

# 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.

2. Heft. 1909. 15. Januar.

### 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.

(Schluß von Seite 12.)

Es fragt sich nun weiter, welchen Einflüssen der Lokomotivbetrieb bei den Personen- und Schnell-Zügen unterworfen gewesen ist. In Abb. 17 und 18, Taf. V ist der Bestand an den beiden hier vorwiegend in Betracht kommenden Lokomotivgattungen veranschaulicht.

Unter den obigen Annahmen beträgt das mittlere Betriebsgewicht der 1B-Lokomotiven 60 t, das der 2B-Lokomotiven 73 t bis zum Jahre 1902, später 75 t.

Die letztere Gewichtsteigerung hängt mit der Einführung von vierachsigen Tendern mit 16 cbm größter Wasserfüllung zusammen. Die Anzahl der 1B-Lokomotiven nahm fast stetig ab, die der 2B stieg nahezu gleichmäßig.

Die Ausnahme bilden wieder die Jahre 1900 bis 1902 mit dem schwächeren Verkehre. Das besagt, daß auch hier die Lokomotivbeschaffung im richtigen Verhältnisse zum Verkehrsbedürfnisse erfolgt ist.

Die großen vierzylindrigen 2C-Schnellzug- (2/5 S), die 2B-Heißdampf-Schnellzug- (2/4 HS) und die 1C-Heißdampf-Personenzug-Lokomotiven (3/4 HP) mit Tendern von 18, 20, 21 und mehr cbm Wasserfassung waren bis zum Jahre 1896 noch nicht in solcher Anzahl vorhanden, daß sie hier berücksichtigt werden müßten. Der Vollständigkeit halber sei indes die bekannte Tatsache erwähnt, daß die 2B-Heißdampf-Schnellzuglokomotive bei gleicher Beanspruchung am wenigsten Heizstoff verbraucht. Darauf folgen die 2B-Verbund-Schnellzuglokomotiven, von denen die neueste mit 32 t Reibungsgewicht und 141 qm Heizfläche, statt 29,5 t und 118 qm, die leistungsfähigste und die sparsamste ist.

Die Personen- und Schnellzüge selbst sollen ebenfalls für die Jahre 1897, 1898, 1901 und 1906 betrachtet werden.

Für die Personenzüge kann nach dem Lokomotivbestande angenommen werden, daß sie 1897 und 1898 nur mit 1B-Lokomotiven gefahren wurden, 1901 zu zwei Dritteln mit 1B- und zu einem Drittel mit 2B-Lokomotiven, 1906 um-

gekehrt. Demnach ist für die vier Jahre ein mittleres Betriebsgewicht von 60 t, 60 t, 66 t und 70 t einzustellen.

In den Personenzügen liefen, von verschwindenden Ausnahmen abgesehen, nur zwei- und dreiachsige Wagen, die im leeren Zustande eine durchschnittliche Achsbelastung von 6,0 t haben. Wenn nun die Benutzung der Wagen im großen Durchschnitt zu acht Reisenden für eine Achse angenommen wird, so ergibt sich eine Nutzlast von  $8 \times 0,075 = 0,6$  t, mithin das mittlere Wagengewicht eines Personenzuges in den Jahren 1897 und 1898 zu  $21 \times 6,6 \sim 139$  t, 1901 zu  $20 \times 6,6 = 132$  t und 1906 zu  $23 \times 6,6 \sim 152$  t. Das Verhältnis zwischen dem mittlern Betriebsgewichte der Zuglokomotive und dem mittlern

Gewichte des Wagenzuges war also 1897 und 1898:  $\frac{60}{139} = 0,432$ , 1901:  $\frac{66}{132} = 0,500$  und 1906:  $\frac{70}{152} = 0,460$ . Es war 1901 am ungünstigsten und fiel dann wieder, war jedoch 1906 noch 6% größer, als 1897.

Die Zugwiderstände für die wagerechte Strecke betragen 1897 und 1898:  $199 \left( 2,4 + \frac{60^2}{1300} \right) \sim 1020$  kg, 1901:  $198 \left( 2,4 + \frac{60^2}{1300} \right) \sim 1010$  kg und 1906:  $222 \left( 2,5 + \frac{65^2}{1300} \right) \sim 1130$  kg, also fand eine Steigerung des Zugwiderstandes um 11% statt.

Hinsichtlich der Schnellzüge darf angenommen werden, daß sie 1897 und 1898 je zur Hälfte mit 1B- (2/3 S) und 2B- (2/4 S) Lokomotiven gefahren wurden, und auch zur Hälfte aus drei- und vierachsigen Wagen bestanden. 1901 werden sie zu einem Drittel aus dreiachsigen und zu zwei Dritteln aus vierachsigen Wagen gebildet und fast allein mit 2B-Lokomotiven gefahren sein. Im Jahre 1906 sind in den Schnellzügen vorwiegend vierachsige Wagen gelaufen, die Lokomotiven waren alle 2B, vereinzelt waren noch 1B und schon 2B1 (2/5 S) in

Gebrauch. Unter diesen Annahmen und bei 0,6 t Nutzlast für die Wagenachse war das mittlere Betriebsgewicht einer Zuglokomotive 1897 und 1898: 67 t, 1901: 73 t und 1906: 75 t und das mittlere Gewicht der Wagen eines Zuges 1897:  $\frac{24}{2} \times 6,6 + \frac{24}{2} \times 9,1 \sim 188$  t, 1898:  $\frac{25}{2} \times 6,6 + \frac{25}{2} \times 9,1 \sim 196$  t, 1901:  $\frac{26}{3} \times 6,6 + \frac{2 \times 26}{3} \times 9,1 \sim 215$  t und 1906:  $28 \times 9,1 \sim 255$  t. Das Verhältnis des Lokomotiv-Gewichtes zu dem der Wagen war somit 1897:  $\frac{67}{188} = 0,356$ , 1898:  $\frac{67}{196} = 0,342$ . 1901:  $\frac{73}{215} = 0,340$  und 1906:  $\frac{73}{255} = 0,294$ . Hiernach

unterliegt es keinem Zweifel, daß bei den Schnellzügen eine steigende Verbesserung der Zugkraft stattfand, sie betrug hinsichtlich der Gewichte in den zehn Jahren des Betrachtungszeitraumes 17%, trotz Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit. Diese kommt bei dem Widerstande eines ganzen Zuges zur Geltung, der für die wagerechte Strecke betrug: 1897:  $255 \left( 2,4 + \frac{76^2}{1300} \right) \sim 1740$  kg. 1898:  $263 \left( 2,4 + \frac{76^2}{1300} \right) \sim 1800$  kg, 1901:  $288 \left( 2,4 + \frac{76^2}{1300} \right) \sim 1970$  kg und 1906:  $329 \left( 2,4 + \frac{82^2}{1300} \right) \sim 2490$  kg.

Der Zugwiderstand der Schnellzüge hat also eine Steigerung um 43% erfahren.

Hier kann also eine wirtschaftliche Ausnutzung der Zugkräfte als vorhanden angesehen werden.

Das überrascht übrigens nicht, weil ja fast überall die Lokomotiven vor den Schnellzügen aufs schärfste beansprucht, sehr häufig sogar überangestrengt werden.

Bei den Personenzügen war zwar auch eine 11% betragende stärkere Beanspruchung der Zugkraft zu verzeichnen, das Verhältnis zwischen Lokomotiv- und Wagen-Gewicht war aber um 6% zurückgegangen. Noch viel ungünstiger sind die Verhältnisse im Güterzugbetriebe gewesen. Bezüglich der Gewichte trat eine Verschlechterung um 14% ein und die leistungsfähigeren Lokomotiven wurden mit 3% Zugwiderstandsvergrößerung nicht ausgenutzt.

Aus den bisher ermittelten Werten kann erkannt werden, welchen Einfluß die eigentliche Betriebsleitung auf die wirtschaftliche Ausnutzung der Zugkräfte hat, volle Klarheit darüber wird aber erst erlangt, wenn die Leistungen in Lokomotiv-tkm denjenigen in Nutz-tkm gegenübergestellt werden.

Durch Multiplikation der Zahlen in Abb. 9 und 13 erhält man die geleisteten Lokomotiv-tkm nach Abb. 19, Taf. V.

Die Lokomotiv-tkm sind stetig gewachsen von 22,756 auf 46,513 Milliarden oder um 104%. Die Mengen der dabei beförderten Reisenden und Güter, also die Nutz-tkm, werden wie folgt erhalten:

Im Anhang der benutzten Nachweisung II sind die Personen-km angegeben, welche hier fortgelassen seien. Werden diese Zahlen mit 0,075 t, dem Gewichte eines Reisenden mit Gepäck, multipliziert, so ergeben sich die in Abb. 20, Taf. II eingetragenen Reisenden-tkm.

Die Reisenden-tkm zeigen ebenfalls eine fortwährende Zunahme, von 0,854 auf 1,506 Milliarden, also um 77%. An Güter-tkm wurden in den einzelnen Jahren die in Abb. 21, Taf. V angegebenen geleistet.

Nur das Jahr 1901 zeigt einen kleinen Rückgang an Güter-tkm, im Übrigen fand eine ununterbrochene Steigerung von 19,888 auf 32,689 Milliarden, oder um 64% statt. Nach Abb. 11, Taf. V war 1901 gleichfalls eine geringere Leistung in Güterwagenachs-km vorhanden, die Güterwagengestellung hatte sich also dem Verkehre angepaßt.

Werden die Reisenden-tkm und die Güter-tkm zusammengefaßt, so ist die Leistung in Nutz-tkm (Abb. 22, Taf. V) gefunden.

Die Steigerung der Nutz-tkm von 20,742 Milliarden auf 34,195 Milliarden beträgt 65%.

Auf das äußerst wichtige Verhältnis zwischen den geleisteten Nutz-tkm und den dafür aufgewendeten Lokomotiv-tkm kommen wir weiter unten zurück. Jetzt ist zu beachten, daß Lokomotiv-tkm und Nutz-tkm zusammen eine Vermehrung von 43.498 Milliarden im Jahre 1897 auf 80.708 Milliarden im Jahre 1906, oder um 86% erfuhren. Wird hierneben die Vergrößerung der Zugwiderstände um 43% bei den Schnellzügen, um 11% bei den Personenzügen und um 3% bei den Güterzügen in Betracht gezogen, so ist nicht nur die Steigerung des Heizstoffverbrauches um 92% vollständig erklärt, sondern auch erkannt, daß die Lokomotiven verbessert worden sind und die Lokomotivmannschaften ihre Schuldigkeit getan haben müssen.

Dennoch läßt sich nicht verkennen, daß der Verbrauch durch eine zweckmäßigere Beteiligung der Mannschaften an der Heizstoffersparnis herabgemindert werden kann.

Als am 1. April 1897 das bis dahin geltende Verfahren verlassen wurde, wonach jeder Lokomotivbeamte nur an der Ersparung an Heiz- und Schmierstoffen gegenüber vorweg angesetzten Mengen beteiligt wurde, und statt dessen vorwiegend feste Vergütungen auf Grund der kilometrischen Leistungen eingeführt wurden, stieg der Heizstoffverbrauch für 1000 Lokomotiv-km von 10,96 t für 1896 auf 12,11 t für 1897, also um 14%. Der neben der festen Gewinnbeteiligung zu gewährende Zusatz war mit günstigen Falles 10% und bei nur einmaliger Auszahlung im Jahre, sowie bei der großen Gemeinschaft aller Lokomotiv-Mannschaften einer Maschinen-Inspektion von nicht genügender Wirkung. Seit dem 1. Mai 1908 werden nun an verschiedenen Stellen Versuche mit einem andern Verfahren gemacht. Die festen Beteiligungsätze sind verringert, die Zusätze erhöht. Letztere werden auch auf kleine Gruppen von Lokomotivbeamten beschränkt und zweimal im Jahre nach Schluß jedes Fahrplanabschnittes ausgezahlt. Von diesem Verfahren darf ein guter Erfolg erwartet werden.

Das Verhältnis zwischen Lokomotiv-tkm und Nutz-tkm ergibt sich aus den Zahlen der Abb. 19 und 22, Taf. V in den einzelnen Jahren zu 1,10: 1,10; 1,10: 1,17; 1,25: 1,26; 1,26; 1,31: 1,31; 1,36, es blieb also in den Jahren 1897, 1898 und 1899 mit 1,10 gleich und war damals am kleinsten, wuchs dann bis auf 1,36 im Jahre 1906, vermehrte

sich also um 19%. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist daher seit 1899 eine zunehmend unvorteilhaftere geworden.

Inwieweit eine Verbesserung möglich ist, bleibt zu prüfen.

Zunächst mögen wieder die drei hauptsächlichsten Zug-  
gattungen betrachtet werden.

Bei den Güterzügen ist erkannt worden, daß die in immer größerer Zahl beschafften leistungsfähigeren Lokomotiven nicht so ausgenutzt wurden, wie es ihre vergrößerte Leistungsfähigkeit zugelassen hätte. Die Verminderung der Achsenzahl in den Zügen war größer, als es durch die Erhöhung des Ladegewichtes der Güterwagen und die einmalige Steigerung der Zuggeschwindigkeit bedingt war.

Andererseits würde bei den Güterzügen mit der Vergrößerung des Ladegewichtes, dem Gewichte des Wagenzuges, eine Verminderung der Geschwindigkeit am Platze sein.

Das dürfte mit Ausnahme der Eilgüterzüge bei vielen Güterzügen angängig sein, ohne den Wagenumlauf zu verschlechtern.

Sehr günstig wirkt möglichst gleichmäßige Auslastung der Güterzüge auf den Kohlenverbrauch, die sich namentlich auf stark belegten Strecken um so eher erreichen läßt, als die Häufigkeit der Züge eine nachteilige Verzögerung in der Beförderung der Güter oder im Wagenumlaufe bei richtigem Verfügen leicht vermeiden läßt. Vielfach kommt es vor, daß ein Güterzug über den sparsamsten Leistungsgrad seiner Lokomotive hinaus, oft sogar mit Vorspann gefahren wird, um noch einige Achsen mitzunehmen, die ohne Nachteil mit einem kurze Zeit später fahrenden Zuge mit geringerer Belastung hätten befördert werden können. Der eine Zug fährt mit Über-, der andere mit Unterlastung, beides ist von großem Nachteile für den Kohlenverbrauch. Hier ist eine scharfe Überwachung seitens der leitenden Betriebsbeamten, wie sie jetzt bei den preussischen Staatsbahnen eingeführt ist, von außerordentlichem Werte.

Der Fahrplan der Güterzüge ist so einzurichten, daß auf Flachlandstrecken ein voll ausgelasteter Güterzug mit einer 1 C-Güterzuglokomotive (3/4 G) gefahren werden kann, die bei 40 t Reibungsgewicht einen Kessel mit 12 at Überdruck, 2,3 qm Rostfläche und 140 qm Heizfläche, sowie einen dreiaxigen Tender mit 12 cbm Wasser- und 5 t Kohlen-Vorrat hat. Daneben wäre für ganz schwere Züge eine 1 C-Güterzug-Lokomotive von Nutzen, die bei 45 bis 48 t Reibungsgewicht einen Kessel von etwa 12 at Überdruck, 2,5 qm Rostfläche und 150 qm Heizfläche, sowie denselben Tender hat. Diese Lokomotive würde für alle Flachland- und viele Hügellandstrecken die D-Güterzug-Lokomotive (4/4 G) ersetzen und eine wesentlich billigere Beförderung der Güterzüge im Gefolge haben. Die D-Güterzug-Lokomotiven sind nur für Gebirgs- und einige Hügellandstrecken, sowie für einzelne regelmäßig stark belastete Züge von Nutzen.

An dieser Stelle seien auch gleich die Verschiebe-Lokomotiven erwähnt. In neuerer Zeit werden hierfür mehrfach 1 C-Tender-Lokomotiven (3/4 T) verwendet. Dazu liegt indes nur in besonderen Fällen ein Bedürfnis vor. Die viel sparsameren und beweglicheren C-Tender-Lokomotiven (3/3 T) mit 36 bis 42 t

Reibungsgewicht können den Verschiebedienst in den allermeisten Fällen anstandslos leisten.

Im Personenzugdienste war eine gute Gleichmäßigkeit in den einzelnen Jahren zu verzeichnen. Dennoch ist insofern eine erhebliche Verschiebung eingetreten, als die Benutzung der einzelnen Wagenklassen sich änderte. Durch Zulassung der III. Klasse bei sehr vielen Schnellzügen hat sich der Verkehr dieser Klasse bei den Personenzügen erheblich vermindert. Namentlich im Osten wird bei Personenzügen vorwiegend die IV. Klasse benutzt, und seit der Umgestaltung der Fahrpreise dürfte dies auch für Süddeutschland hinsichtlich der IIIa-Klasse der Fall sein. Sehr wenig sind im Allgemeinen die I. und auch die II. Klasse besetzt; es wäre in Erwägung zu ziehen, die mitgeführten Abteile dieser Klassen zu vermindern. Auf vielen Strecken findet ferner eine sehr stark schwankende Benutzung der Personenzüge statt, die häufig für lange Teilstrecken ganz regelmäßig ist, so daß hier mehr Gebrauch vom Ein- und Ausstellen der Verstärkungswagen gemacht werden müßte. Die Personenzüge sollten auch tunlichst wenig mit Eilgut belastet werden. Züge mit mehr als 40 Achsen müßten zu den Ausnahmen gehören. Endlich sei auf die nicht selten zu hohe Grundgeschwindigkeit der Personenzüge hingewiesen. Ihr Nutzen ist ganz gering, weil das häufige Halten den Erfolg der schnellen Fahrt einschränkt. Um aber die hohe Geschwindigkeit für ganz kurze Strecken zu erreichen, sind die Lokomotiven sehr stark über ihre wirtschaftlich günstigste Leistung hinaus anzustrengen, was äußerst ungünstig auf den Heizstoffverbrauch wirkt. Der Personenzugbetrieb bedarf hiernach an vielen Stellen einschneidender Änderungen, um das Betriebskostenverhältnis kleiner zu erhalten. Als Zugkraft kann die 2 B-Schnellzug-Lokomotive (2/4 S) für die meisten Strecken als zweckmäßig angesehen werden. Die 1 C-Personenzug-Lokomotive (3/4 P) ist auf Flachlandstrecken wohl niemals nötig und wirtschaftlich gut, sie sollte nur auf Gebirgs- und etwaigen Hügelland-Strecken Verwendung finden, dort aber auch nur dann, wenn schwere Züge zu befördern sind.

Das Verhältnis zwischen Zugwiderstand und Lokomotivleistung ist namentlich bei den Schnellzügen ungünstig geworden.

Das wurde bedingt durch die vielseitige Zulassung der III. Wagenklasse und durch die Einführung von vier- und sechsachsigen Wagen, sowie durch die ausgedehnte Einstellung von Kurswagen. Soll das Betriebskostenverhältnis kleiner werden, so müßte grade der Schnellzugbetrieb eine gründliche Änderung erfahren. Es wäre nötig, die III. Klasse bei vielen Zügen ausfallen zu lassen und die Kurswagen zu beschränken, doch können diese Maßregeln gegenüber den Forderungen des Verkehrs wohl nicht in Frage kommen. Die beschleunigten Züge mit wenigen und geringen Aufenthalten müßten zur Erreichung des Zieles in dieser Richtung in der Regel nur Wagen I. und II. Klasse enthalten, die III. Klasse würde dann nur auf Strecken mit geringem Verkehre den Schnellzügen beigegeben werden.

Besonders wichtig ist noch das Halten der Schnellzüge aus Betriebsrücksichten, meist zum Ergänzen des Wasservorrates oder zum Wechseln der Lokomotiven.

Ein Kohlenvorrat von 5 t hält so lange vor, wie es sich empfiehlt, die Lokomotive vor dem Zuge zu belassen, nämlich für 200 bis 300 km. Die Lokomotive weiter laufen und Mannschaftswechsel eintreten zu lassen, empfiehlt sich nur in vereinzelt Fällen. Für das Wassernehmen und das Nachsehen der Lokomotive vor dem Zuge ist ein Aufenthalt von fünf Minuten erforderlich. Dieselbe Zeit beansprucht ein Lokomotivwechsel. Mit den verschiedentlich hierfür vorgesehenen Aufenthalten von vier Minuten kann niemals ausgekommen werden, wenn nicht besondere Einrichtungen vorhanden sind. Ein solcher Fahrplan ist von vorn herein unrichtig. Die Versäumnisse müssen durch schnelleres Fahren eingeholt werden, was zu stärkerem Kohlenverbrauche führt.

Ganz große Tender zu beschaffen, um das Halten aus Betriebsrücksichten zu verringern, ist durch die Mitführung der großen toten Last bei hoher Geschwindigkeit wirtschaftlich unrichtig. Die vierachsigen Tender mit 16 cbm Wasservorrat sollten genügen. Mit der Erhöhung der Geschwindigkeiten sollte nicht ohne ganz triftige Gründe weiter gegangen werden. Die Belastung der Schnellzüge endlich ist vielfach zu groß, 30 bis 36 Achsen sind als angemessen zu betrachten, nur ausnahmsweise dürften 40 Achsen zugelassen werden. Besonders lästig sind die langen Personen- und Schnellzüge in kalter Jahreszeit, da die Dampfheizung schon bei mäßigem Froste von der Lokomotive aus nur noch für etwa 32 Achsen ausreicht. Bei strengerer Kälte und längeren Zügen müssen Heizkesselwagen eingestellt werden, die in brauchbarer neuerer Bauart 25 bis 30 t wiegen. Dadurch wird der Zug wieder mit totem Gewichte belastet und der Betrieb verteuert sich außerdem erheblich. Für die empfohlenen Zugstärken genügen die 2B-Schnellzug-Lokomotiven (2/4 S) mit 12 at, 2,3 qm Rostfläche, 140 qm Heizfläche, 32 t Reibungsgewicht, einem vierachsigen Tender für 16 cbm Wasser und 5 t Kohlenvorrat durchweg für Flachlandstrecken. Schwerere Lokomotiven müßten auf Gebirgs- und Hügelland-Strecken beschränkt werden.

Daneben wären vereinzelt Lokomotiven zuzulassen, welche fähig sind, Schnellzüge auf 300 bis 400 km langen Wegen ohne Anhalten zu befördern.

Diese Züge würden wenigstens im Sinne der Minderung

der Betriebskosten auf die I. Klasse und auf solche Strecken zu beschränkt sein, auf denen die erreichte Zeitersparnis im richtigen Verhältnisse zur Länge des durchfahrenen Weges stünde.

Bezüglich der allgemeinen Betriebsführung ist besonders auf ein Anpassen des Fahrplanes an die Strecke und auf eine zweckdienliche sparsame Verwendung der Lokomotiven hinzuweisen. Wenn irgend tunlich, so sollte der Fahrplan so eingerichtet werden, daß die Züge bei Unterbrechungen der Flachlandstrecken durch häufige aber verhältnismäßig kurze Steigungen mit der allgemeinen Zuglokomotive allein gefahren werden können. Gelingt das nicht, so muß von Fall zu Fall geprüft werden, was sparsamer ist, dem Zuge Vorspann zu geben, oder ihn drücken zu lassen, oder Maschinenwechsel vorzunehmen. Bei längeren Steigungen in Flachlandstrecken wird dies jedenfalls gemacht werden müssen, wenn der Betrieb nicht äußerst unwirtschaftlich werden soll. Lokomotiven, die für einen größeren Teil der Strecke zu schwer sind, allein deshalb durchlaufen zu lassen, um für schwierige Streckenteile ohne Weiteres ausreichende Zugkraft zu haben, ist in den allermeisten Fällen nicht zu empfehlen. Sind die aneinander anschließenden Strecken mit steilen Steigungen einerseits und ohne solche andererseits lang genug, und ist der Verkehr stark genug, um einen Lokomotivwechsel vorteilhaft erscheinen zu lassen, so ist die Verwendung von schweren Lokomotiven neben den sonst allgemein gebräuchlichen vorteilhaft. In den anderen Fällen empfiehlt sich das Vorspannen oder Drücken. Dabei wäre aber dafür zu sorgen, daß dies tunlichst nur auf den Strecken geschieht, wo es die Steigung erfordert, nicht aber auf anschließenden bloß deshalb, um sowohl ein Halten des Zuges als auch kleine Lokomotivstationen zu vermeiden. Die durch den Lokomotivbetrieb bedingten Aufenthalte dürfen nicht gescheut werden.

Die Forderung des Betriebes nach immer größeren leistungsfähigeren Lokomotiven und das Nachgeben seitens des Lokomotivbaues haben nicht in letzter Linie dazu beigetragen, die Sparsamkeit des Eisenbahnbetriebes sinken zu lassen. Es scheint nicht nur ein Stillstand, sondern sogar vielfach ein Zurückgehen in den Anforderungen nötig zu sein.

## 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.

(Schluß von Seite 1.)

### II. b) Die Nebengruppen.

Der neue Verschiebe-Bahnhof ist neben den eigentlichen Ordnungsanlagen mit allen Einrichtungen versehen, die regelmäßig für seinen Betrieb nötig sind, sodaß dieser Bahnhof auch hinsichtlich seiner Hilfsanlagen ein selbständiges Ganzes bildet. Diese stellen für sich wieder in Gruppen abgegrenzte Betriebsgebiete dar und liegen mit Ausnahme der Personalwagen-Gruppen zwischen den beiden Bahnhofshälften, da sie mit dem West-Ost- und mit dem Ost-West-Teile in gleicher Weise zusammenhängen müssen.

Die hierdurch entstandenen Nebengruppen sind von Westen nach Osten gezählt folgende:

- b 1) Die Reinigungsgruppe J mit einer Reinigungsanstalt;
  - b 2) die Lokomotivhausgruppe mit einem Lokomotivschuppen und einer Bekohlungsanlage;
  - b 3) die Wagenausbeesserungsgruppe mit sechs Arbeitsschuppen;
  - b 4) die Umladegruppen mit zwei Umladehallen:
- hierzu kommen:
- b 5) die Abstellgleise für die Personalwagen.

### b 1) Die Reinigungsgruppe.

Diese dient der Reinigung der zahlreichen in Mannheim ankommenden Viehwagen und ist so bemessen und eingerichtet, dafs in der Stunde durchschnittlich 12 Wagen behandelt werden können. Die ganze Anlage besteht aus den freien Anlagen zur Vorreinigung und aus der geschlossenen Reinigungsanstalt. Die zu reinigenden Wagen werden zunächst auf die Gleise 57 und 58 geführt, von denen der grobe Unrat unmittelbar in die Düngerwagen hinabgeworfen werden kann, die auf den längs den beiderseitigen Stützmauern 2,40 m tiefer liegenden Gleisen Nr. 56 und 59 aufgestellt sind.

Die vorgereinigten Wagen gelangen dann in das Entseuchungshaus, eine gedeckte Halle von 57 m Länge, 15 m Breite und 880 qm Grundfläche, wo je sechs Wagen auf den beiden Gleisen Platz finden. Sie werden hier mit heifsem Wasser ausgespritzt und schliesslich chemisch gereinigt. Das heifse Wasser wird in einem Kesselhause bereitet, das mit einem gedeckten Verbindungsgange die Halle anschliesst.

Für die Aufstellung der ungereinigten und gereinigten Wagen, sowie für die Kohlenbefuhr ist je ein weiteres Gleis vorhanden.

### b 2) Die Lokomotivhausgruppe.

Die Höchstzahl der im neuen Verschiebe-Bahnhofe unterzubringenden Lokomotiven beträgt gegenwärtig in der Nacht von Samstag auf Sonntag bis zu 83. Deshalb mußte eine grofse Lokomotivstation angelegt werden. Sie besteht in der Hauptsache aus durchschnittlich 440 m langen, und mit beiderseitigen Weichenstrafszen verbundenen Aufstellgleisen mit 6 m Teilung, die zunächst auf 186 m, künftig auf 290 m mit einem rechteckigen Lokomotivschuppen überbaut sind.

Zwischen den Zufahrtgleisen nach der Gruppe ist westlich die Bekohlungsanlage mit besonderen Ladegleisen angelegt, die noch mit Lademaschinen ausgestattet werden soll.

Der Lokomotivschuppen selbst, der zunächst zu zweidritteln ausgebaut ist und durch Herstellung des Restes nächstens erweitert wird, hat Rechteckform mit Zufahrten von den Stirnseiten über Weichen und je eine elektrisch angetriebene Drehscheibe von 20 m, sowie mit Zufahrten auf den beiden Langseiten mittels zunächst einer, künftig einer zweiten 20 m langen, ebenfalls elektrisch angetriebenen Schiebebühne, die beiderseits von je einem Aufsegleise unmittelbar, und von einem zweiten durch gekreuzte Weichenverbindung zugänglich sind.\*) Das jetzige Gebäude überspannt bei einer Länge von 186 m und einer Breite von 52 m rund 10 000 qm und fafst nach Abzug der erforderlichen Bereitschaftstände für Ausbesserungen 55 Lokomotiven.

In der östlichen, künftig mittlern Halle, befinden sich die zum Teil zweistöckigen Einbauten für die Dienst-, Aufenthalts- und Waschräume, Vorratlager, Werkstätten und Abtritte.

Das Lokomotivhaus hat gemauerte Umfassungswände. In den Längsmitten tritt der Schiebebühnenüberbau durch vier Ecktürme mit kupfergedeckten Kuppeln scharf hervor. Die

\*) Diese Grundrifsanordnung entspricht somit nach „Cauer, die Gestalt der Lokomotivschuppen“, Organ 1907, Heft 10, S. 198, der vorteilhaftesten Form.

als Dach ausgebildete Decke des Gebäudes besteht aus einzelnen Querfeldern in Bimsbeton mit Holzzementabdeckung, die auf eisernen Kragpfosten ruhen, und aus zwischengebauten Oberlichtfeldern.

Der Rauch und die Verbrennungsgase der Lokomotiven werden durch eine einheitliche Rauchabführung mit Fabel'schen Trichtern, Kunststoffsteinkanälen und Eisen-Schamotterröhren nach vier Schornsteinen von 45 m Höhe abgeführt. In drei Gleise sind Räderversenkvorrichtungen eingebaut.

### b 3) Die Wagenausbesserungsgruppe.

Zur Ausbesserung beschädigter Wagen dient eine besondere Gruppe östlich der Lokomotivhausgruppe. Sie besteht aus sieben Gleisen mit 6 m Teilung, die durch eine Schiebebühne verbunden und von sechs offenen eisernen Hallen von je 80 m Länge überdacht sind. Ferner ist eine Räderversenkung eingebaut. In einem Nebenbaue aus Mauerwerk sind die Schreinerei und ein Arbeiteraufenthaltsraum untergebracht.

### b 4) Die Umladegruppe.

Zum Umladen des Stückgutes dienen zwei offene Schuppen von 360 und 180 m Länge mit zusammen 5160 qm Ladefläche und drei zwischen den Ladegleisen liegenden Ladebühnen von 300, 265 und 155 m Länge. An das Ostende der Hallen schliessen sich die Diensträume für die Aufsichtsbeamten und die Aufenthaltsräume für die Arbeiter an. Dieser Teil der Halle ist zur Bergung frost- und hitzempfindlicher Güter unterkellert. Feuergefährliche Güter und Säuren werden auf einer benachbarten »Säurerampe« gesondert verladen. Für die Umladung schwerer Güter dient ein Bockkran westlich der kurzen Halle.

Die Umladebauten können auf das Doppelte erweitert werden.

### b 5) Die Abstellgleise für die Personalwagen.

Zum Hinterstellen, Umsetzen, Sammeln und Reinigen der Personalwagen sind folgende Gleisgebiete bestimmt: für die in der Gruppe K ankommenden pfälzischen und in der Gruppe L einlaufenden preussischen Wagen die zwei Gleise Nr. 68 und 69 zwischen dem Rücken A und der Gruppe D I mit einer 9 metrigen Drehscheibe; für die in der Gruppe M ankommenden Wagen das mit dem nördlichen Umfahrgleise verbundene Sammelgleis Nr. 73 nördlich des Rückens E, von wo die badischen Wagen nach der grofsen Personalwagen-Gruppe H am Ostende des Bahnhofes, die preussischen Wagen nach der erstgenannten Gruppe beim Rücken A überführt werden.

Die Gruppe H besteht aus drei im Mittel 470 m langen Gleisen, von denen je eines zur Vornahme kleiner Ausbesserungen, zur Aufstellung der zu reinigenden, und zur Bereitstellung der gereinigten Wagen dient.

Für das Drehen der Wagen ist ebenfalls eine Drehscheibe von 9 m vorhanden.

### C. III. Die Stellwerksanlagen. (Plan Abb. 1, Taf. I.)

Zur Bedienung der 480 Weichen, der 35 Hauptsignale, der 7 Vorsignale und der 29 nicht feststehenden Gleisperr-

signale sind 36 mechanische Stellwerke vorhanden.\*) Ausserdem dient je ein Riegelstellwerk auf den Rücken A und E zur zwangsweise wirkenden Gleisfreimeldung für die Zugfahrten in die Gruppe K/L und M.

Die Übertragung nach den Weichen und Gleisperrsignalen erfolgt ausschliesslich durch Gestänge, die nach den Signalen durch Drahtzüge.

Die innere Stellwerkseinrichtung ist nach der »Bauart J der Maschinenfabrik A. G. Bruchsal« ausgeführt, mit Ausnahme der Verschiebestellwerke Nr. 16, 17, 18 und 19 und des Riegelstellwerkes A, die von der Maschinenfabrik Josef Vögele in Mannheim erbaut wurden.

Die 7 Stellwerke Nr. 5, 7, 8, 11, 15, 32 und 35, von denen aus alle Hauptsignale mit Ausnahme von zweien bedient werden, sind zugleich selbständige Fahrdienststellwerke mit mechanisch-elektrischer Streckenblockeinrichtung für zweigleisige Linien nach dem vierfelderigen System. 11 Stellwerke Nr. 2, 3, 4, 9/9 a, 14, 20, 20 a, 24, 27 und 37 und die Riegelstellwerke A und E haben Zustimmungseinrichtungen nach den Fahrdienststellwerken, während die übrigen 20 Stellwerke lediglich Verschiebestellwerke sind, also nur eine Reihe Weichenhebel ohne jede Abhängigkeitseinrichtung besitzen.

Die Höchstzahl der Weichenhebel eines Fahrdienststellwerkes beträgt 23 (bei Stellwerk Nr. 15 der Gruppe D 1), die eines Zustimmungstellwerkes 26 (bei Stellwerk Nr. 14, Auslauf der Gruppe E), eines Rangierstellwerkes 20 (bei Stellwerk Nr. 23 am Auslaufe der Gruppe B). Die am meisten belasteten Ablaufstellwerke an den Rücken A und E haben nur 8 bis 16 Hebel.\*\*)

Alle Stellwerke sind unter sich und mit den sonstigen Dienststellen durch ein reiches Fernsprechnetz verbunden.

Die Stellwerksgebäude sind mit Ausnahme der nur einstöckigen Ablaufstellwerke Nr. 17 am Rücken A, Nr. 20, 21, 22 am Rücken E, und Nr. 28 am Rücken B, sowie des Verschiebestellwerkes Nr. 34 westlich der Gruppe H zweistöckig, und ebenso wie die genannten fünf Stellwerksbuden in Backsteinmauerwerk mit eisernem Fachwerke im Stellwerks-geschosse, bei den zweistöckigen Gebäuden im obern Geschosse, ausgeführt. Die Dächer sind abgewalmt und mit verzinktem Wellbleche eingedeckt. Die Treppen sind wegen des bessern Wetter-schutzes ausschliesslich im Innern der Gebäude angelegt. Der hierdurch erforderliche Mehrraum im Untergeschosse ist zur Unterbringung eines Abtrittes und des Ofens für die Warmwasserheizung ausgenutzt. Die einstöckigen Stellwerke haben gewöhnliche Ofenheizung. Die Arbeitseiten des Stellwerkraumes sind vollständig verglast, so daß der Ausblick nach den einbezogenen Weichengebieten möglichst frei ist.

#### C IV. Sonstige Anlagen.

##### IV a) Die Bahn- und Strassen-Überführungen.

Wie bereits erwähnt wurde, mußten erstens beide Gleise der Riedbahn bei Km 3 über die Personenzuggleise der

\*) Mit der Bezifferung von 2 bis 37, weil die Blockstation an der Verzweigung der Riedbahn mit Stellwerk 1 bezeichnet ist.

\*\*) Die Grenzen der Stellwerksbezirke sind im Plane Abb. 1, Taf. I durch strichpunktierte Linien angegeben.

Hauptbahn und zweitens das Zufuhrgleis der Rheinbahn bei Km 7,5 über das Ausfahrgleis der Hauptbahn überführt werden.

Ferner war das weite Bahnhofsgelände durch zwei Strassenbrücken zu überqueren, um die vorhandenen Strassenverbindungen der Orte Neckarau und Feudenheim, sowie des Rheinau-Hafengebietes mit Seckenheim durch gleisfreie Strassenzüge zu ersetzen. Diese Überführungen sind: die Feudenheimer Brücke bei Km 4 und die Seckenheimer Brücke bei Km 6.

In kurzer Entfernung westlich der Riedbahnüberführung wurde ausserdem noch ein Fußgängersteg erbaut, um einen gleisfreien Zugang zu dem dortigen, schon früher vorhandenen Dienstwohngebäude und zu einzelnen Gemarkungsteilen des nahen Neckarau offen zu halten.

Alle diese Brücken sind in möglichst einfacher Weise in Eisen, die Auffahrampen in Dammschüttung hergestellt, so daß sie wenig Bemerkenswertes bieten. Sie seien deshalb nur kurz beschrieben:

- a 1) Die Riedbahnüberführung überspannt unter einem Winkel von  $30^{\circ} 5'$  Gleise und den Raum für weitere zwei Gleise mit einer Stützweite von 74,84 m. Jedes der beiden Riedbahngleise ist einzeln überführt. Die Hauptträger sind Rechteckträger mit vierfacher Wandgliederung. Die Fahrbahn liegt unten. Die Brückenbreite beträgt je 5,1 m, die Trägerhöhe 10,512 m, das ganze Eisengewicht 860 t.
- a 2) Die Überführung der Güterbahn ist ebenfalls eine Fachwerkbrücke mit unten liegender Fahrbahn, jedoch mit gekrümmtem Obergerade der 28,20 m langen und 4,04 m hohen Hauptträger.
- a 3) Die Feudenheimer Strassenbrücke ist die grössere der beiden Strassenüberführungen mit einer Länge von 328 m. Sie hat fünf Öffnungen von  $63,20 + 70,00 + 61,50 + 70,00 + 63,20$  m, deren Hauptträger als durchlaufende Fachwerkträger über zwei Öffnungen mit Pendelstützen angeordnet sind. Die untenliegende Fahrbahn ist 10 m breit, die später beiderseits anzufügenden Gehwege sollen 2,50 m breit werden. Die Fahrbahn liegt auf Buckelplatten und besteht aus Granitkleinpflaster auf einer Betonunterlage, die mit einer wasserdichten Schicht aus Bleiasphaltplatten abgedichtet ist. Der Eisenbau wiegt 1535 t.
- a 4) Die Seckenheimer Brücke ist ebenso ausgeführt, jedoch im ganzen nur 285 m lang. Sie besteht aus vier Öffnungen von  $62,00 + 68,00 + 68,00 + 62,16$  m von denen je zwei durchlaufen, und einer Öffnung in der Mitte der Brücke von 24,50 m mit frei aufliegenden Trägern. Auch die Quermasse sind geringer. Die Fahrbahn ist bei 8,5 m Hauptträgerentfernung nur 7,10 m breit, und die seitlich ausgekragten Gehwege, von denen erst einer ausgeführt ist, laden 2 m aus. Der Eisenbau wiegt 1242 t.
- a 5) Der Fußgängersteg ist eine Fachwerkbrücke und besteht aus zwei Öffnungen auf eisernen Stützen; die

unten liegende Gehwegfläche ist in Eisenbeton ausgeführt. Der Eisenbau wiegt 98 t.

#### IV. b) Die Hochbauten.

Der neue Verschiebe-Bahnhof wurde neben den bereits angeführten Betriebsgebäuden, nämlich dem Lokomotivhause, der Reinigungsanstalt, den Wagenausbesserungshallen, der Umladehalle und den Stellwerken, auch mit den zur Verwaltung und Wohlfahrtspflege erforderlichen Gebäuden möglichst vollkommen ausgestattet.

Bis jetzt sind ausgeführt:

##### b 1) Für die Verwaltung:

- ein Verwaltungsgebäude, fünfstöckig mit zwölf Dienst- räumen und drei Wohnungen an der Feudenheimer Brücke;
- ein Hauptabfertigungsgebäude, einstöckig mit acht Dienst- räumen bei der Wagenausbesserungsanlage;
- ein Aufenthaltsgebäude für die Zugabfertigungsmann- schaften mit vier Räumen, südlich der Gruppe D;
- ein Aufenthaltsgebäude mit sechs Räumen bei der Gruppe L und zwei Wellblechbauten am Westende der Gruppe E für die Zugmannschaften.

##### b 2) Zur Fürsorge für die Angestellten:

- fünf einstöckige Gebäude mit je drei Räumen und ferner 17 Wellblechbauten mit je zwei Räumen zur Unterkunft für die Verschieberotten, die Bahn- erhaltungsmannschaft und die Kohlenarbeiter;
- ein Übernachtungsgebäude bei der Seckenheimer Brücke für die Zugbegleitmannschaften;
- ein Übernachtungsgebäude bei der Feudenheimer Brücke für die Lokomotivbesetzungen;
- 21 Aborte, zwei bis sechszellig.

Besondere Sorgfalt wurde dem Ausbaue der Wohlfahrts- anstalten an der Seckenheimer und Feudenheimer Brücke zu- gewandt, weshalb die erstere, die zugleich Aufenthalts- und Übernachtungsgebäude ist, kurz beschrieben werden soll.

Das gemauerte, zweistöckige Gebäude bietet Gelegenheit zur Reinigung, zur Erfrischung und zum Ruhen, wofür fünf getrennte Wannenbäder und drei Brausebadzellen im hell und luftig gehaltenen Keller, ein großer Erfrischungsraum mit den erforderlichen Nebenräumen und der Hausverwalterwohnung im Erdgeschoss, sowie 26 Schlafräume im Obergeschoss vor- handen sind, die zur bessern Wahrung der Ruhe und Ver- meidung von Ansteckungen als Einzelzellen mit je 7,5 qm Grundfläche und 25 cbm Luftraum angelegt sind. Aus ge- sundheitlichen Gründen sind die Aborte und die geräumigen Waschräume mit Warm- und Kaltwasserzuleitung in einem besondern ebenfalls zweistöckigen Baue untergebracht, der in jedem Stocke durch einen leicht zu lüftenden Gang mit dem Hauptgebäude verbunden ist. Durch elektrische Beleuchtung, einheitliche Warmwasserheizung und die Art der innern Aus- stattung ist für Reinlichkeit und Behaglichkeit gesorgt.

#### IV c) Die Wasserversorgung, Entwässerung und Beleuchtung.

Das Leitungsnetz für Trinkwasser schließt am Westende des Bahnhofes bei Km 3 an die städtische Wasserleitung an.

Die Versorgung mit Speise- und Brauch-Wasser erfolgt durch das Pumpwerk am Rheine im Schloßgarten, von dem das Wasser nach einem Behälter von 500 cbm beim Lokomotiv- schuppen und nach einem zweiten von 200 cbm am Ende der Leitung bei Km 6 gefördert wird.

Das Tagewasser wird durch Längs- und Quersickerungen aus den Gleisen nach den Gräben abgeleitet, die sich beider- seits des Bahnhofes hinziehen und natürliche Vorflut besitzen, während für die Ableitung der Abort- und Schmutz-Wasser ein besonderes Kanalnetz erbaut wurde, das beim Elektrizitätswerke an das städtische Siel anschließt.

Der Bahnhof und seine Gebäude werden von dem Elek- trizitätswerke R östlich des alten Bahnhofes mit elektrischem Lichte versorgt. Für die Außenbeleuchtung dienen 210 Bogen- lampen auf 15 m und 10 m hohen Masten, sowie 110 Glüh- lampen, für die Innenbeleuchtung 47 Bogenlampen und 1690 Glühlampen.

#### C V. Der Bauvorgang.

Der Bau des neuen Verschiebe-Bahnhofes erfolgte nach dem Entwurfe des Baudirektors Wasmer in der Zeit vom Januar 1903 bis September 1906. Der West-Ost-Teil konnte bereits am 1. Mai 1906 eröffnet werden, während der Ost- West-Teil erst am 1. Oktober 1906 in Betrieb kam.

Die Bauarbeiten waren sehr umfangreich, wie aus den nachstehenden Zahlen hervorgeht. Einschließlich der Her- stellung der durchgehenden zweigleisigen Verbindungslinien, also auch der im Mittel 7,5 km langen neuen Güterlinie der Rheinbahn waren auszuführen:

Erdbewegung . . . . .	1653000 cbm
Mauerwerk . . . . .	20300 cbm
Eisenbauten . . . . .	3905 t
Wegflächen . . . . .	56000 qm
Gleisbettung . . . . .	244000 cbm
Bahnhofgleise . . . . .	149,91 km
Zufahrtgleise . . . . .	40,70 „
Gleise im ganzen . . . . .	190,61 „
Weichen . . . . .	480.

Hierzu kommen die zahlreichen und bedeutenden Hoch- bauten, Stellwerke, die elektrische Beleuchtung und die übrigen bereits beschriebenen Anlagen.

Die Baukosten einschließlich des Grunderwerbes betragen rund 18 Millionen Mark.

Die Bauausführung erfolgte für den allgemeinen Bahnhof- bau, die Hochbauten und die Stellwerksanlagen durch die Bahn- bauinspektion in Mannheim, Vorstand Oberingenieur Tegeler, für den maschinentechnischen Teil durch die Maschineninspek- tion in Mannheim, Vorstand Oberingenieur Zutt.

#### D. Der Betrieb des neuen Verschiebe-Bahnhofes.

##### D. I. Der Fahrdienst.

Der neue Verschiebe-Bahnhof ist für alle Richtungen Zuganfangs- und Zugend-Station mit Ausnahme der Durch- gangslinie Schwetzingen-Lampertheim über die Gleise LXXVII- LIV, Verbindung der Einfahrt in die Gruppe M mit der Aus-

fahrgruppe D 1, die für die Durchfahrt der von der Richtung Schwetzingen kommenden fertigen preussischen Leerzüge bestimmt ist\*)

Die Zugfolge auf den Anschlussstrecken, die Einfahrt der Züge in die Ankunftsgruppen K, L und M und deren Ausfahrt aus den Abfahrgruppen D, D 1, G und N wird in jeder dieser Gruppen durch je ein selbständiges Fahrdienststellwerk geregelt, die grundsätzlich nur mit Wärtern besetzt sind.

Diese Fahrdienststellwerke sind:

Stellwerk VIII	für die Anfahrgruppe K	mit zwei Anschlussstrecken,
„ VII „ „	Anfahrgruppe L	mit einer Anschlussstrecke,
„ XXXII „ „	Anfahrgruppe M	mit zwei Anschlussstrecken,
„ XXXV „ „	Abfahrgruppe D	mit zwei Anschlussstrecken,
„ XV „ „	Abfahrgruppe D <sub>1</sub>	mit einer Anschlussstrecke,
„ V „ „	Abfahrgruppe G	mit einer Anschlussstrecke,
„ XI „ „	Abfahrgruppe N	mit einer Anschlussstrecke.

Durch diese möglichst weitgehende Aufteilung des Fahrdienstes und dessen Einzelabgrenzungen nach Richtungen für Anfahrt und Ausfahrt, sowie nach Gruppen, ist der Dienst sehr vereinfacht.

Die allgemeine Leitung und Überwachung des Stationsdienstes liegt dem Fahrdienstbureau ob, das alle nicht unmittelbar zur Ausübung des regelmäßigen Fahrdienstes gehörenden fahrdienstlichen Maßnahmen auszuführen hat, nämlich die Anordnungen bei besonderen Vorkommnissen, die Bestellung der Sonderzüge, die Vorkehrungen bei Kursunregelmäßigkeiten, die Vormeldung der Zugverspätungen und Zugbelastungen, die Führung der Sonderzugnachweisung, das Sammeln der Fahrberichte, die Dienstauteilung für die Zugbegleitmannschaften, die Bestellung der Lokomotiven für Bedarfs- und Sonder-Züge und dergleichen.

Die Wahl des jedesmaligen Zugaufnahmegleises der Anfahrgruppen K, L und M erfolgt durch elektrische Gleisfreimeldung von den Riegelstellwerken auf den vorliegenden Rücken A und E aus, unter deren Verschlüsse sich die Fahrstraßenhebel der Stellwerke VII, VIII und XXXII befinden. Im übrigen geschieht die Fahrstraßensicherung in üblicher Weise durch Zustimmungseinrichtungen, soweit Weichen und Gleisgebiete in Betracht kommen, die nicht unmittelbar in das Fahrdienststellwerk selbst einbezogen sind.

Die Haltestelle der Züge in den Gruppen K, L und M sind neben jedem Gleise durch 7,5 m hohe Hauptsignale mit auf »Halt« festgelegten Signalarmen gekennzeichnet.

## D II. Der Verschiebedienst.

### II a) Die Fahrweise der Kurslokomotiven und Mannschaftswagen.

Die Lokomotiven der in die Gruppen K und L einlaufenden Züge gehen über das zwischen den Gruppen K/L

\*) Diese Durchfahrt wurde jedoch noch nie benutzt.

und D 1 sich hinziehende Gleis Nr. 55 in den Lokomotivschuppen, wobei die der pfälzischen und preussischen Züge den Packwagen mitnehmen\*). Die pfälzischen Lokomotiven setzen den Wagen über Gleis Nr. 68 beim Rücken A um und fahren mit ihm nach der Abfahrgruppe G, wo sie sofort wieder zur Rückbeförderung der pfälzischen Züge benutzt werden.

Die preussischen Lokomotiven gehen unmittelbar über das Gleis Nr. 55 in den Lokomotivschuppen, nachdem sie ihren Packwagen auf dem Gleise Nr. 69 neben Gleis 68 aufgestellt haben, von wo sie ihn beim Ausrücken über Gleis LIV in westlicher Fortsetzung des gleichnamigen Gleises der Gruppe D 1 zur Abfahrt aus der Gruppe D 1, wieder beiholen.

Aus der Gruppe M nehmen die Kurslokomotiven ihren Weg nach dem Lokomotivschuppen über das Umfahrgleis Nr. 44, äußerstes Gleis nördlich, und stellen die Packwagen auf Gleis Nr. 73 in der Höhe des Rückens E ab. Die hier gesammelten Wagen werden nach der Gruppe H gegenüber dem Auslaufe der Gruppe D geleitet, um dort gereinigt, gedreht und für die aus der Gruppe D abfahrenden Züge wieder verwendet zu werden.

Die zugehörigen Zuglokomotiven fahren vom Lokomotivschuppen aus mittels Spitzkehre über das westliche Ausziegleis Nr. 45 und das südliche Umfahrgleis Nr. 72 nach der Gruppe H, wo sie einen Personalwagen entnehmen, mit dem sie zur Übernahme ihres Zuges nach der Gruppe D übersetzen.

### II b) Der Ablaufbetrieb.

Die in den Gruppen K, L und M angekommenen Züge werden durch besondere Verschiebelokomotiven, die sich auf den Gruppenumlaufgleisen Nr. 63 für K, Nr. 63/62 für L und Nr. 44 über die Weichen 596/599 für M hinter die Züge setzen, über die Rücken A und E abgedrückt, nachdem sie durch die Wagenanschreiber und Wagenüberwachungsbeamten übernommen und dann losgekuppelt wurden.

Die Geschwindigkeit der ablaufenden Züge wird durch besondere Verschiebe-Signale (Abb. 5 bis 7, Taf. I) geregelt, von denen je vier mit einem Zwischenabstande von 210 m zu einer Verschiebesignalkette in jeder Gruppe verbunden sind.

Die Signale bestehen aus vierseitigen großen Laternen auf 10 m hohen, in der Gruppe L nur 6 m hohen eisernen Gittermasten. In den Mitten der vier aus Milchglas bestehenden und bei Dunkelheit durch elektrisches Innenlicht erleuchteten Laternenseiten ist je ein schwarzer Blechbalken drehbar gelagert, so dass von den Ablaufrückern aus durch Drahtzugkurbeln die verschiedenen Verschiebezeichen gegeben werden können, deren Bedeutung aus der Abb. 5 bis 7, Taf. I zu ersehen ist. Mit jeder Bewegung der Signalzeiger ertönen starke Glockenschläge, die die Mannschaft auf die Änderung der Signalstellung aufmerksam machen. Die gegenseitige Entfernung der vier Signale einer Gruppe ist durch Ausproben so gewählt, dass der Führer der Abdrücklokomotive auch bei un-

\*) Die „Übergabezüge“ von und nach Neckarau-Rheinau, den Mannheimer Bahnhöfen, dem Industriehafen und nach Friedrichsfeld, badischer Bahnhof, führen keine Packwagen.

sichtigem Wetter ein Signal beobachten kann. Die ungünstigste Entfernung in der Mitte zweier Signale ist 105 m. Durch die gewählte Höhe der Signalmaste wird die Beobachtung der Signale von der Querseite auch dann ermöglicht, wenn die zwischenliegenden Gleise mit bedeckten Wagen besetzt sind\*).

Die Aufforderung an den Lokomotivführer zum Beginnen des Abdrückens erfolgt durch schriftliche Weisung, um beim Bereitsein mehrerer Abdruckmaschinen Missverständnisse zu vermeiden. Zugleich wird die Erlaubnis zum Abdrücken durch die Beseitigung des »Halt«-Signales an der Verschiebesignalleihe bekannt gegeben.

Das endgültige Abkuppeln der einzelnen Wagenabteilungen erfolgt erst während des Abschiebens auf dem Rücken mit einer gewöhnlichen Abhängegabel. Die Einlaufweichen in die Gruppen A und E werden durch je drei Verschiebestellwerke bedient, denen die Gleise, nach denen die einzelnen Abteilungen laufen sollen, durch Kreide-Aufschrift auf die Wagenpuffer bezeichnet werden. Bei Dunkelheit werden diese Aufschriften durch Scheinwerfer erhellt, die sich bei jedem Ablaufstellwerke befinden.

Zum Aufhalten der Wagen dient lediglich das Legen gewöhnlicher Hemmschuhe oder die Bremsbedienung. Besondere Aufhaltvorrichtungen, wie Gleisbremsen, sind nicht vorhanden und auch nicht nötig.

Die Bremschuh-Hemmung wird für Abteilungen bis zu drei beladenen oder vier leeren Wagen angewandt; größere Wagengruppen werden von Bremsern begleitet, und zwar werden bei Abteilungen bis zu 10 Wagen eine und bis zu 20 Wagen zwei Bremsen besetzt, wenn die Wagen grösstenteils leer sind, andernfalls ist je eine Bremse mehr zu bedienen. Langholz- und Langeisen-Wagen müssen am Schlusse des Zuges laufen, damit sie von der Abdruckmaschine in die Gleise geschoben werden können.

Das Ablaufgeschäft in den Stationsgruppen vollzieht sich in derselben Weise. Dagegen sind die Verschiebesignale, die nur für ein Abdrückgleis, das Ausziehgleis gelten, nur 2,5 m hoch, nur zweiseitig und 140 m von einander entfernt.

Ferner sind alle Einlaufweichen der Stationsgruppen in je ein Stellwerk einbezogen.

#### II c) Die Zusammenstellung der Züge.

Die Bildung der Züge, deren Wagen nur nach Richtungen geordnet sein müssen, erfolgt in der Gruppe A durch das Sammeln der einzelnen Abteilungen aus den Gleisen Nr. 17 und 28 auf dem Ausziehgleise Nr. 90 und nachheriges unmittelbares Vorziehen in die Gruppe D, für die Rheinauer Züge durch Vorziehen aus den Gleisen Nr. 29 und 30 nach dem Ausziehgleise Nr. 71 mit nachherigem Zurückdrücken nach der Abfahrgruppe N.

Die Bildung der aus der Gruppe G abzulassenden Züge der Richtungen Ludwigshafen und Zentralgüterbahnhof aus den in der Gruppe E ausgeschiedenen Abteilungen ist sehr einfach; denn die Wagen für die ersteren Züge bedürfen wegen des

\*) Für die Gruppe L genügt eine Höhe von 6 m des Signalbildes über dem Gleise, weil es im ungünstigsten Falle nur über ein verstelltes Gleis hinweg sichtbar sein muß.

Fehlens einer Unterwegstation keiner weiteren Ordnung, können daher unmittelbar beim Ablafen in einem gemeinsamen Gleise E 8 gesammelt, und von dort als fertige Züge nach der Gruppe G vorgezogen werden. Für die einzelnen Gleisgebiete des Zentralgüterbahnhofes werden getrennte Übergabezüge gefahren, die ebenfalls bereits beim Ablafen in der Gruppe E gebildet werden können.

Die nach Stationen zu ordnenden Züge werden in folgender Weise gebildet:

- c 1) Für die Gruppe D durch Vorziehen der richtungsweise geordneten Abteilungen aus den Gleisen Nr. 1 bis 16 der Gruppe A nach dem Ausziehgleise Nr. 88 nördlich längs der Gruppe D, Ablafen in die Gruppe C und nachheriges Sammeln im Gleise Nr. 89 zwischen Gleis Nr. 16 und 17 der Gruppe A, von wo der fertige Zug über Gleis Nr. 90 nach D vorgezogen wird.
- c 2) Für die Gruppe D<sub>1</sub> durch Sammeln der in den Gleisen Nr. 5 und 6 der Gruppe A und Nr. 17 und 18 der Gruppe E nach Richtungen ausgeschiedenen Wagen auf dem Ausziehgleise Nr. 86 und nachheriges Ablafen über den Rücken B nach der Gruppe B, von wo die einzelnen Abteilungen unmittelbar auf einem der D 1-Gleise zur Abfahrt zusammengestellt werden können:
- c 3) Für die Gruppe G durch Vorziehen der in die Gleise Nr. 12 und 13 abgelaufenen Wagen der »Fabrikzüge« über Gleis V der Gruppe G nach dem Ausziehgleise Nr. 47 der Stationsgruppe F mit nachherigem Zusammenstellen der einzelnen Abteilungen auf dem an den Auslauf dieser Gruppe anschließenden Abfahringleise LXXI mit Ausfahrt über G. V.

#### II d) Die Überfuhren.

Oben wurde schon erwähnt, daß eine große Anzahl Wagen von dem West-Ost-Teile nach dem Ost-West-Teile und umgekehrt überführt werden muß, weil sie nach derselben Himmelsrichtung weitergehen, von der sie einliefen. Die Überfuhren bewegen sich also von den Gruppen K und L nach der Gruppe G, Süd-Nord-Überfuhr, und von der Gruppe M nach den Gruppen D und N, Nord-Süd-Überfuhr.

Die in den Gruppen K und L ankommenden Überfuhrwagen werden im Gleise Nr. 1 der Richtungsgruppe A gesammelt, über Gleis Nr. 87 nach Osten vorgezogen und über die östliche Weichenstrasse der Gruppe H auf Gleis Nr. 76 der Gruppe M zurückgedrückt, wo sie wie die einlaufenden Kurszüge durch Ablafen nach der Gruppe E geordnet werden.

In der umgekehrten Richtung geht der Überfuhrweg von den Gleisen Nr. 15 und 16 der Gruppe E über das Gleis Nr. V der Gruppe G nach dem westlichen Ausziehgleise Nr. 45, und von hier über Gleis Nr. 63 zurück nach der Gruppe K zur weiteren Verarbeitung für die Einstellung in die aus Gruppe D auslaufenden Züge, oder aus dem Gleise Nr. 14 der Gruppe E ebenfalls über Gleis Nr. 45 und zurück über Gleis Nr. 65 unmittelbar nach der Abfahrgruppe N.

### II e) Das Verschieben der Umladewagen.

Nach den Umladehallen sind gegenwärtig ungefähr 250 Stückgutwagen täglich zu verbringen und nach ihrer Be- und Entladung wieder abzuführen.

Die von Westen in den Gruppen K und L eintreffenden Stückgutwagen werden auf das Gleis A Nr. 2 ausgeschieden, und über Gleis 87 neben dem Rücken C mit Durchschneidung des Gleises Nr. 86, des Ausziehgleises der Gruppe B, nach dem Gleise Nr. 78 neben Gleis Nr. 1 der Gruppe H vorgezogen, von wo sie in die Empfangsgleise Nr. 81 und 82 zwischen den beiden Umladehallen zurückgedrückt werden.

Die Stückgutwagen der von Osten in der Gruppe M ankommenden Züge werden in den Gleisen Nr. 19 und 20 der Gruppe E gesammelt und rückwärts über das Gleis Nr. 77 ebenfalls nach dem Gleise Nr. 78 neben Gruppe H ausgezogen, von wo sie wie die von der Gruppe A übergeführten Hallenwagen ebenfalls nach den Hallengleisen Nr. 81 für Baden und Nr. 82 für Preußen zur Entladung verteilt werden.

Die leeren Wagen werden auf die Gleise Nr. 79 und 80 zur Beladung für die badischen Anschlusslinien von Westen und auf die Gleise Nr. 83 und 84 zur Beladung für die preussischen Richtungen eingeschoben.

Die badischen Wagen werden nach ihrer Beladung von den Gleisen Nr. 79 und 80 nach Osten auf das Gleis Nr. 78 abgezogen und je nach ihrer Bestimmung nach dem Gleise 76 der Gruppe M, oder mit dem Wege über das Gleis Nr. 87 nach der Gruppe A übergeführt. Müssen diese Wagen den Abteilungen in der südlichen Hälfte der Gruppe A auf den Gleisen 17 bis 30 zugeteilt werden, so werden sie zunächst auf das Gleis Nr. 89, das zwischen den beiden Gruppenhälften liegende Ausziehgleis der Gruppe C, geleitet, von wo sie durch Vorziehen nach den einzelnen südlichen Gleisen verteilt werden können.

Die auf den Hallengleisen Nr. 83 und 84 bereitgestellten preussischen Wagen werden nach ihrer Beladung nach Westen abgezogen, und dann über das neben der westlichen Hallenweichenstraße liegende Gleis Nr. 85 nach dem Ausziehgleise

Nr. 86 der Gruppe B zurückgedrückt, von wo sie in diese Gruppe ablaufen.

### II f) Das Verschieben der auszubessernden Wagen.

Die Beifuhr der beschädigten und die Abfuhr der wiederhergestellten Wagen erfolgt über das Verbindungsgleis Nr. 22 zwischen dem Rücken E und der Wagenausbesserungsgruppe.

### III. Betriebsführung und Verwaltung.

Die Leitung des Betriebes und die allgemeine Verwaltung im neuen Verschiebe-Bahnhofe liegt einem eigenen Stationsamte ob, dem die erforderlichen Bediensteten für den innern Dienst, die Abfertigung, den Verschiebedienst, den Bahnhofdienst und den Umladedienst zugeteilt sind.

Wegen ihrer Wichtigkeit bei der Wertung der Verschiebeanlage sei die Verschiebemansschaft näher angegeben. Zur unmittelbaren Durchführung des Ablaufens in den Richtungsgruppen A und E ist je eine Rotte mit achtstündigem Dienste bestellt, die sich folgendermaßen zusammensetzt: 1 Verschiebeobmann, 1 Anschreibeobmann, 1 Gruppenobmann für E und 2 für A, 1 Aufkuppler, 1 Abhänger, 1 Lokomotivbegleiter, 2 Rückenbremsler, 10 Hemmschuhleger für E, 14 für A.

In ähnlicher Weise sind die Mannschaften in den übrigen Gruppen eingeteilt. Im Ganzen sind ausschließlich für den Verschiebedienst bei durchgehends achtstündiger Dienstzeit 290 Mann mit 11 Aufsichtsbeamten erforderlich. Hierzu kommen die 120 Wärter der zum Teil doppelt besetzten 36 Stellwerke und die Lokomotivmannschaften für die 14, lediglich für den Verschiebedienst eingestellten Lokomotiven. Für den Zu- und Abgang der Bediensteten dienen besondere Personalzüge, die stündlich in jeder Richtung zwischen dem alten und dem neuen Verschiebe-Bahnhofe verkehren und diesen auf den Umfahrgleisen Nr. 72 und 44 mit Halten an verschiedenen Stellen umfahren.

Der Verschiebe-Bahnhof wird als Gemeinschaftsbahnhof der badischen und der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltungen betrieben und verwaltet.

## Neuerung an Fördervorrichtungen in Werkstätten.

Von Krohn, Eisenbahn-Bauinspektor in Königsberg i. Pr.

Zur Beförderung von Lasten innerhalb von Werkstätten haben sich »Luftbahnen«, bei denen die Laufkatze mit der Last auf den Flanschen eines wagerecht an der Decke befestigten Trägers läuft, im allgemeinen gut bewährt. In den Eisenbahn-Werkstätten werden solche Vorrichtungen zweckmäßig zur Bedienung der schweren Maschinen der Dreherei, insbesondere der Achsen-Bänke und der Arbeitstände der Lokomotiv-Werkstatt verwendet werden.

Diese Einrichtungen und ihre Vorteile gegenüber der Förderung von Hand oder dem Verschieben auf dem Boden sind genügend bekannt.

Ein Mangel dieser Vorrichtungen ist es, daß die Herstellung von Abzweigungen von der Hauptbahn Schwierigkeiten macht. Diese Schwierigkeiten liegen einerseits darin, daß

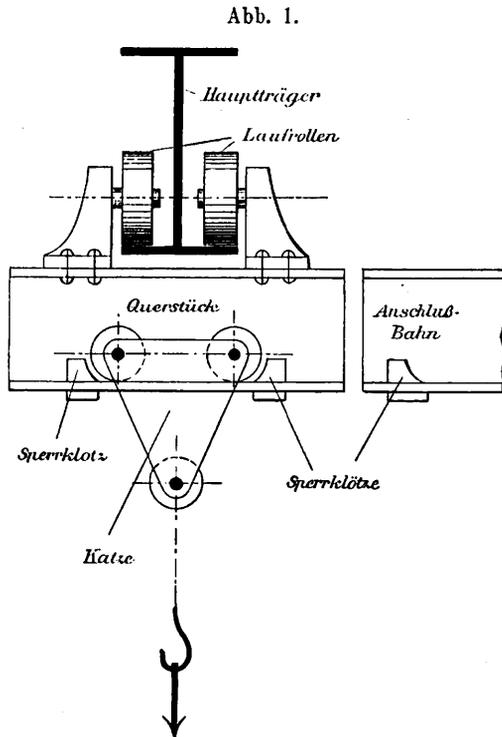
derartige Anordnungen eine mehr oder weniger große Zahl beweglicher Teile haben, deren Überwachung und Unterhaltung bei ihrer Lage umständlich ist, andererseits und hauptsächlich darin, daß spätere neue Abzweigungen bei Aufstellung neuer Werkzeugmaschinen oder Einrichtung neuer Arbeitsplätze erhebliche Schwierigkeiten machen. Der Hauptträger muß an der neu anzulegenden Abzweigung durchschnitten werden, die beiden Enden müssen aufgehängt und befestigt und eine neue Weiche oder Drehscheibe muß eingebaut werden.

Hierzu fehlen oft geeignete Stützpunkte, wodurch die Einrichtung von Zwischen-Tragwerken nötig wird; wenn diese überhaupt möglich ist.

Diese Nachteile sollen durch die nachstehend beschriebene Anordnung vermieden werden.

Der Hauptträger läuft ohne Unterbrechung durch die ganze zu bedienende Halle hindurch.

Auf den unteren Flanschen dieses I-Trägers laufen zwei Rollen, die unter dem Träger durch ein kurzes, mit den Lagerböcken der Rollen vernietetes I-Eisen mit einander verbunden sind (Textabb. 1).



Auf diesem Querstücke befindet sich eine gewöhnliche Laufkatze mit dem Windwerke, das die Last trägt.

Zur Herstellung eines Anschlusses ist es nur erforderlich, die Anschlußbahn bis dicht an dieses Querstück heranzuführen,

sodafs die Katze mit der Last ohne Weiteres auf diese Anschlußbahn geschoben werden kann (Textabb. 1).

An beiden Enden des Querstückes und am Ende der Anschlußbahn sind Anschläge vorgesehen, die das Ablaufen der Katze von dem Querstücke verhindern, während letzteres verschoben wird, und das Abrollen von der Anschlußbahn, wenn das Querstück nicht vor der Bahn steht. Diese Sperrklötze sind derart abhängig von einander, dafs das Herabfallen der Katze ausgeschlossen ist.

Die Betätigung der Klötze kann entweder von unten durch Zugketten oder selbsttätig durch Anschlagen der Katze an Stellvorrichtungen erfolgen.

Ein Nachteil dieser Anordnung ist die gröfsere Bauhöhe

Die Vorteile sind bereits auseinandergesetzt. Bei dieser Bauart stellt sich die ganze Anlage in Beschaffung und Unterhaltung billiger, als wenn für jede Abzweigung eine Weiche oder Drehscheibe beschafft werden mufs. Das ganze stellt sich als eine Übertragung des Grundgedankens der Schiebebühnen auf Hängebahnen dar.

Die Bewegung des Querstückes, der »Schiebebühne«, die Lasthebung und die Fahrbewegung der Katze können durch Maschinen erfolgen. Die letztgenannte Bewegung geschieht wohl in vielen Fällen zweckmäfsiger von Hand, da es sich dabei meist nur um Zurücklegung von einigen Metern handelt.

Für die Werkstätten-Inspektion a in Königsberg wird eine derartige Vorrichtung zur Bedienung der Dreherei beschafft, wobei die Fahrt auf dem Hauptträger und das Heben der Last durch je eine Triebmaschine erfolgt. Die Bedienung der Maschinen geschieht von unten mittels Zugketten.

Dem Verfasser ist nicht bekannt, ob derartige Vorrichtungen bereits in ähnlicher Ausführung in anderen Werkstätten bestehen. Um entsprechende Mitteilung unter Angabe der erzielten Betriebs-Ergebnisse wird gebeten.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

#### Die Newyorker Unterwassertunnel.\*)

(Le Génie Civil 1908. Band LII, Februar, S. 302. Mit Abb.)

Hierzu Plan Abb. 1, Tafel VII.

In Neuyork sind im Jahre 1878 vier Hochbahnen mit je vier Gleisen gebaut, deren jede auf einer der der Längsrichtung der Insel Manhattan folgenden Avenues verläuft und mehr als 10 km lang ist. Diesen Linien ist im Jahre 1904 die Untergrund-Schnellbahn hinzugefügt, die ebenfalls der Längsrichtung der Insel Manhattan folgt und 27 km lang ist. Sie geht aus vom Bahnhofe Brooklyn der Long-Island-Bahn, kreuzt den East-river an seiner Mündung, wendet sich nach Norden, führt über den Bahnhof der Neuyork-Zentral- und Hudson-Flufs-Bahn, kreuzt den Harlem-Flufs und endigt bei Bailey-Avenue. Ungefähr in der Mitte der Linie wendet sich eine 11 km lange Abzweigung nach Osten, kreuzt ebenfalls den Harlem-Flufs und endigt beim Bronx-Parke.

\*) Organ 1908, S. 171, 227 und 283; 1907, S. 122; 1905, S. 79 und 129; 1902, S. 122.

Die grossen Eisenbahnen endigten bis in die letzten Jahre nicht in der Stadt selbst, sondern am westlichen Ufer des Hudson; die Überschreitung des Hudson erfolgte mittels Dampffähren. Die Pennsylvania- und die Long-Island-Bahn haben jetzt ihre Bahnen durch eine Untergrund- und Unterwasser-Linie verbunden, die inmitten der Stadt einen grossen Hauptbahnhof enthält. Diese Linie ist kürzlich eröffnet worden.\*) Abb. 1, Taf. VII zeigt fünf von den sieben in Neuyork gebauten oder im Baue befindlichen, aus zusammen siebzehn verschiedenen Rohren bestehenden Haupttunneln, die die Stadt mit den benachbarten Orten verbinden. Die Tunnel sind folgende:

1) Der Hudson-tunnel A der Neuyork-Jersey-Bahn, der vor 30 Jahren begonnen und erst am 25. Februar 1908 in Betrieb genommen wurde. Der Bau wurde von der Neu-Jersey-Verbesserungsgesellschaft wieder aufgenommen.

2) Der von derselben Gesellschaft gebaute East-river-Tunnel

\*) Organ 1907, S. 102.

B für die Verlängerung derselben Linie nach Brooklyn. Dieser Tunnel ist am 9. Januar 1908 in Betrieb genommen.

3) Der Harlemtunnel der Untergrund-Schnellbahn für die Verlängerung der neuen Untergrundbahn bis in die Vorstadt Bronx. Dieser verhältnismäßig kurze Tunnel ist schon seit mehreren Monaten im Betriebe.

4) Der Hudsonstunnel C und der East-river-Tunnel D der Pennsylvania-Bahn, die drei Eisenbahnen verbinden und ihnen einen Endbahnhof in der Stadt verschaffen werden. Durch diese Tunnel wird eine unmittelbare Schienenverbindung zwischen Boston und Washington hergestellt, und auch die Neuyork-Neuhaven-Hartfort-Bahn, die einen Tunnel unter dem Long-Island-Sunde baut, wird den Hauptbahnhof benutzen.

5) Der Hudsonstunnel E der Hudson-Manhattan-Bahn. Dieser Tunnel wird mit der Untergrundbahn in Broadway verbunden werden, durch seine östliche Verlängerung F den East-river kreuzen und so eine unmittelbare Verbindung zwischen Neu-Jersey und Brooklyn herstellen.

6) Der neue Gas-Tunnel unter dem East-river. Die Vereinigte Gasgesellschaft hat ihre in der Stadt befindliche Gasanstalt durch eine größere auf Long-Island ersetzt, die durch einen Tunnel große, in verschiedenen Stadtteilen befindliche Gasbehälter versorgen wird. Dieser Tunnel hat nur 3,05 m Durchmesser und ist ähnlich dem ersten in den Jahren 1891 bis 1894 gebauten.

7) Der East-river-Tunnel der 42. Straße oder Belmont-Tunnel G, der die Neuyork-Zentral- und Hudson-Fluss-Bahn mit Long-Island verbindet. Der Bau dieses Tunnels war vor vielen Jahren bewilligt und dann wegen der wenig ermutigenden Ergebnisse der Ausführung des Hudsonstunnels der Neuyork-Jersey-Bahn von den Geldmännern aufgegeben; er wurde von der Untergrund-Schnellbahn wieder aufgenommen, um diese mit dem Strafsenbahnnetze von Long-Island zu verbinden. B-s.

#### Der Rohr-Vortrieb des Hudsonstunnels der Neuyork-Jersey-Bahn. \*)

(Le Génie Civil 1908, Band LII, Februar, S 302. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Taf. VII.

Im Jahre 1873 schlug Haskin vor, für die verschiedenen Eisenbahnlinien einen Tunnel unter dem Hudson herzustellen. Der Tunnel sollte aus zwei eingleisigen Rohren von 5,40 m Höhe und 4,80 m Breite bestehen. Die Rohre sollten eine Bekleidung aus Stahlplatten erhalten, die durch Rippen an der Innenseite versteift und durch Bolzen verbunden sind; das Innere dieses Rohres sollte mit einer 76 cm starken Bekleidung aus Backstein und Zementmörtel versehen werden. Die Entfernung zwischen den Schächten war 1,62 m, die ganze Länge mit den Zufahrtstunneln 3,60 m. Die Gesellschaft sollte die Ausführung in sechs Jahren beendigen.

Die Vorarbeiten dauerten ein Jahr. Dann wurde auf der Neuyorker Seite ein Schacht abgeteuft. Hierbei zeigte sich, daß der Boden aus einem Gemische von Sand und Kies bestand, der eine sehr starke Aussteifung erfordern würde. Man beschloß dann, die Arbeit auf der Westseite zu beginnen und teufte im November 1874 einen kreisförmigen Schacht von

\*) Organ 1908, S. 171.

9 m Durchmesser und 18 m Tiefe ab, dessen Backsteinmauerwerk 1,20 m stark war. Wegen Verwaltungstreitigkeiten wurden dann die Arbeiten fünf Jahre lang unterbrochen.

Haskin glaubte, einen Schild entbehren zu können und wollte nur Prefsluft verwenden, um das Wasser zurückzutreiben und während der Ausführung des Mauerwerkes die Decke und Seitenwände des Ausbruches zu halten. In die Mauer am Grunde des Schachtes wurde zur Herstellung einer Luftschleuse ein Rohr aus Stahlblech von 1,83 m Durchmesser und 4,50 m Länge eingesetzt. Nachdem das Innere ausgeräumt und die Türen angebracht waren, wurde Prefsluft eingelassen, um einen Kegelstumpf auszubrechen, dessen große Grundfläche nach dem Flusse hin lag und dessen Durchmesser in einer Entfernung von 6,60 m 6 m betrug; die auf einander folgenden Blechringe hatten zunehmende Durchmesser. Die Arbeiter griffen den Boden von der Decke her an und brachten sogleich die Bekleidungsplatten an: aber die oberen Platten gaben unter dem Drucke nach, und der Ring konnte nicht geschlossen werden. Man wendete daher das »Pilot«-Verfahren an, das sich Anderson für die Tunnelausführung im schwimmenden Gebirge gerade hatte schützen lassen. Dieses Verfahren besteht im allmähigen Vortriebe eines Rohres von 1,83 m Durchmesser aus auf einander folgenden Ringen, auf denen mittels Stützen die Ansteckpfähle im Scheitel und an den Seiten des Ausbruches ruhen. Wenn der ganze Querschnitt auf eine Länge von 60 cm ausgebrochen ist, wird der entsprechende Bekleidungsring aufgestellt. Wenn fünf Ringe aufgestellt sind, kann der entsprechende Mauerwerksring ausgeführt werden.

Nach einem gewissen Vortriebe wollte man den oben erwähnten vorläufigen Kegelstumpf durch den endgültigen Mauerwerksring ersetzen. Bei Herstellung des erforderlichen Ausbruches gab dessen Decke nach und versperrte den Eingang der Schleuse, wodurch zwanzig Arbeiter getötet wurden. Der Tunnel wurde schnell mit Wasser gefüllt, und um die Verbindung zwischen dem Tunnel und dem Schachte wieder herzustellen, mußte an der Unfallstelle ein Senkkasten von 12,65 × 7,55 m abgeteuft werden, in dem das Verbindungsmauerwerk ausgeführt wurde. Dasselbe geschah bei der Ausführung von den Schächten der Neuyorker Seite aus wegen der zweifelhaften Beschaffenheit des Gebirges an der Stelle des Schachtes.

Nach dem Tode eines Geldmannes der Gesellschaft wurden die Arbeiten im Jahre 1883 wieder unterbrochen. Zu dieser Zeit hatte der nördliche Tunnel vom westlichen Schachte ab 563 m, der südliche nur 180 m Länge erreicht; auf der Ostseite war der nördliche Tunnel erst 45 m lang und der südliche kaum angefangen.

Im Jahre 1889 wurden die Arbeiten unter John Fowler und Benjamin Baker als beratende Ingenieure und W. R. Hutton als Bauleiter wieder aufgenommen. Im Februar 1890 wurde mit Pearson und Sohn in London ein Vertrag für die Vollendung des Tunnels abgeschlossen. Ingenieur dieser Unternehmer war Moir. Dieser hatte die Ausführung des Blackwall-Tunnels\*) unter der Themse in London geleitet und ist gegenwärtig in Neuyork bei den vier East-river-Tunneln der Pennsylvania-Bahn beschäftigt. Die neuen Unternehmer ver-

\*) Organ 1896, S. 84, 1894, S. 231.

wendeten den in Abb. 2, Taf. VII dargestellten Schild und Preßluft. Die Arbeiten schritten in dem schwimmenden Gebirge sehr regelmässig fort, der durchschnittliche tägliche Vortrieb erreichte 1,22 m; man stellte also täglich zwei Bekleidungsringe auf.

Im Jahre 1892 waren 540 m gebaut, als neue Geldschwierigkeiten eine neue Unterbrechung der Arbeiten veranlaßten. Im Jahre 1902 wurde das Eigentum der Gesellschaft versteigert und von der Neu-Jersey-Verbesserungsgesellschaft gekauft. Im Oktober 1902 wurden die Arbeiten wieder aufgenommen. Der im Tunnel zurückgelassene Schild wurde trotz eines zehnjährigen Aufenthaltes im Wasser in ausgezeichnetem Zustande wiedergefunden, man liefs ihm nur vorn eine um ein Drittel des Durchmessers vorragende Schneide wieder anfügen. Indem man Tag und Nacht arbeitete, schritt der Vortrieb sehr schnell fort, insbesondere beim nördlichen Tunnel, der im Oktober 1903 fertiggestellt wurde. Im südlichen Tunnel wurde wegen der vorgesehenen leichten elektrischen Fahrzeuge der äufsere Durchmesser der Bekleidung von 5,70 m auf 4,50 m vermindert und der in Abb. 3, Taf. VII dargestellte Schild verwendet. In dem schwimmenden Gebirge erreichte der tägliche Vortrieb zeitweise 12 bis 15 m. In dem Felsen nahe dem Neuyorker Ufer wurden täglich ungefähr 90 cm hergestellt. Man baute vor dem Schilde ab, und wenn man sich nicht der Brechstange oder der Spitzhacke bedienen konnte, wurde gesprengt. Im nördlichen Tunnel wurden Stofs-Bohrmaschinen von kleinem Durchmesser verwendet, gesprengt wurde mit Dynamit.

Die Stöße wurden bei diesem Tunnel durch geteerten Filz, durch Leinwand oder auch durch 5 mm starke eichene Latten gedichtet: man verlies sich nur auf die Dichtung durch die die Rippen einhüllende Betonbekleidung.

Diese Neu-Jersey-Linie wurde mit der neuen Untergrundbahn verbunden und wird auch beim Bahnhofe der Pennsylvania-Bahn mit der Untergrundbahn verbunden werden, die unter der

6. Avenue zum Ersatze der dort befindlichen Hochbahn vorgesehen ist.

Der Tunnel wurde am 25. Februar 1908 eröffnet. B-s.

**Gründung des East-river-Tunnels der Neuyork-Brooklyn-Schnellbahn.**  
(Le Génie Civil 1908, Band LII, Februar, S. 302. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel VII.

Die beiden Rohre des East-river-Tunnels der Neuyork-Brooklyn-Schnellbahn sind auf eine Länge von je 360 m auf Pfählen aus Stahl und Beton gegründet. Zu diesem Zwecke wurden ungefähr alle 15 m zwei Röhrenpfähle aus Stahlblech (Abb. 8 und 9, Taf. VII) durch Einspritzen von Wasser bis auf den festen Boden versenkt, die dann nach Einsetzung von vier 25 mm starken quadratischen Stahlstangen mit Beton gefüllt und mit einem Betonkörper bedeckt wurden, der der untern Tunnelhälfte als Auflager dient. Die Pfähle haben 50 cm Durchmesser, 12,5 mm Blechstärke und sind aus 1,50 m langen Rohren zusammengesetzt, die durch äufsere Fugenbedeckungen verbunden sind. Die Länge der Pfähle wechselt von 3 bis 15 m.

Um die Pfähle einzusetzen, wurden drei Bekleidungsplatten eines Ringes entfernt und ein sich unter die benachbarten Ringe erstreckender Graben mit wagerechter Sohle hergestellt. Die Böschungen des Grabens brauchten nicht abgesteift zu werden, da der Luftdruck auf einer dem Wasserdrucke entsprechenden Höhe gehalten wurde. Für die Versenkung der Pfähle wurde durch ein 100 m weites Mittelrohr Wasser eingetrieben und gleichzeitig der Pfahl mit Wasserpressen gedrückt, die sich mittels Holzbalken gegen die Tunneldecke stützten. Die Pfahlstücke wurden nach einander verbunden und jedesmal Beton hineingestampft. War der Pfahl auf dem festen Boden angelangt, so wurden Pfahl und Graben mit Beton gefüllt. Die Oberfläche des Betons wurde 10 bis 15 cm unter den Bekleidungsplatten abgeglichen, damit die Schlufsplatte eingesetzt werden konnte. Der zwischen dem Beton und der Bekleidung bleibende Raum wurde dann mit unter Druck eingetriebenem flüssigem Mörtel gefüllt. B-s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Der neue Union-Bahnhof in Washington.

(The Engineer 1907, November, S. 539. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Taf. VII.

Die Pennsylvania- und die Baltimore-Ohio-Eisenbahngesellschaft bauen in Washington einen gemeinschaftlichen Personenbahnhof. Abb. 6, Tafel VII gibt eine Übersicht der Eisenbahnanlagen in Washington. Die Pennsylvania-Linie Philadelphia-Baltimore-Washington kommt von Südosten, kreuzt den Anacostia-Fluß mittels einer Gerüstbrücke und geht dann durch die Strassen ungefähr in gleicher Höhe mit ihnen nach dem Kreuzungspunkte von Virginia-Avenue mit der 6. Strafe, wo sie sich nach Norden wendet und in den jetzigen Endbahnhof einläuft, der von der Pennsylvania-Avenue zurück liegt. Südlich vom Endbahnhofe führt eine Verbindungsbahn durch Maryland-Avenue nach Süden und mittels der Langen Brücke über den Potomac-Fluß; auf dieser Verbindungsbahn tritt die Südbahn in Washington ein. Auch von Südosten führt eine

Zweiglinie der Baltimore-Ohio-Bahn nach Alexandria, wo der Übergang nach und von der Südbahn stattfindet.

Der Personenbahnhof der Baltimore-Ohio-Bahn liegt nördlich vom Kapitol am Schnittpunkte der Neu-Jersey-Avenue und der C-Strafe. Er nimmt zwei Linien auf, die Stadtlinie, die längs der 1. Oststrafe eintritt, und die Hauptlinie, die von Nordosten längs der I-Strafe kommt.

Zur Herstellung eines gemeinschaftlichen Personenbahnhofes wird die Pennsylvania-Bahn durch einen unter der 1. Oststrafe zwischen dem Kapitol und der Kongressbibliothek hindurchführenden Tunnel mit der Baltimore-Ohio-Bahn verbunden. Die Anlage bedeckt eine Fläche von 65 ha und wird ungefähr 82 Millionen M. kosten.

Abb. 7, Taf. VII zeigt den Grundriß des Erdgeschosses des Empfangsgebäudes. Das Gebäude hat eine vordere Säulenhalle mit drei 9,14 m breiten und 15,24 m hohen Mittelbögen, hinter denen die nach der allgemeinen Wartehalle führenden

Türen liegen. Durch einen an der Westseite befindlichen 12,19 m weiten Bogen führt die Einfahrt in die Wagenhalle. Ein 12,19 m weiter Bogen an der Ostseite führt nach dem Staatseingange, wo Zimmer für die Präsidenten und für die Gäste des Volkes vorgesehen sind.

Die allgemeine Wartehalle ist 67,06 m lang, 39,62 m breit und durch ein Tonnengewölbe von 27,43 m Höhe überdeckt. An den Enden befinden sich zwei Halbkreisfenster von 22,86 m und an den Seiten fünf Fenster von 9,14 m Durchmesser. Links von den Eingängen liegen die Fernsprechbuden, rechts befindet sich ein Laden.

Westlich von der allgemeinen Wartehalle liegt die Fahrkartenhalle. An jeder Seite des Einganges zu dieser befinden sich die Dienstzimmer der beiden Telegrafengesellschaften. Die Fahrkartenausgabe liegt an der linken, die Gepäckabfertigung an der rechten Seite der Fahrkartenhalle. Hinter der Fahrkartenausgabe befinden sich die Räume für Männer, das Rauchzimmer, die Bartscherstube und die Aborte.

An der Ostseite der allgemeinen Wartehalle befinden sich rechts die Räume für Frauen. In der Mitte liegt ein großes, 19,81 m langes und 13,41 m breites Speisezimmer. Links befindet sich ein Erfrischungsraum. Hinter dem Speisezimmer liegt die Anrichte.

Am äußersten Ostende befindet sich der Staatseingang. Vom Flure führt rechts ein Gang nach dem Zimmer des Präsidenten, links befindet sich das Zimmer des Dieners. In der Mitte liegt das 21,34 m lange und 9,14 m breite Empfangszimmer mit drei nach einer Säulenhalle führenden Türen. Am Nordende des Empfangszimmers führen Türen nach einem Flure, der weiter nach den Bahnsteigen führt. Ein zwischen der hinter dem Speisezimmer liegenden Anrichte und dem Empfangszimmer befindlicher Gang verbindet die Bahnsteige mit den Staatszimmern, ohne durch das Empfangszimmer zu führen. In der nordöstlichen Ecke der Staatszimmer befindet sich ein Zimmer für Frauen. Die vier Nischen zwischen dem Erfrischungsraum und dem Kopfbahnsteige dienen als Zeitungsstand, Fahrkartenausgabe, Fernsprehraum und Auskunftstelle.

Im zweiten und dritten Geschoße des Empfangsgebäudes befinden sich Dienstzimmer. Die zu diesen führenden Treppen liegen links vom Staatseingange und an der Wagenhalle.

Die Halle des Kopfbahnsteiges ist 39,62 m breit, 231,65 m lang und bedeckt eine Fläche von ungefähr 90 ar. In 25,30 m Abstand vom Empfangsgebäude ist auf dem Kopfbahnsteige ein mit Pforten versehenes Gitter angebracht. Die Ankommenden gehen durch die Zugänge links von der Wagenhalle und rechts vom Staatseingange. Außerhalb dieser Zugänge liegen Strafsen, an denen sich die Eingänge nach dem Kellergeschoße befinden. Diese Strafsen haben von der vordern Einfahrt ab ein Gefälle von 6%. Alles schwere Gepäck wird im Kellergeschoße behandelt.

Die Zufuhrlinie liegt nach dem Übergange über die neue eiserne Brücke über den Potomac und nach dem Durchgange durch den Bahnhof der Südbahn bis zum Kreuzungspunkte der Maryland- und Virginia-Avenue im gemauerten Einschnitte, dann geht sie als Hochbahn für vier Gleise weiter. Vom Garfield-Parke bis zum Treffpunkte mit der jetzigen Linie nahe der 9. Oststraße liegt die Linie im Tunnel. Von der 2. West-

straße ab wird dieser Teil nach Eröffnung des neuen Endbahnhofes nur noch dem Güterverkehre dienen. In der 2. Weststraße zweigt die nach dem Endbahnhofe führende neue Linie ab und ist bis Neu-Jersey-Avenue Hochbahn. An dieser Stelle beginnt der neue Tunnel unter der 1. Straße.

Der Tunnel ist 1382,27 m lang, auf 1222,25 m Länge von Süden als Doppeltunnel mit 1,22 m starker Scheidewand mit Öffnungen in 30,48 m Teilung erbaut. Jeder Tunnel ist 4,88 m breit und 5,18 m über S.O. hoch. Die Seitenwände und Schenkel sind aus Beton, die Bogen aus vier Backsteinringen hergestellt. Die Leitungen für die elektrischen Drähte liegen in den Schenkeln. Der obere Teil und ein Teil der Seiten sind durch vier mit wasserdichten Fugen gelegte Filzlagen geschützt. Auf diese ist für den im offenen Einschnitte hergestellten Teil eine 2,5 cm starke Zementschicht und für den bergmännisch hergestellten Teil eine Backsteinschicht gelegt.

Von dem Doppeltunnel sind südlich 283,46 m im offenen Einschnitte, dann 755,90 m bergmännisch und nördlich 182,88 m im offenen Einschnitte hergestellt. Da keine Schächte abgeteuft werden durften, wurde der bergmännisch hergestellte Tunnel vom Süden aus gebaut. Die Anlage für das Mischen des Beton und für die Handhabung der Baustoffe wurde am Süden errichtet, und ebenso wie die Beförderung des Beton nach den Arbeitstellen elektrisch betrieben. Die Schaufel zum Entfernen des Bodens wurde durch Prefsluft getrieben.

Die Scheitelbalken der Zimmerung wurden zuerst eingebracht beim Entfernen des Bodens aus dem Bogenraume. Dann wurden zur Versteifung innerhalb der Scheitelbalken Bogenhölzer angebracht. Der Tunnel hat daher außerhalb des Mauerwerkes Hölzer von zusammen 61 cm Stärke zum Tragen des darüber liegenden Bodens. Der eine Tunnel einschließlichs eines Fahrschachtes und der mittlern Wand mit Verbindungsbogen wurde etwas vor dem andern vorgetrieben. Die nördlichen 160,02 m des Tunnels sind mit Trägerdecke gebaut. Die Breite verändert sich von 35,05 m am Nordende auf 10,97 m an der Stelle, wo die Zwillingtunnel beginnen.

Der Bahnhof hat zwei Ebenen; die obere in Höhe des Kopfbahnsteiges ist 146,30 m breit und enthält 20 Gleise, die untere mit 85,35 m Breite und 13 Gleisen ist vom Kopfbahnsteige aus durch Treppen zugänglich und dient für die Züge nach und von Süden, die durch den Tunnel an der 1. Straße fahren. Am Rande des Kopfbahnsteiges liegen die unteren Gleise 6,1 m unter der Hauptebene. Außer den 33 Hauptgleisen sind 5 Nebengleise vorhanden.

Die Gleise 4, 5, 10, 11, 16 und 17 sind ausschließlich für die Behandlung des Gepäcks bestimmt. Zwischen jedem Paare dieser Gleise sind Gepäckaufzüge vorgesehen.

Die oberen Gleise fallen und die unteren steigen vom Kopfbahnsteige aus bis zu einem Punkte nahe der I-Straße, wo sie gleiche Höhenlage erreichen.

Die Zungenbahnsteige sind 9,14 m breit und ungefähr 274 m lang; sie haben Dächer mit Mittelsäulen.

Die westliche Stützmauer enthält einen 3,66 m weiten und 3,96 m hohen Tunnel für die Heiz-, Prefsluft-, Wasser- und Prefswasser-Rohre und die elektrischen Licht- und Kraft-Leitungen. Dieser Tunnel wurde durch die H-Straße geführt,

und längs des nördlichen Widerlagers dieser Strafe wurde ein 1,52 m weiter und 2,13 m hoher Zweigtunnel für die nach dem Gebäude der Bestattungsgesellschaft an der andern Seite der Eisenbahn führenden Rohre und Leitungen gebaut.

Die H-Strafe liegt unmittelbar nördlich von den Enden der Bahnsteige. Außer dieser sind die K-, L-, M-Strafe und Florida-Avenue unterführt. Die Unterführungen haben Längen von 137,16 m bei der H-Strafe bis 41,15 m bei Florida-Avenue mit zwei seitlichen Öffnungen von 8,38 m und einer mittlern von 7,62 m Spannweite. Sie sind im Wesentlichen aus in Beton eingebetteten I-Trägern hergestellt. Oben ist eine Lage wasserdichten Stoffes aufgelegt, die durch eine 13 cm starke Eisenbetonschicht geschützt ist. Zwischen den Gleisen sind stellenweise Oberlichter angebracht.

Das Gebäude der Bestattungsgesellschaft befindet sich an der Ostseite mit seinem südlichen Ende nahe der H-Strafe, ihm dienen vier Ladebahnen und zehn Nebengleise. Nahe dabei liegt der östliche Wagenbahnhof mit vier Nebengleisen und an der andern Seite der Bahn, nördlich vom Kraftthause, der westliche Wagenbahnhof mit vier Nebengleisen, ferner eine Drehscheibe von 24,83 m Durchmesser mit Lokomotivgleisen.

Alle Gleise laufen nahe der L-Strafe in zehn Streckengleise zusammen (Abb. 6, Taf. VII). Diese Gleise sind von der Ostseite ab folgende: Ausweichgleis, zwei Gleise der Penn-

sylvania-Bahn, zwei Hauptliniengleise der Baltimore-Ohio-Bahn, zwei Dienstgleise für nach und aus den Schuppen fahrende Lokomotiven und Wagen, zwei Zweigliniengleise der Baltimore-Ohio-Bahn und ein Gütergleis. Bei Florida-Avenue wenden sich die Hauptliniengleise der Pennsylvania- und der Baltimore-Ohio-Bahn nach rechts. Zwischen diesen Gleisen und dem Stadtzweige ist ein großer Wagenbahnhof für 750 Wagen angelegt; er bedeckt eine Fläche von 2,43 ha. In diesen Bahnhof laufen die Dienstgleise, die dann längs der Hauptliniengleise der Baltimore-Ohio-Bahn weiterführen nach dem Betriebsbahnhofe mit den Werkstätten und dem Vorratlager. Hier sind zwei halbkreisförmige, je 25 Stände enthaltende Lokomotivschuppen vorgesehen, die zwei Drehscheiben von je 24,38 m Durchmesser zwischen sich haben und von beiden Seiten zugänglich sind. Der Lokomotivbahnhof bedeckt eine Fläche von 2,23 ha.

Die Signale der Bahnhöfe haben elektrisch gesteuerten Prefsluftantrieb. Von drei großen Stellwerken liegt eines für den Personenbahnhof in diesem, eines an der Abzweigung nahe New-York-Avenue und eines nahe dem Lokomotivschuppen. Außerdem befindet sich ein kleines Stellwerk nahe dem nördlichen Ende des Tunnels unter der 1. Strafe zum Bedienen der Weichen am Eingange in die Zwillingtunnel, wo die Gleise in zwei zusammenlaufen.

B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Zweisitziger Selbstfahrer für Schmalspur-Bahnen, Bauart Contal.

(Génie civil, 1908, Mai, Nr. 1352, S. 25. Mit Abb.)

Aus den Werkstätten von Contal in Paris ist ein zweisitziger Selbstfahrer hervorgegangen, der für Besichtigungsreisen auf der Grubenbahn eines mexikanischen Silberbergwerkes bestimmt ist, sich aber auch für ähnliche Zwecke auf schmalspurigen Bahnen jeder Art eignen dürfte. Die besondere Bestimmung des zweiachsigen Fahrzeuges beschränkte die Hauptabmessungen auf 800 mm Breite, 1100 mm Länge und 1600 mm Höhe bis zum Scheitel des Fahrers bei 520 mm Spurweite. Das aus Röhren gefertigte Rahmengestell trägt in gedrängtester Anordnung die Triebmaschine und Kühlwasserbehälter, ein senkrechter Rohrrahmen dient zur Befestigung der Heizstoff- und Ölbehälter und der hinter einander liegenden Sitze. Mit Rücksicht auf die schlechte Schienenlage hat die Vorderachse lose Räder und ist leicht einstellbar. Die mittels Kette angetriebene Hinterachse dagegen hat aufgesprezte Räder und ist sorgfältig fest gelagert. Die Räder sind aus Gußstahl mit Flanschen und stark kegelförmigen Laufflächen zum Ausgleich beim Durchfahren der scharfen Bögen. Die Viertakt-Maschine Bauart Contal leistet 2,75 PS bei 72 mm Zylinderbohrung und 80 mm Hub und gibt dem Fahrzeuge eine Geschwindigkeit von 20 km/St. Wasser für die Umlaufrückführung liefern zwei zu

beiden Seiten des Sitz-Rahmens aufgestellte Behälter von je 22 l Inhalt. Je vier daneben angebrachte Rippenkühlrohre sichern ausreichende Rückkühlung selbst bei langsamer Fahrt. Die Zündung ist magnetelektrisch. Der Vergaser nach Longuemare ist für den am mexikanischen Bestimmungsorte des Fahrzeuges allein zur Verfügung stehenden Heizstoff, einen aus Zuckerrohr gewonnenen Alkohol von 90°, eingerichtet. Vor Inbetriebsetzung muß der Zylinderkopf zur Einleitung der Vergasung durch eine Heizflamme angewärmt werden, wozu zwei bis drei Minuten erforderlich sind. Die für das Gasgemisch erforderliche Luft wird durch die Auspuffgase erhitzt. Die Kurbel treibt mittels Zahnradübersetzung eine Vorlegewelle, die das kleine Kettenantriebsrad, die Kuppelung und das Umsteuergetriebe trägt. Auf der Hinterachse sitzen beiderseits neben den Rädern Bandbremsen, die durch Fußstritte betätigt werden, wobei der linke Fuß gleichzeitig die Triebmaschine abstellt. Die beiden Sitze sind ohne Rücklehne und sorgfältig gefedert. Der hinten sitzende Führer bedient die vor und neben dem Sitze angebrachten Anlafs- und Umsteuer-Hebel und die Fußbremsen. Zum Aufstützen dienen beiden Fahrern gebogene Stangen mit Handgriffen nach Art der Fahrradlenkstangen. Dem vorne sitzenden dient zum Aufstellen der Füße ein Brett, das einstellbar ist und ganz am Fahrzeuge hochgeklappt werden kann.

A. Z.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

### Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

**Ernannt:** zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Regierungs- und Baurat **Fahrenhorst** bei der Direktion in Altona; zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Becker** in Trier, **Klammt** in Cassel, **Lamp** in Berlin, **Claus** in Elberfeld, **Offenberg** in Bromberg, **Kleinmann** in St. Johann-Saarbrücken, **Conradi** in Cöln, **Hammann** in Posen, **Gluth** in Eslohe, **Homann** in Berlin und **Graßdorf** in Crefeld; zu Eisenbahn-Bauinspektoren: die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Goebecke** in Magdeburg, **Koch** in Berlin, **Achard** in Breslau, **Mirauer** in Danzig und **Martens** in Posen; zum Vorstände einer Betriebs-Inspektion: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Koch** in Ratibor; zu Regierungs- und Bauräten die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Staudt** in Frankfurt a. Main, **Stahl** in Mainz, **Henkes** in Hannover, **Greve** in Halle a. Saale, **John** in Essen a. Ruhr, **Guericke** in Hannover, **Bund** in Magdeburg, **Schwemann** und **Prange** in Elberfeld, **Heinemann** in Ülzen, **Poppe** in Osterode i. Ostpr. und **Pröbsting** in Tilsit, ferner die Eisenbahn-Bauinspektoren **Blum** in Düsseldorf, **Lenz** in Dortmund, **Oppermann** in Salbke und **Schramke** in Stralsund; zum Eisenbahndirektor: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Metzger** in Trier.

**Verliehen:** den Regierungs- und Bauräten **Müller** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Essen a. Ruhr, **Hartwig** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Frankfurt a. Main und **Wolff** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Kattowitz; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: **Henkes** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Hannover, **Greve** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Halle a. Saale, **John** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Essen a. Ruhr, **Henske** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Krotoschin, **Sievert** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 3 in Saarbrücken, **Schimpff** und **Reinicke** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung ihres amtlichen Wohnsitzes in Cöln bzw. Dortmund, **Lohse** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 2 in Halle a. Saale, **Loewel** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Eisenach, **Kümmel** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Aachen, **Guericke** die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Hannover, **Holterman** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Salzungen und **Schultze** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Pr. Stargard; dem Großherzoglich hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Koch** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Ratibor; den Eisenbahn-Bauinspektoren **Bonnemann** die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion in Osnabrück, **Brandes** die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion 1 in Darmstadt, **Goeritz** die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Mainz, von **Gliniski** die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Weißenfels und **Schievelbusch** die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion 2 in Dortmund.

**Versetzt:** Regierungs- und Baurat **Heeser**, bisher in Elberfeld, als Oberbaurat (auftrw.) der Direktion nach Essen a. Ruhr; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: **Schwemann**, bisher in Weimar, als Mitglied (auftrw.) der Direktion nach Elberfeld, **Müller**, bisher in St.

**Wendel**, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Berlin, **Umlauff**, bisher in Berlin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Weimar und **Stechmann**, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Nordhausen, **Frederking**, bisher in Essen a. R., als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach St. Wendel, **Woltmann**, bisher in Cassel, zur Direktion nach Elberfeld, **Pleger**, bisher in Essen a. Ruhr, nach **Wanne** als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und **Dietz**, bisher in Erfurt, nach **Lüchow** als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; der Eisenbahn-Bauinspektor **Proske**, bisher in Kattowitz, zur Werkstätteninspektion b nach Bromberg; der Landbauinspektor **Schrammen**, bisher in Oeynhausen, nach Berlin zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten; der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Lüders** in Königsberg i. Pr. zur Direktion nach Danzig und die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Bliersbach**, bisher in Beuthen O.-S., in den Bezirk der Direktion nach Hannover und Hesse, bisher in Hallenberg i. W., in den Bezirk der Eisenbahndirektion Essen a. Ruhr.

**Bestellt:** die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Zimmermann** in Frankfurt a. Main zum Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und **Wolff** zum Vorstand der Bauabteilung 1 in Breslau.

**Zur Beschäftigung überwiesen:** die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Wagler** der Direktion in Hannover und **Hebbel** der Direktion in Essen a. Ruhr, der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Hehl** der Direktion in Hannover, die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches: **Manker** der Direktion in Breslau, **Schulze** der Direktion in Halle a. Saale und **Böhme** der Direktion in Kattowitz sowie **Parow** der Direktion in Frankfurt a. Main; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Thalman** der Direktion in Königsberg i. Pr., **Gaedicke** der Direktion in Stettin, **Grützner** der Direktion in Breslau, **Kühne** der Direktion in Erfurt, **Berghauer** der Direktion in Posen und **Nordmann** der Direktion in Berlin.

Den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Walsberg** in Coblenz und **Kloeber** in St. Petersburg, sowie dem Regierungs- und Baurat **Jordan**, bisherigem Vorstände der Maschinen-Inspektion Mainz, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

**Gestorben:** Regierungs- und Baurat **Dietrich**, Vorstand der Betriebsinspektion in Simmern, Geheimer Baurat **Wenig**, Vorstand der Werkstätteninspektion 2a in Berlin und Oberbaurat **Nöhre** bei der Eisenbahndirektion in Cöln.

### Württembergische Staatseisenbahnen.

**Befördert:** Baurat tit. Oberbaurat **Kittel** bei der Generaldirektion auf die Stelle eines Oberbaurates bei dieser Generaldirektion.

**Übertragen:** dem Eisenbahn-Bauinspektor **Schlierholz** beim Neu- und Erweiterungsbau die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Bauinspektion Calw.

**Versetzt:** Eisenbahn-Bauinspektor **Welte** in Heidenheim auf die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Bauinspektion Rottweil und Abteilungsingenieur **Hartmann** bei der Eisenbahn-Bauinspektion Ehingen zu der Eisenbahn-Bauinspektion Heilbronn.

**Verliehen:** den Eisenbahn-Bauinspektoren **Faß** in Ehingen, **Stuedel** in Heilbronn, Vorstand der Oberbaumaterialverwaltung daselbst, und **Staib** in Backnang der Titel und Rang eines Baurates. An Stelle des auf die Eisen-

bahnbauinspektorstelle in Schorndorf versetzten Eisenbahnbauinspektors Ernst ist der Abteilungsingenieur Rempis bei der Eisenbahnbausektion Schorndorf mit den Verrichtungen des Vorstandes dieser Eisenbahnbausektion betraut worden.

In den Ruhestand versetzt: Eisenbahnbauinspektor Freiherr von Kechler-Schwandorf bei der Eisenbahnhauptmagazinsverwaltung Eßlingen, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Baurates.

#### Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Pietsch, Baurat, Vorstand der Bauinspektion Zwickau I zum Bau- und Betriebsinspektor bei der Betriebsdirektion Zwickau, Fritzsche, Baurat bei der Betriebsdirektion Chemnitz, und Winter, Baurat bei der Betriebsdirektion Leipzig I zu Bau- und Betriebsinspektoren daselbst, Donath, Regierungsbaumeister bei der Bauinspektion Dresden-Fr. zum Bauinspektor, unter Belassung bei seiner bisherigen Dienststelle.

Versetzt: Kraß, Baurat, Vorstand der Bauinspektion Freiberg II, als Vorstand der Bauinspektion Zwickau I und von Metzsch, Baurat bei der Betriebsdirektion Dresden-A. als Vorstand der Bauinspektion Freiberg II.

#### Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: die Oberregierungsräte im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Förderreuther, Biber und Opel zu Ministerialräten in diesem Staatsministerium, der Direktionsrat Schremmer in München zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion Augsburg, der Direktionsassessor Perzl in Regensburg zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion daselbst und der Vorstand der Maschineninspektion Passau, Direktionsassessor Rath-

mayer zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte, die Eisenbahnassessoren Hellenthal in Nürnberg zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst, Semmelmann in Regensburg zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst und Ibbach, Vorstand der Betriebswerkstätte Würzburg, zum Direktionsassessor an seinem seitherigen Dienstorte.

Versetzt: die Direktionsräte Drumm in Schweinfurt in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, mit dem Dienstsitze in Ludwigshafen a. Rh. und Dr. Weber in Traunstein zur Betriebsinspektion Schweinfurt als deren Vorstand, die Oberbauinspektoren Edinger in München zur Eisenbahndirektion Regensburg, Marggraff bei der Eisenbahndirektion München in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, Baßler in München zur Eisenbahndirektion Würzburg, Bleibinhaus in Kirchseon zur Eisenbahndirektion Nürnberg, de Ellia in München zur Eisenbahndirektion Augsburg, die Direktionsräte Friedrich in Memmingen in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten und Mayscheider in Augsburg zur Werkstätteinspektion München II als deren Vorstand, der Direktionsassessor Zintgraf in Nördlingen zur Betriebs- und Bauinspektion Memmingen als deren Vorstand.

K. k. Eisenbahn-Ministerium\*).

Ernannt: Titular-Bauoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen, Dr. Schönhöfer zum Oberingenieur, die Ingenieure Kraupa und Zelisko zu Oberingenieuren im Eisenbahn-Ministerium.

\*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, Dezbr., Heft 50, S. 882.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Drehscheibe mit Entlastungsvorrichtung.

D. R. P. 198 998. O. Brandes in Wolfenbüttel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel VII.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an Drehscheiben zur Entlastung des Mittelzapfens und zur Abschwächung der auf diesen beim Auffahren wirkenden Erschütterungen, die gegenüber bekannten derartigen Vorrichtungen den Vorteil besitzt, daß sie in fast unbegrenztem Umfange nachstellbar ist. Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, daß statt der für diesen Zweck bekannten Hebel- oder Keil-Bewegung eine Schraubebewegung zur Abstützung der Träger benutzt wird. Zu diesem Zwecke sind unter beiden Trägerenden gleichmäßig senkrechte Schrauben b angeordnet (Abb. 4 und 5, Taf. VII), und zwar können entweder die Muttern oder die feststehenden Spindeln an den Trägern befestigt sein. Zweckmäßig stützt man diese Schrauben nicht auf die Rollschiene, sondern auf besondere feste Unterlagen. Sie werden am besten durch eine über Kettenscheiben laufende Kette ohne Ende e in Drehung versetzt, die auf den drehbaren Teilen der Schrauben angebracht sind. Der Antrieb der Kette kann in beliebiger Weise etwa

durch eine Winde g, Welle h und Kegelräder i und i<sup>1</sup> erfolgen. Die richtige und gleichmäßige Einstellung dieser Schrauben kann in vollkommener Weise vor Aufbringung der Kette bewirkt werden. Wird dann nach der Einstellung die Kette umgelegt, so ist die gleichmäßige Wirksamkeit aller Schrauben gewährleistet. Ebenso kann jederzeit nach dem Abnehmen der Kette Nachstellung jeder Schraube einzeln vorgenommen werden.

Um auch die seitlichen Stöße beim Befahren der Drehscheibe mit Sicherheit aufzufangen, kann man die Berührungsf lächen zwischen den unteren Schraubenenden und den Unterlagen d rauhführen oder auf dem einen Teile Vertiefungen anordnen, in die der andere Teil eingreift. Die genaue Ein- und Nachstellbarkeit der Entlastungsvorrichtung ermöglicht es auch, aufer an den Enden noch an anderen Stellen, etwa bei b<sup>1</sup>, Entlastungsvorrichtungen anzuordnen, da das gleichzeitige und gleichmäßige Angreifen aller dieser Abstützungen gesichert werden kann. Durch diese Abstützungen der Träger werden die freitragenden Längen der Trägerteile geringer, dadurch wird leichtere Bauart ermöglicht. G.

## Bücherbesprechungen.

**Statik der Raumfachwerke** von Dr. W. Schlink, Dipl.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Leipzig, B. G. Teubner, 1907. Preis 9 M.

Das Buch bringt eine wissenschaftlich geordnete Darstellung der vorhandenen Theorien der Raumfachwerke, dabei vom

ebenen Fachwerke ausgehend, und gründet darauf Erweiterungen durch den Verfasser, sodaß eine sehr umfassende Bearbeitung des Gebietes entstanden ist. Die verwendeten mathematischen und mechanischen Mittel sind einfach gewählt, und beweisen gerade dadurch umfassende Beherrschung des Stoffes:

von den Mitteln der Bewegungslehre ist Abstand genommen, die Beweisführung beruht hauptsächlich auf arithmetischer und statischer Betrachtung und ist durchaus schlüssig. Die Auswahl der behandelten Raumbauwerke ist eine reiche, und erstreckt sich neben den üblichen Gestaltungen auf eine große Zahl noch nicht verwendeter Bildungen; wenn darunter auch manche sind, die wohl kaum unmittelbare Bedeutung für die Bauausführung haben, so wird durch sie manche sehr wertvolle Erweiterung des Blickes gewonnen.

Das Werk geht von der Absicht aus, die wissenschaftlichen Grundlagen der Betrachtung der Raumbauwerke darzulegen, also den Weg zur Berechnung zu zeigen, nicht Berechnungsbeispiele zu bieten; durch diese Beschränkung ist eine wohlthuende und die Klarheit fördernde Knappheit der Erörterung erzielt.

Wir halten das Buch für eines der besten seines Gebietes, es ist geeignet, fertige und angehende Ingenieure vergleichsweise leicht in dieses vielfach gescheute Gebiet einzuführen, zugleich aber auch ein Glied der Brücke zwischen rein mathematischer Betrachtung und deren Anwendung für die Technik zu bilden. Auch der Mathematiker wird dem Buche Klärung seiner Ziele entnehmen können.

**Aus der Welt der Arbeit.** Gesammelte Schriften von M. M. von Weber. Herausgegeben von M. von Wildenbruch, geb. von Weber. Berlin, Grote, 1907.

In dem Buche tritt dem »Eisenbahner« ein alter Freund und erfolgreicher Förderer des Eisenbahnwesens entgegen, das die Tochter des das Große und Schöne in der Technik so warm empfindenden Mannes aus seinem Nachlasse gestaltet hat. Auch nach seinem Tode sehen wir ihn auf dem Wege, der zu eigenartigem Leben in der starren Notwendigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnis und ihrer Anwendung auf technische Aufgaben geführt hat. Überall sucht und findet er den tiefen Sinn der Welt der Tatsachen, und bringt sie in Bezug zu dem bessern, übersinnlichen Teile des Menschen. Vielfache Betrachtungen über Einzelvorgänge, insbesondere die Schilderung von Reiseerlebnissen, unter denen ihm die Betrachtung großartiger Menschenwerke offenbar eines der packendsten gewesen ist, zeigen uns den warm fühlenden Mann in dem Bestreben, die großartigen Werke der Technik mit menschlichem Geiste zu erfüllen und sie aus dem Gebiete des Verstandes dem sie entspringen, auch in das Herz einzuführen, wo ihre machtvolle Erscheinung erfreut, ja erbaut. Wenn der letzte der mitgeteilten Aufsätze die Überschrift trägt: »Wo steht der deutsche Techniker«, so ist mit diesem Schlusse das Ziel seines Strebens angedeutet, den Techniker, das Kind der neuesten Zeit, aus den Fesseln des Zwanges der Notwendigkeit in die Höhe einer freien Weltauffassung zu führen.

Ernst von Wildenbruch hat dem Werke ein die Arbeit der Technik des neunzehnten Jahrhunderts würdigendes Vorwort gegeben und den Nachlassschriften ist eine Lebensbeschreibung von M. Jähns vorangestellt. Unsere Leser werden

den warmherzigen und in seiner Art, vielleicht mit von Eyth, einzig dastehenden Fachgenossen in lebendigem Bilde vor sich sehen, wenn sie das Buch als Erfrischungsmittel nach harter Tagesarbeit zur Hand nehmen. Der Tochter danken wir auf das wärmste für diese reizvolle Gabe.

**Die Anstrengung der Dampflokomotiven.** Von Strahl, Eisenbahnbauinspektor in Berlin. Sonderabdruck aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1908. Preis 1,8 M.

Auf das Erscheinen des beachtenswerten Aufsatzes in Buchform als Folge vieler darauf gerichteter Anfragen machen wir besonders aufmerksam, da wir überzeugt sind, daß der Inhalt dem an neuen Lokomotiven arbeitenden Maschineningenieur wichtige Unterlagen bietet.

**Die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Elektrizität und ihre Anwendungen.** Gemeinverständlich dargestellt von Prof. Dr. A. Kalähne. Leipzig, Quelle und Meyer, 1908. Preis 4,40 M.

Wie viele neuere Werke und Zeitschriften verfolgt auch dieses unterhaltend und zugleich belehrend geschriebene Buch das Ziel, die wichtigen Errungenschaften der Naturwissenschaften und Technik dem allgemeinen Verständnis nahe zu bringen und so auch weitere Schichten an den Grundlagen der heutigen Kultur teilnehmen zu lassen.

Die verschiedenen Grundlehren über das Wesen der Elektrizität bis auf die neueste von den Elektronen und die Grundlagen ihrer wichtigsten Anwendungen werden für den Gebildeten unserer Zeit allgemein verständlich dargestellt; um zugleich aber auch ein tieferes Eindringen in die mathematisch-physikalischen Forschungsmittel zu ermöglichen, sind eingehendere theoretische Erörterungen außerhalb des Textes in Fußnoten laufend beigelegt.

Diese Verbindung allgemeinverständlicher mit eingehend theoretischer Darstellung scheint uns gerade auf diesem so weite Kreise anziehenden Gebiete besonders glücklich gewählt. Wir sind überzeugt, daß das Buch, wie uns selbst, allen Lesern zugleich Unterhaltung und Belehrung gewähren wird.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.**

1. Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1907. Im Auftrage des Ministeriums des Großherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen, zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 67. Nachweisung über den Betrieb der Großherzoglich badischen Staats-Eisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden badischen Privateisenbahn Appenweier-Oppenau. Karlsruhe, C. F. Müller, 1908.