

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXVIII. Band.

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

7. u. 8. Heft. 1901.

### Uebersicht der in Paris 1900 ausgestellten Personen- und Güterwagen für Bahnen mit Dampftrieb.

Von Ingenieur H. v. Littrow in Wien.

Hierzu Maßzusammenstellungen auf den Tafeln XXV bis XXVII und Zeichnungen auf den Tafeln XXX bis XLI.

#### I. Allgemeines.

Noch reichlicher als die Beschickung dieser Weltausstellung mit Lokomotiven war diejenige mit Wagen aller Gattungen\*). Naturgemäß trug Amerika hierzu wenig bei, da vorläufig nur eine geringe Ausfuhr von Eisenbahnwagen nach Europa zu erwarten ist und amerikanische Bauanstalten nicht bloß zur Ehre der Flagge sondern nur zu greifbareren Zwecken auszustellen pflegen.

Dagegen waren alle europäischen Staaten, welche für den Eisenbahnwagenbau von Bedeutung sind, sowohl mit Personen- als auch mit Güterwagen sehr reichlich, theilweise sogar überreichlich vertreten, da beispielsweise Wagen zur Ausstellung gelangten, die sich nur durch nebensächliche Einzelheiten unterschieden.

In umstehender Zusammenstellung I sind die ausgestellten Wagen übersichtlich nach Gattungen aufgeführt, zum Vergleiche ist die Beschickung der Weltausstellung in Chicago 1893 beigesezt.

#### II. Personenwagen, 82 Wagen.

Die Ausstellung enthielt abweichend von ihrer Vorgängerin in Chicago 1893 ausnahmslos Wagen, deren Ausstattung dem Bedarfe entsprach. Höherwerthige Ausstattung fand sich nur bei Wagen für besondere Zwecke, Hof-, Saal-, Schlaf- und Speisewagen, aber auch bei diesen hielt sich die Ausschmückung in vernünftigen Grenzen, wenn auch mitunter neben der farbigen Verzierung zu viel in körperlichem Schmucke geleistet wurde, welcher in dem engen Raume eines Eisenbahnwagens sehr leicht drückend wirkt. Mustergültig in Bezug auf Ausschmückung war der deutsche Speisewagen, welcher nach neuzeitlichem Geschmacke entworfen, nur durch die Wirkung der

Malerei auf Holz einen außerordentlich wohlthuenden Eindruck machte.

In Bezug auf die innere Einrichtung des Wagenraumes überwog bei Fernverkehr-Wagen insbesondere für durchgehende Züge die Seitengangbauart Heusinger's von Waldegg mit geschlossenen Endbühnen\*), doch kam insbesondere bei französischen und belgischen Wagen auch die Abtheilbauart mit Seitenverbindung nach dem Vorbilde der Berliner Stadtbahn zur Anwendung. In der I. und II. Klasse waren solche Verbindungsgänge meist bis zum Dache abgeschalt und dann auch Thüren an der Gangseite der Abtheile vorhanden. In der III. Klasse überwogen bei dieser Bauart offene Abtheile, nur fand sich in beinahe jedem Wagen ein vollkommen geschlossenes Frauenabtheil.

Reine Abtheilwagen, für Fern- und Ortsverkehr bestimmt, waren in genügender Zahl vorhanden. Für letztern Verkehr überwog der Mittelgangwagen mit offenen\*\*) Endbühnen, ebenso für Nebenbahnen.

Bei schmalspurigen Nebenbahnwagen der letztgenannten Anordnung waren die Sitze nahezu ausnahmslos der Länge nach gestellt.

In der Gestellanordnung überwog für durchgehende Züge die Drehgestellbauart mit zwei, seltener mit drei Achsen. Die zweiachsigen Drehgestelle von meist 2,5<sup>m</sup> Achsstand und 11<sup>m</sup> bis 13<sup>m</sup> Drehzapfen Abstand, sind häufig nach der älteren zusammengebauten Form der Schlafwagen-Gesellschaft hergestellt, doch kommen bei Wagen, deren Zeichnungen aus den letzten Jahren herrühren, Rahmen aus Pressblechen vor. Dreiachsige Lenkachswagen waren nur von zwei Verwaltungen ausgestellt,

\*) Der Kürze halber werden im Folgenden bei Seitengangwagen nur die ausnahmsweise vorkommenden offenen Endbühnen besonders erwähnt werden.

\*\*) Bei Wagen mit Mittelgang für Ortsverkehr werden im Folgenden geschlossene Endbühnen besonders hervorgehoben werden.

\*) Triebwagen für Elektrizität, Prefsluft, Speicherdampf, Petroleum, Lokomotiven gleicher Antriebsart und Anhängwagen der Strafsen- und Hochbahnen werden in einem folgenden Aufsätze behandelt.

während zweiachsige Lenkachswagen mit sehr großem Achsstande nach deutschem und holländischem Vorbilde besonders in Frankreich mehr und mehr Verbreitung finden.

In der Wagenbeleuchtung überwog noch das Oelgas nach Bauart Pintsch, in Deutschland Oelgas mit Acetylenzusatz.

In Belgien haben wie bisher nur die die Landesgrenze überschreitenden Waga eigene Gasbehälter, während die nur im Lande verkehrenden von einem Zuggasbehälter im Gepäckwagen mittels gekuppelter Leitung auf den Wagendächern gespeist werden.

Zusammenstellung I.

Wagengattung	Paris 1900						Zusammen	Chicago 1893						Zusammen
	Regelspur (Rufland 1524 mm)				Schmalspur			Regelspur, Breitspur						
	6	4	3	2	4	2		16	12	6	4	3	2	
	Achsen							Achsen						
Prunk-, Saal-, Saalkranken- und Dienstaufsichtswagen . . . . .	1	3	1	1	1	—	7	—	—	5	3	—	—	8
Schlafwagen . . . . .	2	5	—	—	—	—	7	—	—	6	2	—	—	8
Speisewagen . . . . .	1	5	—	—	—	—	6	—	—	3	—	—	—	3
Fernverkehr-Personenwagen mit Seitengang . . . . .	—	20	1	10	—	—	31	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ Mittelgang . . . . .	—	2	—	1	—	—	3	—	—	8	2	—	—	10
„ „ nach Abtheilbauart mit Verbindungsgang . . . . .	—	—	1	6	—	—	7	—	—	—	1	1	—	2
„ „ „ ohne . . . . .	—	—	2	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Nahverkehr- und Nebenbahn-Personenwagen mit Seitengang . . . . .	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ Mittelgang . . . . .	—	—	—	5	3	5	13	—	—	—	3	—	—	3
„ „ „ „ nach Abtheilbauart . . . . .	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ mit Dachsitzen . . . . .	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1
„ „ „ „ offene . . . . .	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Postwagen . . . . .	—	2	1	—	—	—	3	—	—	4	—	—	—	4
Dienst, Gepäckwagen für Personen- und Güterzüge . . . . .	—	1	2	3	—	—	6	—	—	1	—	—	—	1
Wagen mit Einrichtung für Zugheizung und Beleuchtung . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1
Bedeckte Güterwagen . . . . .	—	1	—	5	—	1	7	—	—	—	4	—	—	4
„ „ für Gemüse und Obst . . . . .	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	3	—	—	3
„ „ , Kühlwagen . . . . .	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	8	—	—	8
„ „ für Vieh, Pferde, Geflügel . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	9
Hochbord- und Trichterwagen . . . . .	—	4	—	6	1	1	12	—	—	—	5	—	1	6
Niederbordwagen . . . . .	—	—	—	1	—	3	4	—	—	—	—	—	1	1
Bordlose Wagen . . . . .	—	2	—	—	1	—	3	—	—	—	2	—	—	2
Behälterwagen . . . . .	—	—	1	3	—	—	4	—	—	—	1	—	—	1
Besondere Güterwagen für Geschütze, Spiegelglas u. s. w. . . . .	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	2	—	—	4
Messungs- und Bauwagen . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	3	—	3	6
	—	—	—	—	—	—	130	—	—	—	—	—	—	85

Für durchgehende Züge kommt auch elektrische Beleuchtung zur Anwendung und zwar vorwiegend nach Bauart Stone mit vom Rade aus getriebener Dynamomaschine und kleinem Bereitschafts-Speicher. Elektrische Beleuchtung lediglich von Speichern aus findet sich nur bei ungarischen und italienischen Wagen. Das früher viel verbreitete Gasolin-Licht von Frost war nur an einem Wagen zu sehen, dagegen kam Erdölbeleuchtung an Nebenbahn- und sogar einigen Hauptbahnwagen vor. Rübölbeleuchtung fand man häufiger als voraussetzen gewesen wäre und zwar in ganz einfachen sehr schwach leuchtenden Lampen; nur bei wenigen Wagen war die verbesserte Oelbeleuchtung der Bauart Lafaurie und Potel zu sehen, welche nur wenig gegen Gasbeleuchtung zurücksteht.

Die Wagenheizungs-Bauarten der Welt waren vollzählig vom gewöhnlichen Ofen bis zur Niederdruck-Dampf- und Warmwasser-Heizung vertreten, letztere insbesondere bei Schlaf- und

Prunkwagen meist in Verbindung mit Dampfheizung mittels Dampfheizschlange oder Dampfinspritzung, nach Bedarf umschaltbar auf Ofen. Niederdruck-Dampfheizung fand sich nur bei deutschen Wagen. Als Heizschlauchkuppelung diente bei den Wagen aus dem Vereinsgebiete das Vereinsmuster, während sich bei französischen Wagen eine der Luftdruckbrems-Kuppelung nachgebildete Verbindung\*) fand.

An durchgehenden Bremsen überwog die schnellwirkende selbstthätige Luftdruckbremse der Bauart Westinghouse\*\*), welche an den Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn und der

\*) Die Einführung einer solchen Kuppelung in Vereinsgebiete würde wahrscheinlich dem jährlichen Verluste vieler Hunderte von Schlauchverbindungen wirksam entgegen arbeiten.

\*\*) Selbstthätige Luftdruckbremsen anderer Bauarten (Wenger u. s. w.) sind in der betreffenden Spalte der Maßstabeln besonders angeführt.

an diese, sowie an die Gotthardbahn anschließenden Bahnen mit einer besonderen Rückleitung der Bauart Henry versehen ist.

An Luftsaugebremsen war die der »Vacuum Brake Co.« und an französischen Nebenbahnwagen auch die der Soulerin-Gesellschaft\*) zu sehen.

Im Wagenanstriche waren alle Farben von Weiß, Gelb und Hellblau bis zu den dunkelsten Tönen von Roth, Blau und Grün vorhanden, im Allgemeinen überwogen jedoch dunklere Töne in Wald- und Olivengrün.

Amerika betheiligte sich, wie bereits erwähnt, nicht an der Personenwagen-Ausstellung.

Belgien sandte eine recht vollständige Sammlung der auf den Staatsbahnen im Fernverkehre verwendeten Bauarten\*\*).

Deutschland stellte sieben Drehgestellwagen\*\*\*) aus dem regelmäßigen Betriebe zur Schau, von der sehr richtigen Ansicht ausgehend, daß nur diese Bauart ausstellungsfähig ist, da bei allen anderen, älteren Achsanordnungen eine besondere Erklärung über die Gründe gegeben werden mußte, welche den Drehgestellwagen im Einzelfalle unvorthelhaft erscheinen lassen.

England stellte wie im Jahre 1893 Wagen aus den gemeinsamen Beständen der großen nach Schottland fahrenden Linien aus.

Frankreich füllte die Ausstellung mit nahezu allen in den letzten Jahren aufgestellten Grundformen. Bei der großen Zahl von 38 Wagen lief neben vorzüglichen und guten Anordnungen naturgemäß auch manche minderwerthige †) mit unter. Aufmerksamkeit erregten die bei einer Verwaltung wieder neu eingeführten zweigeschossigen Wagen für den Pariser Ortsverkehr, welche keinen sonderlichen Fortschritt bedeuten, trotzdem sie an Kleinheit des Eigengewichts alle andern Bauarten übertreffen.

Oesterreich sandte eine schöne Sammlung Drehgestellwagen, daneben eine vollständige Zusammenstellung der Wagen der Wiener Stadtbahn. Hier war die Ausstellung von zweiachsigen Wagen am Platze, da deren Zweck schon durch die Aufstellung dieser Wagen als gekuppelter Zug sammt Lokomotive klargestellt werden konnte.

Rußland zeigte durch seine Ausstellung, daß es in Bezug auf Vorsorge für Nachtfahrten in allen Wagenklassen dem übrigen Europa den Vorsprung abgewonnen hat. Unter den ausgestellten Wagen befand sich ein Fernverkehrswagen, welcher der amerikanischen Schlafwageneinrichtungen recht nahe kommt.

Die Schweiz betheiligte sich leider nicht an der Ausstellung, trotzdem es recht erwünscht gewesen wäre, die neueren Schweizerischen Formen mit ihren gefälligen leichten Einzel-

\*) Organ 1891, S. 274.

\*\*) In Belgien ist die I. Wagenklasse abgeschafft, statt ihrer verkehren in den Hauptzügen Prunkwagen, welche die Schlafwagen-Gesellschaft gegen Aufzahlung beistellt.

\*\*\*) Außerdem einen Bahndienst-Saalwagen und einen für die Ausfuhr bestimmten Hofwagen.

†) Eine Verwaltung hat im Jahre 1900 sogar weit vollkommene Grundformen in Betrieb gestellt als sie zur Ausstellung sandte.

heiten neben denen anderer Länder mit kräftiger gehaltenen Grundlinien zu sehen.

Ungarn zeigte alle regelmäsig gebauten Staatsbahnwagen von denen eine Grundform zweimal ausgestellt war.

#### a) Regelspurige Drehgestell-Personenwagen.

##### 1. Prunk-, Saal-, Schlaf-, Speise-Wagen.

1. Saalwagen für Hofreisen der österreichischen Staats- und Privat-Bahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow bei Prag (Taf. XXX, Abb. 1, 2, 3). Der Längsrahmen ist gänzlich abweichend vom gewöhnlichen Gebrauche in geschwungenen Linien durchgeführt, welche an ältere englische Dampf- und Werkzeugmaschinen erinnern. Die gleiche Formgebung ist bei den Drehgestellrahmen aus Prefsblech angewandt. Die Kuppelung (Taf. XLI, Abb. 28) stellt einen Versuch dar, die Vereinsregel-form mit der amerikanischen Janneykuppelung und zwar in gleicher Höhe zu vereinen. Die Kuppelstange geht nicht durch und ist nach dem Vorschlage von v. Borries federnd mit dem Gestelle verbunden. Die Achslager sind dem nach amerikanischen Vorbilde hergestellten neuen preussischen Regellager sehr ähnlich.

2. Saalwagen mit dreiachsigen Drehgestellen der preussischen Staatsbahnen, Direction Berlin, erbaut von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau (Tafel XXXI, Abb. 4, 5).

Die Ausstattung des Hauptsalles ist in sattem Roth durchgeführt, während in den Abtheilen neuzeitliche auffallende Muster vorwiegen. Der Wagen kann auf alle Regelspurbahnen Europas übergehen, er ist mit allen bekannten Bremsarten und Bremskuppelungen versehen.

3. Saalwagen mit Schankeinrichtung der Schlafwagen-Gesellschaft, erbaut von der Usine Ragheno für belgische Linien, Mecheln, Belgien (Taf. XXXI, Abb. 6, 7).

Die Drehgestelle\*) sind aus Prefsblech hergestellt. Die Warmwasserheizung ist von Gebrüder Körting wie bei allen neueren Wagen dieser Gesellschaft derart angeordnet, daß nach Belieben die Erwärmung des Wassers durch Lokomotivdampfeinspritzung oder durch Kohlenheizung in einem Schlangenrohr-Ofen besorgt werden kann.

Die Zugvorrichtung (Taf. XLI, Abb. 31) ist nach der Regelform der Gesellschaft mit Hebelschwinge zwischen den Buffern versehen, um das Durchfahren der Gleisbögen zu erleichtern. Eine Lüftungsvorrichtung nach der Form des bekannten Winddruckmessers mit vier Halbhohlkugeln ist auf dem Dache angebracht, diese bewegt Windflügel unterhalb des Daches.

4. Saalwagen für Kranke der preussischen Staatsbahnen, Direction Frankfurt a. M., erbaut von der Actien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial, Görlitz (Taf. XXXII, Abb. 11—16).

Zug- und Stößvorrichtung sind wie bei Nr. 3 vereinigt. Das Untergestell besteht aus Holz und Eisen. Im Hauptraume sind Doppelfenster mit Laycock-Rollblenden vorgesehen. Ueber

\*) Genau nach demselben Muster sind die Drehgestelle von Nr. 7, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 35, 36, 38, 86 verfertigt.

dem Dache ist ein besonderes Sonnendach angebracht. Die Warmwasserheizung ist mit einem stehenden Kessel mit Querrohren und mit Dampfheizverbindung ausgestattet. Die Bereitung von Speisen im Wagen ist durch eine vollständige Küche ermöglicht; drei Räume sind mit Speisetischen ausgestattet.

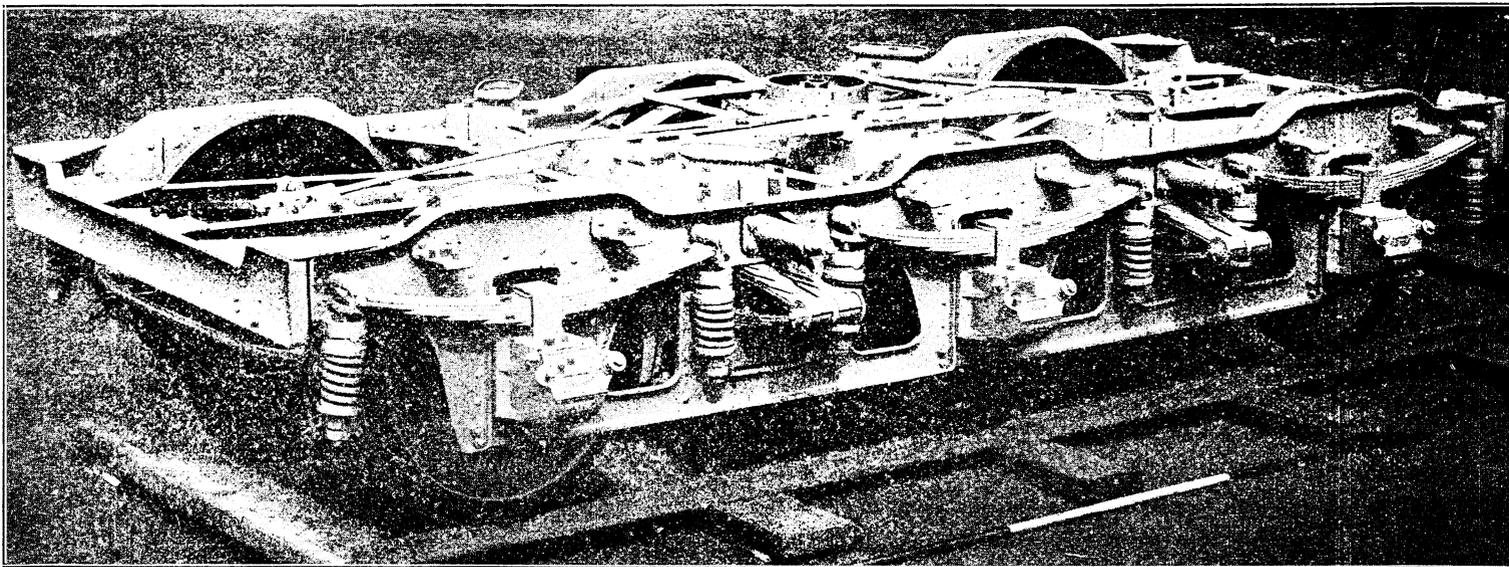
5. Schlafwagen mit dreiachsigen Drehgestellen der englischen Nord-Ostbahn, Gemeinschaftsbestand der Ostküstenlinie, erbaut von der Bahnwerkstätte York (Tafel XXXIII, Abb. 11, 12).

Die äußere Verkleidung besteht aus naturfarbigem Teak-

holze in Täfeling nach der gewöhnlichen englischen Austheilung. Die inneren Seitenwände sind meist in edlem Holze, die Decke in Seide ausgeführt. Oberbetten sind nicht vorgesehen. Die Sitze, Bettgestelle, sind in Dunkelgrün und Schwarz ausgestattet, was den Abtheilen ein etwas trübes Aussehen verleiht. Im Untergestelle überwiegt Holz.

6. Schlafwagen mit dreiachsigen Drehgestellen der preussischen Staatsbahnen, Direction Berlin, erbaut von van der Zypen und Charlier, Köln-Deutz (Taf. XXXI, Abb. 14, 15 und Textabb. 1).

Abb. 1.



Die Räume zwischen den Radspeichen sind mit Holz ausgefüllt. Die Seitenwanduntertheile sind aus kräftigem Bleche nach dem Vorbilde von Harlan und Hollingsworth hergestellt, Hängewerke waren bei der Höhe der hierdurch gebildeten Träger nicht nöthig. In jedem Abtheile ist eine Waschvorrichtung vorgesehen. Die Ausstattung besteht im Seitengänge aus lichter Lincrusta, in den Abtheilen aus Lincrusta und rothem Wollsammt. Oberbetten sind nur in der II. Klasse angeordnet.

7. Schlafwagen der internationalen Schlafwagengesellschaft, erbaut von F. Ringhoffer, Smichow-Prag (Taf. XXXI, Abb. 1, 2, 3).

An Ausstattung sind besonders die bunten Glasfenster in den Oberlichten und Nebenräumen zu erwähnen. Für je zwei Abtheile, welche sämmtlich auch Oberbetten enthalten, ist ein Nebenraum vorgesehen. Der Wagen ist im Uebrigen nach den Regeln der Gesellschaft hergestellt.

8. Schlafwagen der internationalen Schlafwagengesellschaft für heisse Länder, erbaut von der Compagnie générale de Construction, St. Denis (Taf. XXXIV, Abb. 3, 4, 5, 6).

Die Betten sind gekreuzt angeordnet, so dafs das untere über dem Kopftheile mehr Luftraum hat, für Lüftung des Oberbettes ist durch größtmögliche Wölbung des Daches gesorgt. Ueber letzterm befindet sich ein Sonnendach, welches bis über die Fenstermitte herabreicht. Die äußere Teakholz-

verschalung ist weiß und blau gestrichen. Im Uebrigen ist der Wagen ein Regelbau der Gesellschaft.

9. Saalwagen mit Bade- und Turnraum der Internationalen Schlafwagengesellschaft, Linie St. Petersburg-Sibirien, Spurweite 1524 mm, erbaut von der Compagnie générale de construction, St. Denis (Taf. XXXV, Abb. 14, 15).

Die Ausstattung ist besonders prunkend. Dieser Wagen enthält einen Aussichtsraum, weiter einen Saal im Geschmacke Ludwigs XVI., in welchem ein selbstspielendes Klavier untergebracht ist. Es folgt ein Baderaum, dessen Wanne umherspritzendes Wasser mittels herabgebogener Ränder auffängt; an diesen Raum schließt sich eine Barbierstube, den Schlufs bildet ein kleiner Turnsaal.

10. Abtheilschlaf- und Saalwagen des gleichen Zuges aus derselben Bauanstalt (Taf. XXXV, Abb. 13, 15).

Die Betten der Schlafabtheile sind wie bei Nr. 7 angeordnet, zwischen je zwei Abtheilen befinden sich Nebenräume. An die Schlafabtheile schließt sich ein großer Saal im Geschmacke des dritten Kaiserreiches, durch welchen man in ein türkisch ausgestattetes Rauchgelafs gelangt.

11. Schlafwagen der ungarischen Staatsbahnen mit Speiseeinrichtung, erbaut von Ganz und Cie., Actiengesellschaft, Budapest (Taf. XXXIV, Abb. 7, 8, 9).

Die Ausstattung ist einfach. Die elektrische Beleuchtungsanlage enthält  $6 \times 12$  Speicherzellen von 540 Ampère-Stunden

Gesamt-Ladevermögen bei 23 Volt Spannung. Der Speicher wiegt annähernd 1300 kg. Der Wagen scheint hauptsächlich für Dienstreisen hoher Beamten bestimmt zu sein.

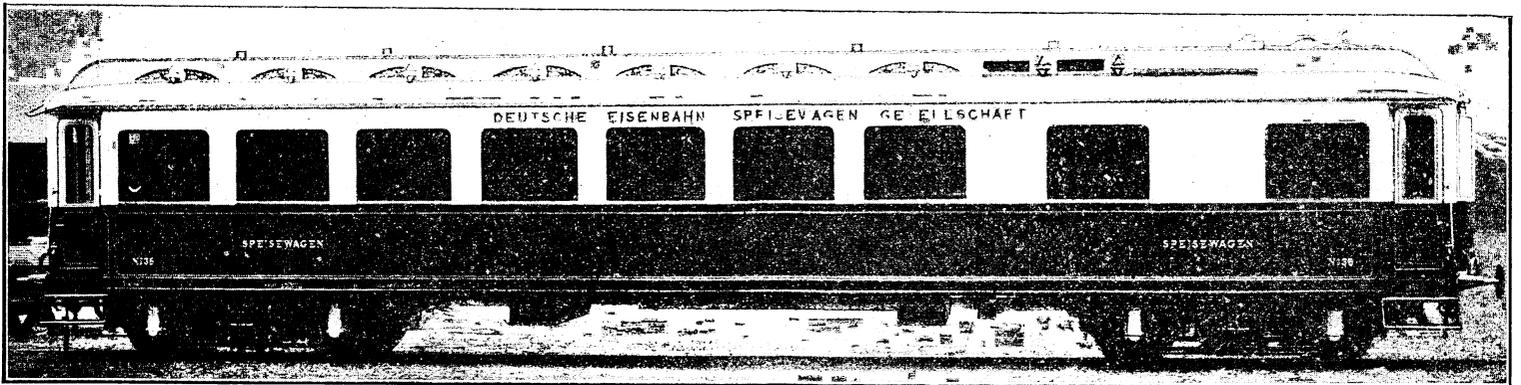
12. Speisewagen der London-Nord-West-Eisenbahn mit dreiachsigen Drehgestellen, aus dem Gemeinschaftsbestande der Westküstenlinien, erbaut in der Bahnwerkstätte Wolverton (Taf. XXXIV, Abb. 13, 14).

Statt der sonst üblichen Stühle sind Sitzbänke angebracht, über diesen sind die Wände mit stahlblauem Sammt, im übrigen Theile mit Lincrusta verkleidet. Die Küche ist ganz mit Eichenbrettchen verschalt. Der Wagen ist außen mit Blech

verkleidet, bis zum Fenstergesims braunroth, darüber hinaus weiß gestrichen und mit den altherkömmlichen Goldverzierungen der Bahngesellschaft versehen. Die Radkörper sind aus Eichenholz hergestellt. Die Mittelachse jedes Drehgestelles ist ungebremst. Die selbstthätige Luftsaugebremse des Wagens steht auf den Linien der genannten Gesellschaft in Gebrauch, während für die Weiterfahrt nach Norden gegen Glasgow auf der Nordostbahn die Luftdruckbremse in Gebrauch kommt.

13. Speisewagen der deutschen Speisewagen-Gesellschaft, erbaut von van der Zypen und Charlier, Köln-Deutz (Taf. XXXVI, Abb. 15, 16 und Textabb. 2).

Abb. 2.



Die nicht überladene, lichte Innenausstattung dieses Wagens wurde schon in der Einleitung erwähnt. Für sie sind nur solche Holzarten, Beschläge, Stoffe und Formen gewählt, welche durch Staub nicht leiden, leicht zu reinigen sind und dauernd gutes Aussehen behalten. Im Aeußern ist der Wagen ähnlich dem der London-Nordwestbahn ausgestattet. An technischen Einzelheiten sind zu erwähnen die Fenster, welche ganz hoch gehoben selbstthätig in den Außenanschlag einlaufen und hierdurch einen sehr dichten Verschluss abgeben. Sie werden mittels kleiner Winden bewegt. Das Untergestell sammt Rädern, Achsen und Drehgestellen ist nach den Regeln der internationalen Schlafwagengesellschaft hergestellt, welche mit der deutschen Speisewagengesellschaft kaufmännisch eng verbunden ist.

14. Speisewagen der internationalen Schlafwagengesellschaft, erbaut von F. Ringhoffer, Smichow-Prag (Taf. XXXVI, Abb. 1, 2, 3).

Der Wagen ist nach Regelgrundrissen der Gesellschaft hergestellt und in der Ausschmückung ohne überladen zu sein, möglichst prächtig gehalten.

15. Speisewagen der internationalen Schlafwagengesellschaft, erbaut von den Officine Meccaniche, Actiengesellschaft, Mailand (Taf. XXX, Abb. 7, 8, 9).

Die Ausstattung dieses Wagens, welcher in technischer Hinsicht von dem Vorgeschriebenen wenig abweicht, ist außerordentlich prunkvoll gehalten, und zwar ist der Speiseraum einschließlic der Stühle in gemaltem Leder ausgeführt, während der zweite Raum mit rothen Seidentapeten verkleidet als Saal dient und dementsprechend sechs bequeme Armstühle nebst einem kleinen Tische enthält.

16. Speisewagen (Taf. XXXV, Abb. 11, 15).

17. Speisewagen ohne Küche (Taf. XXXV, Abb. 12, 15).

Beide Wagen sind für die sibirische Linie der internationalen Schlafwagengesellschaft bestimmt, und von der Compagnie générale de construction, St. Denis für 1524<sup>mm</sup> Spurweite erbaut.

Beide Wagen sind im Geschmacke Ludwigs XVI. in sogenanntem Mahagoniholze\*) ausgestattet.

#### 2) Wagen I. Klasse.

18. Seitengangwagen I. Klasse mit Schlafabtheil der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut von Chevalier, Paris (Taf. XXX, Abb. 9, 10).

Wagen mit derartiger Inneneinrichtung laufen nahezu in allen französischen Schnellzügen, welche keine vollständigen Schlafwagen enthalten. Daß Schlafabtheil wird gegen höhere Aufzahlung vergeben, während die Plätze in den übrigen Abtheilen, welche je drei Schlafstellen ohne Leinenzeug enthalten, meist mit geringer Aufzahlung, zuweilen auch ohne solche besetzt werden. Der in Rede stehende Wagen ist etwas prächtiger ausgestattet, als sonst in Frankreich üblich ist, insbesondere ist statt des allgemein verwendeten gelbgrauen Tuches an Wänden und Sitzen gemusterter verschiedenfarbiger Stoff angewendet. Die Heizung dieses Wagens mit Dampf\*\*) ist nach Regelzeichnungen der Gesellschaft hergestellt. Die elektrische Beleuchtung\*\*\*) mit Dynamomaschine und Speicher ist nach einer von der Gesellschaft ersonnenen Bauart angelegt.

\*) Indisches Vermillonholz wird, seit echtes Mahagoniholz nicht mehr in größeren Mengen zu erhalten ist, statt dieses verwendet und meist als Mahagoni bezeichnet.

\*\*) Revue générale des chemins de fer, Band 1898, II, S. 123.

\*\*\*) Revue générale des chemins de fer, Band 1899, II, S. 57.

19. Seitengangwagen I. Klasse mit Schlaf- und Gepäckabtheil der französischen Nordbahn erbaut von de Dietrich & Co., Lunéville (Taf. XXXVI, Abb. 11 bis 14).

Nach englischem Vorbilde ist dieser Durchgangswagen, welcher sich sonst vom vorigen wenig unterscheidet mit einem Gepäckraume versehen. Es ist hierdurch jeder Zeitverlust durch Gepäckumladung an den Stationen, in welchen der Wagen aus den Haupt-Schnellzügen ausgesetzt wird, um in einen Nebenlinienzug eingestellt zu werden, vermieden. Die innere Ausstattung ist in gelbgrauem Tuche gehalten, im Aeußeren zeigt der Wagen das lichte Gelbgrün der französischen Nordbahn mit der großen Anschrift »Nord, Trains Rapides«.

20. Mittelgangwagen I. Klasse mit Schlafeinrichtung der Wladikawkas Bahn, Spurweite 1524 mm, erbaut von der Kolomnaer Maschinenbauanstalt (Taf. XXXVI, Abb. 6, 7 und 8).

Die Schlafstätten dieses Wagens sind nach der Pullmann-Bauart zu zweien übereinander der Länge nach angeordnet. Die innere Ausstattung in lichtem Holze und dunkeln Stoffen, insbesondere Wachstuch, macht einen sehr vornehmen Eindruck, auch der räumliche Eindruck ist ansprechend, da der Mittelgang verhältnismäßig sehr breit ist. Zur Erwärmung dient die gewöhnliche russische Warmwasserheizung mit Ofen in einem eigenen Heizraume.

In scharfem Gegensatze steht die ganz neuzeitliche Faltenbalkanordnung zu der sonst längstverlassenen Kerzenbeleuchtung welche jedoch auf dieser Linie in deren Umgebung das beste Erdöl nur wenige Kopeken kostet, jedenfalls als vornehm gilt. Im Aeußeren ist der Wagen stahlblau gehalten.

21. Seitengangwagen I. Klasse der russischen Südwestbahn mit Schlafeinrichtung, Spurweite 1524 mm, erbaut in der Bahnwerkstätte Kiew. (Tafel XXXVII, Abb. 1, 2.)

Dieser breiteste Wagen der Ausstellung ist im Aeußeren dem vorbeschriebenen ähnlich ausgestattet. Die Wände sind innen mit rother, stark erhabener Lincrusta bekleidet, die Sitze ebenfalls in Roth gehalten, die Gestelle aus edlen Hölzern gefertigt. Untere und obere Schlafstätten sind nach europäischem Muster hergestellt. Uebergangsbrücken mit Anhaltstangen ohne Scheergeländer und Faltenbälge sind vorgesehen.

Die Heißwasserheizung ist nach Bauart Leonoff hergestellt.

22. Seitengangwagen I. Klasse der Rete Adriatica erbaut von den Officine Meccaniche, Mailand. (Tafel XXXI, Abb. 8, 9 und 10).

Mit diesem und dem folgenden Wagen, sowie Nr. 30, 33, 34, welche beide, wie alle italienischen Ausstellungswagen um Monate verspätet nach Paris kamen, tritt Italien, nachdem es jahrelang an der alten Abtheilbauart festgehalten hatte, zum ersten Male mit Seitengangwagen auf den Plan. Es war dies ein wahres Bedürfnis, da die in italienischen Zügen verkehrenden deutschen und österreichischen Durchgangswagen sich solcher Beliebtheit seitens der Nahverkehrs-Reisenden erfreuten, daß die Durchgangsreisenden häufig in den für Nahverkehr bestimmten Wagen

Platz nehmen mußten. Für die Vereinsbahnen erwächst durch diese neuen italienischen Wagen ein großer Vortheil, da nunmehr ein thatsächlicher Wagenausgleich in den Hauptverbindungen möglich sein wird; dieser war bisher nur in der Verbindung Budapest-Pragerhof-Venedig möglich, in der zweiachsige italienische Seitengangwagen laufen.

Die Innenausstattung dieses Wagens ist die regelrechte der französischen I. Klasse.

23. Seitengangwagen I. Klasse der Rete Mediterranea, erbaut von der Società Nazionale Italiana in Savigliano. (Taf. XXXV, Abb. 5 und 6.)

Die Innenausstattung besteht aus Vermillon-Holz und saftgrünem Sammt, im Uebrigen ist dieser Wagen vom vorbeschriebenen wenig verschieden. Die elektrischen Speicher sind, da sie ohne Dynamomaschine die Beleuchtung bestreiten müssen, ziemlich schwer.

24. Seitengangwagen I. Klasse der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, erbaut von der Compagnie Française de Matériel de chemins de fer, Ivry-Port. (Taf. XXXII, Abb. 24 und 25.)

In Ausstattung und Schmuck unterscheidet sich dieser Wagen von Nr. 18 derselben Verwaltung durch die ausgedehnte Verwendung des französischen, gelbgrauen Regeltuches, die Sitzgestelle sind nach der gebräuchlichen Regelform für die I. Klasse geformt. Die technische Ausstattung ist gleich der des Wagen Nr. 18. Die Beschläge sind aus »Maillechort« einer neusilberähnlichen schmiedbaren Metallmischung hergestellt, welche ein Mal in Frankreich auch zu einer Lokomotivfeurbüchse probeweise verwendet wurde.

25. Seitengangwagen I. Klasse der französischen Nordbahn, erbaut von de Dietrich & Cie. in Lunéville. (Taf. XXX, Abb. 14 und 15.)

Der Wagen ist in den Sitzen gleich dem oben beschriebenen Nr. 24, die Wandtäfelungen sind in Mahagoni ausgeführt. Die äußere Ausstattung ist gleich der des Wagens Nr. 19 derselben Verwaltung und Bauanstalt.

Die französische Nordbahn hatte bis zum Jahre 1900 bereits den folgenden Bestand solcher äußerlich gleichen Drehgestellwagen im Verkehre: 51 I. Klasse, 52 II. Klasse, 10 I./II. Klasse, 4 II./III. Klasse, 25 I. Klasse mit Schlafabtheil und Gepäckraum, 15 I./II. Klasse mit Gepäckraum, 7 I./II. Klasse mit Schlafabtheil und Gepäckraum, 1 I. Klasse Saalwagen.

### 3) Wagen I./II. Klasse.

26. Seitengangwagen I./II. Klasse der orientalischen Eisenbahnen, Wagengemeinschaft der orientalischen Eisenbahn-Gesellschaft der bulgarischen und serbischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer, Smichow, Prag. (Taf. XXX, Abb. 4, 5 und 6.)

Dieser Wagen ist im Aeußeren nach dem Vorbilde der Schlafwagen-Gesellschaft hergestellt, auch Untergestelle und Räderpaare mit Ausnahme der Achslager entsprechen diesem Muster. Diese letzteren sind nach amerikanisch-preussischem Vorbilde im Ganzen gegossen und mit Stirndeckeln und Schwingbügel versehen. Die innere Ausstattung der Wände besteht

aus edeln Hölzern, die Sitze I. Klasse sind in geblütem Stoffe, die II. Klasse in Leder ausgestattet. Die Schlafstätten in der I. Klasse sind nach der Bauart der Schlafwagen-Gesellschaft hergestellt.

27. Seitengangwagen I./II. Klasse der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow, Prag. (Taf. XXXIV, Abb. 1 und 2.)

Die Ausstattung ist mit Ausnahme der Pluviusin-Tapeten in der I. Klasse die gewöhnliche dieser Verwaltung, mit Wachstuchbekleidung an der Decke und den Wänden II. Klasse, die Möbelüberzüge sind aus rothem Wollsammt in der I., aus dunkelgrünem Leder in der II. Klasse. Der Seitengang enthält Klappsitze, in den Abtheilen sind Klapptische vorgesehen. Die äußere Ausstattung der Wände ist in Blech mit dunkelgrünem Anstriche durchgeführt. Die Drehgestelle sind aus Pressblech, ähnlich wie bei dem vorherbeschriebenen Wagen hergestellt.

28. Seitengangwagen I./II. Klasse der ungarischen Staatsbahnen, erbaut von Ganz und Co., Budapest. (Taf. XXXIV, Abb. 10, 11 und 12.)

29. Wagen gleicher Gattung derselben Verwaltung, erbaut von J. Weitzer, Maschinen und Waggon-Bauanstalt in Arad. (Taf. XXXVI, Abb. 4 und 5.)

Die beiden Wagen sind im Aeußern und der innern Eintheilung vollkommen gleich, beide sind mit Elektrizitäts-

Speichern im Gewicht von je 1300 kg versehen. Jeder Speicher enthält  $8 \times 12$  Plattensätze, welche zusammen 920 Ampèrestunden bei 23 Volt Spannung abgeben können. Der Wagen Nr. 28 ist mit selbst-Luftsaugebremse für den Uebergang nach Oesterreich versehen, bei Wagen Nr. 29 fehlt diese Einrichtung. Die innere Ausstattung des ersten Wagens ist nach preussischen Regelzeichnungen mit Schlafstellen übereinander hergestellt, bei dem zweiten Wagen sind die Sitzgestelle nach ungarischer Regelform ausgeführt. Die äußere Ausstattung beider Wagen nach ungarischer Vorschrift ist der des Wagens Nr. 27 sehr ähnlich.

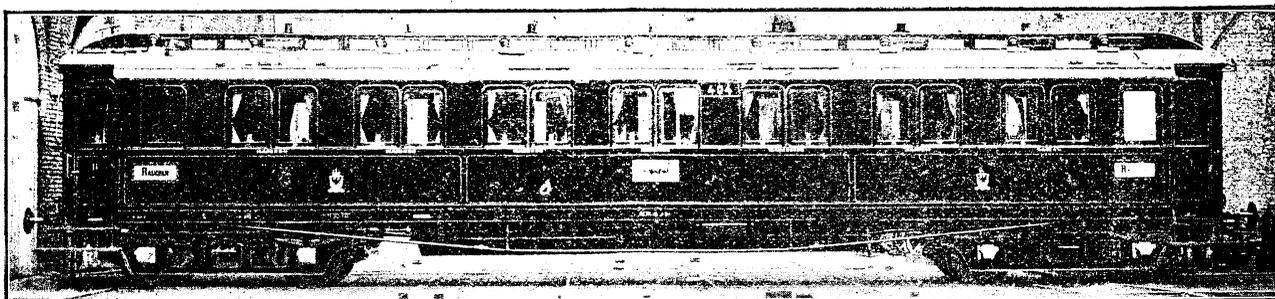
30. Seitengangwagen I./II. Klasse der Rete Adriatica, erbaut von der Societá anonima già Fratelli Diatto in Turin. (Taf. XXXVI, Abb. 9 und 10.)

Der Wagen ist abgesehen von den Längenmaßen und den Abtheilen II. Klasse gleich dem oben beschriebenen Nr. 22 derselben Verwaltung.

31. Seitengangwagen I./II. Klasse der preussischen Staatsbahnen, Eisenbahn-Direction Berlin, erbaut von Herbrand und Co., Wagen-Bauanstalts-Actiengesellschaft Cöln-Ehrenfeld. (Taf. XXXVIII, Abb. 1, 2 und Textabb. 3.)

Nach Regel dieser Verwaltung ist ein Abtheil vorhanden, welches je nach Bedarf als I. oder II. Klasse benutzt werden kann. In den Abtheilen ausschließlic I. Klasse sind obere

Abb. 3.



und untere Schlafstätten vorgesehen. Die Wandflächen der Abtheile, Gänge und Nebenräume sind mit Pegamoïd und Lincrusta belegt, die Sockel der Nebenräume mit farbig überglastem Bleche. Die Sitze der I. Klasse sind mit rothem, die der II. Klasse mit braunem gemustertem Wollsammt bezogen, die Beschläge vergoldet. Die Seitenwände sind als Gitterträger ausgebildet, der Bodenbelag besteht nach Regel der Verwaltung aus Linoleum, unter welchem in den Nebenräumen 8<sup>mm</sup> dicke Bleiplatten verlegt sind. Jedes Abtheil enthält einen Hochdruck-Heizkörper, überdies der Seitengang und die Abtheile Niederdruck-Heizschlangen.

32. Mittelgangwagen I./II. Klasse der preussischen Staatsbahnen, Direction Berlin, für Fernzüge, erbaut von der Actien-Gesellschaft Düsseldorf Eisenbahnbedarf. (Taf. XXXI, Abb. 11, 12 und 13.)

Der Wagen ist in den technischen Einzelheiten der äußeren Ausstattung und den Sitzbezügen dem vorherbeschriebenen Nr. 31 gleich.

Die Wände sind bis zur Fensterbrüstung mit Sitzstoff überzogen und gepolstert.

Die I. Klasse hat Deckenverkleidung aus Asbeststoff mit Blattgoldbelag, Wandbekleidung aus Bronze-Ledertapeten; die II. Klasse hat Lincrusta-Decke und Wandbekleidung aus grauem Pegamoïd.

Aus den Wagen Nr. 31, 32 sind die Berlin-Cölner »D«-Züge zusammengesetzt.

#### 4) Wagen II. Klasse.

33. Seitengangwagen II. Klasse \*) der Rete Adriatica, erbaut von den Officine Meccaniche Mailand. (Taf. XXX, Abb. 11, 12 und 13.)

Dieser Wagen ist bis auf die Eintheilung der Abtheile und die Längenabmessungen dem Wagen Nr. 22 derselben Verwaltung gleich.

\*) Revue générale des chemins de fer, I. Band, S. 224.

34. Seitengangwagen II. Klasse der Rete Mediterranea, erbaut von der Società Nazionale Italiana, Savigliano. (Taf. XXXV, Abb. 7 und 8.)

Die Wände sind mit Holztäfelung in Eiche, Nufs und Vermillon versehen, die Sitze mit getigertem Wollsammt überzogen, in allem Uebrigen ist der Wagen dem Nr. 23 derselben Verwaltung und Bauanstalt gleich.

35. Seitengangwagen II. Klasse mit Nebenraum der belgischen Staatsbahnen, erbaut von der Société anonyme de la Dyle, Löwen, Belgien. (Taf. XXXV, Abb. 9 und 10.)

36. Seitengangwagen II. Klasse ohne Nebenraum der belgischen Staatsbahnen, erbaut von der Gesellschaft La Metallurgique, Nivelles, Belgien. (Taf. XXXIII, Abb. 5 und 6.)

Die belgischen Staatsbahnen fahren keine Wagen I. Klasse mehr, diese Wagen II. Klasse sind jedoch in Ausstattung und Bequemlichkeit nahezu so gut ausgestaltet, wie die früheren Wagen I. Klasse.

Die Verkleidung ist in Teakholz wie bei allen belgischen Fernverkehrswagen ausgeführt. Die Drehgestelle sind denen der Schlafwagensgesellschaft nachgebildet, ebenso die Achsen. Die Achslager sind jedoch nach Regelbauart der belgischen Staatsbahn mit großem Stirndeckel ausgeführt. Die innere Verkleidung der Wagen besteht aus Holztäfelung, die Sitze sind mit blauem Tucho bezogen. Beide Wagen, welche in Fernzügen zusammen laufen müssen, da der Nebenraum des einen auch zur Benutzung für die Reisenden des anderen dient, sind mit elektrischer Beleuchtung versehen. Behufs Einstellung in belgische Züge ist jedoch die Gasleitung vom Hauptgasbehälter des Gepäckwagens mit 25<sup>mm</sup> Lichtdurchmesser vorhanden. Diese Leitung ist an den Stirnwänden mittels selbstthätiger Federklappen geschlossen, welche in geöffnetem Zustande die Muffe des Verbindungsschlauches umklammern.

##### 5) Wagen III. Klasse.

37. Seitengangwagen III. Klasse der preussischen Staatsbahnen, Eisenbahn-Direction Berlin, erbaut von de Dietrich und Co. in Reichshofen, Elsafs. (Taf. XXXIV, Abb. 15, 16 und 17.)

In den technischen Einzelheiten und der äußern Ausstattung, abgesehen von dem braunem statt olivengrünem Anstriche gleicht dieser Wagen dem Nr. 31 derselben Verwaltung.

Die Längsscheidewand und jede dritte Querwand zwischen den Abtheilen sind bis zur Decke durchgeführt, die übrigen Querwände der Abtheile sind halbhoch gehalten. Die Abtheile sind eisengrau gestrichen mit weissen Decken, die Sitze in geschweifeter Form aus Latten hergestellt, die Fensterrahmen aus polirtem Holze ausgeführt und mit Druckrahmen versehen, graue Vorhänge sind für alle Fenster vorgesehen mit Ausnahme der Nebenräume, welche Mattscheiben tragen.

Die Gaslampen sind mit Lüftung und Blendvorhängen ausgerüstet, überdies ist für jedes Abtheil ein tragbarer Speise-

tisch vorhanden. Der Innenraum macht einen sehr guten, wenn auch einfachen Eindruck; die abfälligen Urtheile englischer Fachzeitschriften über diesen und andere Wagen III. Klasse der Ausstellung erscheinen unbegreiflich, da englische Wagen III. Klasse in Bezug auf Raumverhältnisse und Ausstattung nicht immer so gut bestellt sind wie dieser und die übrigen festländischen Wagen III. Klasse der Ausstellung.

Die in England häufige, hochgepriesene gepolsterte Rücklehne von nie mehr, als 100<sup>mm</sup> Breite, welche allerdings in diesem Wagen nicht vorhanden ist, trägt zur Bequemlichkeit der Reisenden nahezu nichts bei, da insbesondere bei halbhohen Querwänden jedes über die Lehne geworfene Ueberkleid sie reichlich ersetzt.

38. Seitengangwagen III. Klasse der belgischen Staatsbahnen, erbaut von der Société Anonyme des Usines de Braine le Comte. (Taf. XXXVII, Abb. 7 u. 8.)

Längs- und Querscheidewände sind nur für die Stirnabtheile vorgesehen, die innere Ausstattung ist ähnlich der des vorgenannten Wagens Nr. 37 abgesehen von der mindern Farbentönung und den Sitzen, welche aus gestrichenen Brettern bestehen.

Die äußere Ausstattung und die gesammten technischen Einzeltheile sind denen der Wagen Nr. 35, 36 derselben Verwaltung genau gleich.

39. Mittelgangwagen III. Klasse der russischen Staatsbahn Charkow-Nikolajeff für Fernzüge mit Schlafeinrichtung, Spurweite 1524<sup>mm</sup>, erbaut von der Maschinen-Bauanstalt Maltzeff, St. Petersburg. (Taf. XXXVIII, Abb. 7 und 8.)

Bei dem ausgestellten Wagen sind die Sitze dreier Abtheile entfernt, um einen Satz Meßwerkzeuge sammt deren selbstthätiger Schreibvorrichtung unterzubringen.

Die Sitze, Sitzlehnen und Handgepäckbehälter dieses Wagens bestehen aus kräftigen Rahmen, zwischen welche Latten mit Zwischenräumen eingeleimt sind. Der Gang scheidet den Wagen in eine Seite mit je drei Sitzen und eine Seite mit je einem Sitze. Auf ersterer dienen die Sitzbänke als Unterbetten, die aufgeklappten und verriegelten Sitzlehnen als zweite Reihe, die Gepäckbehälter als dritte oberste Reihe Betten. Auf der anderen Seite sind zwei Reihen Schlafstellen übereinander durch Einschiebstücke zwischen den Sitzen und den aufgeklappten Sitzlehnen herstellbar, so dafs alle Reisenden Schlafstellen finden.

Zum Besteigen der Oberstellen wird eine Leiter mitgeführt. Der Heizraum ist mit einer in Wasserglas getränkten Filzschicht umgeben. In ihm sind zwei Wasserbehälter für die Heizung eingebaut, welche nach Art des russischen Samovars in einem in ihre Mitte eingebauten Rohre den Heizstoff enthalten. Der Wagen ist innen mit gestrichenen Brettchen verschalt, außen mit Blech verkleidet und mausegrau mit rother Verschneidung gestrichen. Die Drehgestelle sind nach Muster der älteren Schlafwagen hergestellt, die Achslager jedoch nach Regelform der russischen Staatsbahnen.

6) *Wagen I., II., III. Klasse.*

40. Wagen I., II., III. Klasse mit Gepäckabtheil an beiden Enden und offenem Zickzack-Seitengang der Bona-Guelma-Bahn in Algier, erbaut von der Société Anonyme de Matériel de chemins de fer, Jvry Port. (Taf. XXXVIII, Abb. 14 und 15.)

Dieser Wagen läuft auf den Nebenlinien der Buona Guelma Bahn allein im Zuge, daher findet dessen jeweils vorderer Stirnabtheil als Gepäck- und Schutzraum Verwendung, während das jeweils hinten laufende für Postzwecke, oder im Nothfalle zur Beförderung von Reisenden III. Klasse dient, für welchen Zweck Klappbänke an den Wänden vorgesehen sind.

Das Abtheil I. Klasse ist in lichtem Tucho nach französischem Brauche ausgestattet, die beiden Abtheile II. Klasse enthalten Polsterbänke mit schwarzem Haarstoffbezug, nach älterem italienischem Vorbild, in die drei Abtheile III. Klasse sind geschweifte Lattenbänke eingebaut. Die Wände sind in II. und III. Klasse mit ungestrichenen lackirten Pitchpine-Brettchen verschalt. Die äußere Verschalung des Wagens, welche in der allgemeinen Anordnung den schweizerischen Postwagen ähnelt, besteht aus Blech mit blauem Anstrich.

**IIb. Regelspurige, dreiachsige Personenwagen.**

41. Dienstreisewagen der preussischen und hessischen Eisenbahn-Gemeinschaft, Direction Mainz, erbaut von Gebrüder Gastell, Wagenbauanstalt Mombach-Mainz. (Taf. XXXV, Abb. 3 und 4.)

Die Erwärmung erfolgt wie bei dem Wagen Nr. 31 durch eine vereinigte Hoch- und Niederdruck-Heizung.

Die Wände des Hauptraumes sind mit Alt-Mahagoni und Intarsia-Füllungen ausgestattet. Ruhebett und Sessel sind mit Peking-Plüsch überzogen. Der Schlafrum, in welchem aus zwei gepolsterten Bänken ein Lager hergestellt werden kann, ist in grünem Holze vertäfelt, die Decke ist bemalt. Das Laufwerk ist nach preussischen Regelformen ausgeführt.

42. Abtheilwagen II./III. Klasse der belgischen Staatsbahnen mit Verbindungsgang, erbaut von der Usine Ragheno, Mecheln. (Taf. XXXII, Abb. 19 und 20.)

43. Abtheilwagen III. Klasse der belgischen Staatsbahn mit Verbindungsgang, erbaut von der Société

Anonyme Franco-Belge in La Croyère, Löwen. (Taf. XXXV, Abb. 1 und 2.)

Die äußere und innere Ausstattung der Wagen Nr. 42 und 43 ist derjenigen der Wagen 35, 36 und 38 gleich.

Die Längsscheidewand reicht in den Mittelabtheilen II. Klasse bis zur Decke und enthält Schiebethüren. Bei den Abtheilen III. Klasse, sowie bei den Stirnabtheilen II. Klasse ist keine Längsscheide vorgesehen. Die Gasflammen werden ausschließlich von der Zughauptleitung gespeist. Diese Wagenbauform wird in Belgien für einige Inlandsschnellzüge und sonstige Fernzüge der Hauptlinien verwendet, während für die minder wichtigen Fernzüge das »matériel surhaussé«, die alten Abtheilwagen mit Blechverkleidung, welche ein gewölbtes erhöhtes Dach erhielten, in Dienst gestellt sind.

44. Seitengangwagen III. Klasse der Staatsbahn Moskau-Kazan mit Schlafeinrichtung, Spurweite 1524<sup>mm</sup>, erbaut in der Bahnwerkstätte Moskau. (Tafel XXXVIII, Abb. 12 und 13.)

Die Abtheile enthalten 8 Plätze. Bei Nacht werden durch Aufklappen der Lehnen zwei Oberbetten geschaffen, die Sitzbänke in Verbindung mit Klappen, welche an deren Vorderkante angebracht sind, geben drei weitere Betten\*) eine Lüftungseinrichtung nach Kortschounoff ist in den Deckenlampen untergebracht. Ueber den Achslagern sind statt der sonst üblichen einen drei Blatt-Tragfedern übereinander angebracht, welche Anordnung dem Director Nolte in dieser Verwaltung patentirt ist.

45. Abtheilwagen III. Klasse der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn mit Verbindungsgang\*\*), erbaut von der Bahnwerkstätte Paris. (Taf. XXXIX, Abb. 21 und 22.)

Der Kasten ist durch Querwände in drei Räume getheilt, deren mittlerer auch den Abtritt mit umschließt. Längsscheidewände sind nicht vorhanden. Die Sitze sind mit Lederkissen versehen, außerdem sind gepolsterte Ohrlehnen und sehr gut geformte hölzerne Rücklehnen vorgesehen.

Die Heizung erfolgt mittels mit Chemikalien gefüllter Wärmeflächen »chaufferettes«. Der Gasbehälter ist der Länge nach auf dem Dache angebracht.

\*, Die Bahnverwaltung erwähnt 37 Schlafstätten in diesem Wagen während nur 25 auffindbar sind.

\*\*) Revue générale des chemins de fer 1899, II, S. 275.

(Fortsetzung folgt.)

## Vergleichende Versuche mit durchgehenden Bremsen, ausgeführt auf Strecken des Arlberges am 26., 27., 28. und 29. März 1901.

Mitgetheilt vom Oesterreichischen Eisenbahn-Ministerium.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XLIII.

Auf der den Geschäftsanzeigen der Westinghouse-Eisenbahnbremsen-Gesellschaft beigehefteten Karte von Europa bildet das Netz der österreichischen Bahnen, die bekanntlich die Saugebremse eingeführt haben, eine inselartige Lücke in der Darstellung der Verbreitung der Westinghouse-Bremse.

Dieses Verhalten der österreichischen Bahnen hat sich als Folge von vergleichenden Bremsversuchen ergeben, die unter

großer Betheiligung der hervorragendsten österreichischen Eisenbahntechniker vor nicht ganz zwei Jahrzehnten, am 16. und 17. Februar 1882, auf der Strecke Wien-Ischl der ehemaligen Kaiserin Elisabeth-Bahn und Kronprinz Rudolf-Bahn vorgenommen sind.

Die damaligen Versuche wurden mit zwei Zügen ausgeführt, von denen der eine mit der Westinghousebremse, der

andere mit der Hardy'schen einfachen Saugebremse ausgerüstet war. Im Uebrigen waren die Bedingungen, unter welchen die Proben erfolgten, für beide Züge gleich.

Bei diesen Proben wurde außer der überraschenden Einfachheit der Hardy-Bremse ihre ausgezeichnete Regelungsfähigkeit allgemein anerkannt, welche auch auf starken Gefällen ein sehr gleichmäßiges Fahren ermöglichte, und dabei den Vortheil einer so leichten Bedienung gewährte, daß die Aufmerksamkeit des Lokomotivführers für seine anderen Dienstobliegenheiten durch sie nicht beeinträchtigt wurde.

Die einfache, nicht selbstthätige Saugebremse leistet nun seit fast 20 Jahren auf den österreichischen Bahnen vorzügliche Dienste, sie ist aber mit Rücksicht auf die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit der heutigen Schnellzüge, welche zwecks Erzielung wesentlich kürzerer Bremswege die Verwendung selbstthätiger Schnellbremsen verlangt, an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen. Die k. k. österreichische Staatsbahnverwaltung ist daher seit Jahren darauf bedacht, eine solche schnellwirkende Bremse einzuführen, durfte sich aber nicht ohne Weiteres entschließen, zu der weit verbreiteten Bremse von Westinghouse überzugehen, da die bei verschiedenen Bahnen unter schwierigen Linien-Verhältnissen gemachten Erfahrungen Bedenken hervorriefen. Daß selbst Flachlandbahnen mit dieser Bremse nicht vollkommen zufrieden waren, konnte daraus geschlossen werden, daß noch in den letzten Jahren auf den preussischen Staatsbahnen Versuche mit der Schleifer-Einkammerbremse veranlaßt wurden, und soweit hier bekannt geworden ist, noch fortgesetzt werden.

Da bei dem betriebstechnisch so wichtigen, und auch ganz bedeutende Mittel erfordernden Uebergange zu einer andern Bremsart bei den besonderen Linienverhältnissen der österreichischen Staatsbahnen für die Wahl einer bestimmten selbstthätigen Bremse nicht allein fremde Erfahrungen maßgebend sein konnten, so wurde vom österreichischen Eisenbahnministerium die Vornahme von vergleichenden Versuchen mit selbstthätigen Bremsen verschiedener Bauart auf der Arlbergstrecke angeordnet.

Inzwischen wurde zur Verwendung der mit Schnellventilen ausgerüsteten Umschalt-Saugebremse bei den schnellstfahrenden Zügen der österreichischen Staatsbahnen, dem Ostende-, Orient-, Nizza-Expreszüge, dem Karlsbader Luxuszüge und anderen geschritten, weil diese Bremse sowohl als einfache, wie auch als selbstthätige verwendet dieselbe Regelungsfähigkeit besitzt, wie die einfache Saugebremse.

Nach mehrfachen Verzögerungen und Verschiebungen, verursacht durch die nothwendigen Einrichtungen, Vorproben und sonstigen Vorbereitungen, wurden die Versuche auf die Zeit vom 26. bis 30. März 1901 anberaumt.

Für die Erprobungen waren drei Züge aus je einer 2/4 gekuppelten Lokomotive, einem dreiachsigen Tender und 30 zweiachsigen Personen- und Dienstwagen eingerichtet worden, und zwar: ein Zug mit der Schleifer-Einkammerbremse, ein Zug mit der mit Schnellventilen ausgerüsteten selbstthätigen Saugebremse der »Vacuum Brake Comp. Limited«, und ein Zug mit der Westinghouse-Doppelbremse.

Der letzte Zug war somit für das Fahren mit drei verschiedenen Bremsarten eingerichtet und zwar:

- a) mit der gewöhnlichen Westinghouse-Schnellbremse;
- b) mit der auf der Gotthardbahn in Anwendung befindlichen Vereinigung der einfach wirkenden Luftdruckbremse mit der Westinghouse-Schnellbremse, wobei die Regelung der Fahrgeschwindigkeit auf den starken Gefällen von 25 ‰ nur mittels der einfach wirkenden Luftdruckbremse erfolgt, und die selbstthätige Schnellbremse für Nothbremsungen in Bereitschaft stehen soll;
- c) mit der auf der 25 ‰ geneigten Fiumanerstrecke der ungarischen Staatsbahnen in Anwendung stehenden Bremsverbindung, wobei der Wagenzug mittels der Westinghouse-Schnellbremse in einem schwachen Grade der Bremsung unverändert erhalten werden soll, während die Regelung der Bremswirkung mit Hilfe der nur an den Tenderrädern und den Triebrädern der Lokomotive angreifenden einfachen Luftdruckbremse nach Erfordernis erfolgt.

Von dieser letzten Art des Bremsens mußte jedoch schon nach den Vorproben mit einem Zuge aus einer 2/4 gekuppelten Lokomotive, einem dreiachsigen Tender und 20 zweiachsigen Personen- und Dienstwagen abgesehen werden, da sich zu starke Erhitzung der Lokomotivräder ergab. Deshalb fielen die Versuche am 30. März aus.

Da die Schleifer-Einkammerbremse und die Westinghouse-Schnellbremse wohl ein stufenweises Steigern der Bremswirkung ermöglichen, nicht aber gestatten, von einer stärkern Bremsung zu einer schwächern überzugehen, ohne die Bremse vorher vollständig zu öffnen, so mußte wegen der Neigungs- und Richtungsverhältnisse der Probestrecke zur möglichsten Erhaltung einer gleichmäßigen Fahrgeschwindigkeit ein sehr rascher Wechsel im Anziehen und Wiederöffnen dieser Bremsen nöthig werden. Da aber bei jedem Anziehen der Bremse Rohrleitungsluft verbraucht wird, und die Preßluft der Bremszylinder bei jedem Öffnen der Bremse vollständig ins Freie auströmt, so mußte sich ein bedeutender Luftverbrauch ergeben.

Durch die Versuche war somit festzustellen:

1. ob mit den selbstthätigen Luftdruckbremsen auf der Probestrecke ein stoßfreies und hinreichend gleichmäßiges Fahren möglich sei;
2. ob stets die nöthige Preßluftmenge zur Verfügung stehe;
3. ob der Druck in den Hülfsluftbehältern der Wagen zwischen den einander rasch folgenden Betriebsbremsungen jedesmal wieder auf die Höhe von 5 at gebracht würde. Die beiden letzten Feststellungen mußten geschehen, um Sicherheit darüber zu erhalten, ob bei gewissenhafter Bedienung und gutem Betriebszustande der Bremse eine nicht beabsichtigte Abnahme der erreichbaren Höchstwirkung der Bremse eintreten könne oder nicht.

Da es vorkommen kann, daß das rascheste Anhalten eines Zuges nothwendig wird, wenn sich der Zug im Zustande einer schwachen Betriebsbremsung befindet, und da die Schnellwirkung der Westing-

house-Schnellbremse grade in einem solchen Falle versagen kann, so mußte auch dieser Umstand bei den Versuchen beobachtet werden.

Nicht aufgenommen wurde in den Plan der Versuchsfahrten der Nachweis von Bremseigentümlichkeiten, welche durch die besonderen Verhältnisse der Probestrecke keine Beeinflussung erfahren und durch frühere Versuche auf Flachlandbahnen bereits hinlänglich nachgewiesen erscheinen, wie beispielsweise das Nichtdurchschlagen der Schnellwirkung, wenn die Reihe der Bremswagen durch eine gewisse Anzahl unmittelbar aufeinander folgender Leitungswagen unterbrochen ist.

Der Plan, nach welchem die Probefahrten ausgeführt wurden, und welcher für alle Versuchszüge ohne Unterschied derselbe blieb, ist enthalten in

- a) dem Längenschnitte der Probestrecke (Abb. 1, Taf. XLIII);
- b) dem Fahrplane (Abb. 2, Taf. XLIII);
- c) der folgenden Uebersicht der Versuchsfahrten;

Bremsart	Zug Nr.	Wagenzahl am			
		26. März	27. März	28. März	29. März
Schleiferbremse	3	20	25	30	—
Selbstthätige Saugebremse . . .	5	20	25	30	—
Westinghouse-Schnellbremse .	7	20	25	30	—
Westinghouse-Doppelbremse, (Bremsart Gotthardbahn) . .	3	—	—	—	25

- d) den hierunter angegebenen besonderen Vorschriften für die Ausführung der Versuchsfahrten:

1. Die Bremsen sämtlicher Wagen sind eingeschaltet.
2. Die Ausfahrt aus jeder Station hat derart zu erfolgen, daß die Fahrgeschwindigkeit an der Ausfahrtweiche 15 km/St. beträgt.

3. Ueber die Ausfahrtweiche hinaus ist die Fahrgeschwindigkeit bis auf 35 km/St. zu steigern und sodann, sofern Anhalteversuche nicht ausgeführt werden, bis zum Distanzsignale der nächsten Station unverändert auf 35 km/St. zu erhalten.

4. Bei der Fahrt vom Distanzsignale ist die Fahrgeschwindigkeit so zu regeln, daß der Zug die Ausfahrtweiche mit 15 km/St. durchfährt.

5. Bei Kilometer 120 vor Station Dalaas und bei Kilometer 128 vor Station Bratz ist je eine Schnellbremsung auszuführen. Diese Schnellbremsungen sind nicht bei ungebremstem Zuge, sondern aus der Betriebsbremsung heraus einzuleiten.

6. Im ersten, letzten und einem mittlern Wagen des Zuges sind an den in den genannten Wagen angebrachten Meßvorrichtungen die in der durchgehenden Luftleitung, den Bremszylindern und Sonderbehältern während der Fahrt vorkommenden Aenderungen der Luftspannung festzustellen.

Die umstehende Zusammenstellung I zeigt, mit welchen Ergebnissen die Versuche durchgeführt wurden.

In den Abb. 3 bis 6, Taf. XLIII sind die Geschwindigkeit-Schaulinien dargestellt, welche bei den aus Lokomotive, Tender und 25 Wagen zusammengestellten Versuchszügen erhalten wurden, und zwar: in Abb. 3, Taf. XLIII für die Schleiferbremse, in Abb. 4, Taf. XLIII für die selbstthätige Saugebremse, in Abb. 5, Taf. XLIII für die Westinghouse-Schnellbremse und in Abb. 6, Taf. XLIII für die Westinghouse-Doppelbremse in der auf der Gotthardbahn in Anwendung stehenden Bremsart.

Die Versuchsergebnisse lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

1. Für gute Regelung der Fahrgeschwindigkeit bei schwierigen Linienverhältnissen, anhaltenden, starken Gefällen, häufigen scharfen Krümmungen, ist die selbstthätige Saugebremse der »Vacuum Brake Comp. Limited« vorzüglich geeignet. Mit ihr kann der Bedingung, eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit einzuhalten, am besten entsprochen werden. Die Abweichungen von der vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeit sind unbedeutend.

Mit den selbstthätigen Luftdruckbremsen läßt sich ein derartiges Regeln der Geschwindigkeit nicht erreichen.

Bei der Fahrt mit der selbstthätigen Saugebremse werden bei Betriebsbremsungen keine stofsartigen Längsschwankungen der Fahrzeuge fühlbar.

In dieser Hinsicht, sowie in Betreff des gleichmäßigen Fahrens kommt nur die Westinghouse-Doppelbremse der Gotthardbahn der selbstthätigen Saugebremse näher.

Bei den selbstthätigen Luftdruckbremsen ist stofs-freies Fahren unter den gestellten Bedingungen ausgeschlossen.

2. Die selbstthätige Saugebremse ist durch besondere Leichtigkeit der Bedienung und Zuverlässigkeit der Wirkung ausgezeichnet. Wird das Dampfventil des kleinen Luftsaugers vor der Abfahrt entsprechend eingestellt, so verlangt die Bremse während der Fahrt für ihre weitere Bedienung vom Lokomotivführer nur die durch die jeweiligen Umstände gebotene Handhabung des Bremshandgriffes. Diese ist höchst einfach, da sie nicht nur eine ganz allmähliche Steigerung, sondern auch eine ebensolche Minderung der Bremswirkung gestattet, sie fordert vom Lokomotivführer kein so großes Maß von Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit, wie bei den mit Wirkungsunterbrechungen arbeitenden selbstthätigen Luftdruckbremsen, bei welchen überdies dem Dampfventile der Luftpumpe während der Fahrt besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden muß.

In der Einfachheit der Bedienung kommt die Westinghouse-Doppelbremse der Gotthardbahn der selbstthätigen Saugebremse am nächsten.

3. Bei Anwendung von Vorrichtungen genügender Größe wird eine nicht beabsichtigte Abnahme der Höchstwirkung der selbstthätigen Luftdruckbremsen dann nicht zu be-

Tag	Witterung	Zug Nr.	Bremsart	Wagen-Anzahl	Gesamtgewicht				Bei Vollwirkung der Bremse abgebremstes Gewicht*)					Größte Abweichungen von der vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeit in km/Std.
					Lokomotive	Tender	Wagen	im Ganzen	Lokomotive	Tender	Wagen	im Ganzen		
												t	%	
					t				t			t		
26. März	— 10 C., windstill	3	Schleiferbremse	20	45,5	31,5	213	290	19,7	20,0	151,1	191	65,8	+ 5 — 5
	00 C., nasse Schienen	5	Selbstthätige Sauge-Bremse	20	45,1	31,5	208	285	19,7	20,0	156,7	196	68,8	+ 2 — 2
	— 20 C., Schneetreiben	7	Westinghouse-Schnellbremse	20	45,1	31,5	209	286	19,9	17,1	158,9	196	68,5	+ 7 — 10
27. März	— 60 C. in Langen — 10 C in Bludenz windstill	3	Schleiferbremse	25	45,5	31,5	266	343	19,7	20,0	188,6	228	66,6	+ 4 — 8
	00 C., windstill	5	Selbstthätige Saugebremse	25	45,1	31,5	257	334	19,7	20,0	194,6	234	70,0	+ 2 — 2
	— 30 C., windstill	7	Westinghouse-Schnellbremse	25	45,1	31,5	261	338	19,9	17,1	198,5	235	69,5	+ 5 — 15
28. März	— 2,50 C., windstill	3	Schleiferbremse	30	45,5	31,5	321	398	19,7	20,0	226,7	266	66,8	+ 3 — 7
	— 50 C., Schneefall	5	Selbstthätige Saugebremse	30	45,1	31,5	310	387	19,7	20,0	233,3	273	70,5	+ 1 — 4
	— 6,50 C., Schneefall	7	Westinghouse-Schnellbremse	30	45,1	31,5	313	390	19,9	17,1	237,8	275	70,5	<sup>6)</sup> + 4 — 12
29. März	— 40 C., windstill	3	Westinghouse-Doppelbremse, Bremsart der Gotthardbahn	25	45,1	31,5	261	338	19,9	17,1	198,5	235	69,5	— 8

\*) Die angegebenen abgebremsten Gewichte, die Bremsdrücke, ergeben sich bei den selbstthätigen Luftdruckbremsen unter der Bedingung einer Betriebsspannung von 5 atm. in der durchgehenden Rohrleitung, bei der selbstthätigen Saugebremse unter der Bedingung einer Betriebsleere von 50 cm Quecksilbersäule. Bei den Schleifer- und den Westinghousezügen wurden Lokomotive und Tender stets mitgebremst; bei den mit der selbstthätigen Saugebremse fahrenden Zügen wurde die Lokomotive nur bei Schnellbremsungen mitgebremst.

## stellung I.

Fühlbare Längsschwankungen während der Fahrt als Folge der Betriebsbremsungen	Reine Fahrzeit in Minuten	Anzahl der Betriebsbremsungen	Auf eine Betriebsbremsung entfallen durchschnittlich Sekunden	Spannung im Hauptluftbehälter auf der Lokomotive		Schnellbremsung				Das Anhalten erfolgte	Bemerkungen
				bei Abfahrt	im Verlaufe der Fahrt	bei Kilometer	Fahrgeschwindigkeit km/Std.	Brems-			
								Weg	Zeit		
at	at	m	Sek.								
Wenige geringe Schwankungen.	49	61	48	9,6	9 bis 10	120	32	75	12	Unter mäfsigem Stofse. <sup>1)</sup> Unter mäfsig starken Stöfsen.	1) Hierbei erfolgte beim 10. Wagen ein Bruch der Zugstange im Schraubenloche der Verlaschung.
						128	36	65	10		
—	—	**)	—	—	—	120	36	54	8	Stofsfrei	—
						128	35	56	8 <sup>1/2</sup>	Stofsfrei	
Wiederholt mäfsige Schwankungen	50	55	54	7,2	6,2 bis 8,6	120	40	49	9 <sup>1/2</sup>	Stofsfrei	—
						128	32	60	10	Mäfsige Schwankung.	
Einige geringe Schwankungen	49	38	77	8,1	7,6 bis 9,0	120	28	82	12	Unter mäfsigem Stofse. Unter Zugtrennungen. <sup>2)</sup>	2) Die Zugtrennungen erfolgten zwischen dem 8. und 9. und zwischen dem 12. und 13. Wagen.
						128	35	62	10		
—	—	**)	—	—	—	120	34	35	5 <sup>1/2</sup>	Stofsfrei.	—
						128	35	40	7	Stofsfrei.	
Mehrere mäfsig starke Schwankungen	50	50	60	7,0	5,5 <sup>3)</sup> bis 8,2	120	22	22	7	Stofsfrei.	Während der Fahrt von km 120 bis Bludenz erreicht der Druck in den Hilfsluftbehältern öfters nicht mehr als 4,6 atm, vereinzelt 4,4 atm. 3) Das Dampfventil zur Luftpumpe wiederholt fast geschlossen.
						128	35	101	14	Mäfsige Schwankungen.	
Einige geringe Schwankungen	48	40	72	6,8	6,8 bis 9,6	—	—	—	—	4)	4) Auf Wunsch des Herrn Ingenieurs Schleifer wurden die im Plane vorgesehenen Schnellbremsungen bei km 120 und km 128 nicht ausgeführt.
—	—	**)	—	—	—	120	34	42	8	Stofsfrei. <sup>5)</sup>	5) Auf allen Beobachtungsposten mit Ausnahme des letzten Wagens, wo zwei schwache Stöße fühlbar waren.
						128	35	50	8	Unter leichten Schwankungen und Stöfsen.	
Wiederholt stärkere Schwankungen	52	44	69	8,3	6,2 bis 8,5	120	32	70	9	Unter leichten Schwankungen. 7) Unter Bruch der Hauptkuppelung zwischen 14. u. 15. Wagen.	6) Die einmal erreichte Geschwindigkeit von 48 km/Std. nicht berücksichtigt, weil diese nur anlässlich der beabsichtigten Schnellbremsung eingetreten war. 7) Hängeeisen; alter Anbruch über die Hälfte des Querschnittes.
						128	48 <sup>6)</sup>	157	18		
—	—	**)	—	7,0	—	120	30	54	10	Unter mäfsig starker Schwankung. Etwas stärkere Schwankung.	—
						128	32	66	11		

\*\*\*) Die Angabe der Anzahl Betriebsbremsungen mußte für die selbstthätige Saugebremse ausfallen, weil bei dieser Bremse ein vollständiges Entbremsen während der Fahrt nicht stattgefunden hat. Dasselbe gilt von der Westinghouse-Doppelbremse, Bremsart der Gotthardbahn.

fürchten sein, wenn die Einrichtungen gut unterhalten werden, und die Bedienung der Bremse fortwährend mit der erforderlichen Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit erfolgt.

4. Bemerkenswerth ist, daß die selbstthätige Saugebremse bei den plangemäß ausgeführten Schnellbremsungen sowohl hinsichtlich der erzielten Bremswege und Bremszeiten als auch möglichst stoffsreien Anhaltens besonders günstige Ergebnisse geliefert hat.

Minder günstige Bremswege und Bremszeiten wurden mit den selbstthätigen Luftdruckbremsen erzielt. Dies dürfte bei den am 27. und 28. März bei Kilometer 128 mit der Westinghouse-Schnellbremse eingeleiteten Schnellbremsungen wohl darauf zurückzuführen sein, daß die beabsichtigte Schnellwirkung wegen der schon vorhandenen Betriebsbremsung thätlich nicht zu Stande gekommen ist.

Ein Vergleich der am 27. März mit der selbstthätigen

Saugebremse und am 29. März mit der Westinghouse-Doppelbremse erreichten Bremswege stellt sich auch für die letztere Bremse weniger vortheilhaft dar; auch bei dieser Bremse dürften die gewollten Schnellbremsungen damals nicht eingetreten sein.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die selbstthätigen Luftdruckbremsen für die Verwendung unter Verhältnissen, wie die Versuchstrecke sie aufweist, nicht geeignet sind, weil mit diesen Bremsen stoffsreies und genügend gleichmäßiges Fahren nicht erreicht werden kann, ihre Bedienung zu große Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit erfordert und insbesondere bei der Westinghouse-Schnellbremse die Wirkung nicht hinreichend verlässlich ist.

Die verwickelte Westinghouse-Doppelbremse, welche für die im Nothfalle zu veranlassende, übrigens nicht verlässlich eintretende Schnellwirkung eine besondere Handhabung zur Bethätigung der selbstthätigen Schnellbremse verlangt, bietet gegenüber der selbstthätigen Saugebremse keine Vortheile.

## Die neue Lokomotiv-Ausbesserungswerkstätte in Oppum.

Von Memmert, Königl. Eisenbahn-Direktor in Oppum b. Crefeld.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XLIV bis XLVI.

Von dem dermaligen Regierungsbaumeister Staby ist im Organ\*) bereits früher die Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage der Hauptwerkstätte Oppum beschrieben worden. Diese Beschreibung mußte sich aber auf die damals neu erbaute Wagenwerkstätte beschränken. Nachdem nunmehr die Lokomotivwerkstätte erbaut und am 1. April 1899 in Betrieb genommen ist, soll im Anschlusse an die Arbeit von Staby nachstehend auch über die neue Werkstätte Mittheilung gemacht werden. Der Lageplan ist in Abb. 2, Taf. XLIV mitgetheilt.

Die neue Lokomotiv-Ausbesserungswerkstätte ist für einen Ausbesserungsstand von 45 Lokomotiven eingerichtet. Das Gebäude umfaßt aufser den Ausbesserungsständen und der Dreherei noch besondere durch Zwischenwände abgetrennte Werkstattsräume für Kesselschmiede und Lackirerei, den Anheizraum, sowie einen solchen zur Aufbewahrung werthvoller Gegenstände.

In dem letztern ist eine Werkstätte von 180 qm Grundfläche eingerichtet, in der die Pumpen und sonstigen Ausstattungen, der Luftdruckbremsen, sowie die Strahlpumpen und Druckmesser fertig gestellt und bis zum Gebrauche aufbewahrt werden. Diese Einrichtung hat sich als zweckmäßig erwiesen. Der Queksilber-Druckmesser ist wegen ungenügender Höhe der Werkstattsräume in den Wasserturm eingebaut worden.

### Dreherei.

Der für die Dreherei vorgesehene Raum erwies sich als zu klein für die Aufstellung sämtlicher erforderlichen Werkzeugmaschinen, so daß die Räder-Drehbänke alle in der Dreherei

der 120 m weit entfernten Wagenwerkstätte untergebracht werden mußten.

Außerdem ist auch nicht genügend Platz für die Bearbeitung der Pleuel- und Kuppelstangen vorhanden, welche nach unserer Ansicht am zweckmäßigsten in der Dreherei vollständig fertiggestellt werden.

Diese Arbeiten müssen daher jetzt von den Schlossern im Raume für den Zusammenbau erledigt werden.

### Kesselschmiede.

Die Kesselschmiede ist in dem Lokomotiv-Ausbesserungsgebäude untergebracht. Wir würden indes vorgezogen haben, sie außerhalb in einem besondern Gebäude unterzubringen, da der hier herrschende Lärm bei der gewählten Anordnung trotz der Zwischenwände in den sämtlichen übrigen Werkstattträumen sehr störend empfunden wird. Die Kesselschmiede hätte dann auch zum Zwecke besserer Anlage der Laufkrähne höher gemacht werden können.

Die Windleitung der Kesselschmiede (Abb. 1, Taf. XLIV) wird vortheilhaft zum Betriebe von tragbaren Nietfeuern mitbenutzt.

Aus der Abb. 1, Taf. XLIV der Kesselschmiede ist die innere Einrichtung mit den Hilfsmaschinen, dem elektrisch betriebenen Laufkrähne und der Windleitung ersichtlich.

### Schuppen für Zusammenbau.

Von den Ausbesserungsständen werden 6 für 12 Tender benutzt; außerdem sind für die letztern auf dem Werkstättenhofe besondere Aufstellungsgleise vorhanden, welche durch eine von Hand betriebene Schiebebühne bedient werden.

\*) Organ 1895, S. 94 und 111.

Bei dieser Gelegenheit ist zu erwähnen, daß die Entfernung der Gleismitten mit 5,5 m zu gering bemessen ist, sie sollte mindestens 6 m betragen. Ferner wären die Ausbesserungsstände besser um 3 m länger angelegt.

Im Raume für den Zusammenbau sind zwei Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe vorhanden, welche nach den Musterzeichnungen der preussischen Staatbahnen Blatt 11 ausgeführt wurden. Der elektrische Antrieb ist unter »Kraft und Licht« erläutert.

Für das Abnehmen der Dome, Führerhäuser u. s. w. ist bis jetzt nur an einer Seite des Schuppens ein Laufkrahnen vorhanden, demnächst sollen drei weitere für die übrigen Ausbesserungsgleise beschafft werden.

Die Lokomotiven werden mittels gewöhnlicher Hebeböcke gehoben, die jetzt noch von Hand betrieben werden, aber demnächst elektrischen Antrieb erhalten.

Die Senke zum Herausnehmen der Laufachsen ist älterer Bauart und von der frühern Hauptwerkstätte zu Krefeld übernommen; neben ihr befindet sich eine Vorrichtung zum Feststellen der Raddrucke von C. Schenck in Darmstadt. Diese besteht aus 8 Waagen mit Laufgewichtsbauart; sie wiegt sehr genau und bewährt sich bis jetzt durchaus gut\*).

Ein Hauptvorteil der Wiegevorrichtung liegt darin, daß die Waagen sämtlich mittels eines Steuerungshebels gleichzeitig und gleichmäßig angehoben und zum Einspielen gebracht werden können.

### Schmiede.

Die Schmiede ist für Lokomotiv- und Wagenwerkstatt gemeinschaftlich und schon bei der Anlage entsprechend groß ausgeführt, so daß nur einige Schmiedefeuer einzubauen waren. Hinzugefügt sind dann noch die Werkstätten für Herstellung der Heizrohre, die Klempnerei, sowie die Gelbgießerei.

Die Abmessungen des Hauptgebäudes der Schmiede (Abb. 1, Taf. XLV) haben sich als ausreichend erwiesen; dagegen könnten die oben genannten Anschlussgebäude um wenigstens 3 m breiter sein.

An den in der Schmiede befindlichen Schweißöfen für Schroteisen soll demnächst ein Dampfkessel angeschlossen werden.

Außer dem Schweißofen und 2 Glühöfen sind zur Zeit 37 Schmiedefeuer, theils doppelte, theils vierfache in Betrieb, deren Zahl bis auf 48 gebracht werden kann. Die durch einen elektrischen Antrieb von 25 P.S. bewegte, auf Wandtragstücken mit Sellers-Lagern ruhende Wellenleitung ist mit folgenden Werkzeugmaschinen belastet:

1 Federprüfmaschine, 1 Durchstoßmaschine mit Scheere, 1 Schmirgelschleifmaschine, 1 Drehbank, 1 Kaltsäge, 1 Schleifstein, 2 Lüftungskreiseln, 1 Wandbohrmaschine, sowie einem Prefsfluthammer\*\*). Letzterer wird zum Aufziehen der auf zwei Gasfeuern (einem für Lokomotiv- und einem für Wagenradreifen) erwärmten Reifen benutzt.

Ein Drehkrahnen, welcher sowohl die Gasfeuern, als auch den Aufspanntisch des Hammers und das Zufuhrgleis bestreicht, erleichtert diese Arbeit ganz wesentlich (siehe Grundriß Abb. 1,

Taf. XLV). Die Herstellung des hierzu benutzten Döwson-Gases ist im Organ 1894, S. 207 beschrieben.

Zum Schmieden schwerer Stücke dienen ein Dampfhammer von 0,5 t und eine Schmiede-Wasserpresse mit Dampfspeicher\*), welche 350 t Druck leistet, außerdem ist noch ein Dampfhammer von 0,3 t für leichtere Arbeiten vorhanden, ein ebensolcher in Bestellung gegeben.

Ein weiterer Dampfhammer mit 0,75 t Fallgewicht wird vorzugsweise zur Herstellung von Luppeneisen benutzt. Der elektrische Antrieb einer Warmsäge mittels eines Antriebes von 12 P.S. hat sich als sehr brauchbar erwiesen.

In der Gelbgießerei sind 2 Tiegelöfen angestellt, welche Anfangs mit Unterwind arbeiteten. Bei dem vergleichsweise kleinen Betriebe von 3000 bis 4000 kg im Monate haben wir jedoch das scharfe Gebläse, welches die Tiegel abnutzte, abgeschafft und den nöthigen Luftzug durch Erhöhung des Schornsteines hergestellt. Die abziehenden Gase der Öfen werden zum Erwärmen der Trockenkammer benutzt.

In der Gießerei befindet sich ferner ein Ofen (Abb. 1 bis 3, Taf. XLV) zum Schmelzen des Weißmetalles. Auch hier werden die abziehenden Gase weiter verwendet und zwar zum Ausschmelzen von Lagern, Excenterstangen u. s. w., indem sie vor ihrem Eintritte in den Schornstein eine Kammer durchstreichen und dadurch die in letztere eingesetzten auszuschmelzenden Gegenstände derart erhitzen, daß das Weißmetall bald nach unten abfließt und durch eine seitlich angebrachte Oeffnung aufgefangen werden kann.

In der Heizrohrwerkstätte sind unter anderem ein Stauchfeuer (Abb. 1, Taf. XLV), sowie eine Ehrhardt'sche Schweißmaschine als sehr zweckmäßig zu erwähnen.

### Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlagen.

#### a) Kraftanlage und Stromerzeugung\*\*).

Bei der Anlage der Hauptwerkstätte Oppum, von welcher sich die Wagenwerkstätte nebst den dazu gehörigen Werkstättenabtheilungen seit Januar 1892 und die Lokomotivwerkstätte seit April 1899 im Betriebe befinden, waren für die elektrischen Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlagen unter Zugrundelegung eines Strombedarfes für Licht von durchschnittlich 3 Watt für 1 qm Grundfläche der Innenbeleuchtung, 3 Verbund-Dynamomaschinen von je 730 A. 120 V. und 1 Hauptstrom-Dynamomaschine von 24 A. 500 V. Leistung als Stromquellen vorgesehen. Von den Verbund-Dynamomaschinen wurden zunächst nur zwei aufgestellt, die dritte sollte bei Einrichtung der Lokomotivwerkstätte als Bereitschaftsmaschine beschafft werden. Bis dahin stellte sich der Stromverbrauch in der Wagenwerkstätte auf 450 A. für den vollen Kraftbetrieb und auf 500 A. für die Beleuchtung, so daß eine der beiden Dynamomaschinen von je 730 A. 120 V. gleichzeitig den Strom für Kraft und Licht liefern konnte, indem während der Beleuchtungszeit die

\*) D. R.-P. Max Hasse & Co. Berlin, Bauart Tenner.

\*\*\*) Die erste Beschreibung der Beleuchtung und Kraftübertragung der Hauptwerkstätte ist für die Wagenabtheilung im „Organ“ 1895, S. 94 bis 98 und S. 111 bis 114 veröffentlicht.

\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart Bd. II, S. 806.

\*\*\*) Organ 1898, S. 148, 175; 1892, S. 228.

schweren Arbeiten, namentlich an den Holzbearbeitungsmaschinen, Kreissägen und Hobelmaschinen eingeschränkt wurden, die andere Dynamomaschine stand in Bereitschaft.

Bei dem jetzt ungleich größern Kraft- und Lichtbetriebe war indessen anzunehmen, daß selbst bei Einschränkung der schwereren Arbeiten Spannungsschwankungen im Beleuchtungsnetze störend auftreten würden, daher mußten Kraft- und Lichtbetrieb getrennt werden. Ferner hatte sich die Beleuchtung des Werkstättenhofes mittels der Hauptstrommaschine von 24 A. 500 V. und 2 Gruppen von je 9 hintereinander geschalteten Bogenlampen nicht bewährt; als die Lokomotivwerkstätte erbaut war, wurden sie zu je zwei hintereinander geschaltet, an das Netz für die Innenbeleuchtung angeschlossen, die Hauptstrom-Dynamomaschine wurde dann außer Betrieb gesetzt.

Für die neue Lokomotivwerkstätte wurde der Stromverbrauch nach dem bisherigen Kraftverbrauche in der vormaligen Hauptwerkstätte Krefeld und unter Berücksichtigung der in Aussicht genommenen Werkzeugmaschinen auf 450 A. 120 V. für den vollen Kraftbetrieb und unter Annahme eines Strombedarfes für Licht von durchschnittlich 4 Watt für 1 qm Grundfläche der Innenbeleuchtung auf 350 A. 120 V. für die Beleuchtung veranschlagt. Demnach genügten die vorhandenen 2 Dynamos von je 730 A. 120 V. nicht mehr für den ganzen Strombedarf und außer der Bereitschafts-Dynamo von 730 A. 120 V. mußten für den Kraftbetrieb noch eine weitere von 300 A. 120 V. und für die Beleuchtung ein Speicher von 1000 Ampèrestunden Ladefähigkeit nebst Zusatzdynamo zum Erhöhen der Spannung des Ladestromes beschafft\*) werden.

#### Dampfmaschinen.

Für den Betrieb der Dynamos waren 2 Verbund-Dampfmaschinen mit Dampfniederschlag und einer mittlern Leistung von je 225 P.S. vorhanden, welche 90 Umdrehungen in der Minute machen und mittels Baumwollseilen die vor den Maschinen 1 m über dem Fußboden gelagerte Vorgelegewelle antreiben. Letztere ist in der Mitte geteilt, beide Theile können aber durch eine Reibungskuppelung mit einander verbunden werden. Die Seilscheiben der Dampfmaschinen sind gleichfalls durch Kuppelungen ausrückbar auf der Vorgelegewelle angeordnet, sodafs jede Dampfmaschine die ganze Wellenleitung oder auch nur die vor ihr liegende Hälfte antreiben kann. Die Aufstellung der Dynamos erfolgte so, daß zwei der großen Verbund-Dynamomaschinen von der rechten Hälfte, die dritte und die kleine Verbund-Dynamomaschine von 300 A. 120 V. und die Zusatzdynamomaschine von der linken Hälfte der Vorgelegewelle angetrieben werden.

Die Riemscheiben für den Antrieb der Verbund-Dynamomaschinen wurden ebenfalls durch Kuppelungen ausrückbar auf die Vorgelegewelle angebracht. Die ganze Anordnung ist in Abb. 1, Taf. XLVI dargestellt.

Die Schaltung der Dynamos und des in den Kellerräumen des Lagerhauses untergebrachten Speichers erfolgte in der in Abb. 2, Taf. XLVI veranschaulichten Weise. Der Ladestrom für den Speicher wird von der großen Verbunddynamo für

Kraftbetrieb oder von der Bereitschaftsdynamo von den Bürstenklemmen abgezweigt, seine Spannung wird durch die Zusatzdynamomaschine erhöht. Die Abzweigung des Ladestromes darf bekanntlich bei einer Verbund-Dynamomaschine nicht von den Sammelschienen geschehen, sondern muß unmittelbar von den Bürstenklemmen erfolgen.

Wie die Schaltungsübersicht zeigt, sind vier äußere Stromkreise gebildet und zwar ein Glühlicht-, ein Bogenlicht-, ein großer Kraft- und ein kleiner Kraftkreis. Der Glühlichtkreis wird vom Speicher gespeist; für den Bogenlicht- und den großen Kraftkreis dient je eine Verbund-Dynamomaschine von 730 A. 120 V. als Stromquelle. Die dritte Verbunddynamo von gleicher Stärke kann in Bereitschaft auf jeden der beiden Kreise geschaltet werden; der kleine Kraftkreis hat als Stromquelle die Verbunddynamomaschine von 300 A. 120 V. und kann durch Verbindung der nebeneinanderliegenden Sammelschienen an den großen angeschlossen werden. In diesem Falle muß die Verbund-Dynamomaschine von 300 A. 120 V. außer Betrieb gesetzt werden, da zwei Verbunddynamos nicht nebeneinander geschaltet arbeiten dürfen.

Der vom Speicher gespeiste Glühlichtkreis beansprucht höchstens 200 A. 120 V. und enthält 420 Glühlampen der Lokomotiv- und Wagenwerkstätte. Für den Bogenlichtkreis mit 100 Bogenlampen von je 8 bis 10 A. 55 V. und 18 von je 12 bis 15 A. 55 V. sind bis 650 A. 120 V. erforderlich. Wenn nun während der Beleuchtungszeit aus irgend welchen Gründen nur eine Dampfmaschine, deren Leistung 225 P.S. beträgt, in Betrieb gesetzt werden kann, erleidet der Werkstättenbetrieb noch keine Nachteile, denn unter Anrechnung eines Arbeitsverlustes von 20% für Vorgelegewelle, Wirkungsgrad der Dynamos u. s. w. können mittels der einen Dampfmaschine  $\frac{225 \cdot 736}{120} - 20\% = 1100$  A. bei 120 V. erzeugt werden. So mit verbleiben für die beiden Kraftkreise noch 1100—650 = 450 A. bei 120 V. Der Stromverbrauch für die volle Kraft beträgt 900 A. 120 V. Der durchschnittliche Stromverbrauch ist aber in hiesiger Werkstätte nicht wesentlich höher, als die Hälfte des Höchstverbrauches. Demnach ist es möglich, mittels einer Dampfmaschine und des Speichers den erforderlichen Strom für Kraft und Licht zu erzeugen, allerdings unter Voraussetzung, daß die bekanntlich viel Kraft beanspruchenden Arbeiten von den Holzbearbeitungsmaschinen, der Warmsäge und Eisenscheere auf die Tagesstunden verlegt werden, was wohl in den meisten Fällen ohne Störung zu erreichen sein wird.

#### Dampfkessel.

Zur Erzeugung des für den Betrieb und die Heizung der Wagenwerkstätte erforderlichen Dampfes dienten vier Einflammrohrkessel von je 75 qm Heizfläche mit seitlich gelagertem Wellrohre.

Mit Rücksicht auf den Dampfverbrauch für die Lokomotivwerkstätte wurden noch zwei weitere Zweiflammrohrkessel von je 80 qm Heizfläche beschafft, welche auch in dem neben dem Maschinenhause befindlichen Kesselhause untergebracht sind. Demnächst kommt noch ein siebenter Kessel von 25 qm Heizfläche hinzu, welcher, wie bereits angeführt, durch die ab-

\*) Organ 1895, S. 111.

ziehenden Gase des Schweißofens in der Schmiede geheizt werden soll.

Die Dampfspannung der Kessel beträgt 8 At. Die Speisung erfolgt bei den Einflammrohrkesseln durch zwei Dampfpumpen und bei den Zweiflammrohrkesseln durch zwei Dampfstrahlpumpen. Das Speisewasser kann sowohl aus einem Brunnen, als auch einem im Kesselhause befindlichen Wasserbehälter entnommen werden.

Da das Speisewasser einen hohen Gehalt an Kesselsteinbildnern hat, so erfolgt die Entnahme in der Regel aus dem Behälter, in welchem täglich die dem Wasserverbrauche entsprechende Menge Soda zugesetzt wird. Auch wird in diesen Behälter das aus den Dampfheizkörpern der Wagenwerkstätte herrührende Niederschlagwasser zurück geleitet, welches das Speisewasser vorwärmt.

#### b) Beleuchtungsanlagen.

Für die allgemeine Beleuchtung kommt Bogenlicht und für die Arbeitsplätze an den Werkbänken, Arbeitsmaschinen u. s. w. Glühlicht zur Anwendung.

In dem mitten in die Lokomotivwerkstätte eingebauten Werkführer-Dienststraume ist die Vertheilungsschalttafel für Bogen- und Glühlicht aufgestellt, welche alle erforderlichen Schalt-, Mefs- und Sicherheitsvorrichtungen in handlicher und übersichtlicher Weise enthält. Zu dieser führen vom Maschinenhause die getrennten Stromleitungen für Bogen- und Glühlicht, welche so bemessen sind, daß in der Leitung für Bogenlicht ein Spannungsverlust von 8 V. und in der für Glühlicht ein solcher von 6 V. stattfindet.

Es wurden für die allgemeine Beleuchtung 26 Nebenschluß-Bogenlampen zu je zweien hintereinander geschaltet, so angeordnet, daß durchweg auf je drei Lokomotivstände eine, auf die beiden Schiebepöhlen-Fahrbahnen je zwei und auf die Dreherei in der Längsachse drei Bogenlampen kommen. Jede Lampe hat bei einer Betriebsspannung von 50 V. einen Stromverbrauch von 8 bis 10 A., der Spannungsverlust in einem Leitungszweige einschließlich des Reglerwiderstandes für zwei Bogenlampen beträgt 12 V. Jeder Leitungsweg ist in der Hin- und Rückleitung mit Bleisicherungen versehen und hat einen besondern Ausschalter mit elektromagnetischem Schlußzeiger.

In Folge der Gesamtanordnung der Lokomotivwerkstätte konnte nur eine Fensterseite an der Längswand mit Feilbänken besetzt werden. Die übrigen stehen in den Mittelräumen und sind an beiden Seiten mit Schraubstöcken und 1 m hohen Schutzgittern versehen. Unmittelbar über den letzteren sind Glühlampen von je 16 N.K. als Pendel aufgehängt und zwar zwei für je sechs Schraubstöcke. Für die an der Fensterseite befindliche Feilbank kommen entsprechend der einseitigen Besetzung auf je drei Schraubstöcke zwei ebenfalls pendelnd aufgehängte Lampen. Ferner sind an den Schraubstöcken, an welchen feine und saubere Arbeiten, wie Gangwerke, Werkzeuge hergestellt werden, sowie auch für die Werkmeister, Werkführer und Vorarbeiter besondere Glüh-Stehlampen mit langer Leitungsschnur angebracht. In der Dreherei und Kesselschmiede hat jede Werkzeugmaschine eine Glühlampe mit beweglichem Arme oder Ständer und langer Leitungsschnur.

In den kleineren Räumen, welche kein Bogenlicht haben, sind für die allgemeine Beleuchtung Glühlampen als Wand- oder Hängelampen benutzt. Als sehr praktisch hat sich die Verwendung von tragbaren Glühlampen mit etwa 20 m langer Leitungsschnur für die Kesselschmiede und den Zusammenbauschuppen erwiesen, daher hat jeder Lokomotivstand an der nächststehenden Säule in 2 m Höhe über dem Fußboden eine Anschlußdose für tragbare Glühlampen; bis jetzt sind etwa 40 in Gebrauch. Die Anschlußdosen sind an die Stromleitungen für Kraftübertragung angeschlossen, damit die tragbaren Lampen auch tagsüber verwendet werden können.

180 Glühlampen in der Lokomotivwerkstätte erhalten vom Speichernetze und 30 Anschlußdosen von der Kraftleitung Strom. Je 10 bilden eine Gruppe mit besonderem Leitungszweige, welcher in Hin- und Rückleitung Bleisicherungen hat, und dessen Widerstand so bemessen ist, daß die Betriebsspannung für die Lampe 110 V. beträgt. In der Dreherei, wo die Glühlampen dicht zusammenhängen, ist noch für jede Gruppe von 10 Glühlampen auf kleinen Schalttafeln je ein Ausschalter angebracht.

Sämmtliche Glühlampen haben 16 N.K. Lichtstärke 800 Brennstunden und 3,1 Wattverbrauch für die Normalkerze.

In der Gießerei, Kupferschmiede und Heizrohrwerkstätte ist für die allgemeine Beleuchtung je eine Bogenlampe angebracht, diese drei Lampen bilden mit den sieben der Schmiede fünf Leitungszweige mit je zwei hintereinander geschalteten Lampen, welche an die vorhandene Schalttafel angeschlossen wurden. Die wenigen in diesen Räumen sowohl, als auch in dem in unmittelbarer Nähe befindlichen neuen Abortgebäude\*) und der Badeanstalt erforderlichen Glühlampen wurden in das Bogenlichtnetz der Schmiede eingereiht. Der durch die neue Lokomotivwerkstätte bedingte Erweiterungsbau des Lagerhauses erhielt zwei Bogenlampen, das Lagerhaus hat nun deren vier, ebenfalls zu je zweien hintereinander geschaltet, außerdem 20 Glühlampen an demselben Netze.

Zu dem neuerbauten Verwaltungsgebäude, welches am Eingange der Werkstätte liegt, ist vom Maschinenhause aus eine besondere Glühlichtleitung verlegt, um den Strom unabhängig von den übrigen Verbrauchstellen entnehmen zu können. Der Widerstand dieser Leitung ist gleichfalls so bemessen, daß die Betriebsspannung der Glühlampen 110 V. beträgt. Die Hauptleitung führt zu dem im Flure des unteren Stockwerkes befindlichen, mit einem Hauptausschalter versehenen Schaltbrette. Von hier aus führt ein Leitungszweig zum zweiten Stockwerke, in dessen Flur ebenfalls eine Schalttafel aufgehängt ist. Von diesen beiden Schalttafeln aus gehen acht doppelpolig gesicherte Leitungszweige zu den Glühlampen und Anschlußdosen. In jedem Dienstzimmer sind eine Hängelampe, und je nach der Größe des Raumes 4 bis 6 Anschlußdosen angebracht. Flure, Aborte und Vorplatz haben ebenfalls Hänge-Glühlampen. Insgesamt befinden sich im Verwaltungsgebäude 20 Hängelampen und 50 Anschlußdosen für 20 Stehlampen, so daß man die Stellung der Pulte und Tische je nach Bedarf ändern und ihre Anzahl vermehren kann.

Für die Beleuchtung der ganzen Werkstätte sind vorhanden:

\*) Organ 1895, S. 224.

	Bogenlampen je 8 bis 10 A. 50 V.	Bogenlampen je 12 bis 15 A. 50 V.	Glühlampen 16 N.K. Bogen- lichtnetz ange- schlossen	Glühlampen 16 N.K. an das Speichernetz angeschlossen
Wagenwerkstätte nebst Nebengebäuden . . . . .	56	—	—	155
Schmiede nebst Nebengebäuden . . . . .	10	—	40	—
Maschinen- und Kesselhaus . . . . .	4	—	—	10
Lagerhaus . . . . .	4	—	20	—
Lokomotivwerkstätte . . . . .	26	—	—	180
Verwaltungsgebäude . . . . .	—	—	—	40
Pförtnerhaus . . . . .	—	—	—	5
Hofbeleuchtung . . . . .	—	18	—	—
Nächtliche Beleuchtung . . . . .	—	—	—	30
Zusammen . . . . .	100	18	60	420

Hierzu sind bei 12 V. Spannung im Maschinenhause zum Bogenlichtnetze bis 650 A. und zum Glühlampen-Speichernetze bis 200 A. erforderlich.  
(Schluss folgt.)

### Schaltung Siemens'scher Blockwerke.

Von Ingenieur O. Walzel in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 11, Tafel XLIII.

Die Siemens'schen Blockwerke haben in Folge ihrer ausgesprochenen Eignung, sich den vielfachen Abhängigkeitsverhältnissen der heutigen Sicherungsanlagen in vorzüglichster Weise anzupassen, bereits eine ungemein große Anwendung gefunden und es sind schon bemerkenswerthe Versuche gemacht, die planmäßigen Grundlagen für die Schaltung dieser Blockwerke zu entwickeln.

Hierbei sind besonders die bekannten Arbeiten von Boda\*) zu erwähnen, welche in diesem Gegenstande einen erheblichen Fortschritt bedeuten.

Der Gedanke liegt nun nahe, die Buchstabenausdrücke Boda's durch zeichnerische Darstellung anschaulich zu machen, welche dem Ingenieur in allen technischen Wissenszweigen als aufklärendes Hülfsmittel zur Seite steht.

Man kann für diese Buchstabenausdrücke Stromlinien einführen; die Grundlagen für deren Darstellung sind neben den Ausdrücken von Boda in Abb. 7, Tafel XLIII angegeben. Die vollgezeichnete Linie stellt einen sperrenden, die gestrichelte Linie einen auslösenden Stromlauf vor; nöthige Stromschlüsse werden durch rechtwinkelig durch die Stromlinien gezogene Striche bezeichnet, und zwar der Ruhe-Stromschluss durch einen, der Arbeit-Stromschluss durch zwei.

Der aus einem voll und einem gestrichelt gezogenen Schenkel, oder aus zwei gestrichelten Schenkeln bestehende Stromlinien-Winkel ist das Zeichen für einen Doppelstromschluss bei einer Druck- oder Sperr-Blockstange.

Zeichnet man beispielsweise die Bestandtheile von zwei Blöcken eines Blockpostens (Abb. 8, Tafel XLIII) und zwar die Zuleitungen  $L_1$  und  $L_2$ , die Blockspulen  $m_1$  und  $m_2$ , die Wechselstropmpole  $c$  und  $k$ , dann die Erdleitung  $e$  als entsprechend angeordnete Kreise auf, so kann man das Stromliniennetz auf Grund des Sicherungsplanes ohne Weiteres erhalten.

Die beiden Blöcke sperren sich durch die Stromlinien

$L_1 m_1 c k e$  und  $L_2 m_2 c k e$  und senden dabei auslösende Ströme in die zugehörigen Nachbarblöcke; umgekehrt kommen von den letzteren auslösende Ströme nach  $L_1$  und  $L_2$  und diesen entsprechen die Stromlinien  $L_1 m_1 e$  und  $L_2 m_2 e$ .

Aus diesem Liniennetze lässt sich nun nach kurzer Erwägung die Schaltung finden; die von  $L_1$  und  $L_2$  ausgehenden, doppelten, abwechselnd von entgegengesetzt gerichteten Strömen durchflossenen Stromlinien erfordern nur je eine Drahtleitung und keinen Stromschluss; daher können die Leitungen  $L_1$  und  $L_2$  gleich zu je einer der Klemmen der Blockspulen  $m_1$  und  $m_2$  geführt werden. Die Winkel  $c m_1 e$  und  $c m_2 e$  bestehen aus einem voll und einem gestrichelt gezeichneten Schenkel, stellen demnach Doppelstromschlüsse der Druckblockstangen vor, in deren Hebelpunkte die zweiten Klemmen der Spulen  $m_1$  und  $m_2$  eintreten; der Ruhestromschluss ist mit der Erdleitung  $e$ , der Arbeitstromschluss mit dem Pole  $c$  zu verbinden.

Mittels dieses Verfahrens soll nun ein einfaches Beispiel, nämlich eine eingleisige Blockstrecke (Abb. 9, Tafel XLIII) zwischen zwei Stationen A und B behandelt werden, welche durch den Blockposten 1 getheilt ist; sowohl die Folge-, als auch die Gegenzüge werden gegenseitig gesichert.

Die Station A hat außer dem Stationsblockwerke zwei Stellwerke an den Stationsenden mit Fahrstraßenverschluss der Bauart Rank; das Einfahrtsignal ES bildet hier den Blockabschluss. Die Station B besitzt außer dem Stationsblockwerke nur ein Stellwerk nächst dem Stationsgebäude ohne Fahrstraßenverschluss; hier stellt das Signal  $S_1$  des nächsten Blockpostens 1 den Blockabschluss her.

Im Stationsblockwerke A ist ein Einfahrtsignalblock ES, zwei Zustimmungsböcke Z, ein Ausfahrtsignalblock AS, ein Streckenblock StB und eine Zustimmung von der Station B: ZSt angeordnet; die letztgenannten drei Blöcke werden von einer gemeinschaftlichen Drucktaste bethätigt. Das Stellwerk in A besitzt einen Einfahrtsignalblock ES und einen Ausfahrtsignalblock AS.

\*) Organ 1899, S. 25, 31, 328; 1880, S. 97, 235.

Der Blockposten 1 hat zwei Signalblöcke  $S_1$  und  $S_2$  für beide Fahrrichtungen.

Im Stationsblockwerke B befindet sich ein Auflöseblock AB, eine Freigabe für den nächsten Blockposten 1, FB, zwei Zustimmungsböcke Z, ein Streckenblock StB und eine Zustimmung von der Station A: ZSt.

Die einzelnen Bestandtheile dieser Blockanlage (Abb. 10, Tafel XLIII) werden als Kreise angedeutet und die Stromlinien und Stromschlüsse nach dem Sicherungsplane eingezeichnet; ist das ganze Stromliniennetz für die Hin- und Herfahrt ermittelt, so kann aus ihm die eigentliche Schaltung (Abb. 11, Tafel XLIII) nach kurzer Erwägung bestimmt werden.

Der Vorgang ist hierbei folgender:

#### 1) Fahrt von A nach B.

B giebt mit Z die Zustimmung nach A, wodurch sich Z in B und ZSt in A weifs blenden; dem entsprechen die Stromlinien  $ekcm_{13}6$  und  $6m_6e$ .

A blockt, vorausgesetzt, dafs StB weifs zeigt, mit der dreifachen Drucktaste AS, StB, ZSt; AS im Block- und Stellwerke werden weifs, StB und ZSt roth; es folgt  $ekcm_5m_6m_44$  dann  $4m_8e$ .

Nach Ausfahrt des Zuges bethätigt der Stellwärter AS, wodurch dieser Block im Stell- und Stationsblockwerke roth wird; es ergibt sich  $ekcm_84$  und  $4m_4e$ .

B macht durch Blocken von FB beim Blockposten  $S_1$  weifs; zu ziehen ist  $ekcm_{12}8$  und  $8m_{10}e$ .

Hat der Zug den Blockposten 1 überfahren, so blockt der dortige Wärter  $S_1$ , AB in B und StB in A werden weifs; es ergibt sich  $8m_{10}ck5$ ,  $5m_5e$  und  $8m_{11}e$ . Nun kann in B die zweite Zustimmung Z geblockt werden, woraus  $ekcm_{14}6$  folgt.

Nach Einfahrt des Zuges in B wird AB geblockt, dieser Block sowie FB und Z blenden sich roth; zu zeichnen ist nun  $ekcm_{11}m_{12}ssm_{13}e$  oder  $ekcm_{11}m_{12}sm_{14}e$ . Hier ist zu bemerken, dafs für diese, die bethätigten Zustimmungsböcke Z auslösenden Stromkreise bei den Sperrblockstangen dieser Blöcke s Stromschlüsse nöthig sind, welche in erforderlicher Weise den Strom zu den einzelnen bethätigten, gesperrten Zustimmungsböcken leiten.

#### 2) Fahrt von B nach A.

A giebt mit Z die Zustimmung nach B, wodurch sich Z in A und ZSt in B weifs blenden; dem entsprechen die Linien  $ekcm_22$  und  $2m_{16}e$ .

Nach Ausfahrt des Zuges blockt B mit der Doppeltaste StB, ZSt, wodurch diese Blöcke sich roth blenden; dies giebt  $ekcm_{15}m_{16}e$ .

Hat der Zug den Posten 1 verlassen, so blockt dieser  $S_2$ ; dieser Block wird roth, StB in B weifs; man zieht  $ekcm_97$  und  $7m_{15}e$ ; die zweite Zustimmung Z in A kann nun bethätigt werden, wodurch  $ekcm_32$  erhalten wird.

A giebt ES durch Blocken frei; dieser Block blendet sich im Stell- und Stationsblockwerke weifs; es folgt  $ekcm_11$  und  $1m_7e$ .

Ist der Zug in die Station A eingefahren, so blockt der Stellwärter ES, dieser Block blendet sich im Stell- und Stations-Blockwerke roth; außerdem wird Z roth und  $S_2$  am Blockposten 1 weifs; dem entspricht  $ekcm_71$ ,  $1m_1ssm_23$  oder  $1m_1sm_33$  und  $3m_9e$ . Bezüglich der Sperrblockstangen s der Zustimmungsböcke gilt das oben Gesagte.

Nun ermittelt man die Stromschlüsse, welche durch das so erhaltene Stromliniennetz bedingt sind. Zu diesem Zwecke werden vor allem die Winkel, die aus einem vollgezogenen und einem gestrichelten Schenkel bestehen, aufgesucht; sie stellen sämmtlich Doppelstromschlüsse der Druckblockstangen dar, die durch Striche entsprechend bezeichnet werden; dann ermittelt man die übrigen noch nöthigen Stromschlüsse.

Auf Grund eines so vorbereiteten Stromliniennetzes erhält man gleich ohne Schwierigkeit die Schaltung Abb. 11, Tafel XLIII.

In solcher Weise kann das Gerippe der erforderlichen Schaltung festgestellt werden; dieses ist dann noch durch die Weckerlinien und Ortsbatterien der Auslöse-Vorrichtungen, Uebertragungs-Magnete und Hilfsblöcke zu ergänzen, schliesslich sind die weiter geforderten Abhängigkeiten der Blockwerke untereinander durch Stromschlüsse und Schieber herzustellen, auf welche die Druck- und Sperrblockstangen wirken.

## Ein Beitrag zur Umwandlungsfrage der bisherigen Zweibufferwagen in Wagen mit selbstthätiger Mittelkuppelung.

Von F. Grundner, Oberingenieur der österreichischen Südbahn in Klagenfurt.

Im Organ 1901, S. 79 veröffentlicht Herr Jedlicka, hon. Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag, einen Vorschlag, die bestehende Zugvorrichtung der Eisenbahnwagen durch entsprechende Umgestaltung in eine Vorrichtung auszugestalten, welche geeignet sein soll, gleichzeitig als Stossvorrichtung zu wirken, und die an den Wagen angebrachten Buffer entbehrlich zu machen.

Der Verfasser hat bei seinen rechnerischen Betrachtungen auf eine Art der Zugförderung Bedacht zu nehmen übersehen, welche den gemachten Vorschlag als praktisch undurchführbar erscheinen läßt, nämlich auf die Beförderung der Züge mittels Schiebelokomotiven.

In neuerer Zeit werden die Güterzüge auf manchen Gebirgstrecken sogar durch drei Lokomotiven fortbewegt, von denen

eine an die Spitze und zwei an das Ende des Zuges gestellt sind, und in solchen Fällen liegen die Verhältnisse doch wesentlich anders, als vom Verfasser angenommen wurde.

Es betrage das Reibungsgewicht der beiden Schiebelokomotiven mit Rücksicht auf den zulässigen Raddruck  $2 \times 8 \times 7 = 112$  t und die Reibungsziffer  $\frac{1}{7}$ ; dann ergibt sich eine von der Stossvorrichtung des letzten Wagens zu übertragende Schiebekraft von

$$P = \frac{112}{7} = 16 \text{ t,}$$

die annähernd der von Herrn Jedlicka berechneten zulässigen Zug- und Druckkraft von 16,6 t gleichkommt.

Für die Beanspruchung auf Knickung soll die zulässige Belastung  $P_1$  nur  $\frac{1}{5}$  der berechneten betragen,

$$\text{somit } P_1 = \frac{1}{5} S_k = \frac{40000}{5} = 8000 \text{ kg.}$$

Ohne Rücksicht auf Stöße, welche die Stossvorrichtung ohne Beschädigung aufzunehmen im Stande sein soll, beträgt somit die tatsächliche Belastung das Doppelte der zulässigen.

Betrachtet man die Verhältnisse in Bahnkrümmungen, so ergibt sich aus dem von Herrn Jedlicka gewählten Beispiele für den Winkel  $\beta = 6^\circ 50'$  die Querkraft

$$N = D \sin \beta,$$

wobei D die Schiebekraft bezeichnet, und nach dem frühern

$$N = 16000 \times 0,119 = 1904 \text{ kg,}$$

für  $\beta = 3^\circ 50'$ ,  $N = 16000 \times 0,067 = 1072 \text{ kg.}$

Da die von Herrn Jedlicka berechnete zulässige Beanspruchung nur 500 kg, somit  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{2}$  der tatsächlich vorhandenen beträgt, so ist es einleuchtend, daß die gedachte Wirkung der gegenwärtig bestehenden Zugstange von 42 mm Durchmesser ohne eingreifende und kostspielige Umänderungen unter keinen Umständen zugemuthet werden könnte.

## Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. \*)

### Statistik über die Dauer der Schienen in den Erhebungsjahren 1879 bis 1896.

(Herausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Berlin 1899.)

Mitgetheilt von J. Sandner, Oberingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Die vorliegende letzte Bearbeitung, umfassend die Erhebungsjahre 1879 bis 1896 ist ebenso wie die vorhergehende Bearbeitung (siehe Organ 1897, S. 169) getrennt:

- A) in eine Statistik, bei welcher der Einfluß der Materialbeschaffenheit der verlegten Schienen überhaupt nicht, oder doch nicht mit voller Sicherheit in Betracht gezogen werden konnte, und
- B) in eine mit besonderer Rücksichtnahme auf die Materialgüte geführte Schienenstatistik.

#### A) Statistik ohne besondere Rücksichtnahme auf die Materialgüte der Schienen.

Diese Statistik ist eine Fortsetzung der im Jahre 1897 veröffentlichten Arbeit. Sie umfaßt die Beobachtungen von

- 490 Versuchsstrecken aus Bessemerstahl-Schienen (gegenüber von 505 des früheren Abschnittes),
- 24 Versuchsstrecken aus Thomasstahl-Schienen (gegenüber von 22 des früheren Abschnittes), und
- 23 Versuchsstrecken aus Martinstahl-Schienen (gegenüber von 24 des früheren Abschnittes).

Plan und Anlage dieser Statistik (vergl. Organ 1896, S. 118 u. f.) entsprechen wieder genau der Einrichtung der früheren Veröffentlichungen, um einen Vergleich mit den früheren Ergebnissen zu ermöglichen.

Die bereits im Organ 1896 veröffentlichten Schlusfolgerungen wurden auch durch die vorliegende sechste Bearbeitung, welcher die Beobachtungen von Versuchsstrecken mit zum Theile 18 jähriger Beobachtungszeit zu Grunde liegen, bestätigt.

Bezüglich der Schluszziffern ergibt sich, daß beim Querswellen-Oberbau bei Inanspruchnahme des Gleises durch 1 Mill. Tonnen, auf 1 km

3,054 m Schienen ausgewechselt wurden,  
1,844 m Schienen unbrauchbar geworden, und  
0,060 Stück Schienen gebrochen sind,

gegenüber 2,770 m, 1,758 m und 0,053 Stück nach den Ergebnissen der vorhergehenden Bearbeitung.

Wir finden daher abermals die Erfahrung bestätigt, daß der Schienenverlust nicht gleichmäßig, sondern bei Annäherung an die Grenze der Schienenabnutzung schneller vor sich geht.

\*) Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Als Durchschnittsziffer der Höhenabnutzung der Schienen durch eine Bruttolast von 1 Million Tonnen folgt aus der letzten Bearbeitung für den Querschwellen-Oberbau 0,091<sup>mm</sup>, gegen 0,095<sup>mm</sup> im vorigen Abschnitte. Wird daher wieder beispielsweise angenommen, daß bei einer Höhenabnutzung des Kopfes von rund 6<sup>mm</sup> die Grenze der Ausnutzungsfähigkeit der Schienen erreicht wäre, so würde sich als Zerstörungslast des Gleises  $\frac{6}{0,091} = 65,9$  Millionen Tonnen, d. i. eine um 2,7 Millionen Tonnen größere Bruttolast als die im Jahre 1897 ermittelte, ergeben.

Aus den Angaben der vorliegenden sechsten Bearbeitung ist zu ersehen, daß von den ursprünglichen 537 Versuchsstrecken zur Zeit bereits 70% ausgewechselt, bzw. umgebaut sind, und daher etwa nur noch 30% der Strecken unter Beobachtung stehen. Da aber erfahrungsgemäß unter diesen letzten Strecken sich auch noch viele befinden, deren letzte Messungs- bzw. Beobachtungsergebnisse durch die vorliegende Veröffentlichung bereits bekannt gegeben sind, so ist die Zahl der wirklich noch vorhandenen Versuchsstrecken älterer Art nur noch eine sehr geringe. Jedemfalls vermögen aber die weiteren Beobachtungsergebnisse von diesen wenigen Strecken das Gesamtergebnis der Statistik nicht mehr zu verändern; es wurde daher dieser Theil (A) der Statistik mit der vorliegenden Bearbeitung zum Abschlufs gebracht.

#### B) Die mit besonderer Rücksichtnahme auf Materialgüte geführte Schienenstatistik.

Da in der Folge nur diese neuere Statistik weiter fortgeführt werden wird, so dürfte ein kurzer Rückblick auf die Entstehung und Entwicklung derselben nicht ohne Interesse sein.

Bis zum Jahre 1890 war in der seitens des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen geführten Schienenstatistik ein sehr wichtiger Umstand, die Materialbeschaffenheit der Schienen, noch ganz außer Betracht geblieben, weil die bezüglichen Unterlagen hierfür nicht ausreichend waren.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat daher in der Sitzung des technischen Ausschusses zu Bozen, 16. und 17. Oktober 1890 einen Antrag auf Einsetzung eines Unterausschusses gestellt, welcher sich mit der Erörterung der Frage zu befassen hatte, in welcher Weise allmählich eine mit besonderer Rücksichtnahme auf Materialgüte geführte Schienenstatistik eingerichtet werden könnte. Dieser Antrag fand die Zustimmung des technischen Ausschusses.

Die von dem gewählten Unterausschusse aufgestellten, erstmaligen »Vorschriften für die Einrichtung und Bearbeitung einer mit besonderer Rücksichtnahme auf Materialgüte geführten Schienenstatistik« wurden seitens des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Rüdeshcim, 25. und 26. Juni 1891, und seitens der Vereinsversammlung zu Hamburg, 3. bis 5. August 1892 angenommen, mit Rundschreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 30. Juli 1891, Nr. 2477 den Vereinsverwaltungen mitgetheilt, und erscheinen auch im Organ 1897 auf Seite 170 und 171 veröffentlicht.

Die wichtigste Bestimmung dieser Vorschriften war die,

daß die Materialbeschaffenheit der in den Versuchsgleisen zur Verlegung kommenden Schienen, durch eine sorgfältige Vornahme von Belastungs-, Zerreiß- und Schlagproben, sowie thunlichst auch durch chemische Untersuchung festzustellen ist, und daß von jeder aus einem Satz erzeugten Schienenmenge je eine Schiene geprüft wird. Form und Abmessungen der Probestäbe haben den Vorschriften für Vornahme von Güteproben zu entsprechen.

Im Ausschusse für technische Angelegenheiten zu Amsterdam, 21. bis 23. Mai 1894, wurde seitens des mit der Prüfung der Güteproben-Statistik betrauten Unterausschusses, über Anregung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, darauf hingewiesen, daß die Dauer der Schienen nicht allein von dem auftretenden Abschleifen des Schienenkopfes und dem Vorkommen von Brüchen, sondern auch ganz besonders von der Abnutzung der Schienen an den Stöfsen abhängt, welche nur dann auf ein Mindestmaß beschränkt werden kann, wenn die Abnutzung zwischen Schienen und Laschen thunlichst vermindert wird, d. h. wenn es gelingt, nicht nur für die Schienen, sondern auch für die Laschen das geeignetste Material erfahrungsgemäß festzustellen und zu verwenden. Der Unterausschuß empfahl daher die Anlage von Versuchsgleisen, welche nicht nur für die Beobachtung der Schienen, sondern — da Schienen und Laschen einander gegenseitig beeinflussen — gleichzeitig auch für die Beobachtung der Laschen eingerichtet sind. — Bei dem weiteren Umstande aber, als die Verwendung von eisernen Schwellen in steter Zunahme begriffen ist, und vergleichende Beobachtungen zwischen Materialgüte und Verhalten im Betriebe gleichfalls noch nicht vorliegen, erschien es wünschenswerth, daß auch Versuchsgleise mit eisernen Schwellen eingerichtet und beobachtet werden.

Auf Grund dieser Erwägungen hat der vorhin genannte Unterausschuß nach dem Muster für die Schienenstatistik »Vorschriften für die Einrichtung und Bearbeitung einer mit besonderer Rücksichtnahme auf die Materialgüte geführten Statistik der eisernen Schwellen und Laschen« ausgearbeitet, dem technischen Ausschusse zu Amsterdam vorgelegt und empfohlen, daß die Ergebnisse dieser Statistik nicht als Anhang zur Güteproben-Statistik, sondern im Zusammenhange mit der Statistik über die Dauer der Schienen veröffentlicht werden.

Der technische Ausschuß zu Amsterdam, wie auch die Vereinsversammlung zu Graz, 1. bis 3. August 1894, stimmten diesen Anträgen zu, so daß nunmehr die Schienenstatistik durch Einbeziehung des Verhaltens der Laschen und eisernen Schwellen eine Erweiterung erfahren hat.

Die wichtigsten Bestimmungen der oben genannten Vorschriften, welche den Vereins-Verwaltungen mit Rundschreiben vom 15. Juni 1894, Nr. 1861 mitgetheilt wurden, waren folgende:

»Da das Verhalten der Laschen auch durch die Materialbeschaffenheit der Schienen, deren Verbindung sie bilden, beeinflusst wird, so dürfen als Versuchsgleise für die Beobachtung von Laschen nur solche Gleise gewählt werden, welche zugleich als Versuchsgleise

für die Beobachtung der Schienen eingerichtet werden, in denen also auch das Schienenmaterial vorgängig erprobt wurde und bezüglich seines Verhaltens im Betriebe beobachtet wird.«

»Um den Einfluss der Materialbeschaffenheit der Schienen auf das Verhalten der Laschen zu ermitteln, wird empfohlen, Laschen gleicher Materialbeschaffenheit mit Schienen verschiedener Materialgüte in die Versuchsgleise zu verlegen.«

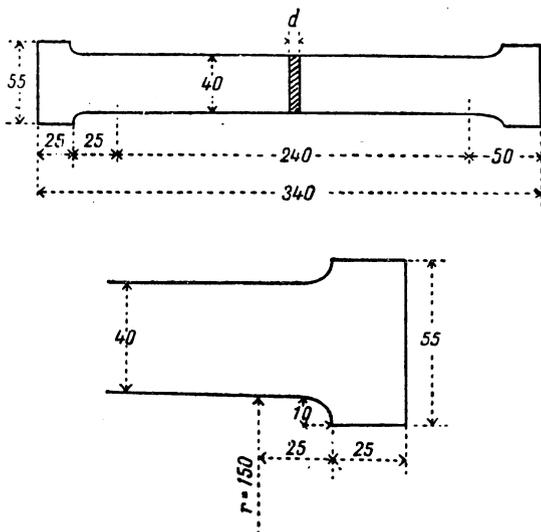
»Die Materialbeschaffenheit der in solchen Versuchsgleisen zur Verlegung kommenden eisernen Schwellen bzw. Laschen ist durch eine sorgfältige Vornahme von Zerreiß- und praktischen Proben, womöglich auch durch chemische Analysen festzustellen.«

»Die Güteproben sind derart durchzuführen, daß von jeder aus ein- und derselben Schmelzung erzeugten Menge eiserner Schwellen bzw. Laschen, welche für die Verlegung in ein Versuchsgleis bestimmt ist, mindestens je eine Zerreiß- und eine praktische Probe vorgenommen wird. Das Ergebnis dieser Erprobung kann sodann als bezeichnend für die Materialgüte aller Schwellen bzw. Laschen derselben Schmelzung dienen.«

»Die Vornahme der Zerreißproben und der chemischen Analysen soll in einer verlässlichen Prüfungsanstalt erfolgen.«

»Für die Zerreißprobe ist aus der Kopfplatte jeder zu prüfenden eisernen Schwelle bzw. aus dem mit dem Schienensteg zu verschraubenden Theile jeder zu prüfenden, noch ungelochten, sonst jedoch vollständig bearbeiteten und gerade gerichteten Lasche ein Versuchstab nach folgender Zeichnung auf kaltem Wege anzufertigen:

Abb. 1.



$d = 7 \text{ mm}$  bei eisernen Schwellen,  
 $d = 10 \text{ mm}$  bei Laschen.«

»Bezüglich der praktischen Proben ist es erforderlich, daß nicht nur deren Ergebnis, sondern auch die Art und Weise der Vornahme derselben mitgeteilt werde,

um durch Vergleich dieser Proben mit den Zerreißversuchen einerseits, und mit dem Verhalten des Materials im Betriebe andererseits beurtheilen zu können, welche Art der praktischen Erprobung die zweckmäßigste ist.«

»Beim Verlegen der eisernen Schwellen bzw. der Laschen in die Versuchsgleise ist zu beachten, daß die aus ein- und derselben Schmelzung erzeugten Stücke zusammenhängend verlegt werden; es ist daher für eine entsprechende Bezeichnung (Schmelzungsnummer) im Eisenwerke zu sorgen.«

In Erkenntnis des Umstandes, daß die durch Vornahme der Güteproben gefundenen Ziffern nur dann ein richtiges Bild der Festigkeitseigenschaften der ganzen Schiene zu geben vermögen, wenn die Schienen in allen Theilen ein durchaus gleichmäßiges Gefüge aufweisen würden — was jedoch bekanntlich nicht der Fall ist — hat der besondere Ausschuss für Ueberprüfung der Schienenstatistik in seiner Sitzung zu Würzburg, 10. und 11. Dezember 1896 über Antrag der Kaiser Ferdinands-Nordbahn beschlossen, die Vorschriften für die Einrichtung und Bearbeitung der mit besonderer Rücksichtnahme auf Materialgüte geführten Schienenstatistik dadurch zu ergänzen, daß die in die Versuchstrecken einzulegenden Schienen, durch Vornahme von Aetz-(Beiz-) Proben, auch auf ihre Gleichförmigkeit, d. i. auf die thatsächliche Beschaffenheit ihres Gefüges geprüft werden sollen. Die betreffende Ergänzung der Vorschriften nebst einer »Anweisung für die Vornahme der Aetzproben der Schienen« wurde seitens der geschäftsführenden Verwaltung mit Rundschreiben vom 4. Februar 1897, Nr. 446 den Vereinsverwaltungen bekannt gegeben.

Die erwähnte Anweisung lautete wie folgt:

»Die zu ätzenden Flächen der etwa 1 cm starken Profilschnitte sind mit Schlichtfeile und Schmirgelpapier, jedoch nicht mit dem Polierstahl zu glätten, und durch Alkohol und Aether vom anhaftenden Fett zu befreien. Als Aetzflüssigkeit ist eine Lösung von 30 Theilen reiner concentrirter Salzsäure in 70 Theilen Wasser zu verwenden, in welcher die Profile so lange zu belassen sind, bis die Ungleichmäßigkeiten des Stahlgefüges deutlich sichtbar werden, was in längstens 3 Tagen zu gewärtigen ist. Nach dem Ätzen wird die Säure durch Wasser abgespült, das Wasser mit Alkohol, und dieser mit Aether entfernt.«

In der letzten im Jahre 1899 herausgegebenen Bearbeitung der Schienenstatistik erscheinen wohl 251 Versuchstrecken angeführt, in denen die Materialbeschaffenheit der verlegten Schienen vorgängig erprobt wurde. Die Ergebnisse lassen indess irgend welche Schlußfolgerungen noch nicht zu, da die Beobachtungszeit noch zu kurz und die über die Versuchsgleise beförderten Bruttolasten noch viel zu gering sind.

Der besondere Ausschufs, welcher am 13. Juni 1899 zu Teplitz die Ueberprüfung dieser letzten Bearbeitung der Schienenstatistik vorgenommen hatte, fand aus mehrfachen Gründen Veranlassung, noch weitere Ergänzungen der eine einheitliche Erprobung des Materiales bezweckenden Vorschriften zu beschliessen.

Die bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn schon seit einer Reihe von Jahren durchgeführten Aetzproben von Schienenquerschnitten haben ergeben, dafs jeder geätzte Flufsstahl-Walzquerschnitt aus zwei mehr oder weniger scharf getrennten Flächen-theilen besteht: aus einem äufsern, reinern, zähern Randstahl, und einem innern, von Verunreinigungen oft stark durchsetzten und daher zu Brüchen mehr geneigten Kernstahl. — Diese Aetzproben lehrten ferner, dafs die Unterschiede zwischen der Beschaffenheit von Rand- und Kernstahl am obern Schopfende des Walzstückes am auffälligsten hervortreten, und gegen das untere Schopfende zu immer geringer werden, bis an diesem selbst Rand- und Kernstahl zumeist fast gar nicht voneinander zu unterscheiden sind.

Hieraus folgt, dafs die Ergebnisse von Proben nur dann einen richtigen Vergleich untereinander zulassen, wenn die Proben nicht nur in einheitlicher Weise durchgeführt wurden, sondern auch das geprüfte Material aus gleichgelegenen Stellen des Walzstückes entnommen worden ist. Da aber diesbezüglich bisher noch keine Vorschriften bestanden, so hat der oben erwähnte Ausschufs über Antrag der Kaiser Ferdinands-Nordbahn beschlossen, die betreffenden Bestimmungen wie folgt zu ergänzen:

Was zunächst die zum Zwecke der Feststellung der Festigkeitseigenschaften des Materials und der chemischen Zusammensetzung desselben zu entnehmenden Proben anbelangt, so wurde bestimmt, dafs selbe sowohl bei der Erprobung von Schienen, wie auch bei jener von Laschen und eisernen Schwellen aus **beiden** Schopfenden des Walzstückes (Fufsende sowie Kopfende des Blockes) herrühren sollen, wobei die Spähne zur chemischen Untersuchung einem

Theile des Zerreihs-Probestabes zu entnehmen, und die Ergebnisse der Untersuchung mit der Bezeichnung »oberes« bzw. »unteres« Schopfende zu versehen, also getrennt anzuführen sind. — Auf diese Weise werden für jede geprüfte Schmelzung gleichsam die Grenzwerte der Festigkeitseigenschaften festgestellt und wird erreicht, dafs Güteproben und chemische Untersuchung sich auf thunlichst ein- und dieselbe Stelle des Walzstückes beziehen.

Betreffs Vornahme der Aetzproben beschlofs der Ausschufs, dafs die zu ätzenden Schienenabschnitte aus dem **obern** Schopfende des Walzstückes (Kopfende des Blockes) herrühren müssen, weil das Material, wie vorhin erwähnt, an dieser Stelle die verhältnismäfsig gröfsten Ungleichmäfsigkeiten aufweist.

Da ferner bei den mitgetheilten Aetzproben seitens einzelner Verwaltungen die Dauer der Einwirkung der Aetzflüssigkeit theils überhaupt nicht näher bezeichnet, theils mit nur 15 Minuten angegeben erschien, welche letztere Zeit nach den hierseitigen Erfahrungen viel zu kurz ist, um die Ungleichmäfsigkeiten des Stahlgefüges deutlich hervortreten zu lassen, — so beschlofs der Ausschufs die Anweisung dahin abzuändern, dafs die Querschnitte in der vorgeschriebenen Aetzflüssigkeit stets drei Tage lang zu belassen sind.

Mit Rücksicht auf diese abgeänderten Bestimmungen wurde seitens der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eine Neuauflage der Vorschriften für die Einrichtung und Bearbeitung der mit besonderer Rücksichtnahme auf Materialgüte geführten Schienenstatistik, sowie jener der Statistik der eisernen Schwellen und Laschen herausgegeben und mit dem Rundschreiben vom 20. Oktober 1899, Nr. 3929 allen Vereinsverwaltungen übersendet.

Möge es auf Grund dieser erweiterten Bestimmungen gelingen, jene Eigenschaften zu erforschen, welche ein günstiges Verhalten der in Rede stehenden wichtigen Oberbaumaterialien im Betriebe bedingen und sichern!

## Vereins-Angelegenheiten.

### Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1899.

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1899 theilen wir nachstehend die wichtigsten Endergebnisse mit. Da den vorliegenden statistischen Nachrichten das neue Muster zu Grunde liegt, welches erstmalig für die Statistik des Jahres 1898 in Anwendung kam, so können die bisher üblichen Vergleiche mit den Ziffern der beiden Vorjahre auch für dieses Mal noch nicht überall durchgeführt werden.

Das Rechnungsjahr liegt nicht ganz gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 32 unter den 48 deutschen Eisenbahnen auf die Zeit vom 1. April 1899 bis zum 31. März 1900 und für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. October 1898 bis zum 30. September 1899. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen fällt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre zusammen.

Im Ganzen gehörten dem Vereine 84 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke der preussischen Staatseisenbahnen gesondert gezählt sind.

Die Bahnlänge ergibt sich aus Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Jahr	Vollspurige Strecken		Schmal-spurige Strecken	Bahn-länge am Ende des Jahres	Von der Bahnlänge sind			
	Hauptbahnen	Nebenbahnen			ein-gleisig	zwei-gleisig	drei-gleisig	vier-gleisig
	K i l o m e t e r							
1899	59143	28048	1259	88450	66062	22252	45,4	90,9
1898	58802	26396	1186	86385	64625	21625	45,7	89,5

Die Betriebslänge betrug am Ende der Jahre 1898 und 1899:

Jahr	Ueberhaupt	Davon dienen	
		dem Personenverkehre	dem Güterverkehre
K i l o m e t e r			
1899	90263	89010	90111
1898	88135	86871	87992

Die Gleislängen sind der Zusammenstellung II zu entnehmen:

Zusammenstellung II.

Jahr	L ä n g e		
	der durchgehenden Gleise	der übrigen Gleise einschließlich der Weichenverbindungen	sämmtlicher Gleise
K i l o m e t e r			
1899	110772	35873	146644
1898	108146	34618	142764

Bezüglich des Oberbaues geben die nachstehenden Zusammenstellungen III und IV Aufschluss:

Zusammenstellung III.

Jahr	Von der Länge der durchgehenden Gleise bestehen aus			Von der Länge der durchgehenden Gleise auf Einzelunterlagen entfallen auf Gleise mit								
	eisernen Schienen	Stahl-schienen	Zu-sammen	S c h i e n e n					hölzernen Querswellen	eisernen Querswellen	Stein-würfeln u. s. w.	
				bis einschl. 30 kg/m	über 30—35 kg/m	über 35—40 kg/m	über 40—45 kg/m	über 45 kg/m				
	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km
1899	8054	102553	110607	17267	61569	24966	3641	346	90723	16968	98	
1898	8611	99309	107920	16730	59977	25517	2338	211	88133	16509	131	

Zu den durchgehenden Gleisen wurden verwendet:

Zusammenstellung IV.

Jahr	Hölzerne Querswellen		Eiserne Querswellen		Steinwürfel	
	im Ganzen	auf 1 km Gleis	im Ganzen	auf 1 km Gleis	im Ganzen	auf 1 km Gleis
1899	111195793	1226	20927527	1233	155545	1593
1898	107530318	1220	20316969	1231	207483	1585

Die Neigungsverhältnisse ergeben sich aus Zusammenstellung V.

Zusammenstellung V.

Jahr	Bahnlängen in wagerechten Strecken		Bahnlänge in Steigungen oder Gefällen					
	überhaupt km	in % der Gesamtlänge	überhaupt km	in % der Gesamtlänge	bis 1:200 einschl. km	von 1:200 bis 1:100 einschl. km	von 1:100 bis 1:40 einschl. km	über 1:40 km
1899	27554	31,30	60472	68,70	36024	15596	8568	284
1898	26953	31,33	59079	68,67	35387	15265	8165	261

Die Krümmungsverhältnisse sind der Zusammenstellung VI zu entnehmen.

Zusammenstellung VI.

Jahr	Bahnlänge in geraden Strecken überhaupt km	Bahnlänge in gekrümmten Strecken überhaupt km	Bahnlänge in gekrümmten Strecken					
			R $\geq$ 1000	R $\geq$ 500 < 1000	R $\geq$ 300 < 500	R < 300m		
	K i l o m e t e r							
1899	62942	71,50	25084	28,50	7984	7789	5978	3333
1898	61492	71,48	24540	28,52	7957	7601	5848	3134

Der Gesamtbetrag des verwendeten Anlagekapitals ergibt sich aus Zusammenstellung VII.

Zusammenstellung VII.

am Ende des Jahres	im Ganzen Mark	auf 1 km Bahnlänge Mark
1899	21 018 836 537	253091
1898	20 446 203 238	250433
1897	20 046 408 991	250655

Im Personenverkehre wurden geleistet:

Zusammenstellung VIII.

Jahr	Personenkilometer. Millionen						Verkehr auf 1 km. Reisende						Vom Verkehre für 1 km kommen in % auf				
	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär
1899	603,1	4019,5	15414,1	5859,7	1362,1	27258,6	7045	46956	180068	68453	15912	318444	2,2	14,7	56,6	21,5	5,0
1898	568,9	3916,1	14454,1	5350,0	1375,2	25664,7	6811	46881	173036	64046	16463	307237	2,2	15,3	56,3	20,8	5,4
1897	538,9	3689,0	13417,9	4849,7	1330,5	23826,1	6588	45098	164031	59287	16265	291269	2,3	15,5	56,3	20,3	5,6

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind:

Zusammenstellung IX.

Kilometer-Tonnen	Eil- und Exprefsgut		Stückgut*)			Wagenladungen*)			Lebende Thiere			Im Ganzen			Frachtfrei
	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	
324122094	3737	0,66	2941123933	33908	5,97	45327154599	522581	92,07	641803662	7399	1,30	49234204288	567625	100	3931298269
303896687	3588	0,65	2848211246	33632	6,09	42997188791	507716	91,91	629514857	7433	1,35	46778811581	552369	100	3735547224

\*) Einschließlich Militärgut und frachtpflichtigem Dienstgut.

Die Einnahmen aus dem Personenverkehre ausschliesslich der Einnahmen für Beförderung von Gepäck und Hunden und ausschliesslich der Nebeneinnahmen stellten sich in den drei Jahren 1897 bis 1899 wie folgt:

Zusammenstellung X.

Jahr	Gesamteinnahme	Einnahme auf 1 Personen-Kilometer						Von den Einnahmen für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf				
		I		II		III		IV		Militär		Militär
		Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	
1899	732747037	6,82	4,41	2,47	1,96	1,34	2,69	5,61	24,18	52,04	15,69	2,48
1898	699291808	6,75	4,36	2,53	1,96	1,47	2,73	5,49	24,39	52,22	15,02	2,88
1897	684494913	6,83	4,41	2,55	1,98	1,47	2,76	5,6	24,7	52,1	14,6	3,0

Die Gesamteinnahme aus allen Quellen betrug

im Jahre 1899 . . . . . 2 838 551 457 Mk.;  
 « « 1898 . . . . . 2 713 717 041 «

davon entfallen auf die Einnahmen:

	1899	1898
aus dem Personenverkehre . . . . .	26,87 %	26,82 %
« « Güterverkehre . . . . .	65,87 «	66,30 «
« sonstigen Quellen . . . . .	7,26 «	6,88 «

Die Einnahmen aus dem Güterverkehre sind:

Zusammenstellung XI.

Jahr	Gesamteinnahme	Einnahmen für 1 Tonnen-Kilometer					Von der Einnahme für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf									
		Eil- und Exprefsgut		Stückgut*)		Wagenladungen*)	lebende Thiere		überhaupt	Eilgut		Stückgut*)		Wagenladungen*)	lebende Thiere	Nebeneinnahmen
		Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	
1899	1869748539	19,03	9,61	3,15	7,75	3,70	3,30	15,12	76,25	2,66	2,67					
1898	1799180920	19,44	9,69	3,19	7,54	3,75	3,29	15,34	76,22	2,64	2,51					

\*) Einschließlich Militärgut und frachtpflichtigem Dienstgut.

Die Gesamt-Ausgaben und die Ausgaben für jedes Kilometer mittlerer Betriebslänge betragen:

Zusammenstellung XII.

Persönliche Ausgaben		Sachliche Ausgaben		Gesamt-Ausgaben	
Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge
M.	M.	M.	M.	M.	M.
840992842	9680	891712653	10264	1732941396	19918
784502544	9236	840155827	9891	1624863077	19130

Die Ueberschufsergebnisse zeigt die Zusammenstellung XIII, in welcher die wirklichen Ueberschüsse und Minderbeträge besonders kenntlich gemacht, auch die Verhältnisse der Betriebsausgabe zur Gesamteinnahme in % angegeben sind:

Zusammenstellung XIII.

Jahr	Einnahme-Ueberschufs		Betriebs-Ausgabe in % der Gesamteinnahme
	Im Ganzen	Auf 1 km Betriebslänge	
	M.	M.	
1899	1105708909 — 98848	12725	38,95
1898	1088922419 — 68455	12838	40,1
1897	1065872010 — 13960	12830	56,5

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der Zusammenstellung XIV vorgekommen:

Zusammenstellung XIV.

Jahr	Entgleisungen			Zusammenstöße			Sonstige Unfälle			Im Ganzen		
	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen
1899	306	863	1169	81	637	718	1546	2891	4437	1933	4391	6324
1898	289	811	1100	77	574	651	1496	2822	4318	1862	4207	6069
1897	280	755	1035	77	493	570	1737	3057	4794	2094	4305	6399

Ueber die vorgekommenen Tödtungen (t) und Verwundungen (v) giebt die Zusammenstellung XV Auskunft:

Zusammenstellung XV.

Jahr	Reisende										Beamte								Dritte Personen								Im Ganzen								
	unverschuldet		durch eigene Schuld		im Ganzen						unverschuldet		durch eigene Schuld		im Ganzen				unverschuldet		durch eigene Schuld		zusammen												
					überhaupt		auf je 1000000		überhaupt						auf 1000000		überhaupt								auf 1000000										
	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v											
1899	11	363	96	192	107	555	0,004	0,02	0,02	0,09	48	365	729	1986	777	2351	0,03	0,08	5	65	545	470	550	535	0,02	0,02	64	793	0,03	1370	2648	0,14	1434	3441	0,17
1898	1	184	96	179	97	359	0,004	0,01	0,02	0,06	39	227	724	1886	763	2113	0,03	0,08	14	43	468	486	482	579	0,02	0,02	54	404	0,07	1288	2647	0,17	1342	3051	0,16
1897	31	510	100	282	131	792	0,005	0,033	0,005	0,031	58	615	650	2149	708	2764	0,03	0,11	17	134	439	509	456	643	0,02	0,03	106	1259	0,054	1189	2940	0,16	1295	4199	0,22

\*) Für das Jahr 1897 Achskilometer der Wagen.

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen fielen vor:

Zusammenstellung XVI.

Jahr	Achsbrüche		Reifenbrüche		Schienenbrüche							
	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Achsbrüche	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Reifenbrüche	Anzahl					davon auf eisernen Langschwelen	auf 1 km Betriebslänge	Zahl der Unfälle durch Schienenbrüche
					bei eisernen Schienen	bei Stahlschienen	bei Stahlkopfschienen	im Ganzen				
1899	121	27 *)	1339	33 *)	303	13969	362	14634	956	0,16	11	
1898	140	20 *)	881	30 *)	219	12845	440	13504	779	0,16	5	
1897	122	24	863	12	313	12178	374	12865	885	0,15	17	

\*) Entgleisungen.

Die vorstehenden Zifferangaben bilden nur einen kurzen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 84 Bahnbezirke die eingehendsten Einzelmittheilungen über Bau, Betrieb, Ver-

waltung, Zahl der Angestellten, Bestand und Leistungen der Fahrbetriebsmittel u. s. w. enthält.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

### Preis Ausschreiben.

Der Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin hat zwei Preisaufgaben zur Bearbeitung gestellt:

- 1) Für den Verschiebedienst sind unter Würdigung der bekannten Mittel zur Regelung der Geschwindigkeit ablaufender Wagen Vorschläge zur Verbesserung der Einrichtungen zu machen.
- 2) Auf Grund der bisherigen Erfahrungen ist eine wissenschaftliche Darstellung der Grundzüge, sowie der Vor- und Nachteile für die Anordnung von Bahnen mit

gemischtem Betriebe: Reibungstrecken und Zahnstrecken gegenüber reinen Reibungsbahnen zu geben, wobei sowohl die Betriebsweise mit Dampf als auch mit Elektrizität zu erörtern ist.

Für die erste Aufgabe ist ein Preis von 500 M., für die zweite ein erster Preis von 1500 M. und ein zweiter Preis von 500 M. ausgesetzt.

Bewerber erhalten die Programme der Aufgaben mit den näheren Bedingungen auf Wunsch von der Geschäftsstelle des Vereines, Berlin W. 66, Wilhelmstraße 92/93 frei zugesandt.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### B a h n - O b e r b a u.

#### Das Wandern der Schienen.

(Bulletin de la Commission Internationale du Congrès des Chemins de Fer 1901, Band XV, Juni, S. 400.)

Auf dem internationalen Eisenbahnkongresse in Paris berichtete am 28. September 1900 der Baron v. Engerth, Oberingenieur der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, über das Wandern der Schienen und über die Beziehungen zwischen den störenden Bewegungen der Maschinen und dem Wandern. Aus seinem Berichte und der darauf folgenden Erörterung entnehmen wir die folgenden Mittheilungen.

Das Wandern der Schienen ist nur selten Ursache einer wirklichen Gefahr für die Sicherheit des Betriebes und kann bekanntlich mit den heute verwendeten Mitteln sicher bekämpft werden. Immerhin ist es wünschenswerth, den Ursachen des Wanderns nachzuforschen und diese, wenn möglich, fortzuschaffen. Das Wandern der Schienen zeigt sich in zwei Formen, dem gleichmäßigen beider Schienen und dem einseitigen einer Schiene. Die erstere, am häufigsten beobachtete Form des Wanderns ist die natürliche Folge der dynamischen Einwirkung der Betriebsmittel auf den Oberbau. Das einseitige Wandern, das man zuerst an den an der Böschung liegenden äußeren Schienen beobachtete, suchte man sich durch die schlechtere Unterstopfung dieser Schienen zu erklären.

Entgegen dieser Annahme stellte man jedoch auch ein starkes Vorwandern der inneren Schienen fest, beispielsweise bei den österreichischen und ungarischen Staatsbahnen.

Aus einer sorgfältigen Zusammenstellung geht nun hervor, daß die meisten Bahnen, bei denen ein Wandern der linken Schiene stattfindet, Lokomotiven mit rechts voreilender Kurbel haben, während bei Lokomotiven mit Voreilung links durchgehend ein Vorwandern der rechten Schiene bemerkt wird.

Bekanntlich entsteht durch die verschiedene Einwirkung der Kolbenkräfte auf die Lokomotive eine Schlingerbewegung, und in Folge dieses Schlingerns, das scheinbar nicht gleichmäßig nach beiden Seiten eintritt, entsteht das einseitige Wandern der Schienen zum größten Theile. Diese Annahme ergibt sich aus der Thatsache, daß man keine Schlingerbewegung

beobachtet, wenn eine Lokomotive eine Rampe mit geschlossenem Regler hinabfährt, während sich ein merkbares Schlingern beim Hinauffahren zeigt, und daß dementsprechend auf den im Gefälle liegenden geraden Strecken das einseitige Wandern kaum bemerkbar, das gleichmäßige sehr bedeutend ist, während sich bei den in der Steigung liegenden Strecken das umgekehrte Verhältnis ergibt. Diese Beobachtungen werden mittelbar durch das Fehlen des Schlingerns und des ungleichmäßigen Wanderns bei Lokomotiven mit gleichgestellt wirkenden Triebwerken, also bei solchen mit drei und mit vier Zylindern und bei elektrischen Lokomotiven mit umlaufendem Antriebe bestätigt.

Das ungleichmäßige Arbeiten der Lokomotive mit zwei Zylindern erhellt auch aus der Thatsache, daß sich die Radreifen der Triebäder und der vorderen Laufräder auf der Seite der voreilenden Kurbel weniger abnutzen, als auf der andern. Das Schlingern der Lokomotiven kann durch gewisse Anordnungen gemildert, durch irgend welche Gegengewichte jedoch nicht beeinflusst werden. Baron v. Engerth empfiehlt daher die Erörterung der Frage, ob man nicht auf die den Oberbau beanspruchende Ausgleichung der hin- und hergehenden Massen verzichten und sich nur auf die Ausgleichung der umlaufenden Massen beschränken kann.

Das ungleichmäßige Arbeiten der scheinbar gleichseitig gebauten Lokomotiven mit zwei Zylindern wird durch Beobachtungen des Oberingenieurs Herdner von der französischen Südbahn bestätigt. Ihm stand als Versuchstrecke eine neue, vollkommen ausgerichtete Linie von 7 km Länge und einer einheitlichen Steigung von 1:50 zur Verfügung. Die auf dieser Strecke laufende Lokomotive hatte drei gekuppelte Achsen und erzielte eine Geschwindigkeit von 30 bis 35 km/St. Die beobachtete Schlingerbewegung war eine vollkommen regelmäßige: während einer Umdrehung des Rades bewegte sich der Vordertheil der Lokomotive zunächst nach links, berührte längere Zeit die linke Schiene, ging dann rechts hinüber, um alsbald wieder nach links zurückzukehren.

Um die Ursachen dieser ungleichseitigen Wirkung zu erforschen, berechnete man die auf die Lokomotive wirkenden

Momente der äusseren Kräfte und zwar auf eine durch den Schwerpunkt gehende lothrechte Achse.

Die zwischen Rad und Schiene auftretende äussere Kraft ändert sich mit der Stellung der Kurbel. Man rechnete die Momente für die einzelnen Kurbelstellungen jeder Seite unter Berücksichtigung der Trägheit der hin- und hergehenden Massen aus, trug sie auf und erhielt für jede Seite eine Sinuslinie, deren Zusammenfügung die Grösse und Richtung der wirkenden Momente für jede Stellung der Kurbeln darstellte.

Da man nun die Winkelbeschleunigung eines sich um einen festen Punkt drehenden Körpers aus der Theilung des Drehmomentes durch das Trägheitsmoment erhält, so hat man in der zuletzt erhaltenen Darstellung auch diejenige der Winkelbeschleunigungen. Durch Integration erhält man hieraus die Darstellung der Winkelgeschwindigkeiten und durch nochmalige Integration die Bahn, welche ein Punkt der Lokomotive während einer Radumdrehung beschreibt. Diese war eine Sinuslinie mit einem langen steigenden Aste für die Annäherung an die linke

Schiene und einem kurzen fallenden Aste für die Annäherung an die rechte Schiene.

Trotz der grossen Unsicherheit der rechnermässigen Behandlung bei Vernachlässigung der in der Querrichtung der Lokomotive auftretenden Reibung und der Integrationskonstanten ist doch die Uebereinstimmung der ermittelten Bahn mit der beobachteten Bewegung sehr auffällig.

Man könnte demnach zu dem Schlusse kommen, dass eine sich auf zwangloser Bahn bewegende Lokomotive mit voreilender rechter Kurbel sich nicht geradeaus bewegen, sondern eine krumme Bahn nach links beschreiben wird. —

Zum Schlusse theilen wir noch die Ansicht der Kommission mit, dass die Beziehungen zwischen der Schiene und den störenden Bewegungen der Lokomotive irgendwelche ernsthaften Folgen nicht haben, jedoch in theoretischer Beziehung die Beachtung der mit dem Lokomotivbau beschäftigten Ingenieure verdienen.

V.

## Bahnhofs-Einrichtungen.

### Weichenverschluss von Bouré.

Von Hager, Kgl. Betriebsingenieur zu Ingolstadt.

Nach der »Notice sur le matériel, les appareils et les tableaux exposés par la Compagnie du chemin de fer du Nord« soll hier über einen bei der französischen Nordbahn verwendeten Weichenverschluss berichtet werden, welcher in Deutschland nicht allgemein bekannt sein dürfte.

Wenn man die Weichen, Drehscheiben, Gleissperren und Signale einer Station mit Bouré-Verschlüssen versieht, so kann eine vollkommene Abhängigkeit zwischen den Stellungen der Signale, Weichen u. s. w. erzielt werden, wie bei einer Stellwerksanlage, jedoch muss auf die Bedienung von einem Stellwerke aus wenigstens theilweise verzichtet werden. Diesem Nachtheile der Bouré-Verschlüsse gegen eine Stellwerksanlage stehen aber die viel geringeren Anschaffungskosten gegenüber. Die Sicherung einer zweigleisigen Station nach Bouré soll nur etwa 500 fr., die einer eingleisigen 1200 fr. kosten.

Bei dem grossen Preisunterschiede zwischen den Bouré-Verschlüssen und den Stellwerksanlagen wird es eine Reihe von Fällen geben, in denen die Anwendung der Bouré-Verschlüsse vor der Ausführung einer Stellwerksanlage den Vorzug verdient.

Die Bouré-Verschlüsse haben wie unsere Handverschlüsse die Eigenschaft, dass der bewegliche Schlüssel nach dem Oeffnen des Schlosses nicht mehr aus dem Schlosse entfernt werden kann. Die Entfernung des Schlüssels aus dem Schlosse setzt also voraus, dass das Schloß verschlossen ist, wodurch eine ganz bestimmte Stellung des verschlossenen Hebels gewährleistet wird.

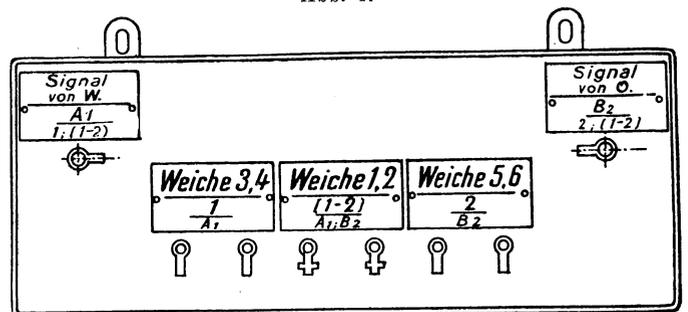
Um nun die Stellungen der Weichen und Signale von einander abhängig zu machen, macht Bouré die Schlüssel der Weichen und Signale von einander abhängig und zwar auf zweierlei Weise, entweder durch Verwendung von Schlössern

mit mehreren Schlüsseln, oder durch Verwendung von Hauptschlössern.\*)

Da die erste Art, die Verwendung von Schlössern mit mehreren Schlüsseln, nur für besondere Fälle zweckmässig ist, so soll sie hier übergangen werden.

Bei der Verwendung von Hauptschlössern ist bei einem Posten oder im Betriebs-Dienstraume der Station ein Hauptschloß (Textabb. 1) angebracht, welches für jeden Schlüssel

Abb. 1.



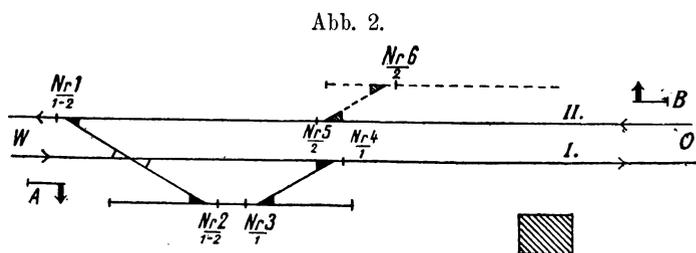
der Station ein besonderes Schlüsselloch hat. Zwei Schlüssel sollen nun von einander abhängig genannt werden, wenn der eine im Hauptschlosse festgehalten wird, so lange sich der andere nicht im Hauptschlosse befindet.

Die Festhaltung eines Schlüssels im Hauptschlosse gewährleistet eine ganz bestimmte Stellung des mit ihm verschlossenen Weichen- oder Signalhebels, während die nicht im Hauptschlosse

\*) Der Gedanke, die Schlüssel der Weichenverschlüsse von der Stellung der Signale abhängig zu machen, ist auch in Deutschland schon verwirklicht worden. Vergl. Schubert, „Sicherungswerke“, S. 181, Weichen- und Signalsicherung durch Blockung der Schlüssel.

festgehaltenen Schlüssel zur Befreiung der zugehörigen Hebel verwendet werden können.

Die Benutzung der Bouré-Verschlüsse soll an der in Textabb. 2 dargestellten zweigleisigen Station ohne Ausfahr-



signale erläutert werden. Die Weichen sind von 1 bis 6 beziffert. Die Schlüssel zu den Hebeln aller Weichen, welche zum Hauptgleise I in Beziehung stehen, werden mit 1, der des Einfahrsignales für Gleis I mit  $A_1$  bezeichnet, in gleicher Weise die Schlüssel der zum Hauptgleise II gehörigen Hebel mit 2 und  $B_2$ . Die Hebelschlüssel derjenigen Weichen, deren Stellung die beiden Hauptgleise I und II beeinflusst, werden mit 1—2 bezeichnet.

Das Signal B soll für einen von O her kommenden Zug auf »Fahrt« gestellt werden. Hierzu sind zunächst die Weichen Nr. 1, 2, 5 und 6 auf das gerade Gleis zu stellen und zu verschließen. Die Schlüssel, nämlich zwei 2 und zwei 1—2, werden sodann aus den Hebelschlössern gezogen und in die zugehörigen Schlüssellöcher des Hauptschlusses gesteckt, um den von ihnen abhängigen Schlüssel  $B_2$  frei zu machen. Sobald  $B_2$  aus dem Hauptschlusse gezogen wird, sind die von ihm abhängigen, vorher eingesteckten Schlüssel festgehalten. Der Schlüssel  $B_2$  kann nun zum Öffnen des Signalhebelschlusses benutzt und das Signal B auf »Fahrt« gezogen werden.

Dieselbe Anordnung ist von der französischen Nordbahn auch für Stationen von eingleisigen Bahnen ausgebildet worden.

Für zweigleisige Stationen mit Ausfahr- und Durchfahr-signalen müssen vier Signalschlüssel verwendet werden.

Der Bouré-Verschluss wird für alle Stationen in Frage kommen können, in denen die Umstellung der Weichen nur selten notwendig ist. Er soll aber auch als Uebergangs-Maßnahme für größere Stationen zweckmäßig sein, welche aus irgend einem Grunde noch nicht mit Stellwerken versehen werden können.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Die Vierzylinder-Verbundlokomotiven der französischen Nordbahn.

(Le génie civil 1901, Bd. XXXIX, Nr. 1, S. 9.)

Unter Bezugnahme auf den Aufsatz von v. Borries über die Bauart der Eisenbahn-Fahrzeuge auf der Pariser Weltausstellung\*) werden Ergebnisse von Versuchen mitgeteilt, die auf der Nordbahn mit verschiedenen Lokomotiven angestellt sind.

#### Versuchsergebnisse der Lokomotiven der Reihe 2158 bis 2180.

Bei einem Gewichte der Lokomotive mit Tender von 85,5 t und einer Geschwindigkeit von 60 bis 120 km/St. ergab sich der Widerstand für die Tonne Lokomotivgewicht auf ebener und gerader Strecke durchschnittlich zu

$$w_{\text{kg/t}} = \left( 3,8 + 0,9 \sqrt{v_{\text{km/St}}} \frac{v_{\text{km/St}} + 30}{1000} \right) \text{kg/t.}$$

Bei einer Geschwindigkeit von 100 km/St würde demnach  $w = 3,8 + 0,9 \cdot 100 \frac{100 + 30}{1000} = 15,5 \text{ kg}$  betragen, während sich nach der Erfurter Widerstandsformel  $w = 2,4 + \frac{(v_{\text{km/St}})^2}{1300} = 10,1 \text{ kg}$  ergeben würde.

Für den Zug, der aus zweiachsigen Wagen bestand, ein Gewicht von etwa 160 t hatte und mit Geschwindigkeiten von 60 bis 115 km/St fuhr, erhielt man einen Widerstand

$$w = 1,6 + 0,46 \sqrt{v_{\text{km/St}}} \left( \frac{v_{\text{km/St}} + 50}{1000} \right) \text{kg.}$$

Bei einer Geschwindigkeit von 100 km/St wäre demnach  $w = 8,5 \text{ kg}$ , dagegen nach der Erfurter Formel 10,1 kg.

#### Versuchsergebnisse der Lokomotive 2641.

Bei einer Geschwindigkeit von 87,5 km/St auf einer Steigung 1 : 200 wurden bei einem Lokomotiv- und Tendergewichte von 95,5 t und einem Zuggewichte von 322 t 1213,8 P.S. durch die Dampfdruck-Schaulinie gemessen.

Der Gesamtwiderstand betrug demnach

$$\frac{1213,8 \cdot 3600 \cdot 75}{87500} = 3745 \text{ kg.}$$

Die am Tenderhaken gemessene Zugkraft war 2442, also verbrauchte die Lokomotive  $3745 - 2442 = 1303 \text{ kg}$ .

Bei einem Lokomotiv- und Zuggewichte von 105 und 305 t würden die entsprechenden Zugkräfte 1420 und 2312 kg betragen. Für eine Geschwindigkeit von 110 km/St sind nicht genügend Schaulinien genommen worden. Die für die Lokomotive 2158 abgeleitete Widerstandsformel ist nicht für 2641 anwendbar, da sie wegen des größern Gewichtes der letztern zu große Werthe liefert.

Bezeichnet man mit »Nutzwirkung« die nutzbare Zugkraft am Tenderhaken ausgedrückt in Hundertsteln des Gesamtwiderstandes des Zuges, so erhält man folgende Gegenüberstellung der Leistungen der beiden Lokomotivarten.

\*) Organ 1901, S. 1.

Lokomotive:	2158 bis 2180		2641
Lokomotivgewicht . . . . . t	85		105
Zuggewicht . . . . . t	180		305
Geschwindigkeit . . . . . km/St	90	110	87,5
Steigung . . . . . ‰	5	0	5
Widerstand der Lokomotive . . kg	1574	1501	1420
Widerstand des Zuges . . . . kg	2142	1742	2312
Nutzwirkung . . . . . ‰	57,64	53,77	61,9

Die »Nutzwirkung« der Lokomotive 2641 wäre demnach etwa 5 ‰ höher, als die der Lokomotiven 2158 bis 2180, dabei ist aber zu berücksichtigen, daß beide Lokomotiven nicht ihre höchste Kraft ausübten, ein vollständig zutreffender Vergleich also nicht möglich ist.

Außer der »Nutzwirkung« wird das Gewicht der Lokomotive für 1 P.S. der Dampfdruck-Schaulinie als ein Kennzeichen des wirtschaftlichen Wertes einer Lokomotive hingestellt.

Während dieses Gewicht für die Lokomotiven 2158 bis 2180 bei halber Tenderfüllung  $\frac{80900}{1150} = 70,3$  kg beträgt, ist es für die Lokomotive 2641  $\frac{95500}{1370} = 69,7$  kg.

Wegen der günstigen Wirkungsweise der Lokomotive 2641 hat die Nordbahngesellschaft weitere 18 derselben Bauart in Auftrag gegeben; der Dampfdruck ist auf 16 atm festgesetzt.

V.

#### Die Lokomotiven für die „Atlantic-City Flyers“.

(Engineer, 9. Novbr. 1900, S. 460. Mit Abb. Railroad Gazette, 2. Novbr. 1900, S. 713.)

Die schnellsten Züge der Welt verkehren seit mehreren Jahren zwischen Philadelphia und dem Badcorte Atlantic-City\*), auf der Philadelphia- und Reading- und der Pennsylvania-Bahn. Vier Züge der erstern und fünf der letztern durchfahren die ganze Strecke in 60 Minuten, wobei die Ueberfahrt mit dem Dampfer von Philadelphia nach Camden und das Umsteigen vom Dampfer in den Zug eingerechnet ist.

Da bei der Philadelphia- und Reading-Bahn die Dampferfahrt länger dauert, so muß hier die Schnelligkeit der Züge am größten sein; die 90 km lange Bahnstrecke wird von den »Atlantic-City Flyers« in 50 Minuten, also mit einer mittlern Geschwindigkeit von 107 km/St. zurückgelegt. Hervorzuheben ist dabei, daß Anfang und Ende der Strecke in belebten Straßens liegen, wo die Geschwindigkeit beschränkt ist, und daß unterwegs eine Kreuzung in Schienenhöhe mit der anderen Bahn-

\*) S. Organ 1901, S. 117.

linie vorhanden ist, vor der die Züge häufig halten müssen. Trotzdem sind selbst in den verkehrsreichsten Monaten nur selten Verspätungen vorgekommen; dagegen ist die fahrplanmäßige Geschwindigkeit häufig überschritten worden. Bei der schnellsten Fahrt, am 5. August 1898, wurden die 90 km in  $44\frac{3}{4}$  Minuten zurückgelegt, was einer mittleren Geschwindigkeit von 125 km/St. entspricht; das Zuggewicht betrug dabei 207 t.

Die neuen Lokomotiven der Philadelphia- und Reading-Bahn, welche Züge von 300 t Zuggewicht mit der fahrplanmäßigen Geschwindigkeit befördern sollen, sind 2/5 gekuppelte vierzylindrige Verbund-Lokomotiven der Bauart Vaucrain, von der »Atlantic«-Form mit breiter Feuerkiste, gebaut von der Baldwin-Lokomotivbauanstalt. Die Hauptabmessungen und Gewichte dieser Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser	{ Hochdruck . . . . . 381 mm
	{ Niederdruck . . . . . 635 «
Kolbenhub . . . . .	610 «
Triebraddurchmesser . . . . .	2140 «
Heizfläche, innere . . . . .	212 qm
Rostfläche . . . . .	7,5 «
Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche	28,2 : 1
Dampfüberdruck . . . . .	14 at
Anzahl der Heizröhre . . . . .	377
Länge « « . . . . .	4140 mm
Aeußerer Durchmesser der Heizröhre . . . . .	44 mm
Aeußerer Kesseldurchmesser, vorn . . . . .	1492 mm
Triebachlast . . . . .	40,6 t
Dienstgewicht . . . . .	78 t

$$\text{Zugkraft } 0,38 \frac{d^2}{D} \cdot p = 6195 \text{ kg}$$

$$\text{Zugkraft auf 1 t Triebachlast} = 126,4 \text{ kg.}$$

Das Gewicht des Tenders beträgt 49 t; er faßt 22,5 cbm Wasser und 8 t Kohlen.

Bei den Zügen der Pennsylvania-Bahn sind wegen der kürzern Dampferfahrt so große Geschwindigkeiten nicht notwendig, doch beträgt auch hier die mittlere Geschwindigkeit der 5 Züge 103,5 km/St. Beschreibung und Hauptabmessungen der Lokomotiven, welche diese Züge befördern, finden sich im Organ 1899, S. 288. A.

#### 4/6 gekuppelte Güterzug-Lokomotive mit breiter Feuerkiste der Buffalo, Rochester und Pittsburgh-Bahn.

(Railroad Gazette, 12. Oct 1900, S. 666. Mit Abb.)

Für die Buffalo, Rochester and Pittsburgh-Bahn ist von der Brooks-Lokomotivbauanstalt eine 4/6 gekuppelte Güterzuglokomotive mit breiter Feuerkiste gebaut. Wie bei der »Prairie«-Form\*) und bei der »Northwestern«-Form\*\*) ist die Feuerkiste nicht übermäßig breit, ragt aber seitlich über die Räder hinaus; doch ist hier die Feuerkiste erheblich niedriger und länger, als bei den genannten Lokomotiven. Die Länge

\*) Organ 1901, S. 27.

\*\*) Organ 1901, S. 42.

des Rostes beträgt 2743 mm, die Breite 2032 mm; das Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche beträgt hier 43 : 1, während es bei den Güterzug-Lokomotiven der »Prairie«-Form 49 : 1, bei den Personenzug-Lokomotiven der »Northwestern«-Form 65 : 1 ist.

Die Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser . . . . .	508 mm
Kolbenhub . . . . .	660 «
Triebraddurchmesser . . . . .	1397 «
Heizfläche, innere . . . . .	208 qm
Rostfläche . . . . .	5,46 «
Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche . . . . .	43 : 1
Dampfüberdruck . . . . .	14,8 at
Anzahl der Heizrohre . . . . .	342
Länge der Heizrohre . . . . .	4020 mm
Außerer Durchmesser . . . . .	50,8 «
Außerer Kesseldurchmesser, vorn . . . . .	1727
Gewicht im Dienste . . . . .	78 t
Triebachslast . . . . .	63,0 t
Zugkraft $0,5 \frac{d^2 l}{D} p =$ . . . . .	9035 kg
Zugkraft, auf 1 t Triebachslast = . . . . .	1915 kg
Gewicht des Tenders . . . . .	49,9 t
Wasservorrath . . . . .	20,8 cbm
Kohlenvorrath . . . . .	12 t

A.

#### Vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotiven der Adriatischen Bahn.

(Engineer, 5. Oct. 1900, S. 333 und 19. Oct. 1900, S. 396.  
Mit Abb.)

Der Aufsatz enthält Beschreibung und Abbildungen der 3/5 gekuppelten vierzylindrigen Verbund-Schnellzuglokomotive der Adriatischen Bahn nebst Einzelheiten der Anfahrvorrichtung und der Befestigung der Feuerkiste. Die Hauptabmessungen und Gewichte der Lokomotive sind in der Zusammenstellung Organ 1901, Taf. VIII, Nr. 28 angegeben; über ihre Besonderheiten s. Organ 1901, S. 3 und 55.

A.

#### Elektrische Steuerung der Luftdruckbremsen und die damit auf der Militär-Eisenbahn gewonnenen Versuchsergebnisse.\*)

Bei allen vorzüglichen Eigenschaften, welche die Luftdruckbremsen, insbesondere die von keiner andern, im Betriebe erprobten Bauart bislang übertroffene Westinghouse-Bremse auszeichnen, wird doch die zu langsame Uebertragung der Bremskraft von einem Fahrzeuge zum andern als Mangel empfunden. Dieser ist eine Folge der Druckluft-Steuerung, und hat bewirkt, daß in die Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands die Bestimmung aufgenommen werden mußte, daß Züge von mehr als 60 Achsen nicht mehr mit Luftdruckbremse

\*) Nach einem Vortrage des Ingenieurs Wagner vor dem Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure. Ausführlich in Glaser's Annalen.

befördert werden dürfen. Hieraus folgt, daß Güterzüge und Militärzüge, welche eine regelmäßige Stärke von 110 Achsen haben, der Vortheile der durchlaufenden Luftdruckbremsen verlustig gehen. Hierin wird Wandel geschaffen, wenn die Druckluft-Steuerung nur noch im äußersten Nothfalle Verwendung findet, und wenn sie für alle sonstigen Betriebserfordernisse durch eine elektrische Steuerung ersetzt wird. Mit der Einführung der Elektrizität als Mittel, die Luftdruckbremsen zu steuern, sind diese sofort von den ihnen bis dahin noch anhaftenden Unvollkommenheiten befreit und sie werden dadurch für kurze und lange Züge gleichmäßig brauchbar.\*)

Der der elektrischen Steuerung für Luftdruckbremsen von Siemens zu Grunde liegende Gedanke beruht im Wesentlichen darauf, daß den Luftdruck-Bremsantrieben noch je ein zwischen der Hauptleitung und dem Bremszylinder eingeschaltetes Steuerventil hinzugefügt wird. Diese Steuerventile sind von der Lokomotive aus auf elektrischem Wege mittels eines einzigen, durch den ganzen Zug laufenden Kabels zu bethätigen und öffnen während der Dauer dieser Bethätigung der in der Hauptleitung befindlichen Druckluft einen Weg in die Bremszylinder. Durch die so bewirkte Verminderung des Hauptleitungsdruckes werden in der bekannten Weise die Steuerungsvorrichtungen in den Anstellventilen in Thätigkeit gesetzt und lassen nun auch ihrerseits eine, der Verminderung des Hauptleitungsdruckes entsprechende Menge von Druckluft aus den Hüllluftbehältern in die Bremszylinder überströmen. Die elektrische Steuerung der Luftdruckbremsen, neben welcher übrigens die Druckluft-Steuerung auch ferner noch verwendet wird, dient also nur zur Veranlassung gleichzeitigen Anziehens sämtlicher Bremsen der Züge, während das Lösen der Bremsen wie bisher so auch ferner nur mittels Druckluft erfolgt.

Die Handhabung dieser Bremsen ist namentlich hinsichtlich der Betriebsbremsungen an längeren Zügen ganz erheblich leichter als bei den nur mit Druckluft gesteuerten Luftdruckbremsen.

Selbst die längsten Züge können durchaus stoffsrei gebremst werden, und zwar unabhängig davon, ob die Bremsen nur mäßig angezogen werden, oder ob sofort die volle Kraft ausgeübt wird.

Die Bremswege gestalten sich selbst bei kürzeren Zügen schon erheblich kleiner, als sie ohne elektrische Steuerung sind; dieses Verhältnis wird um so günstiger, je länger die Züge sind.

Bei der elektrischen Steuerung wird alle Luft in den Bremszylindern nutzbar gemacht, bevor sie zum Entweichen in die Außenluft gelangt; somit gestaltet sich der Bremsbetrieb erheblich sparsamer als bisher.

An Stelle des jetzt meist gebräuchlichen 5/4 zölligen Kupplungsschlauches genügt ein einzölliger.

Bei rein elektrischer Bethätigung der Bremse ist der Voll- druck in den Bremszylindern schon bei einer sehr geringen Verminderung des Hauptleitungsdruckes erreicht. Da es nun unnötig ist, auch die Lokomotiven und Tender mit je einem elektrischen Steuerventile zu versehen, so ergibt sich als Vortheil dieser geringen Druckermäßigung in der Hauptleitung,

\*) Organ 1887, S. 215.

dafs bei allen Betriebsbremsungen ihre Bremsen mit erheblich geringerer Kraft als bisher angezogen werden.

Die Einstellbarkeit der Bremse ist die denkbar beste.

Bei den nur mit Druckluft gesteuerten Luftdruckbremsen vergehen stets viele Sekunden, bevor es möglich ist, die Bremsen nach dem Lösen zum zweiten Male anzuziehen, ein Uebelstand, der sich beim Einfahren in Kopfstationen schon öfters als gefahrbringend erwiesen hat; bei einer elektrisch gesteuerten Bremse erfolgt dagegen das Anziehen der Bremse nach dem Lösen sofort wieder, sobald nur der Stromkreis geschlossen ist.

Ein geschlossener Stirnwandhahn im Zuge beraubt nicht mehr, wie bisher, den Führer der Möglichkeit, die Bremsen des abgeschlossenen Zugtheiles anzuziehen.

Die Direktion der Militärbahn hat auf Antrag der Aktiengesellschaft Siemens und Halske mit mehreren, von dieser ausgerüsteten Zügen Versuche angestellt. Diese wurden unter den verschiedenartigsten Verhältnissen in Gegenwart von Vertretern der preussischen Staatsbahnverwaltung, der technischen und militärischen Staatsbehörden und anderer deutscher, sowie österreichisch-ungarischer, schweizerischer, belgischer und holländischer Eisenbahnen vorgenommen und bestätigten das oben Gesagte.

#### Ueber die Entwicklung des amerikanischen Lokomotivbaues.

(The Iron Age 1901, April, S. 9; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1901, Nr. 24, Juni, S. 861.)

Converse, einer der Leiter der Baldwin'schen Lokomotivbauanstalt, äufsert sich über die Entwicklung des amerikanischen Lokomotivbaues und seine Erfolge gegenüber den ausländischen Mitbewerbern wie folgt:

In den letzten zehn Jahren hat sich die Ausfuhr von Lokomotiven, die vor 40 Jahren nur nach Cuba und Südamerika gerichtet war, so stark entwickelt, dafs Nordamerika jetzt fast nach allen Ländern, in welchen Eisenbahnen gebaut werden, Lokomotiven liefert. In den letzten drei Jahren sind Lokomotiven für England, Frankreich und Deutschland gebaut worden. Da es in diesen Ländern selbst viele Lokomotiv-Bauanstalten giebt, welche auf dem Weltmarkte, insbesondere in Südamerika, in scharfem Wettbewerbe mit dem amerikanischen Lokomotivbaue stehen, so wird dieser Umstand als besonders bemerkenswerth bezeichnet.

Als Gründe für den Erfolg der Amerikaner werden angegeben:

- 1) kürzere Lieferfristen,
- 2) Vorzüge in Bauart und Gröfse und
- 3) der geringere Preis.

In Folge der Eigenart des amerikanischen Lokomotivbaues sind die Selbstkosten für die Gewichtseinheit geringer, als bei den europäischen Bauanstalten, obwohl die Löhne bedeutend höher sind; dies wird einmal der bessern Anstelligkeit der amerikanischen Arbeiter, in zweiter Linie aber dem ausgedehnten Gebrauche von Sonder-Werkzeugmaschinen und den Verbesserungen der Arbeitsverfahren zugeschrieben. Gefördert werden die Ausfuhrbestrebungen der amerikanischen Lokomotiv-Bauanstalten durch das kaufkräftige Absatzgebiet im Inlande, in welchem sie keinen Wettbewerb zu bekämpfen haben.

Das Gewicht der Lokomotiven, zu Beginn des Lokomotivbaues 12 bis 16 t und im Jahre 1870 erst 30 bis 36 t, ist auf 60 bis 70 t für Personenzug- und auf 90 t für Güterzuglokomotiven gestiegen; gleichzeitig ist die Zahl der gekuppelten Achsen bis auf vier angewachsen. In gleicher Weise sind die Abmessungen der Tender erhöht worden, der Wasserinhalt beträgt bis zu 34 cbm gegen 9 cbm in den vierziger Jahren.

Die Verwendung von Stahl für die Kesselbleche gestattete, die Dampfspannung bis auf 15 at zu erhöhen. Auch für die verschiedenen Theile des Getriebes wird jetzt Stahl verwendet. Wenn auch diese Umwälzungen in der Herstellung sich bei sämtlichen Lokomotivbauanstalten vollzogen haben, so war man doch durch die Eigenart der amerikanischen Verhältnisse gezwungen, dort schneller vorzugehen, als anderswo. Die amerikanischen Eisenbahnen sind größtentheils von Aktiengesellschaften gebaut und verlangen daher äußerste Sparsamkeit, besonders auf den weiten Strecken im Westen. Die anfänglich leicht gebauten Brücken sind inzwischen durch schwerere ersetzt worden, ebenso der Oberbau und die Betriebsmittel; die Ladefähigkeit der Güterwagen konnte dementsprechend bis auf 45 t erhöht werden. Alle diese Umstände haben dazu beigetragen, die Frachtkosten erheblich zu erniedrigen. Die Lokomotiv-Bauanstalten haben stets der Entwicklung des Landes Rechnung tragen und dieser ihre Ausführungen anpassen müssen. In Europa dagegen hat eine stetigere Entwicklung stattgefunden, weshalb man hier nicht so weit von den ursprünglichen Ausführungsformen abgegangen ist, wie das drüben der Fall war.

Als wesentlicher Unterschied zwischen den amerikanischen und den europäischen Lokomotiven wird die Bauweise des Rahmens angeführt, der in Amerika aus Barreneisen hergestellt wird, während in Europa der Plattenrahmen beibehalten ist.

Besonders bemerkenswerth erscheint die Steigerung der Geschwindigkeit. Nach den Angaben Converse's fahren bereits verschiedene Züge mit fahrplanmäßigen Geschwindigkeiten von 111 bis 130 km/St.

—k.

## Technische Litteratur.

**Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** Herausgegeben von Blum, v. Borries und Barkhausen. Zweiter Band: Der Eisenbahnbau. Vierter Abschnitt: Signal- und Sicherungsanlagen. Erster Theil, bearbeitet von Scholkmann, Berlin. Wiesbaden 1901, C. W. Kreidel's Verlag. gr. 8<sup>o</sup>, 277 Seiten, 364 Abbildungen und 3 lithogr. Tafeln. Preis 12.60 M.

Die erschöpfende Zusammenfassung und wissenschaftliche Durchdringung aller ins Sicherungswesen einschlägiger Erscheinungen bildet eine Neuheit in der deutschen technischen Litteratur und sichert daher dem vorliegenden Buche im Vorhinein besondere Beachtung. Der bis nun vorliegende erste Theil bildet für sich einen stattlichen Band und bringt zunächst die allgemeine Eintheilung und Einrichtung der Signale, Block- und Stellwerksanlagen, dann die allgemeine Gestaltung der Stellwerke, die Mittel zur Fernbedienung und Sicherung der Signale und Weichen. Diesem folgt die Streckensicherung durch elektrische Blockung der Strecken- und Bahnsignale, wobei die Blockwerke von Siemens und Halske, die Streckenblockung auf zwei- und auf eingleisigen Bahnen mit allen Neuerungen eingehend besprochen werden.

Das Schwergewicht des Buches ist indessen in die Behandlung der baulichen Einrichtungen der Stellwerksanlagen verlegt, die mehr als zwei Drittel des Bandes ausmacht. Dabei sind bloß die Stellwerke, die unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsdienststelle stehen und nicht geblockt sind, in Betracht gezogen. Hier werden die auf deutschen Bahnen durchgebildeten Spitzenverschlüsse, die sinnreichen Aufschneide- und Ueberwachungsvorrichtungen, die Weichengestänge und Drahtleitungen sammt Zubehör, wie Zwischenausgleichungen und selbstthätige Spannwerke, im Zusammenhange mit den Stellwerken älterer, vornehmlich aber neuerer und jüngster Bauart gründlich erläutert und in deutlichen Abbildungen vorgeführt. Durch geschickte Wahl der Eintheilungsgründe und eine folgerichtige Gliederung hat es der Verfasser verstanden, der Fülle des Stoffes, der großen Zahl verschiedener Ausführungen und baulicher Einzelheiten gerecht zu werden, ohne den Inhalt zu sehr zu zersplittern und den geschulten Leser zu verwirren. Dabei ist in der ganzen Behandlung, im steten Festhalten des Grundlegenden, und in den vergleichenden Gegenüberstellungen verschiedener Lösungen immer der höhere wissenschaftliche Standpunkt gewahrt.

Reitler.

**Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** Herausgegeben von Blum, v. Borries und Barkhausen. Dritter Band: Unterhaltung und Betrieb der Eisenbahnen. Erste Hälfte. Die Unterhaltung der Eisenbahnen bearbeitet von Bathmann, Berlin; Fränkel, Dortmund; Garbe, Berlin; Schubert, Sorau; Schugt, Neuwied; Schumacher, Potsdam; Troske, Hannover; Weifs, München. Wiesbaden 1901, C. W. Kreidel's Verlag. Preis 10.60 M.

Auch mit diesem Buche ist in der technischen Litteratur ein bisher unbegangener Weg betreten worden. Hier wird zum ersten Male das gesammte Gebiet der Unterhaltung der Eisenbahnen selbstständig, nicht mehr im bloßen Zusammenhange mit den Neuanlagen, eingehend behandelt, wie dies bisher höchstens bezüglich einzelner Abschnitte, wie beim Oberbau, der Fall war. Die Schwierigkeiten in der Verfassung eines solchen Buches lagen einerseits in der Beschaffung so vielseitiger Erfahrungen, andererseits auch darin, bei der fließenden Grenze, welche Neubau und Erhaltung von einander scheidet, nur jene Gebiete des Bauwesens zu berühren, die für die Erhaltung grundlegend sind und grade für den Eisenbahnbeamten besondere Bedeutung haben. So wird eine gewisse Zughaftigkeit begreiflich, mit der die Herausgeber das Buch der Oeffentlichkeit übergeben; sie verliert aber jede Berechtigung gegenüber der Fülle von Erfahrungen, die hier erschlossen ist, gegenüber der Sachlichkeit, mit der gerade die schwachen Seiten aller Gegenstände, die sich während ihres Bestandes bemerkbar machen, hervorgekehrt und die Mittel zu deren Bekämpfung dargethan werden; endlich gegenüber der knappen Darstellung, die auch in der Behandlung des Unscheinbarsten die wissenschaftliche Eigenart des Buches festhält und die geistige Stellung der Leser, für die es bestimmt ist, beachtet.

Das Buch gliedert sich in die Unterhaltung der Strecke, der Bahnhöfe und der Fahrbetriebsmittel. Den breitesten Raum nimmt die Unterhaltung des Oberbaues ein, die ebenso wie die des Bahnkörpers und der Stellwerke von Schubert behandelt wird, sodafs hier dessen aus der Zeitschriftenlitteratur bestbekanntesten Erfahrungen und Untersuchungen auf diesen Gebieten aus erster Hand geboten werden. Die Abschnitte über Unterhaltung der Durchlässe, Brücken, Tunnel, der mechanischen Bahnhofseinrichtungen, der Vorplätze, Bahnsteige und aller Hochbauten bilden eine unvergleichliche Fundgrube praktischer Winke und Belehrungen. Der letzte Abschnitt umfaßt die Verwaltung und den technischen Betrieb der Werkstätten, die Erhaltungsarbeiten an Lokomotiven in ihrem Zusammenhange, ihrer Eintheilung und Ausführung und schliesslich die Erhaltung der Personen- und Güterwagen.

Reitler.

### Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.\*)

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Rom, Mailand, Neapel 1901.

Heft 169, Vol. III, Theil I, Cap. IX. Heizstoffe und Schmieröl für die Lokomotiven. Von Ingenieur Stanislaw Fadda. Preis 1,6 M.

\*) Organ 1901, S. 68.

Heft 170, Vol. V, Theil I, Cap. VII. Betriebsregeln für die Lokomotivmannschaften zur guten Führung und Erhaltung der Lokomotiven und Wagen der Kleinbahnen von Ingenieur Pietro Oppizzi. Preis 1,6 M.

**Die Eisenbahnen.** Von L. Troske, Königl. Eisenbahn-Bau-Inspektor a. D., Professor an der Technischen Hochschule in Hannover. Sonderabdruck aus dem Buche der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. O. Spamer, Leipzig 1900. Demnächst als Sonder-Ausgabe zu vervollständigen.

Das Buch bringt auf dem Raume von nahezu 400 Druckseiten ein höchst lebendiges Bild von der Entwicklung und dem heutigen Stande des gesammten Eisenbahnwesens unter gleichmäßiger Berücksichtigung des Baues, der Betriebsausstattung, der Sicherung und der wirthschaftlichen Bedeutung der Eisenbahnen. Zweck des Werkes ist die allgemeine Einführung weitester Kreise in das Wesen der Eisenbahnen, und dieser scheint uns in richtiger Beschränkung des Stoffes und Verständlichkeit der anregenden Darstellungsweise wohl gelungen. Die Beschreibung erstreckt sich in eingehender Weise auch auf die letzten Errungenschaften des Eisenbahnwesens, so in der allgemeinen Anlage auf die verschiedenen Steilbahnen der Hochgebirge und auf die verwickelten Bahnanlagen großer Städte, auf die neueren Ausstattungen der Wagen für weite Fahrt, auf die Sicherung der Züge durch gute Bremsen, auf die des Verkehrs der Züge durch Stellwerke in den Bahnhöfen u. s. w. Der Leser gewinnt aus dem von schwerer verständlichen Theorien und Berechnungen frei gehaltenen Werke ein so umfassendes Bild des gesammten Eisenbahnwesens, wie es für die Allgemeinheit nur irgend gewünscht werden kann; wir empfehlen daher das in geschickter Auswahl reich mit Lichtbildern und Zeichnungen ausgestattete, allgemein verständliche Buch warm.

**Die Verwaltung der öffentlichen Arbeiten in Preussen 1890 bis 1900.** Bericht an Seine Majestät den Kaiser und König erstattet von dem Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, J. Springer, 1901.

Das Werk giebt neben einer kurzen Darstellung der Zusammensetzung des Ministerium der öffentlichen Arbeiten ein umfassendes Bild von der Thätigkeit dieses Ministerium im letzten Jahrzehnt, besonders ausführlich über die Wirksamkeit der Bauabtheilung, da über diese nicht wie über die der Eisenbahn-Abtheilung jährlich ausführlich den Volksvertretungen Bericht erstattet wird.

Man erhält klaren Einblick in die Bemühungen, den gesammten Verkehr zu Wasser und zu Lande in ununterbrochenem Anschlusse an das Bedürfnis zu entwickeln, und in die Erfolge, die dieses Bestreben in stets wachsendem Mafse zeitigt hat. Dabei werden die Verkehrsgröfse, der Betrag der Kosten und der Ueberschüsse, namentlich auch die persönlichen

Verhältnisse der Arbeiter einschließlic ihrer Erhaltung im Alter und bei Arbeitsunfähigkeit erschöpfend mitgetheilt, und diese den höchsten Grad von Verlässlichkeit besitzenden Zahlenfeststellungen aus großen Kreisen bilden für die Beurtheilung der genannten Verhältnisse und deren statistische Verfolgung Unterlagen von so hohem Werthe, daß ihretwegen allein das Werk schon als eine höchst nützliche und werthvolle Arbeit bezeichnet werden muß.

Diese Darstellung des Werdeganges des gesammten Verkehrswesens im größten deutschen Staate eröffnet einen sicheren Blick in die Zukunft, ist daher eine unentbehrliche Unterlage für alle Mafnahmen, die eine rechtzeitig voraussehende Verwaltung erfordert und hat als solche insbesondere auch für den Techniker und Verwaltungs-Beamten der Eisenbahnen die allergrößte Bedeutung. Wir machen daher auf diesen aufsergewöhnlich bedeutungsvollen Geschäftsbericht ganz besonders aufmerksam.

**Die Praxis der Gleichungen** von Professor Dr. C. Runge. Sammlung Schubert XIV. Leipzig, G. J. Göschen, 1900.

Das Buch des um die Verwendung der reinen Mathematik für praktische Zwecke hoch verdienten Verfassers befaßt sich mit der planmäßigen Ausgestaltung möglichst einfacher Verfahren zur zahlenmäßigen Ausrechnung der Wurzeln von Gleichungen aller Art unter Anwendung aller zweckmäßigen Hilfsmittel, so des Rechenschiebers und der zeichnerischen Auftragung.

Da Gleichungen höhern Grades dem Eisenbahntechniker bei verschiedenen Gelegenheiten vorkommen, und wegen der mit der scharfen Lösung verbundenen Arbeit vielfach gescheut werden, so zeigen wir dem Leserkreise das Erscheinen dieses äußerst bequemen und dabei lehrreichen Hilfsmittels besonders an.

**La rifornitura accelerata delle locomotive dei treni.** Von Ingenieur Coda. Mailand, tipografia degli operai, 1900.

Die Druckschrift betrifft die Beschleunigung der Versorgung der Lokomotiven vor den Zügen mit Speisewasser. Als Mittel wird die Aufstellung mehrerer schmaler hoher Behälter gleicher Druckhöhe mit dem Hauptbehälter vorgeschlagen, welche durch die gewöhnliche Leitung mit letzterm und untereinander verbunden die schnelle Füllung der Lokomotiven unter unmittelbarem Drucke mittels besonders weiter Rohranschlüsse ermöglichen und sich in den Pausen durch die Verbindungsleitung aus dem Hauptbehälter wieder auffüllen.

**Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahn-Verwaltungen.**

Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1899. XXVII. Band. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern, Körber, 1901.