben selbsttätig wirkende Absperrventile und die zu den Dampfturbinen und Dampfmaschinen führenden Leitungen Wasserabscheider.

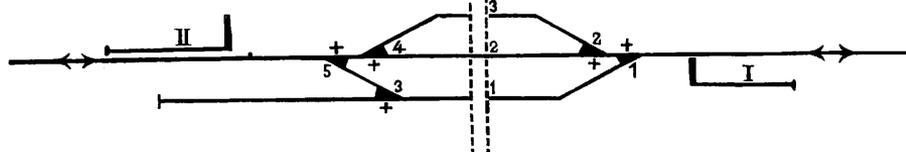
Jedes Gebäude enthält besondere Bade-, Wasch- und Bedürfnis-Anstalten. So sind auf der Bühne der Lokomotiv-Bauhalle 12 Brausebäder, 56 Aborte, 190 Wasch- und 24 Pils-Becken in zwei besonderen Räumen untergebracht. H—t.

Sicherungsanlagen der Eisenbahnen auf der Insel Java.

Die niederländisch-indische Eisenbahngesellschaft ist dazu übergegangen, Signal- und Sicherungs-Anlagen wenigstens für die Bahnhöfe zu schaffen, die von Zügen ohne Aufenthalt durchfahren werden. Die Anlage mußte einfach gehalten werden,

un auch von ungeschulten Eingeborenen leicht bedienbar und widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse zu sein. Die Weichen werden daher von Hand gestellt. Man beschränkte sich darauf, die Signal- und Verriegelungsantriebe in einem Stellwerke zu vereinigen.

Abb. 1.



Als Beispiel ist Bahnhof Soemer-Lavang in Textabb. 1 dargestellt. Er hat ein Signal nach jeder Richtung. Züge ohne Aufenthalt durchfahren Gleis 2. Gleis 1 und 3 dienen zu Überholungen und Kreuzungen. Das Stellwerk hat sechs Hebel. Es befindet sich am Stationsgebäude und wird vom Bahnhofsverwalter bedient. Hebel 1 betätigt Signal I, Hebel 2 bis 5 die Verriegelung der Weichen 1, 2, 4, 5, Hebel 6 Signal II. Weiche 3 wird durch Vorlegeschlösser verschlossen, deren Schlüssel mit einem Doppelschlosse am Stellwerke übereinstimmen. Weiche 3 ist so ebenfalls vom Stellwerke abhängig.

Jeder Hebel ist mit einer Scheibe verbunden, auf deren

Umfange der Leitungsdraht befestigt ist. Ein kleiner Hebel hemmt diese Scheibe durch einen Ansatz, der in eine Kerbe einklinkt. Wird durch Ziehen dieses Hebels eine Scheibe frei, so hält eine Hebelverbindung alle Scheiben fest, die der herzustellenden Fahrstrasse »feindlich« sind. Die Weichenverriegelung ist einfachster Art und so angeordnet, daß die Signale erst gezogen werden können, wenn die Weichen verriegelt sind. Die Signalfügel fallen bei Drahtbruch durch ihr Eigengewicht in die Haltlage. F—r.

Bogenlicht auf Bahnhöfen.

In Empfangs- und Bahnsteig-Hallen wird das Hauptgewicht auf gute Raumbelichtung gelegt, deshalb ist hier die Flammen-Bogenlampe mit schrägen Kohlen am Platze. Bei Gleisanlagen dagegen kommt es auf gleichmäßige und ausgedehnte Bodenbeleuchtung an, für die »Alba«-Bogenlampen mit senkrecht über einander stehenden Kohlen am geeignetsten sind. Bei Innenräumen und Durchgängen endlich hat sich die Sparbogenlampe als wirkungsvoll und vollkommen ausreichend erwiesen.

Die Siemens-Schuckert-Werke haben über diesen Gegenstand eine Sonderdruckschrift herausgegeben, die die Verhältnisse der Bahnhofsbeleuchtung eingehend und sachgemäß beleuchtet.

Maschinen und Wagen.

2. C-Lokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen mit Brotankessel.

(Ingenieria F. roviaria 1908, Juni, Nr. 12, S. 205. Mit Abb.)

Seit etwa fünf Jahren wird der von Oberingenieur Brota*) der österreichischen Staatsbahnen entworfene Lokomotivkessel von einer ganzen Reihe von Bahnverwaltungen erprobt. Zur Zeit sind im ganzen 27 dieser Kessel im Betriebe, 20 im Baue. Der Brotankessel besitzt statt der Feuerkistenwände eine Reihe gebogener Wasserrohre von 95 mm äußerm Durchmesser, die unten in einen gemeinsamen kastenförmigen Grundring eingesetzt sind, oben in einen Dampfsammler eingewalzt werden, der mit dem Langkessel in Verbindung steht und die Decke des Verbrennungsraumes bildet. Ein Verbindungsrohr zwischen dem untern Teile des Langkessels und dem Grundringe soll den Wasserumlauf fördern. Während der über dem Langkesselrücken gelagerte Dampfsammler früherer Ausführungen ein ungewohntes Bild war, zeigt eine neue 2. C-Verbund-Lokomotive, Bauart de Glehn, der Schweizerischen Bundesbahnen, die mit Brotankessel versehen ist, das gewöhnliche äußere Ansehen wie eine Lokomotive mit Feuerkiste. Die von der Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur gebaute Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	360 mm
» » Niederdruck- » d ₁	570 »
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	15 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse	1500 mm

*) Organ 1904, Seite 115.

Heizrohre, Anzahl	230
» Durchmesser außen	50 mm
» Länge	4410 »
Heizfläche der die Feuerbüchse bildenden	
Wasserrohre	18,04 qm
Heizfläche der Heizrohre	159 »
» im ganzen H	177,04 »
Rostfläche R	2,5 »
Triebbraddurchmesser D	1780 mm
Triebachslast G ₁	45,7 t
Gewicht der Lokomotive G	65,1 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive	8390 mm
Zugkraft $Z = \frac{0,9 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h}{D}$	6480 kg
Verhältnis H : R	70
» Z : H	36,6 kg/qm
» H : G ₁	3,08 qm/t
» Z : G ₁	142 kg/t
» Z : G	99,5 »

A. Z.

Grundzüge für die Einbürgerung kriegsbrauchbarer Kraftfahrzeuge.

(Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins, 1908, Mai, Heft 9, S. 185.)

Die Heeresverwaltung sucht die Einbürgerung von Kraftfahrzeugen nach Möglichkeit zu unterstützen, um im Kriegs-falle über Lastkraftwagen zur Sicherung der Nachschübe in ausreichender Menge verfügen zu können. Nach den für das Rechnungsjahr 1908 veröffentlichten Bedingungen sollen an

Unternehmer, die entsprechende Kraftfahrzeuge in Betrieb nehmen und sich zur kriegsbrauchbaren Instandhaltung während der nächsten fünf Jahre verpflichten, Beiträge folgender Art geleistet werden:

- Ein einmaliger Beschaffungszuschuss für jeden Wagen von 4000 M, fällig nach endgültiger Abnahme des Wagens;
- Betriebszuschüsse für jeden Wagen auf die Dauer von fünf Jahren, fällig am Ende jedes Betriebsjahres, etwa 1000 M.
- Vergütung für Verwendung inländischer Heizstoffe, deren Höhe zu bestimmen sich die Heeresverwaltung noch vorbehält.

Die Werte unter a) und b) beziehen sich auf 30 PS.-Wagen unter Vorbehalt entsprechender Erhöhung der Beträge für stärkere Wagen. Der Antrag auf Gewährung der Beihilfe ist vom Unternehmer vor Beschaffung des Kraftwagens beim Kriegsministerium vorzulegen. Die Heeresverwaltung beabsichtigt ferner, Belohnungen in Geld oder in Form von Denkmünzen zu gewähren für neue, verbesserte Bauarten von Kraftlastwagen, für Schaffung neuer Absatzgebiete und überhaupt für alle Einrichtungen, die weitere Einbürgerung der Kraftfahrzeuge fördern können. Sie beabsichtigt, zu dem Zwecke hauptsächlich mit den herstellenden Werken und geldkräftigen Betriebsgesellschaften in Verbindung zu treten und verweist Einzelbewerber, die bei Beschaffung von Kraftwagen die Bestrebungen der Heeresverwaltung unterstützen wollen, an erstere, gewährt aber auch Einzelpersonen entsprechende Erleichterungen. Die Ent-

scheidung über die Kriegsbrauchbarkeit des Fahrzeuges trifft die Heeresverwaltung, die sich das Recht auf Prüfung des Wagens bei der Abnahme im Werke und in späteren Untersuchungen vorbehält. Ein Verkauf des Kraftwagens innerhalb Deutschlands ist während der ersten fünf Betriebsjahre nur zulässig, wenn die auf dem Wagen ruhende Verpflichtung gegenüber der Heeresverwaltung vom Käufer als bindend anerkannt wird. Ein Verkauf in das Ausland ist unzulässig. In militärischer und technischer Hinsicht unterliegen die Wagen folgenden Bedingungen: der vollständig ausgerüstete Lastkraftwagen soll bei höchstens 7500 kg Gewicht eine Nutzlast von 4000 kg und einen Anhänger mit 2000 kg Nutzlast auf Straßsen mit fester Decke »als leichten Armee-Lastzug« befördern können, soll eine Höchstgeschwindigkeit von 12 km/St. bei Eisenbereifung, von 16 km/St. bei Gummibereifung nicht überschreiten und alle vorkommenden Steigungen bis 1:8 mit voller Last und beladenem Anhänger überwinden. Die Triebmaschine soll bei regelmäßiger Umlaufzahl mindestens 30 P.S. entwickeln. Auf völlige Betriebsicherheit, auch im Winter, auf ausreichende Kühlung und gute Zugänglichkeit wird besonderer Wert gelegt. Weitere Vorschriften beziehen sich auf den Vorrat an Heizstoff, der möglichst im Inlande beschafft werden soll, auf die Gestaltung der Bremsenrichtungen, des Wagen-Untergestelles und Kastens, sowie auf die Kuppelung des im übrigen auch für Zugbetrieb einzurichtenden Anhängewagens. A. Z.

S i g n a l e.

Ausdehnung der Blockteilung auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten am 1. Januar 1908.

(Railroad Gazette 1908, Band XLIV, April, S. 543.)

Der Bundes-Verkehrs-Ausschuss der Vereinigten Staaten

hat die in den folgenden Zusammenstellungen angegebenen Zahlen über die Ausdehnung der Blockteilung auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten am 1. Januar 1908 veröffentlicht.

Zusammenstellung I. — Länge der Strecken mit Blockteilung.

Selbsttätige Blocksignale					Nicht selbsttätige Blocksignale					Alle Arten im Ganzen km	Länge der Bahnen für Fahrgäste km	Anteil der Strecken mit Blockteilung %
Ein-gleisig km	Zwei-gleisig km	Drei-gleisig km	Vier-gleisig km	Im Ganzen km	Ein-gleisig km	Zwei-gleisig km	Drei-gleisig km	Vier-gleisig km	Im Ganzen km			
7022,5	9172,7	318,3	872,1	17385,3	61985,4	13594,7	416,5	1049,7	77046,3	94431,6	243736,9	43,8

Zusammenstellung II. — Arten der verwendeten selbsttätigen Signale.

Nicht eingeschlossene Scheiben, „Uhrwerke“		Eingeschlossene Scheiben		Flügel						Grundstellung „Fahrt“ Gleis km	Grundstellung „Halt“ Gleis km	Selbsttätige Signale im Ganzen	
Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Elektrisch gesteuerter Prefsluftantrieb		Elektrischer Antrieb		Elektrisch gesteuerter Gasantrieb				Bahn km	Gleis km
800,8	1439,4	2957,9	5945,9	670,6	2146,5	11496,7	17196,5	1485,5	3098,7	23040,5	6786,4	17411,5	29826,9

Zusammenstellung III. — Vorrichtungen bei Handblockung.

Fernschreiber		Fernsprecher		Elektrische Glocken		Kein Gleisstrom		Sicherheit				Elektrischer Blockstab		Anzahl der Blockstellen	
Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Gleisstrom an den Haltestellen		Durchgehender Gleisstrom		Bahn km	Gleis km	Im Ganzen	Zeitweise geschlossen
64436,9	76894,4	5289,4	6732,2	1349,4	2226,1	8433,2	8801,3	1169,5	3408,5	341,2	661,1	377,2	379,2	9438	2600

Zusammenstellung IV. — Verfahren bei Anwendung der Handblockung.

Bedingungsweise Fahrt nicht zugelassen		Bedingungsweise Fahrt zugelassen						Nur hintere Deckung		Signale gegenüber dem Dienstgebäude	
		Durch Signal mit drei Stellungen		Durch Signal mit zwei Stellungen oder Fahne		Durch Karte					
Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km
16157,2*)	20383,2	31431,7	40215,6	2878,7	3564,0	26566,0	30329,4	13084,1	13228,9	37330,0	43178,3

B—s.

*) Camden-Interstate-Bahn, 25,7 km elektrischer Bahn, nicht angegeben.

Besondere Eisenbahntypen.**Lüftung der Newyorker Untergrundbahn.**

(Street Railway Journal 1908, Band XXXI, April, S. 645. Mit Abbildung.)

Auf der Manhattan-Untergrundbahn der Newyorker Vorort-Schnellbahn-Gesellschaft zwischen den Bahnhöfen »Brooklyn-Brücke« und »96. Straße« ist eine Ausströmungslüftung eingerichtet, hauptsächlich um die auf den Untergrundbahnhöfen herrschende Wärme zu senken. Die Lüftung entfernt alle halbe Stunde durch mitten zwischen den Bahnhöfen liegende Kammern die ganze Luft aus dem Tunnel und führt dabei an den Bahnhöfen einen Strom frischer Luft ein.

Der so ausgerüstete Teil der Untergrundbahn ist ungefähr 10,5 km lang und enthält 21 Bahnhöfe mit 109 Treppöffnungen von zusammen 445 qm Fläche. Der Teil oberhalb »Columbus Circle« hat 17 Lüftungsöffnungen zwischen den Bahnhöfen mit einer Fläche von im Ganzen 161 qm, während unterhalb »Columbus Circle« keine Öffnungen zwischen den Bahnhöfen waren.

Zwei Arten künstlicher Lüftung sind vorgesehen, selbsttätige Schließgitter und Ausströmungslüfter. Die ersteren werden gänzlich durch die Bewegung der Züge betätigt. Sie öffnen sich nach außen und sind so gegengewogen, daß sie sich nur öffnen, wenn der innere Luftdruck größer ist, als der äußere. Sobald sich ein Zug den Öffnungen mit den Schließgittern nähert, werden sie durch den Luftdruck aufgedrückt und bleiben offen, bis der Zug vorbeigefahren ist, worauf sie sich sogleich schließen. Als Ersatz für die so hinausgedrückte Luft strömt durch die Bahnhofsöffnungen frische Luft ein.

Der durch diese Schließgitter entstehende Luftumlauf genügt nicht, um den Tunnel im Sommer zu kühlen, und ver-

treibt nicht die nachts im Tunnel aufgespeicherte Hitze. Zur Ergänzung dieser Lüftungsart wurden daher durch Triebmaschinen getriebene Ausströmungslüfter aufgestellt, die den Luftumlauf aufrecht halten, wenn keine Züge fahren, und im Notfalle den Rauch eines stecken gebliebenen Zuges entfernen.

Um die Einströmung frischer Luft an den Bahnhöfen zu erleichtern, sind die Oberlichter an verschiedenen Stellen entfernt und durch Gitter ersetzt, wodurch die reine Fläche der Luftöffnungen von 445 qm auf 832 qm vergrößert wurde.

Die Lüfterausrüstung besteht aus 25 Ausströmungslüftern von 1,5 bis 2,1 m Raddurchmesser, die gewöhnlich unmittelbar getrieben werden. Die Einheiten wurden so weit wie möglich verdoppelt und werden durch ein besonderes Kabel mit Kraft versorgt. Die vereinigte Leistungsfähigkeit der Lüfter beträgt bei regelrechter Geschwindigkeit über 28 000 cbm/Min. und bei größter Geschwindigkeit ungefähr 35 000 cbm/Min., so daß die Luft alle 15 bis 19 Minuten erneuert wird.

Die bemerkenswerteste Einrichtung ist die auf Bahnhof »Brooklyn Bridge« hergestellte Kühlanlage. Diese besteht aus zwei Einheiten, eine an der Ostseite und eine an der Westseite des Bahnhofes. Jede Einheit besteht aus zwei artesischen Brunnen, aus denen durch elektrisch getriebene Triplexpumpen Wasser durch einen auf dem unbenutzten Bahnsteige jeder Seite aufgestellten Rohrkörper gepumpt wird. Dieser Rohrkörper ist in ein Gehäuse aus verzinktem Eisen eingeschlossen, das an einem Ende einen mit dem Auslasse zweier elektrisch getriebener Lüfter verbundenen Einlaß hat. Diese Lüfter liefern ungefähr 2000 cbm/Min. Luft für jede Einheit oder zusammen 4000 cbm/Min. und lassen unmittelbar über den Bahnsteigen aus.

B—s.

Bücherbesprechungen.

J. T. W. Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Herausgegeben von K. Deinhardt und A. Schlomann. Ein unentbehrliches Hilfsmittel für die Technik aller Kulturländer. München und Berlin, R. Oldenbourg. Band II: Elektrotechnik. Preis 25 M.

Die eigenartige Gestaltung dieses nach dem Stoffe geordneten, mit einem Verzeichnisse buchstablicher Reihenfolge und mit Abbildungen ausgestatteten Wörterbuches haben wir schon früher*) mehrfach erörtert. Das Werk hat sich inzwischen namentlich durch die Beherrschung eines aufserge-

*) Organ 1906, Seite 88 und 168.

wöhnlich weiten Sprachgebietes die Anerkennung immer weiterer Kreise erworben. Auch sind nun bereits sehr weite und wichtige Kreise der Technik darin vertreten, neuerdings das der Elektrotechnik. Vermehrt wird seine Bedeutung durch den Umstand, daß das vom Vereine deutscher Ingenieure geplante allgemeine Technolexikon leider nicht zur Durchführung gelangen kann. So machen wir unsern Leserkreis auf diese Gruppe von Wörterbüchern sowohl wegen seiner innern Eigenschaften, als auch wegen seiner wettbewerbfreien äußern Stellung im Büchermarkte aufmerksam.