

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXVII. Band.

6. Heft. 1890.

### Ueber das Verhalten des Oberbaues in längeren Tunneln.

Nach Mittheilungen der betreffenden Eisenbahn-Verwaltungen.

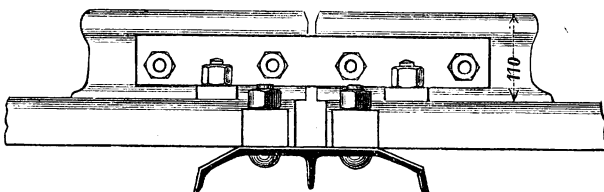
(Schluss von Seite 177.)

#### 5. Der Kaiser Wilhelm-Tunnel bei Cochem und der Tunnel bei Königsdorf.

Dieser fast genau 4,2 km lange Tunnel liegt in der Geraden, und von Cochem (Coblenz) aus zuerst 2,51 km in der Steigung 1:200, dann 1,3 km wagerecht und schliesslich 0,39 km in der Steigung 1:300.

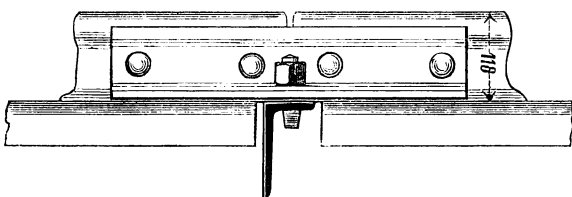
Zuerst war das linke Gleis (Richtung Coblenz-Trier, d. h. NNO—SSW) mit Hilf'schem Oberbau auf Stofsquerschwellen mit 110<sup>mm</sup> hohen Stahlschienen (Form F, Fig. 64) ausgebaut

Fig. 64.



und am 15. Mai 1879 dem Betriebe übergeben; das rechte am 4. Mai 1881 eröffnete zeigt nach Fig. 65 (Form G) die Abänderungen, daß die Schiene 118<sup>mm</sup> Höhe erhielt, und statt

Fig. 65.



der Querschwellen Querwinkel, und zwar statt unter, zwischen die zu diesem Zwecke gekürzten Langschwellen eingelegt wurden. Diese Winkel sind nur mit den Laschenfüßen verbolzt.

Der Tunnel ist mit Ausnahme weniger Stellen, an welchen ein von Alkalien fast freies Wasser andringt, ganz trocken.

Schon im Sommer 1884 machte sich namentlich auf dem neueren, rechten Gleise ein sehr unruhiger Gang der Fahrzeuge bemerkbar und eine genaue Untersuchung ergab zunächst eine sehr starke Abrostung aller Theile, so daß die Langschwellen mit leichten Schlägen des Hammers oder der Stopfhacke durchlocht werden konnten, sich auch an vielen Stellen vollständig in die Querschwellen eingefressen hatten, und die nachfolgend verzeichneten Abnutzungen festgestellt wurden:

	Betriebszeit Jahre	Ursprüngl. Kopfschnitt in qmm	Abnutzung			
			im Tunnel		auf freier Strecke	
			in qmm	in ‰	in qmm	in ‰
linkes Gleis, Form F . . .	5 <sup>5</sup> / <sub>12</sub>	1600	331	20,7	118	7,35
rechtes Gleis, Form G . . .	3 <sup>5</sup> / <sub>12</sub>	2050	290	14,14	91	4,45

Im linken Gleise war also die Kopfverkleinerung  $\frac{20,70}{7,35}$

= 2,8 mal, im rechten gar  $\frac{14,14}{4,45} = 3,2$  mal größer im Tunnel, als außerhalb, die Laschen lagen fast nirgend mehr an, und zum Nachziehen der Bolzen hatten schon früher besonders enge Schraubenschlüssel hergestellt werden müssen. Die Laschen waren durchschnittlich um 10%, das Kleisenzeug 12% und die Schienen 13 bis 14% leichter geworden.

Eine wesentliche Verschiedenheit des Zustandes an den nassen und trockenen Stellen war nicht zu erkennen.

Eine chemische Untersuchung der oft mehrere Millimeter dicken Rostplatten ergab, daß Schwefelsäure die wesentlichste Ursache der Zerstörung war; die Rostblätter enthielten 2,04% Schwefelsäure-Anhydrit, der schmutzige Rost auf den Schwellen 1,27%.

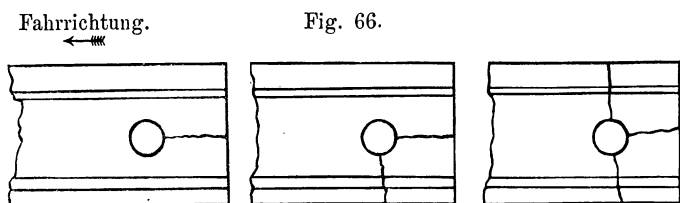
73 den Tunnel täglich durchfahrende Locomotiven bringen bei 11 kg Verbrauch Saarbrücker Kohle mit 3% Schwefel auf 1 km täglich rund 300 kg Schwefelsäure in den Tunnel. Das

von dieser gebildete schwefelsaure Eisen giebt aber leicht Sauerstoff an das unterliegende Eisen ab, um neuen aus Luft und Wasser aufzunehmen, so daß es also weitere Rostbildung befördert. Da auch das sehr reine Wasser keine neutralisierenden Bestandtheile enthält, so kommt die Schwefelsäure zu ungestörter Wirkung.

Im Königsdorfer Tunnel (Köln-Herbesthal km 14,9 bis 16,5) zeigten die Oberbautheile an trockenen Stellen eine ähnliche Abnutzung, wie im Kaiser Wilhelm-Tunnel, waren dagegen an den — hier stark kalkhaltiges — Wasser führenden Stellen fast unversehrt; hier wird also die Schwefelsäure vom Wasser neutralisirt, und kann nur an trockenen Stellen auf den Oberbau wirken.

Es zeigte sich jedoch an den feuchten Stellen dieses Tunnels eine später wieder zu berührende Erscheinung, daß nämlich an den sonst guten Schienen der Fuß im Auflager auf den mit Creosotöl und Theer getränkten Holzschwellen bis auf 2 bis 3<sup>mm</sup> Dicke abgerostet war, wodurch mehrfach Querbrüche entstanden; die Erklärung hierfür könnte darin gesucht werden, daß sich an diesen Stellen und in den oberen Schwellenfasern das Wasser längere Zeit gehalten, nach Verbrauch des Kalkes durch die dann noch aufgenommene Schwefelsäure den Fuß angegriffen hat.

Im Kaiser Wilhelm-Tunnel stellte sich weiter noch heraus, daß im neueren rechten Gleise die der Fahrriichtung entgegen gewendeten NNO-Enden der Schienen vom ersten Laschenbolzenloche aus vielfach entweder wagerecht durch den Steg bis zum Ende (Fig. 66), oder außerdem durch den Fuß



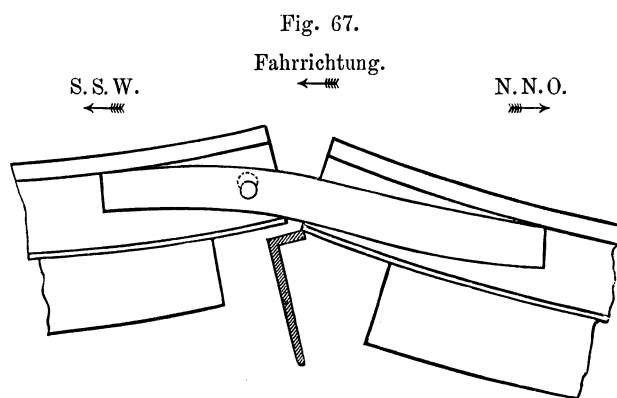
(Fig. 66), oder schließlich auch noch durch den Kopf (Fig. 66) gesprungen waren. Die Kopfenden und vielfach auch die erste Strecke der Kopffläche zeigte sich dabei unabgefahren, während das benachbarte SSW-Ende der vorhergehenden Schiene meist stark breitgefahren war.

Seitens der Bahnbeamten wird diese Erscheinung aus einem, durch den Bettungsdruck gegen den in der Fahrriichtung vorstrebenden Querwinkel hervorgerufenen Kippen dieses Winkels (Fig. 65) erklärt, welches dem SSW-Ende eine besonders starke Stützung verleiht, dem NNO-Ende aber die Stützung raubt. Da das Kippen in Folge des starken Abrostens der Befestigungsbolzen allmählich immer stärker wird, so nehmen die Bewegungen beim Uebergange der Achsen stetig zu, und haben ein Zerhämmern des Schienenkopfes der ununterstützten Schiene zur Folge.

Dieser Erklärung stehen folgende Punkte entgegen. Es ist nicht der Kopf des zertrümmerten NNO-Endes der folgenden Schiene zerhämmt, vielmehr zeigt er, wie erwähnt, auffallend geringe Hämmer Spuren, ist offenbar durch den breitgefahrenen Kopf des SSW-Endes der vorhergehenden Schiene geschützt worden. Ein Hämmern hat also hier nicht stattgefunden; wenn dies aber auch der Fall wäre, so ist nicht

ersichtlich, wie durch das Hämmern auf einen ununterstützten Schienenkopf die Sprünge in hervorragendem Maße grade wagerecht im Stege, in zweiter Linie durch den Fuß, und erst in dritter durch den Kopf entstanden sein sollen. Beim späteren Durchsehen und Entlaschen des ganzen Gleises zeigte sich nämlich, daß von 976 Schienen des rechten Gleises 455 zerbrochen waren, welche sämmtlich den wagerechten Sprung (Fig. 66) zeigten, während der Sprung durch den Fuß (Fig. 66) bei 319, der durch den Kopf (Fig. 66) bei 175 Schienen aber überhaupt nur da gefunden wurde, wo auch der durch den Fuß vorhanden war. Bei einer durch Hämmern auf das Kopfende zerstörten Schiene entsteht ein Sprung durch den Kopf in das erste Bolzenloch hinein, wie z. B. die Erfahrungen am ersten Oberbau der Berliner Stadtbahn gezeigt haben.

Das Verkanten der Querwinkel in Folge starken Abrostens des Kleiseisenzeuges kann also nicht wohl Ursache der beobachteten weitgehenden Zerstörung der Schienen sein; wir möchten den Grund vielmehr im Zusammenwirken des Abrostens des Kleiseisenzeuges mit der zu schwachen Stofsanordnung suchen, wie unseres Erachtens die in Fig. 65 dargestellte Ausbildung bezeichnet werden muß. Im Einzelnen erscheinen als Gründe des Bruches das Lockerwerden der abgerosteten Laschen und Laschenbolzen und der feste Punkt, welchen die Querwinkel grade unter der schwächsten Stelle des Gestänges bilden; bei Erneuerung von Laschen ist es mehrfach nöthig geworden, Füllbleche einzulegen, weil selbst die neuen Laschen nicht anlagen. Nach Fig. 67 wuchten die Laschen unter einer herannahenden



Achse mittels des festliegenden Querwinkels als Stützpunkt das Ende der unbelasteten Schiene auf, und die von der nach oben gebogenen rückwärtigen Schiene nach oben gelenkte Achse springt so zu sagen auf die folgende Schiene über, ohne die Kopfkante und vielleicht die ersten Millimeter der Kopffläche zu berühren. Die Last drückt nun das aufklaffende Schienenende nieder, welches einen, — und zwar sehr wirksamen\*) — Stützpunkt entweder auf dem Querwinkel, oder wenn dieser wirklich verkantet sein sollte, möglicherweise auch auf dem ersten Laschenbolzen. Die stofsartig entstehende Auflagerkraft erzeugt sehr starke wagerechte Schwerkkräfte im Stege, welche unterstützt von den Erschütterungen durch den unregelmäßigen Gang der Achsen zunächst eine wagerechte Trennung des Steges

\*) Die Brüche fanden sich stets da, wo das N.N.O.-Ende der nachfolgenden Schiene wie in den Fig. 65 u. 67 auf dem lothrechten Schenkel des Querwinkels auflag.

vom ersten Bolzenloche aus erstreben; ist diese eingetreten so wird nun zunächst das abgesonderte Fußende beim Aufsetzen auf den Winkel abgebrochen, und schliesslich durch dessen Verschiebung zwischen den Laschen nach oben auch das allein übergebliebene Kopfende. Durch Einziehen neuer Laschen und Ersetzung der Querwinkel durch Hilfquerswellen wurden zunächst neue Brüche vermieden und das Weitergreifen der alten verhindert.

Dafs eine gleich weit gehende Zerstörung nicht auftrat, ist am SSW-Ende der vorhergehenden Schiene aus der ruhigeren Wirkung der Last zu erklären, die auf der Rampe in die Höhe laufend hier vorwiegend den Kopf verdrückte, im linken Gleise aus der Unterstützung der Schiene durch die Langschwelle auch über der Querschwelle, bis dicht an ihr Ende (Fig. 64), und in der offenen Strecke des rechten Gleises aus dem besseren Schlusse der Laschen und des Kleineisenzeuges.

An sehr vielen Stößen des rechten Gleises waren auch die Langschwelen bis auf 70 cm vom Ende her eingerissen, vermuthlich weil die stark abgerosteten Schwelen das Anwuchten bei dem sehr häufigen Nachstopfen der schlecht liegenden Stöße nicht ertragen konnten.

Alle diese sehr beträchtlichen Zerstörungen am Oberbau durch Bruch sind nach dem Gesagten also mittelbar Folgen des starken Abrostens.

Es stellte sich nur sehr bald heraus, dafs es unmöglich sein werde, die Gleise durch die gewöhnlichen nächtlichen Unterhaltungsarbeiten betriebsfähig zu erhalten, und es erfolgte daher in der Zeit vom 12. Januar bis 3. April 1885 der Umbau zunächst des ganzen linken Gleises, wobei die nachfolgend bezeichneten Probestrecken zu eingehender Erforschung der Einwirkungen auf den Oberbau im Tunnel eingerichtet wurden:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| I. Langschwelen-<br>oberbau mit 118 <sup>mm</sup><br>hoher Schiene und<br>Stofsquerswellen<br>NNO-Ende.                                 | } | 1) 0,297 km Kiesbettung, Schwelen vor dem Verlegen mit Gastheer, nach dem Verlegen alle sichtbaren Flächen mit dem Kleineisenzeug mit Holztheer gestrichen. |
|   |   | 2) 0,207 km wie unter 1, aber mit Kalksteinbettung.   |
|   |   | 3) 0,063 km Kalkbettung, verfüllt, Querswellen vor dem Verlegen mit Gastheer gestrichen.  |
|   |   | 4) 0,054 km Kalkbettung, unverfüllt, Querswellen vor dem Verlegen mit Gastheer gestrichen.  |
| II. Oberbau mit<br>eisernen Quer-<br>schwelen Nr. 13.<br>Nach dem Verlegen<br>alle sichtbaren<br>Flächen mit Holz-<br>theer gestrichen. | } | 5) 0,054 km Kalkbettung, unverfüllt, Querswellen vor dem Verlegen mit Holztheer gestrichen.   |
|   |   | 6) 0,054 km Kalkbettung, verfüllt, Querswellen vor dem Verlegen mit Holztheer gestrichen.   |
|   |   | 7) 0,090 km Kalkbettung, verfüllt, ungestrichen verlegt.  |
|   |   | 8) 0,288 km Kiesbettung, verfüllt, ungestrichen verlegt.  |
|   |   | 9) 0,396 km Kiesbettung, unverfüllt, ungestrichen verlegt.  |

III. Oberbau mit  
eisernen Quer-  
schwelen (No. 17)  
und Hakenplatten.

- |   |  |
|---|--|
| } | 10) 0,531 km Kalkbettung, verfüllt, ungestrichen verlegt.  |
|   | 11) 0,198 km Kalkbettung, unverfüllt, ungestrichen verlegt.  |
|   | 12) 0,099 km Kalkbettung, unverfüllt, Schwelen vor dem Verlegen einmal mit Bleimennige, zweimal mit Rahtjenscher Farbe gestrichen. |
|   | 13) 0,090 km Kalkbettung, unverfüllt, Schwelen vor dem Verlegen dreimal mit Bleimennige gestrichen.                                |
|   | 14) 0,081 km Kalkbettung, unverfüllt, Schwelen vor dem Verlegen einmal mit Bleimennige, einmal mit Rahtjenscher Farbe gestrichen.  |

IV. 0,999 km Oberbau auf in Porta getränkten Buchen-Querswellen mit kurzen Laschen und Unterlagplatten auf allen Schwelen.

V. 0,702 km Langschwelen-Oberbau mit 118<sup>mm</sup> hoher Schiene und Stofsquerswellen, unverfüllt, alle Schwelen vor dem Verlegen mit Gastheer, nach dem Verlegen alle sichtbaren Flächen mit Holztheer gestrichen (SSW-Ende).

Diese 4203<sup>m</sup> langen Probestrecken umfassen also genau die Tunnellänge.

Bei der Festsetzung der Anordnung dieser Probestrecken ging man von dem Gedanken aus, zu untersuchen, ob durch Verwendung von Bettung aus Kalkstein-Kleinschlag, welche sich durch Aufnahme der Schwefelsäure in Gyps verwandeln sollte, die Wirkung der Schwefelsäure auf das Metall des Oberbaues abschwächen könne, da man in dem Roste der Schienen 11,12%, in dem rostigen Schmutze der Schwelen 81,45% in Säuren unlösliche Bestandtheile grösstentheils in Form von Quarzsplittern aus der Bettung vorgefunden hatte; hätte sich ebensoviel kohlenaurer Kalk an deren Stelle befunden, so würde die Säure dadurch wahrscheinlich, wie im Königsdorfer Tunnel, unschädlich gemacht sein.

Zugleich wollte man eine möglichst grosse Zahl verschiedenartiger Anstriche erproben.

Im neueren rechten Gleise begnügte man sich zunächst damit, an den Stößen das gesammte Kleineisenzeug nebst den Laschen unter Einfügung von Füllblechen zu erneuern, statt der Querwinkel Querswellen einzulegen und alle Stöße zweimal mit Theer zu streichen, um zur Erzielung von Beobachtungsergebnissen am linken Gleise vor dem endgültigen Umbau des rechten Zeit zu gewinnen.

Im Etatsjahre 1886/87 wurde dann auch das ganze rechte stark verletzte Gleis aufgenommen, und es zeigte sich, dafs von 971 aufgenommenen Schienen nun 586, also 60% Brüche der oben beschriebenen Art zeigten, und vor der Wiederverwendung in Nebengleisen um mindestens 25 cm gekürzt werden mußten. Von 645 aufgenommenen Langschwelen zeigten 333, also 34% Längsrisse an den Enden, 167 von diesen mußten um 25 cm, 83 um 50 cm und 83 um 100 cm gekürzt werden.

Vor Feststellung der für den Neuausbau zu wählenden Bauart unterzog man nun die ein Jahr betriebenen Probestrecken des linken Gleises einer genauen Besichtigung, welche folgendes Ergebnis lieferte.

Die mit Steinkohlentheer gestrichenen eisernen Schwellen zeigten auf ihrer Oberfläche bereits deutliche Zeichen einer beginnenden Rostung, weniger die mit Holzkohlentheer gestrichenen.

Die verfüllten Schwellen hatten sich merklich besser gehalten, als die offen liegenden, und es schien auch eine merklich günstige Wirkung der Kalksteinbettung gegenüber der Kiesbettung eingetreten zu sein.

Der Farbenanstrich saß überall noch fest, war selbst mit dem Messer nur schwer zu entfernen und zeigte unter sich metallisches Eisen.

Spuren von Fäulnis der Holzschwellen konnten nicht erkannt werden, doch zeigten sich über ihnen in den Ecken des Steges deutliche Zeichen von fortschreitender Rostung, die über den eisernen Schwellen fehlten, eine Bestätigung der oben vom Königsdorfer Tunnel berichteten Beobachtung.

Hiernach strich man den neuen Oberbau des rechten Gleises mit Metall-Querschwellen bei seiner Ausführung im Juni, Juli und August 1886 für das rechte Gleis auf

I) 2,05 km an Schienen und Schwellen vor dem Verlegen einmal mit Bleimennige und zweimal mit Rahtjen'scher Farbe, am Kleineisenzeuge ebenso nach dem Verlegen;

III) 2,06 km an Schienen und Schwellen vor, und am Kleineisenzeuge nach dem Verlegen zweimal nur mit Bleimennige;

II) 0,09 km in der Tunnelmitte wurden ungestrichen fertig verlegt und dann mit Kalkmilch aus 1 Gewichtstheil gelöschten Kalkes und 8—10 Theilen Wasser eingeschlemmt. Der Zweck dieser letzten Anordnung war, Kohlensäure, schweflige Säure und Schwefelsäure unschädlich zu machen und das Eisen galvanisch so zu erregen, daß es sich weniger aktiv gegen den Sauerstoff verhält. Schließlich füllte man noch bei einer größeren Zahl von Stößen alle Zwischenräume zwischen Laschen und Schienen vollständig mit Glaserkitt aus, um diese empfindlichen Stellen frei von Wasser und Säure zu halten.

Die nächste Untersuchung der Probestrecken der beiden im Alter um ein Jahr verschiedenen Gleise fand ein Jahr nach Umbau des rechten statt, und lieferte folgendes Ergebnis:

Alle ungestrichen verlegten Oberbauthteile hatten wieder derart gelitten, daß man den Rost in 2 mm dicken Schalen abheben konnte, und ebenso starker, wenn nicht stärkerer Rost zeigte sich auf den mit Holzkohlentheer gestrichenen Theilen; der Theer hatte eine lockere schwammartige Masse gebildet, welche Wasser und Säure aufsaugt und dem Eisen zuführt. Steinkohlentheer lag asphaltartig auf und hatte eine so gute Decke gebildet, daß äußerlich erhebliche Rostbildung nur an freigescheuerten Stellen bemerkbar war; nach Abheben der Decke zeigte sich freilich beginnende Rostbildung auch unter dieser.

Die Anstriche mit Bleimennige und Rahtjen'scher Farbe hatten Rostbildung völlig verhindert; da die Rahtjen'sche

Farbe jedoch völlig hart geworden war, und ein solcher Ueberzug bei Erschütterungen leicht bröckelt, so ist diese Wirkung wohl vorwiegend der ganz weich gebliebenen Bleimennige zuzuschreiben.

An den Stellen, welche mit Kalkmilch eingeschlemmt waren, lag der Kalkbrei als dichte feuchte Masse auf dem blanken Eisen, hatte also den gehegten Erwartungen in vollstem Maße entsprochen, d. h. die Säuren der Kohle und des Schwefels unschädlich gemacht und das Eisen vor dem Angriffe des sauren Wassers geschützt.

Das mit Kies und Kalksteinschlag bedeckte, sonst ungeschützte Eisen zeigte sich stark angegriffen, wenn auch etwas weniger, als das ganz frei liegende. Nach den früheren Beobachtungen hatte der frische Kalksteinschlag das Eisen leidlich geschützt, war aber in dieser Beziehung durch die Verwandlung der äußeren Schichten in Gyps in Folge der Aufnahme von Schwefelsäure und durch das mit dem Dampfe ausgeworfene Schmieröl schnell unwirksam gemacht.

Die Füllung der Laschenfugen mit Glaserkitt erwies sich als sehr erfolgreiche Maßregel, da der Kitt einen vollkommenen Schutz gewährt hatte, und auch selbst noch ganz unverletzt und weich war.

Das Tunnelwasser war sehr stark sauer und der Mörtel des Mauerwerks bildete eine lockere leicht zerreibliche Masse.

Danach würde sich also der beste Schutz ergeben, wenn man alle Theile vor dem Verlegen mit Bleimennige streicht, bei und nach dem Verlegen alle Fugen und Lücken mit Glaserkitt austreicht und schließlic alle sichtbaren Flächen mit Kalkmilch begießt, letztere Maßregel auch in angemessenen Zeiträumen wiederholt.

Einigen Anhalt über den weiteren Erfolg der verwendeten Schutzmittel gewährt ein Bericht des Betriebsamtes Trier vom 29. August 1889, dessen wesentlichster Inhalt im Folgenden mitgetheilt ist.

#### Linkes Gleis, 4 $\frac{1}{2}$ Jahre alt.

Die Probestrecken I und V mit Langschwellenoberbau, Schienen der Form G (Fig. 65) und Schwellen der Form F (Fig. 64) vor dem Verlegen mit Gastheer, zwei Monate nachher mit Holztheer gestrichen sind theils mit Kies, theils mit Kalksteinschlag, theils gar nicht verfüllt. Seit April 1887 werden sie in Zeitabschnitten von zwei Monaten mit Kalkmilch besprengt.

Auswechselungen sind bislang nicht erforderlich gewesen, auch zeigen sich noch keine erheblichen Verletzungen. Der Gastheer bildet einen harten Ueberzug, hat jedoch Rostbildung unter sich nicht verhindern können. Die Rostbildung ist an den Berührungsstellen von Eisen mit Eisen, also im Auflager der Schienen auf den Schwellen und in den Laschenanlagen am stärksten, so daß an den Rändern des Schienenfußes ein brauner Schlamm vorquillt. Der Rost greift die Schwellen am stärksten an, so daß sich die Schienen in diese einfrassen. Die Abnutzung des Schienenkopfes beträgt in Strecke I 5,5 bis 6,5 mm, in Strecke V 2,5 bis 4,5 mm. Der verhältnismäßig gute Zustand dieser Strecken wird hauptsächlich dem Umstande zugeschrieben, daß in der Nähe der Tunnelenden die Ver-

brennungsgase aus den Locomotiven weniger kräftig zur Wirkung kommen.

In der Probestrecke II (3 bis 9) mit eisernen Querschwellen wird seit April 1887 gleichfalls in Zeitabschnitten von 2 Monaten das Begießen mit Kalkmilch durchgeführt.

Der Holztheeranstrich ist nicht erhärtet und leicht abzureiben.

Bei verschiedenen Querschwellen zeigen sich Risse von den Ecken der Lochungen ausgehend.

Die Abnutzung des Kopfes beträgt 6,0 bis 6,5<sup>mm</sup>.

Auch die Probestrecke III (10 bis 14) wird alle zwei Monate mit Kalkmilch begossen und zwar die ganz ungestrichenen Strecken 10 und 11 seit April 1887, die mit Bleimennige bezw. Rahtjen'scher Farbe gestrichenen 12 bis 14 seit Januar 1889.

Ueber die Wirksamkeit des Anstriches wird nicht gesprochen.

Die verfüllten Strecken liegen besser als die unverfüllten.

Das Einreißen der Schwellen tritt hier stärker auf, als in Strecke II, so daß bereits 14 Schwellen ausgewechselt werden mußten.

Ganz besonders starke Abnutzung zeigen die Hakenplatten, welche zum Theil mit der Hand zerbrochen werden können, und vielfach erneuert werden müssen.

Das Gleis zeigt bedeutende Spurerweiterungen.

Die Abnutzung des Kopfes beträgt in verschiedenen Abschnitten dieser Strecke in dem größten Theile von III 10 6,5<sup>mm</sup>, im Reste von III 10, III 11 und einem Theile von III 12 3 bis 4<sup>mm</sup> und im Reste von III 12 in III 13 und III 14 5 bis 5,5<sup>mm</sup>.

In der Probestrecke IV mit Buchen-Querschwellen, welche seit April 1887 mit Kalkmilch besprengt wird, zeigt sich auch eine starke Abnutzung da, wo Eisen auf Eisen liegt, d. h. zwischen Schienen und Unterlagplatten, welche letzteren so weit geschwächt sind, daß die Köpfe der Schienenschrauben

nicht mehr auf den Schienenfuß fassen, auch sind die Schienenschrauben selbst sehr stark abgenutzt. Eine Abnutzung der Unterlagplatten an der Unterseite ist nicht bemerkt worden, doch herrschen über diesen Punkt Zweifel.

Die Kopfabnutzung dieser Strecke beträgt 5<sup>mm</sup>.

Rechtes Gleis, 3 Jahre alt.

Das ganze Gleis wird seit Januar 1889 mit Kalkmilch begossen.

Wesentliche Unterschiede bezüglich der Rostbildung zeigten sich in den drei Probestrecken nicht; es zeigten sich auch in diesem Gleise Risse an den Lochungen der Laschen. Es mußten deshalb ausgewechselt werden in

I 2,05 km 17 Schwellen und 4 Laschen,

II 0,09 « 4 « « 27 «

III 2,06 « 11 « « — «

Die Kopfabnutzung schwankt von 2<sup>mm</sup> bis 4<sup>mm</sup> und ist in der Tunnelmitte am stärksten.

Bestimmte Schlüsse über den Werth der verschiedenen Mittel können heute noch nicht gezogen werden; einzelne, wie der Holztheeranstrich, haben sich als ganz unwirksam erwiesen, keines hat genügt um den besonders starken Verschleiß im Tunnel ganz aufzuheben, am meisten scheint sich das Begießen mit Kalkmilch zu bewähren, doch sind die Versuche auch hier noch zu neu, um den Grad der Wirksamkeit sicher abschätzen zu können.

Es sollen von jetzt an regelmäßig Untersuchungen durch Wägung wie im Gotthardtunnel stattfinden, und zur Beseitigung der wichtigsten Ursache des starken Rostens ist seit dem 10. August 1887 noch die Einrichtung getroffen, daß die Locomotiven vor der Einfahrt und während der Fahrt im Tunnel mit einer Mischung von Saar- und Ruhrkohlen geheizt werden, um die Schwefelsäure an Menge thunlichst einzuschränken. Ein durchschlagender Erfolg ist aber bisher auch bezüglich dieser Maßregel nicht festzustellen gewesen.

## Die durchlaufenden Luftbremsen für Eisenbahnzüge auf der Ausstellung in Paris 1889.

Nach Le Génie Civil.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 22 u. 23 auf Taf. XXIV und Fig. 1 bis 21 auf Taf. XXX.)

(Schluß von Seite 172.)

c) Die Schnellbremse von Wenger zeigt gegenüber der einfachen zunächst die Abänderung, daß der Hilfsbehälter vom Bremscylinder gesondert ist. Die wichtigsten Theile sind in Figur 22 und 23, Taf. XXIV und Fig. 1, Taf. XXX dargestellt. Das Anstellventil ist geändert, auf der Locomotive ist ein Abblasbehälter zugefügt und jeder Hilfsbehälter ist mit einem Abblasventile für die Hauptleitung versehen. Das Anstellventil (Fig. 22, Taf. XXIV) zeigt wieder einen Kolben P mit Lederliderung c, welcher oben und unten zwischen zwei Federn B<sub>2</sub> und B<sub>1</sub> eingeschlossen ist; B<sub>2</sub> wirkt mittels der Anschlaghülse g nur während eines Theiles des Hubes auf den

Kolben. F führt zum Bremscylinder, R zum Hilfsbehälter, E in's Freie und C schließt die Hauptleitung an.

Während der Fahrt gelangt die Luft aus der Hauptleitung C um P und c bei R in den Hilfsbehälter; dabei ist der Kolbensatz von der stärkeren Feder B<sub>1</sub> nach oben gedrückt und der Bremscylinder steht durch f und den Schieber T bei E mit der Außenluft in Verbindung. Bei mälsiger Druckabnahme in C wird P durch den Behälterdruck unter Spannung von B<sub>1</sub> nach unten bewegt, bis der Schieber T gleichzeitig den Hilfsbehälter R durch f mit dem Bremscylinder verbindet, und beide von der Außenluft E abschneidet. Dabei drückt die frei-

werdende Feder  $B_2$  den Führungsanschlag  $g$  auf den Sitz  $k$  nieder. Da durch das Abströmen nach  $F$  der Druck im Behälter erniedrigt wird, so wird der wenig ermäßigte Leitungsdruck  $P T$  bald wieder zum Steigen bringen, so daß  $f$  durch  $T$  verschlossen, weiteres Eindringen von Luft in  $F$  also verhindert und die Bremskraft unverändert erhalten wird, weil die Verbindung  $F f E$  in Folge der Hemmung des Aufsteigens von  $P T$  durch Anschlagen von  $i$  an den Führungsanschlag  $g$  noch nicht hergestellt werden kann, denn der Druck von unten auf  $P$  ist in diesem Zustande noch zu gering, um  $g$  unter Spannung von  $B_2$  zu heben. Wird der Leitungsdruck aber ganz wieder hergestellt, so heben sich  $P T$  und  $g$ , der Weg  $F f E$  wird nun frei und die Bremsung aufgehoben. Offenbar ist die Stärke der Bremsung von der Druckabnahme in  $C$  in feinfühligere Weise abhängig und eine besondere Einrichtung für Festbremsung nicht erforderlich. Wiedergewinnung von Luft tritt freilich nicht ein.

Bei Versuchen mit dieser Einrichtung zeigte sich, daß auffallender Weise die letzten Bremsen kräftiger wirkten als die ersten und oft Zerreißen der Haken eintrat. Die Erklärung wurde in folgendem gesucht. Im Augenblicke der Oeffnung des Hahnes auf der Locomotive entsteht im vorderen Leitungstheile eine stärkere Verdünnung als hinten, daher vorne schärferes Anziehen der Bremsen, zugleich aber eine nach vorne gerichtete Luftströmung in der Leitung, welche vermöge der Trägheit der Luft dann zu entgegengesetzten Druckverhältnissen, d. h. Druckvergrößerung vorn führt und unter Umständen also Lösung, oder wenigstens schwache Wirkung der vorderen Bremsen zur Folge hat, während die hinteren scharf anziehen.

Zur Abstellung hat Wenger hinter den Anstellhahn der Locomotive einen sogenannten Abblasbehälter (Fig. 23, Taf. XXIV) eingeschaltet;  $r$  kommt vom Hahne, und in den Anschluß der Hauptleitung  $C$  ist ein Blech  $ee$  mit durch Versuche festzustellender Bohrung  $o$  eingelegt. Bei Verdünnung der Luft überträgt sich die Druckabnahme nun wegen des größeren Inhaltes weniger plötzlich und die gleichmäßiger von hinten nachströmende Luft staut sich nicht am Hahne auf, sondern strömt durch  $o$  in den Behälter, so daß erhebliche Druckverschiedenheiten in der Leitung nicht entstehen können.

Zur weiteren Verbesserung und Beschleunigung der Bremsung hat Wenger am einen Ende jedes Hilfsbehälters ein Abblasventil (accélérateur) (Fig. 1, Taf. XXX) angebracht, während das andere Ende den Bremszylinder mit dem Anstellventile wie bei Westinghouse trägt. Das Abblasventil hat die beiden Nebenbehälter  $R'$  und  $R''$  und ist um den Hilfsbehälter  $R$  herum, von  $R'$  aus durch die Leitung  $g$  mit dem oben beschriebenen Anstellventile (Fig. 22, Taf. XXIV) und so mit dem Bremszylinder verbunden, welche aber durch einen Hahn  $r$  behufs Ausschaltung des Abblasventiles geschlossen werden kann. Kolben  $P'$  und Schieber  $T'$  werden für gewöhnlich durch die Feder  $B_3$  oben gehalten, durch die enge Bohrung  $i$  ist eine dauernde Verbindung zwischen beiden Kolbenseiten hergestellt. Die Luft strömt aus der Hauptleitung  $C$  um die Liderung  $c$  und durch  $i$  auf dem Wege  $kkh$  nach  $R'$  und durch  $gr$  nach dem Anstellventile des Bremszylinders, wo sie

wirkt, wie oben beschrieben.  $R''$  ist durch  $m T' ne$  mit der Außenluft verbunden.

Mäßige Bremsung erfolgt durch geringe Druckminderung, so daß die Feder  $B_3$  auch jetzt den Kolben  $P'$  noch hochhält und die Druckminderung sich langsam durch  $ikkh R'gr$  nach dem Anstellventile fortsetzt und theilweise Bremsung erzeugt, ohne das Abblasventil zu verstellen. Lösung erfolgt ebenso durch Wiederherstellen des Druckes.

Für beschleunigte Festbremsung ermäßigt man den Druck beträchtlich, so daß  $P' T'$  die Feder  $B_3$  niederdrücken und die Luft der Hauptleitung nun weiter durch  $m$  nach dem nun von der Außenluft abgeschlossenen Behälter  $R''$  fließt; ebenso entsteht eine plötzliche Druckminderung in  $R'gg$  und bewirkt im Anstellventile die Festbremsung.

Der plötzliche Anschluß von  $R''$  an die Hauptleitung erzieht eine beschleunigte Fortpflanzung der Druckverminderung.

Da nun aber sehr schnell eine Ausgleichung des Druckes über und unter  $P'$  stattfindet, so kehrt  $P'$  von  $B_3$  gehoben in die Anfangsstellung zurück, die in  $R''$  gefangene Luft strömt durch  $mnc$  ab und das Ganze steht zunächst für die Lösung durch Druckerhöhung, dann für die nächste Bremsung bereit.

Nach Einfügung dieser beiden Theile sind die Bremsungen durchaus sanft verlaufen, wobei sich eine Fortpflanzungszeit von 0,34 Sekunden für jeden von 50 Wagen ergab.

Westinghouse und Soulerin haben neuerdings gleichfalls Vorkehrungen zum Zwecke der Erreichung thunlichst gleichförmigen Ausströmens der Luft aus der Hauptleitung angebracht, welche aber wesentlich verwickelter sind als Wengers Abblasbehälter (Fig. 23, Taf. XXIV) auf der Locomotive. Westinghouse stellt zu dem Zwecke die Luftverdünnung in einem Hohlraume her, welcher von der Hauptleitung durch einen Ausgleichshahn getrennt ist. Dieser letztere ist, mit Kolben und Ventil ausgestattet, so eingerichtet, daß man die Luftverdünnung hier plötzlich unterbrechen kann, ohne dadurch das Abströmen der Luft aus der Hauptleitung vor dem Augenblicke zu unterbrechen, in welchem die Pressung in der ganzen Leitung gleichmäßig geworden, und auf die des Hohlraumes gesunken ist.

Soulerin verwendet auch einen Ausgleichshahn mit zwei Kolbensätzen und einen Hohlraum. In diesen läßt man zunächst soviel Luft eintreten, daß die für die Leitung beabsichtigte Pressung erreicht wird, und stellt dann den Ausgleichshahn um. Es strömt dann so lange Luft aus dem Hauptbehälter in die Leitung bis die Pressung hier höher zu werden beginnt als in dem Hohlraume; in diesem Augenblicke schließt der zweite Kolbensatz die Leitung vom Hauptbehälter ab. Für Bremsungen läßt man aus dem Hohlraume so viel Luft durch den Ausgleichshahn abströmen, daß die für die Leitung beabsichtigte Pressungsabnahme darin entsteht, und schließt den Hahn wieder. Die Luft strömt dann aus der Hauptleitung ab, bis die Pressung unter die im Hohlraume zu sinken droht, dann schließt der zweite Kolbensatz des Ausgleichshahnes die Abblasöffnung.

d) Die Schnellbremse Boyden entspricht in allen Theilen genau der früheren Beschreibung unter  $I A c$  zu Fig. 19, Taf. XXIV, jedoch ist in die Ableitung der Zweigleitung zum Bremszylinder ein Schnellbremsventil (Fig. 2, Taf. XXX)

eingefügt. Der Hahn R eröffnet entweder den Zugang von C auf dem Wege A o F zum Bremscylinder, oder schließt das Ventil mit dem Bremscylinder von der Hauptleitung ab, welche dann also nur als Verbindungsleitung wirkt. Das Ventil besteht im wesentlichen aus der in der Umleitung o o durchbohrten biegsamen Haut D, welche von der Feder r nach rechts gedrückt die beiden die Ausblasöffnungen E verschließenden Ventile c c' zuhält. Während der Fahrt und zum Lösen der Bremsen geht die Luft aus der Leitung C durch A o o nach F, wobei der Druck in A und B derselbe, die Feder r also zum Andrücken der Klappen c c' frei ist.

Bei mäfsiger Bremsung läßt man etwas Luft aus C entweichen, die Luft des Bremscylinders kann dann durch o o nicht schnell genug folgen um zum Spannen der Feder r und Oeffnen von c und c' genügenden Druckunterschied in A und B zu erzeugen. Dieser tritt aber ein, wenn man behufs schneller Festbremsung den Druck in C plötzlich stark vermindert. Die Haut D wird dann von der Luft des Bremscylinders nach links gedrückt, diese strömt durch c, die der Hauptleitung durch c' ab, bis in A und B wieder gleicher Druck herrscht und c und c' durch r geschlossen werden. Die Druckabnahme wird in der Hauptleitung auf diese Weise äußerst schnell fortgepflanzt.

Das Spiel der Bremse ist ganz das früher beschriebene (Fig. 19, Taf. XXIV) Es hängt aber bei Boyden offenbar alles, die Bremskraft, wie die Bremssteuerung, von der Dauerhaftigkeit der Federn ab, was als Mangel gegenüber anderen Bremsen bezeichnet werden muß.

e) Die Schnellbremse von Carpenter.\*) Das Ventil (Fig. 3 bis 10, Taf. XXX), besteht aus einem gußeisernen Gehäuse (Fig. 3 und 4, Taf. XXX), in dessen oberem Theile 2 Hahnkükten von verschiedener Gröfse, Q und r, durch Vorsprünge oder Stufen (Fig. 5, Taf. XXX) derartig verbunden gelagert sind, daß eine Bewegung des größeren Kükens zeitweise auch eine solche des kleinen bedingt. Im unteren Theile des Gehäuses befindet sich eine lederne Biegehaut (Fig. 3, Taf. XXX), welche durch eine eigenartige Hebelanordnung mit dem Hahnkükten Q verbunden ist. Das Hahnkükten r setzt seinen nach außen offenen Innenraum S mit der Leitung N (Fig. 3 und 4, Taf. XXX) in Verbindung, wenn die im Kükten r angebrachten Schlitze denen der Hahnwandung entsprechen wie in Fig. 6 und 7, Taf. XXX. Die geeignete Stellung von r eröffnet somit einen Weg aus dem Raume Q des großen Kükens durch die Bohrung E', die Leitung N, die Schlitze in r und der Hahnwand und den Innenraum S von r ins Freie. Der Kanal N führt auf der andern Seite nach dem Bremscylinder F (Fig. 3 und 4, Taf. XXX) und geeignete Stellung des kleinen Kükens r im Verhältnisse zum großen kann somit auch die Verbindung C Q E' N N F von der Hauptleitung C' in den Bremscylinder herstellen, wenn, was in vorliegender Darstellung nicht der Fall ist, die Schlitze in r für diese Verbindung hergestellt werden. F kann also mittels N durch geeignete Stellung von r und Q sowohl mit der Außenluft bei S, wie mit der Druckleitung C' verbunden werden; ersteres ist bei gelösten Bremsen dauernd der Fall.

\*) Nach Railroad Gazette, 1889, 13, Sept., S. 595.

Die Wirkungsweise des Ventiles ist folgende:

Wird Druckluft in die Hauptrohrleitung gelassen, so tritt sie durch C' P unter die Biegehaut, durch die Kanäle C und R auch über die Biegehaut in den von den Anschlagstiften f und f' durchsetzten, die Hebelanordnung B c d e enthaltenden Innenraum, und so in den Luftbehälter R' (Fig. 3 und 6, Tafel XXX). Der Bremscylinder steht mit der Außenluft durch F K E'' in Verbindung; die Bremse ist gelöst.

Bei mäfsiger Druckminderung in der Leitung wird unter der Biegehaut eine Druckverminderung entstehen. Da aber die Luft aus dem oberen Theile des Ventiles und dem Luftbehälter durch die engen Kanäle R und C der Strömung nicht schnell genug folgen kann, so bleibt sie hier höher gespannt und drückt die Biegehaut herab, wodurch der Hebel B c d e mit Drehpunkt A und das Hahnkükten am Hebelangriffe A gedreht, in die Stellung Fig. 7, Taf. XXX kommen.

Nun ist aber der Weg C Q E' N r S für die Luft der Hauptleitung zum Abblasen frei geworden; in Folge davon pflanzt sich die Druckminderung in der Leitung sehr schnell fort, und der Druck auf die Biegehaut von oben verstärkt sich noch. Die Verbindung F E'' zwischen Bremscylinder und Außenluft ist noch offen.

Bei dem weiteren Niedergange der Biegehaut wird gleichzeitig die Verbindung F E'' vom Bremscylinder nach außen in Q, und mittels nun beginnender Drehung von r auch C Q E' N r S von der Hauptleitung, und F N S vom Bremscylinder nach außen abgeschnitten, und wenn der Anschlag von c an f' erfolgt ist (Fig. 8, Taf. XXX), so bleiben diese Wege geschlossen, der Hilfsbehälter ist durch R F mit dem Bremscylinder verbunden, es findet mäfsige Bremsung statt. Ein weiterer Niedergang der Biegehaut unter etwa noch vorhandenem Ueberdrucke des Behälters gegen den der Leitung kann nicht mehr eintreten, weil im Augenblicke des Anschlages von c an f<sub>1</sub> die Hebelübersetzung durch den nun entstehenden Drehpunkt f<sub>1</sub> verdoppelt, und somit für den weiteren Gang plötzlich die doppelte Kraft verlangt wird. Da nun die Behälterluft auf dem Wege R F in den Bremscylinder strömt, so tritt Ausgleichung des Druckes über und unter der Biegehaut ein, und sobald der Druck von unten anfängt gröfser zu werden, geht der Hebel zum Anschlage an f in die Stellung Fig. 9, Taf. XXX zurück; durch das plötzliche Wachsen der Uebersetzung ist hier die Bewegung beendet. Die entsprechende Hahnstellung schließt die Leitung von der Außenluft, und den Bremscylinder von der Außenluft und dem Behälter ab, so daß die Bremsung nun mit unveränderlicher Kraft weiter besteht. Man hat es somit in der Hand, durch geringe Druckminderung in der Leitung auch beliebig geringe Bremskraft zu erzeugen. Erst wenn man den vollen Leitungsdruck wieder herstellt, genügt der Druck von unten, um den vergrößerten Hebelwiderstand zu überwinden, und durch die so wieder erzielte Stellung (Fig. 3, 4 und 6, Taf. XXX) die Lösung der Bremsen zu bewirken.

Vollständige Festbremsung ergibt sich durch starke Druckminderung in der Leitung, wobei der Hahn auch die Stellungen Fig. 6 bis 9, Taf. XXX durchläuft und durch zeitweises Abblasen der Leitungsluft in Stellung Fig. 7 die Bremskraft schnell

fortpflanzt. Ist aber die Stellung Fig. 8, Taf. XXX erreicht, so genügt der nun noch vorhandene Ueberdruck von oben, um trotz der Vergrößerung der Hebelübersetzung durch den Anschlag von *c* an *f'* den Hebel in die Stellung Fig. 10, Taf. XXX niederzuziehen, und dieser kehrt infolge entsprechender Einrichtung der Hebelmaße nun nicht eher in die Ruhestellung Fig. 9, Taf. XXX zurück, bis sich der Druck im Behälter und Bremszylinder völlig ausgeglichen hat, also die höchste mögliche Bremskraft erreicht ist. Dafs auch bei dieser Bremsung die Lösung durch Wiederherstellen des vollen Leitungsdrukkes erfolgen kann, ergibt sich von selbst.

Bei Versuchen mit dem Ventile in Berlin an einer 50 Wagen entsprechenden Leitung soll die Bremskraft nach dem Ende in weniger als 2 Sekunden übertragen sein, auch erfolgte ein gutes Zusammenwirken mit der Westinghouse-Schnellbremse.

## II. Unmittelbar wirkende Luftsaugebremsen.

a) Eames-Soulerin. Die Einrichtung der Locomotive wie des Zuges ist in Fig. 11, Taf. XXX zusammengestellt und an sich verständlich. Anstellung des Dampfes bei *R* saugt mittels Ringstrahles bei *T* die Luft ab, wobei das Ventil *c'* geöffnet, die Klappe *c* mit Handgriff *m* geschlossen wird. Die mit den Bremstöpfen in dauernder Verbindung stehende Hauptleitung *C* vermittelt die Bremsung durch die Biegehaut des Topfes. Lösung der Bremsen erfolgt durch Öffnen von *c* mittels *m* und das Gewicht des Gestänges.

Die in Fig. 12, Taf. XXX abgebildete Kuppelung ist mittels einer dreizweigigen Gummiliderung *a* so eingerichtet, dafs sie für Innen- wie für Aufsendruck, also in Druck- wie in Saugebremsen eingeschaltet, dicht hält.

b) Soulerins Einrichtung der Saugebremse zu selbstthätiger Bremsung abgerissener Zugtheile. Den Nachtheil, dafs die Saugebremse bei Zerreißen eines Zuges in der Steigung versagt, hat Soulerin durch die in Fig. 13 und 14, Taf. XXX abgebildete Einrichtung zu beseitigen gesucht, indem er von dem Gedanken ausging, dafs bei der sehr geringen Geschwindigkeit, welche in dem gefährlichen Augenblicke herrscht, die Bremsung eines Wagens zur Feststellung des abgerissenen Theiles genüge. Die Einrichtung ist die in Fig. 13, Taf. XXX dargestellte. *C* ist die Hauptleitung, *ff* eine dünne Schnur, welche, an der Locomotive befestigt, durch den ganzen Zug läuft und die vielleicht an mehreren Wagen, immer am letzten angebrachte Einrichtung ausrückt; *V* ist der Bremstopf, *D* ein Ventil und *R* ein Behälter. Das Ventil *D* ist in Fig. 14, Taf. XXX besonders erläutert und durch den an der Schnur befestigten Hebel *11'* für gewöhnlich in der gezeichneten Ruhestellung gehalten. Die bei *C* mündende Hauptleitung saugt die Luft aus dem Behälter *R* an die Liderung des oberen Kolbens *q*, des Kolbensatzes *P*, und durch *V* aus dem Bremstopfe, wenn der Führer vor Abfahrt die Bremsen probeweise anzieht; bei der Lösung kann dann keine Luft wieder in *R* einströmen. Zerreißt nun der Zug, so löst die Leine *ff* bevor sie zerreißt mittels *11'* den Kolbensatz *P* aus, dieser steigt unter dem Drucke der Leitung gegenüber dem entleerten Behälter auf, schließt erst *C* mittels des unteren Kolbens ab,

bringt dann *R* mit *V* in Verbindung und erzeugt so Festbremsung des Wagens.

## III. Selbstthätige Saugebremsen.

a) Die Clayton Saugebremse der Vacuum Brake Co. wirkt, indem man während der Fahrt die Luft auf beiden Seiten eines Kolbens absaugt, sie behufs Bremsung unter dem Kolben wieder eintreten läßt und so diesen hebt; die Lösung erfolgt durch Wiederabsaugen und das Gestängegewicht.

Auf der Locomotive befinden sich ein großer und ein kleiner Dampfstrahlsauger ringförmig ineinander geschaltet und unmittelbar mit einer aus zwei gelochten Platten bestehenden Anstellvorrichtung versehen, von denen die obere drehbare in drei Stellungen gebracht werden kann: 1) für Anstellung beider Sauger zum Lösen der Bremsen, 2) für Anstellung des kleinen Saugers, zur Erhaltung der Luftverdünnung während der Fahrt und 3) für Abschluß beider Sauger und Verbindung der Leitung mit der Außenluft zum Bremsen. Die Öffnung der Leitung kann behufs Regelung der Bremsung in beliebigem Grade erfolgen.

Die Bremseneinrichtung ist in Fig. 15 bis 17, Taf. XXX dargestellt. Der mit der äußeren Hülle *N* umgebene eigentliche Bremszylinder enthält den die Räume *A* und *B* mittels einer Gummischmurliderung *t* trennenden Kolben *P*; die Liderung ist in Fig. 17, Taf. XXX besonders dargestellt. Die Kolbenstange *E* ist in den Cylinderdeckel gegen Aufsendruck bei *g* eingedichtet. Während der Fahrt wird die Luft durch *C* (Fig. 16, Taf. XXX) auf dem Wege *k b* aus *B* unmittelbar, auf dem Wege *k i o a* um das Kugelventil *O* herum aus *A* abgesogen, wobei die Klappe *L d* unter dem Aufsendrucke dicht schließt. Läßt man Luft in die Leitung treten, so kann diese zwar nach *A*, wegen Schlusses von *o* nicht nach *B* gelangen, so dafs Bremsung durch Anheben von *P* eintritt. Will man die Bremsen lösen, ohne die Leitung wieder leer zu saugen, so genügt dazu ein Zug am Hebel *L*, welcher, unter Biegung der den Abschluß aufrecht erhaltenden Biegehaut *d*, *o* von seinem Sitze hebt, und so der Luft auch Zutritt zu *A* verschafft und die Bremse löst.

b) Schnellbremse von Clayton. Um die Bremse auch vom Zugführer anstellen lassen zu können und zugleich die Wirkung zu beschleunigen, ist beim Zugführer das in Fig. 18, Taf. XXX dargestellte Anstellventil mit Handhahn angebracht. Dieses steht in dem Raume zwischen der Klappe *c* und der Biegehaut *D* mit der Außenluft in Verbindung, und die Druckfläche von *c* ist etwas größer als die von *D*, sodafs, wenn die Luft mittels der feinen Bohrung *i* aus dem Behälter *A* mit Manometer *m* abgesogen ist, die Klappe *c* unter dem Aufsendrucke schließt. *c* kann aber vom Zugführer mittels des Hebels *L* leicht gehoben, d. h. zum Anstellen der Bremsen benutzt werden. Zugleich dient die Einrichtung zur Beschleunigung der Bremsung, denn wenn der Locomotivführer Luft einströmen läßt, so kann diese durch *i* nicht so schnell nach *A* überströmen, dafs nicht ein größerer Druck von unten auf *c* als von oben auf *D* entstände; *c* hebt sich also und läßt gleichfalls Luft ein.

Den gleichen Zweck verfolgt die an jedem Kugelventile der Bremszylinder anzubringende Luftklappe Clayton



(Fig. 19, Taf. XXX). Auch hier hebt die in die Leitung einströmende Luft die den unteren Abschluss des Raumes N bildende Klappe, da sie nicht schnell genug die oberen Räume füllen kann, um durch den Oberdruck auf die den oberen Abschluss von N bildende Biegehaut c niederzuhalten; die hier eingelegte Kugel, deren Sitz kleine Schlitz hat, dient zur Verzögerung des Einströmens von Luft in den Bremscylinder, um die Klappe c wirksamer zu machen und Ungleichmäßigkeiten der Bremsung auszugleichen.

Die Schlauchkuppelung ist die übliche der Saugeleitungen. Am tiefsten Punkte des Mundstückes trägt jeder Schlauch einen Daumenhaken, am höchsten einen Aufsatz mit Schlitz und Vorsprung; hebt man beide Schläuche an, bringt die unteren Daumen in einander und läßt die Schläuche wieder fallen, so schieben sich die oberen Schlitz und Vorsprünge ineinander, die Gummiränder der Mundstücke lehnen sich gegeneinander und die Verbindung wird dann durch Absaugen der Luft immer fester. Diese Kuppelung ist also, wie die früher beschriebenen für Druckleitungen so eingerichtet, daß sie sich bei Zugtrennungen selbst löst, ohne daß die Schläuche verletzt würden.

Schließlich hat Clayton noch einen Stellhahn zwischen das Kugelventil und den Bremscylinder eingeschaltet, welcher drei Stellungen besitzt. Die erste erzeugt die oben geschilderte Wirkung der selbstthätigen Saugebremse, die zweite setzt den Raum B (Fig. 15, Taf. XXX) mit der Außenluft, A mit der Leitung C in Verbindung, die Anordnung wirkt dann als unmittelbare Saugebremse. Die dritte schließt den Zugang zum Bremscylinder überhaupt ab und macht den Wagen zum Leitungswagen behufs Einreihung in einen mit Druckbremse ausgerüsteten Zug, für welchen Zweck dann zweite Kuppelungsschläuche oder auf Druck und Saugen wirkende Mundstücke (Fig. 12 Taf. XXX) vorhanden sein müssen.

c) Selbstthätige Saugebremse Soulerin Fig. 20, Taf. XXX). Zur Bremsenrichtung gehören auf der Locomotive: ein doppelter Sauger, ein Anstellhahn, ein Bremsstopf und ein Hilfsbehälter mit Anstellventil. Die beiden Sauger, der grosse mit Dampfiringstrahl zum Lösen der Bremsen, der kleine mit Dampfmittelstrahl zur dauernden Leerhaltung der Leitung, liegen nebeneinander. Der auf den Dampfleitungen befestigte Anstellhahn hat vier Stellungen. Die erste stellt behufs Lösen der Bremsen den grossen Sauger an, die zweite nur den kleinen, die dritte schließt beide Sauger und die Leitung ab, wenn genügende Leere bei ganz dichter Leitung erreicht ist, die vierte läßt Luft nach Bedarf in die Leitung ein.

Unter jedem Wagen befinden sich Bremsstopf V, Hilfsbehälter R und Anstellventil D, wie auf der Locomotive. Während der Fahrt werden Leitung und Hilfsbehälter leer gesogen, die Bremsstopfe stehen mit der Außenluft in Verbindung. Beim Bremsen schließt sich letztere Verbindung und die Bremsstopfe werden mit den Hilfsbehältern verbunden. Diese Vorgänge vollziehen sich mittels des Anstellventils D wie folgt:

Wird die Luft abgesogen, so bewegen sich die beiden in einander steckenden Kolbensätze in D mittels des Luftdruckes auf die Biegehaut m, bzw. die untere Lederliderung

des inneren Satzes nach oben, die Luft des Behälters wird um die obere Liderung p abgesogen, das Ventil a des äusseren Satzes legt sich unter seinen Sitz und schließt die Nuthen im oberen Theile der äusseren Kolbenstange, welche bei gesenkter Stellung von a die Verbindung zwischen V und R herstellen. Zugleich ist die untere kleine Liderung des inneren Kolbensatzes so hoch angestiegen, daß die kleinen V mit der Außenluft verbindenden Bohrungen i frei werden.

Läßt man nun Luft behufs Bremsung in die Leitung treten, so wird der Druck von oben auf die grosse Liderung p gegenüber dem Behälterdrucke so groß, daß sich der innere Kolbensatz trotz des Aufendruckes auf die untere kleine Liderung absenkt und die Bohrungen i schließt, d. h. V von der Außenluft trennt. Nun setzt der innere Kolbensatz oben auf den äusseren auf, drückt auch diesen nieder, weil der Druck von oben und von unten auf die Biegehaut m noch der der Außenluft ist, öffnet so durch das Ventil a die Nuthen im Obertheile des äusseren Kolbensatzes, sodaß nun Luft aus V nach R strömt und die Bremsung beginnt. Sobald dadurch aber der Druck von oben auf die Biegehaut m so weit vermindert und der Druck von unten auf den grossen Kolben p soweit vermehrt ist, daß ein Ueberdruck von unten auf die Biegehaut gegenüber dem Drucke von oben auf p entsteht, steigen beide Kolbensätze gemeinsam an, verschließen a und lassen V ausser Verbindung mit den Bohrungen i, d. h. die Bremskraft wird auf einer Höhe unverändert erhalten, welche vom Grade der Lufteströmung in die Leitung unmittelbar abhängt.

Lösung der Bremsen tritt ein, indem man die Luftleere wieder herstellt; der Aufendruck auf die kleine untere Liderung des inneren Kolbensatzes schiebt dann diesen im äusseren in die Höhe und öffnet die Einströmungsöffnungen i in den Bremsstopf V für die Außenluft wieder. Die Bremse ist daher bezüglich des Kraftgrades fein einzustellen.

Die Kuppelung der Bremschläuche ist auch hier die in Fig. 12, Taf. XXX dargestellte.

Besondere Vorrichtungen zur Beschleunigung der Fortpflanzung der Bremskraft sind bisher nicht angebracht.

#### IV. Durch Druck und Saugen wirkende Bremsen\*) Soulerin.

An einer Anzahl von Wagen der französischen Nordbahn ist eine Doppelbremse angebracht, welche die Einschaltung sowohl in eine unmittelbar wirkende Saugebremse, wie in die selbstthätige Westinghousebremse gestattet. Diese Anordnung von Soulerin ist in Fig. 21, Taf. XXX dargestellt und besitzt folgende allgemeine Wirkungsweise. Die Wagen haben eine Saugeleitung und eine Druckleitung, zwischen welche ein Bremsstopf V mit Deckel über der Biegehaut und von innen wirkender Lederliderung c um das Bremsgestänge E, ein Hilfsbehälter R, und ein Luftvertheiler S mit Doppelventil N, so eingeschaltet sind, daß mit der Saugeleitung stets freie Verbindung besteht, gegen die Druckleitung aber völliger Abschluss durch den Hahn r hergestellt werden kann.

\*) Vergl. Organ 1887, Seite 253.

Saugend wirkt die Bremse in der Weise, daß, wenn der Locomotivführer behufs Bremsung den Sauger anstellt, das Doppelventil jede Verbindung mit der Außenluft schließt und Luftverdünnung in V entsteht; dabei wird sowohl durch das Doppelventil, wie den Luftvertheiler, wie auch die Liderung c, Luft in A eingelassen, sodafs ein Heben des Gestänges mittels der Biegehaut entsteht. Wird zum Losbremsen wieder Luft eingelassen, so entweicht beim Absinken von E die Luft aus A durch den Luftvertheiler. Bei dieser Wirkung hat der Vertheiler also keine besondere Aufgabe und das Luftventil nimmt eine feste Stellung zur Absonderung der Saugleitung von der Außenluft ein.

Selbstthätig auf Druck wirkt die Bremse, indem der Vertheiler während der Fahrt Druckluft in den Hilfsbehälter einströmen läßt, wobei die Räume A und V des Topfes beide mit der Außenluft verbunden sind; das Doppelventil unterbricht die Verbindung mit der Saugleitung. Tritt eine Druckverminderung in der Druckleitung ein, so läßt der Vertheiler sich die Druckluft des Behälters so ausdehnen, daß sie mit 1,8 at Pressung in den Raum A einströmt, und, da V durch das Doppelventil mit der Außenluft in Verbindung bleibt, die Biegehaut gerade so mit 0,8 at Ueberdruck von unten hebt, wie das beim Festbremsen durch Saugen der Fall ist. Die Biegehaut wird also in beiden Fällen ganz gleich beansprucht. Beim Losbremsen durch Druckerhöhung stellt der Vertheiler die Verbindungen zwischen Topf und Außenluft, sowie zwischen Druckleitung und Hilfsbehälter wieder her, während das Doppelventil die Verbindung von V mit der Außenluft aufrecht erhält.

Die Einrichtung der Einzeltheile ist die folgende:

Vertheiler und Doppelventil S N. Der Vertheiler S enthält die beiden Kolben- und Ventilsätze  $m' n' a'$  und  $m n a f$ , steht durch R mit dem Hilfsbehälter (Fig. 21, Taf. XXX), außerdem mit A, durch E mit der Außenluft und durch  $A'$  und L mit dem Doppelventile in Verbindung. Das Doppelventil enthält einen Kolbensatz  $b c d d_1$  und ist durch V mit dem Raume V, durch  $E'$  mit der Außenluft und durch  $A'$  und L mit dem Vertheiler verbunden.

Beim Bremsen durch Saugen sinkt der Kolbensatz  $b c d d'$  herab, c verschließt die Verbindung  $E'$  mit der Außenluft und die Außenluft gelangt um die Liderung  $m'$  herum von der Oeffnung für die Kolbenstange durch g, sowie auch von  $E'$  durch  $d A' g'$  und von E durch  $g'$  nach A. Beim Losbremsen durch Einlassen von Luft in die Saugleitung hebt sich  $b c d d'$  wieder, und die Luft strömt in V durch  $E' c V$  wieder ein, während sie aus A durch  $g' E$  über der Liderung m unter dem vom absinkenden Gestänge erzeugten Drucke der Biegehaut entweicht.

Beim Bremsen durch Luftdruck gelangt die Prefsluft während der Fahrt aus C um n, durch die vom angehobenen Kolben a freigelassenen Bohrungen i durch R in den Hilfsbehälter R, und A steht durch  $g' f$  mit der Außenluft bei E

in Verbindung. Wird der Leitungsdruck ermäßigt, so drückt der Behälterdruck  $n a m f$  nieder, schließt somit bei f den Raum A von der Außenluft E ab, macht dagegen durch Absinken von a in die Höhe der Bohrungen i den Weg von R nach l l frei, sodafs nun die Behälterluft durch l einerseits nach l L  $d'$  strömt und durch Anheben von  $d' d c b$  den Raum V durch V c mit der Ausströmung  $E'$  verbindet, andererseits durch l l zum Druckregler  $m' a' n'$  geht. Dieser wird durch den Unterdruck auf  $n'$  so lange gehoben, bis durch  $a' g$  in dem nun von der Außenluft bei f abgeschlossenen Raume A ein Druck entstanden ist, welcher genügt, um durch den Oberdruck auf  $m'$  den Behälterdruck von unten auf  $n'$  zu überwinden,  $a'$  zu schließen und so weitere Vermehrung des Druckes in A zu verhindern. Die Größe von  $m'$  ist gegen die von  $n'$  so bemessen, daß der Behälterdruck von 4 at nach A nur auf 1,8 at ermäßigt gelangen kann, und die Biegehaut auch jetzt nur 0,8 at Ueberdruck von unten ausgesetzt wird, wie bei Saugwirkung.

Diese Einrichtung des Druckreglers  $m' a' n'$  entspricht den bereits unter I A a zu Fig. 13, Taf. XXIV erwähnten Falle des Flächenverhältnisses  $\frac{F_n}{F_m} < 1$  (Seite 170).

Während dieser Zeit kann aus A durch  $g' A'$  über  $d'$  nur die ausgedehnte Luft gelangen, während unter  $d'$  durch l L der Behälterdruck wirkt,  $d' d c b$  bleibt also gehoben.

Stellt man zum Losbremsen den vollen Druck in C wieder her, so hebt sich  $n a m f$  und läßt die Luft aus A durch f E abströmen, während der Hilfsbehälter R durch i um n herum mit der Druckleitung in Verbindung tritt. Der Ueberdruck der in l l L enthaltenen Luft hebt  $a' m' n'$ , so daß  $d'$  von unten entlastet und  $b c d d'$  wieder nach unten geführt wird.

Die Lösung nach selbstthätiger Bremsung durch Leitungsbruch erfolgt mittels des Hebels t t von beiden Wagenseiten aus; dieser Hebel drückt  $b c d d'$  nieder und läßt die in A enthaltene Luft bei  $E'$  ausströmen.

Offenbar kann diese Bremse unter Beseitigung der entsprechenden Theile des Doppelventiles und der Ausdehnungsvorrichtung auch als reine Druckbremse benutzt werden und ist dann die einzige, die an Stelle des Kolbens die dichtere Biegehaut im Bremscylinder besitzt.

Bisher war die Bremse von Cowling-Welch und Parker-Smith\*) die einzige, welche in Druck- wie in Saugwerke eingeschaltet werden konnte. Sie war im Wesentlichen eine Vereinigung der Druckbremse mit der Gewichtsbremse und wies Mängel auf, welche ihre Verbreitung gehindert haben. Die Doppelbremse von Soulerin kann vermöge ihrer feinen Einstellbarkeit auf die verschiedensten Druckverhältnisse leicht für die verschiedenartigsten Zusammenstellungen von Anforderungen eingerichtet werden, und erscheint jener älteren Doppelbremse durchaus überlegen.

\*) Organ 1887, Seite 253.

## Internationaler Eisenbahn-Congress zu Paris im September 1889.

Bericht über die bautechnischen Fragen der ersten Section des dritten internationalen Eisenbahn-Congresses, abgehalten zu Paris im September 1889.

Vorsitzender im Congresse: Alfred Picard, Präsident im französischen Staatsrathe.

Vorsitzender der Section I: Ritter von Fairbairn.

Erster Secretair: Perk.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 7 bis 11 auf Taf. XXVI.)

(Schluss von Seite 181.)

13. Frage: Welches Verhältnis zwischen Schienenhöhe und Schienenfußbreite empfehlen Sie?

Das mittlere Verhältnis der Breite des Schienenfußes zur Schienenhöhe beträgt bei sämtlichen Verwaltungen zusammengekommen 85:100.

Folgende Verwaltungen äußern sich über die Frage eingehender:

### Oesterreichische Nordwestbahn:

»Auf den Linien unserer Netze haben wir auf Holzschwischen Schienen von 125<sup>mm</sup> Höhe und 104<sup>mm</sup> Fußbreite.

Das Verhältnis ist somit 1:0,83.

Da wir in allen stärker befahrenen Strecken auf jeder Schwelle zwei gewöhnliche Unterlagsplatten, in schärferen Bögen aber unsere äußerst kräftigen Unterlagsspannplatten verwenden, so erweist sich unsere Schienenfußbreite vollkommen ausreichend.«

### Italienische Mittelmeer-Bahn:

Diese hält die Gleichheit zwischen Fußbreite und Schienenhöhe für das beste Verhältnis.

### Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn:

Diese hat der Reihe nach folgende Verhältnisse eingeführt: 100:130, 130:130 und 130:142. Das letztere Verhältnis = 91:100 entspricht dem Oberbau für schwereren Verkehr.

### Französische Ostbahn:

»Bei den älteren Schienen ist unser Verhältnis 82,5:100; bei den neueren, 44 kg wiegenden, Schienen 90:100.

Wir halten dieses Verhältnis für die Standfestigkeit der Schienen sehr günstig, allein auch das frühere Verhältnis ist als zureichend erkannt worden.«

### Belgische Staatsbahnen:

»Die alte Schiene von 38 kg hatte bei 105<sup>mm</sup> Fußbreite 125<sup>mm</sup> Höhe; obwohl dieses Verhältnis keine ernstlichen Anstände ergab, so wurde dennoch für die neue, 52 kg schwere Schiene das Verhältnis von 93:100 angenommen.

Eine Fußbreite gleich der Schienenhöhe wäre ein wünschenswerthes Verhältnis, allein die Bedingungen einer guten Verlaschung erfordern eine größere Schienenhöhe.«

Hiernach wird für sehr starken Verkehr ein Verhältnis von 9:10, in einzelnen Fällen sogar von 10:10 zwischen Fußbreite und Schienenhöhe empfohlen.

Gegenletzteres Verhältnis machen sich Schwierigkeiten in der Auswalzung der Schienenfüße geltend, andererseits wird mehrseitig die Bemerkung gemacht, dass bei Verwendung von eisernen Querschwellen oder einer kräftigeren Befestigungsweise, wie die in der Frage 14 behandelte, die bestehende geringere Fußbreite genüge.

14. Frage: Wenden Sie noch eine andere, stärkere Befestigungsweise der Vignoles-Schienen auf Holzschwischen an, welche ist diese, wie bewährt sie sich?

Auf diese Frage haben die folgenden Verwaltungen besondere Mittheilungen gemacht:

### Oesterreichische Nordwestbahn:

»Ja, in Bögen von 500<sup>m</sup> Halbmesser abwärts in beiden Schienensträngen Unterlagsspannplatten\*). Dieselben wurden im Jahre 1885 zuerst eingelegt und sind bis Ende 1888 auf 34,615 Stück vermehrt. Der Erfolg ist ein ausgezeichneter, da in den hiermit ausgestatteten Bögen bisher nirgends eine Gleisweiten-Berichtigung erforderlich war.«

### Französische Westbahn:

»Der Schraubennagel mit oder ohne Schienenstuhl scheint uns die beste Befestigungsart zu sein.«

### Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn:

Diese verwendet abwechselnd mit den Schraubennägeln und den gewöhnlichen Unterlagsplatten noch die Krepplplatte Fig. 7, Taf. XXVI.

### Belgische Staatsbahnen:

Diese Verwaltung verwendet keine anderen Befestigungsmittel als Schraubennägeln und Hakennägeln; für die neue Schiene von 52 kg Gewicht soll die Organ 1887, Seite 166, Taf. XXIII, Fig. 7 und 13 dargestellte Befestigungsweise Anwendung finden.

Auf den Linien mit großen Steigungen, sowie auf schnell befahrenen Strecken, sollen zwei Befestigungen auf den zwei der Schienenmitte zunächst liegenden Schwellen verwendet werden.

### Niederländische-Rheinische Bahn:

»Für scharfe Bögen, sowie bei den Kreuzungen in den Bahnhöfen werden gußeiserne Knaggen verwendet, welche mit Schraubenbolzen befestigt werden.« (Taf. XXVI, Fig. 8.)

\*) Vergl. Organ 1888, Seite 43.

**Niederländische Staatsbahnen:**

In scharfen Bögen verwendet man an der Aufsenseite der Schienen gußeiserne Knaggen nach Fig. 9, Taf. XXVI, welche mit je zwei Schraubennägeln befestigt werden.

**Englische Grosse Westbahn:**

Verwendet Ankerschrauben mit Klemmplatten, welche nach ihrem Dafürhalten das einzige wirksame Befestigungsmittel sind. Taf. XXVI, Fig. 10 u. 11.

Die angeführten Anwendungen zeigen das Bedürfnis nach einer weitergehenden Befestigung der Vignoles-Schiene, als sie durch die heute gebräuchlichen gewöhnlichen Befestigungsmittel erzielt werden kann.

**Schlussbemerkungen.**

Wenn wir die Antworten auf die 14 Einzelfragen zusammenfassen, so kommen wir zu folgenden Schlussergebnissen:

- a) Das Verhältnis zwischen Schienenfußbreite und Schienenhöhe der Vignoles-Schienen auf Holzquerswellen bei gewöhnlicher Befestigungsweise von 9:10 wird für günstig gehalten;
- b) stählerne Unterlagsplatten von genügender Stärke mit mindestens drei Löchern und Seitenborden vermehren die Festigkeit des Oberbaues sehr wesentlich;
- c) das Vorbohren der Schwellen empfiehlt sich selbst bei Verwendung von Hakennägeln mit breiter Schneide;
- d) an der Innenseite der Schienen bieten Schraubennägel größeren Widerstand als Hakennägel;
- e) gegen den Seiten- und Längenschub der Schienen werden zweckmäßiger Hakennägel verwendet.

Zahlreichere Versuche mit stärkeren Befestigungsweisen werden empfohlen.

Bei Besprechung des vorstehenden Berichtes wird seitens der französischen Ingenieure die bessere Verwendbarkeit der Hakennägel an der Aufsenseite der Schiene lebhaft bekämpft, indem die gleichzeitige Verwendung von zweierlei Befestigungsmitteln: an der Innenseite Schraubennägel, an der Aufsenseite Hakennägel, zu große Mannigfaltigkeit des Materials bedinge und unbequem sei; aus diesem und anderen Gründen seien die Hakennägel in ganz Frankreich schon seit Langem abgeschafft und nur die Schraubennägel in Verwendung.

Hohenegger bemerkt dagegen, daß die gleichzeitige Verwendung beider Befestigungsmittel unmöglich zu großen Unbequemlichkeiten führen könne, da doch keine der Verwaltungen, welche beide Mittel gleichzeitig verwenden, sich dieserhalb beschwert habe; zudem sei es doch einleuchtend, daß der Hakennägel von vierkantigem Querschnitte der Holzfaser eine größere Fläche biete, sonach schwerer seitlich nachgebe, als der Schraubennägel von rundem Querschnitte, welcher die Holzfaser keilartig angreife und beiseite schiebe.

Zudem lasse der Hakennägel eine raschere Auswechslung der Schiene und auch leichteres Zurückbringen der Spurweite zu, da für letzteres ein einfacher Schlag mit dem Hammer gegen den Nagelkopf genüge, während der Schraubennägel unter solch' einfacher Behandlung unbrauchbar werde.

In der Schlusfassung wird der Bericht im Allgemeinen angenommen, jedoch gegen die gleichzeitige Verwendung von Schrauben- und Hakennägeln wegen der schwierigen Materialversorgung Bedenken getragen.

In der Vollversammlung des Congresses vom 20. September 1889 werden die vom Berichterstatter, sowie von der Section aufgestellten Punkte angenommen bis auf die Punkte, welche die Vorzüge der Hakennägel an der Aufsenseite der Schienen hervorheben.

Der die Hakennägel betreffende Absatz e der Schlusfolgerung wird auf Verlangen der in der Mehrheit befindlichen französischen Mitglieder gestrichen.

**Frage II, Lit. C.**

**Welche Anordnungen ergeben sich für die Verlaschung der Schienen und welche Verbesserungen können an denselben angebracht werden?**

(Pieron, Franz. Westbahn.)

Der Bericht führt die verschiedenen Verlaschungen der französischen und einiger ausländischer Bahnen an, überläßt die Entscheidung der Wahl der Section und kommt zu dem Schlusse, die beste Verlaschung bestehe in der Annahme einer guten Schiene.

Herr Bricka meint, eine gute (schwere) Schiene genüge allein nicht, sondern dieselbe erfordere auch eine gute Verlaschung.

Hohenegger spricht sich in gleichem Sinne aus und meint, je stärker die Fahrschiene, um so stärker müsse die Verlaschung ausgebildet werden.

Sandberg empfiehlt ebenfalls starke Verlaschung mit einer Laschenanlagefläche von 15° Neigung gegen die Wagerechte.

Die Section faßte folgenden Beschlufs:

1. Der schwebende Stofs mit einer Schwellenmittellentfernung von 600—700<sup>mm</sup> wird allgemein dem festen Stofse vorgezogen;
2. Verwechelte Stöße sind nicht den gegenüberstehenden Stößen vorzuziehen.
3. Gute Verlaschung bedingt eine geeignete Schienenform.
4. Meist werden 4 Bolzen zur Verlaschung verwendet.
5. Flacher Schraubengang ist zu empfehlen, um das Losewerden der Muttern zu verhindern.

In der Vollversammlung des Congresses wird der Punkt 3 als nichtssagend fallen gelassen, dagegen der übrige Theil des Sectionsbeschlusses angenommen.

**Frage II, Lit. D.**

**Welche Anordnungen sind für die Festigkeit von Gleisen zu treffen, welche von Schnellzügen befahren werden?**

(Jules Michel, Paris-Lyon.)

Der Berichterstatter liefert einen eingehenden Bericht über den gegenwärtigen Stand der Oberbaumittel und die Geschwindigkeit der Züge in den verschiedenen Ländern.

Derselbe bespricht den Spielraum, welcher den Maschinenrädern im Gleise geboten wird, sowie die Bauart der Maschinen.

Während zwischen Radreifen und Schienen der geraden Strecke in England und auf den Bahnen des Deutschen Eisenbahn-Vereines nur ein Spiel von zusammen 15<sup>mm</sup> zulässig ist, lassen die größeren Spurweiten der französischen Bahnen von 1,445—1,450<sup>m</sup> ein Spiel von 25—30<sup>mm</sup> zu.

Versuche, welche auf der französischen Ostbahn mit Spurweiten von 1,445 und 1,450 gemacht wurden, hatten zur Annahme der engeren Spurweite geführt.

Der Bericht bringt folgende Schlusfassung auf Grund der bei verschiedenen Verwaltungen gemachten Erhebungen.

**Schienen:** Das Gewicht der Schienen wechselt zwischen 40 und 45 kg für Stuhlschienen, und 42—52 kg für Vignoles-Schienen; die Länge der Schienen liegt zwischen 9 und 12<sup>m</sup>; die Kopfbreite zwischen 60 und 72<sup>mm</sup>.

**Befestigungsmittel:** Die Zahl der Befestigungen, mittels welcher die Schiene auf die Schwelle geheftet wird, beträgt 3—4.

Der Schraubennagel verdrängt den Hakennagel.

**Laschen:** Die Laschen erhalten zur Verstärkung die Winkelform und ruhen bei den Vignoles-Schienen auf den beiden Stofschwelen.

**Entfernung der Schwellen:** Die Entfernung der Stofschwelen beträgt zwischen 482<sup>mm</sup> und 660<sup>mm</sup>, diejenige der Mittelschwellen zwischen 750—910<sup>mm</sup>.

**Bettung:** Die Durchlässigkeit der Bettung wird der Dicke derselben vorgezogen, die Erneuerung derselben wird mit der gleichen Aufmerksamkeit behandelt, wie jene der Schwellen.

**Unterbau:** Die Bahnkrone der Einschnitte wird durch Bahngräben oder Dohlen entwässert.

**Locomotiven:** Die Maschinen der Eilzüge erhalten meist am Vordertheile ein Drehgestell. Das Spiel der Räder zwischen den Schienen ist in Frankreich größer, als anderwärts.

Bei Besprechung der Frage in der Sectionssitzung theilte Herr Brière von der Orleans-Bahn mit, daß diese sich genöthigt sah, auf ihrer Toulouser Linie in den Bögen von 300<sup>m</sup> Halbmesser die Schienenüberhöhung bis auf 210<sup>mm</sup> zu bringen, da in derselben bei Steigungen bis zu 16<sup>0/00</sup> neben sehr schweren Lastzügen Eilzüge mit 90 km Geschwindigkeit verkehren.

Die Abwärtsbewegung der schweren Lastzüge, welche nicht durch Bremsung der Wagen, sondern ausschließlich durch Gegenampf der Maschine geregelt wird, verursacht häufig Verschiebungen des Oberbaues in den Bögen, Ausbuchtungen (Ripages), welche sich trotz aller angewendeten Mittel nicht verhindern lassen und die bisweilen nach einem einzigen Zuge bis zu 120<sup>mm</sup> betragen.

Herr Hohenegger theilt dagegen mit, daß die bei der Oesterreichischen Nordwestbahn anfänglich mit 182<sup>mm</sup> hergestellten Schienenüberhöhungen auf 145<sup>mm</sup> herabgebracht werden mußten, da die schwierige Erhaltung der Höhenlage des stark

belasteten inneren Schienenstranges dies erforderte; dagegen sei das häufige Vorkommen der erwähnten Ausbuchtungen des Gleises in den Bögen der Hauptgrund der Einführung des Langschwellenoberbaues gewesen, seit dessen Einführung auf den mit Langschwellen belegten Strecken jedwede Verschiebung der Gleise gründlich beseitigt ist.

Die Vollversammlung des Congresses beschließt nach längerer Besprechung, aus dem Antrage des Berichtstatters sämtliche Zahlen, sodann unter Befestigungsmittel den Satz: »Der Schraubennagel verdrängt den Hakennagel«, ferner die Bemerkung über die zweckmäßigste Bauart der Locomotiven wegzulassen.

#### *Frage IV. Weichenstellung.*

##### **Prüfung der verschiedenen Bauarten der Weichenstellung.**

(Sabouret, Orleans-Bahn.)

Von 28 Verwaltungen mit 67,000 km, welche die gestellte Frage beantworteten, haben 11 Verwaltungen mit 47,800 km sich mit der Frage eingehender befaßt.

Der Bericht behandelt folgende Einzelfragen:

##### **I. Weichenstellung mittels Gestänge:**

Dieses in erster Zeit ausschließlich angewendete Weichenstellmittel behauptet noch heute unbestritten seinen Platz in England, Frankreich, bei der Belgischen Staatsbahn, in Italien und Spanien.

Zur Stellung dient ein einfacher Hebel. Das Gestänge ist für gewöhnlich das Saxby'sche, welches aus Schmiedeeisenröhren von 30—40<sup>mm</sup> Lichtweite besteht, welche alle 2 bis 3 Meter in Rollen geführt sind.

Lange Gestänge werden mit Wärmeausgleichvorrichtungen versehen, welche zumeist in dem Saxby'schen Doppelhebel bestehen.

Der Bericht erwähnt der verschiedenen Weichenverriegelungen von Saxby, Poulet, Schnabel und Henning, Büssing, Max Jüdel.

##### **II. Drahtzüge.**

Diese finden sich in der Schweiz, Oesterreich, Holland, neuerer Zeit auch in Frankreich.

Die Stellvorrichtung besteht entweder aus einem einfachen Hebel, oder aus Hebel mit Rad.

Die Drahtzüge bestehen jederzeit aus zwei Drähten, welche meist aus Stahl 3—6<sup>mm</sup> stark hergestellt werden.

Die Drahtzüge werden theils mit, theils ohne Wärmeausgleichvorrichtungen angelegt.

Bezüglich der Weichenverriegelung werden die Einrichtungen von Asser, Siemens & Halske, der Französischen Ostbahn und der Orleans-Bahn angeführt.

##### **III. Wasserdruck-Stellvorrichtungen.**

Hier wird die Einrichtung von Servettaz & Bianchi\*) eingehender besprochen.

\*) Organ 1889, Seite 250.

#### IV. Pedalhebel.

Es werden erwähnt die Einrichtungen von Saxby, Klement und Paravicini, Französische Midibahn, Servettaz und Bianchi.

#### V. Andere Versicherungs- und Rückmelde-Einrichtungen.

In England und Frankreich finden Verriegelungen der Weichen durch Gestänge, anderwärts gegenseitige Weichen- und Signalverriegelungen statt.

#### VI. Schutz der nicht aufschneidbaren Weichen.

Im Allgemeinen werden diese Weichen durch Sichtsignale geschützt, anderwärts durch Knallsignale, nachgiebige Federungen, Bruch eines Bolzens. Die beiden letzteren Einrichtungen haben den Nachtheil der verschwächten Verriegelung.

#### VII. Anordnung der Weichenstellung.

Im Allgemeinen werden die Weichenstellhebel mit jenen der Signale vereinigt in einer Bude aufgestellt.

In England ist diese Bude stets um einige Meter über Schienenhöhe erhöht, wodurch der Ueberblick über die Gleise wesentlich begünstigt wird; in Frankreich ist dieses für die wichtigeren Posten der Fall.

Die Stellung des Postens in Schienenhöhe hat dagegen die Vortheile, daß die Uebersicht und Erhaltung der Gesamtanlage dem Wächter erleichtert und die Möglichkeit geboten wird, durch denselben noch andere nicht eingebundene Weichen bedienen zu lassen.

#### VIII. Stellweite.

In England ist die Entfernung der zu stellenden, gegen die Spitze befahrenen Weichen auf 165 Meter beschränkt; im Allgemeinen haben daselbst die von rückwärts befahrenen Weichen keine grössere Entfernung als 275 Meter.

In Frankreich werden Weichen bis auf 400 Meter Entfernung gestellt.

In Ländern, wo die Stellung mittels Drahtzug üblich ist, wird auf viel weitere Entfernungen gestellt; in Oesterreich wird bis zu 600 Meter gegangen, jedoch empfehlen jene Verwaltungen, welche solche aufsergewöhnlich lange Leitungen besitzen, diese nach Thunlichkeit zu vermeiden.

#### IX. Wahl der Bauart.

Die englischen Verwaltungen verwenden ausschliesslich Gestänge.

In Oesterreich, Holland und der Schweiz werden beide Stellarten, Gestänge und Drahtzug, verwendet, man scheint jedoch der letzteren Art den Vorzug zu geben, selbst in Hauptgleisen.

Dieses Auseinandergehen in der Wahl der Stellarten erklärt sich ziemlich leicht.

In England durch das Gesetz, welches grössere Entfernungen als 165 Meter untersagt, da auf kurze Entfernungen die steifen Gestänge einfacher und nicht theurer sind, als die Drahtzüge.

In Oesterreich und der Schweiz, wo die eingleisigen Linien vorherrschen, ergeben sich bei Bedienung kleiner Ausweichbahnhöfe von einem einzigen, im Stationsmittel aufgestellten Posten Längen von 300—400<sup>m</sup>, bei welchen sich die Anordnung von Drahtzügen von selbst ergibt.

Hiernach wurden folgende Schlufsfolgerungen empfohlen:

Die Stellungen entfernterer Weichen werden bewirkt durch feste Gestänge, Drahtzüge und Wasserdruck.

Die Wahl dieser Stellarten erfolgt zumeist nicht nach den gleichen Grundsätzen, sondern häufig nach der Gewohnheit; es läßt sich jedoch behaupten, daß bei Entfernungen bis 50<sup>m</sup> die festen Gestänge bevorzugt werden; daß zwischen 50 und 200<sup>m</sup> die besonderen Umstände für die Wahl maßgebend sind; daß über 200<sup>m</sup> Drahtzüge die geringsten Kosten erfordern.

Die Anwendung von Wasserdruck, Luftdruck und Elektrizität zur Stellung der Weichen ist noch zu wenig verbreitet, um auf deren Verwendbarkeit Schlüsse ziehen zu können.

Diese Schlufsfolgerungen werden sowohl von der Section, als auch vom Congresse selbst angenommen.

#### Frage V.

#### Austausch der Personenwagen zwischen gleichlaufenden Gleisen.

Welches sind die besten Anordnungen für den raschen Uebergang von Wagen zwischen zweigleichlaufenden Gleisen: Drehscheiben, Schiebebühnen, mit oder ohne Versenkung, Weichen? (Brière, Orleans-Bahn.)

Der Bericht erwähnt, daß die gestellte Frage von 31 Verwaltungen, 73,000 km Gesamtlänge, beantwortet wurde, von denen jedoch die meisten nur Wagen mit kurzen Radständen besitzen, so zwar, daß die Beantwortung nicht die erwünschte Vielseitigkeit hatte.

**Weichen.** 16 Verwaltungen, 26,000 km, verwenden ausschliesslich Weichen und besitzen weder Drehscheiben, noch Schiebebühnen; diese Verwaltungen haben kein Bedürfnis nach anderen Mitteln, obwohl einzelne das Verschieben der mit Reisenden besetzten Wagen, sowie die Störung in der Bedienung der Post- und Gepäckwagen lästig finden.

**Drehscheiben.** Die Verwaltungen, welche sich derselben bedienen, loben den leichten Verkehr und denken nicht an ein Aufgeben derselben, es sei denn, daß sie durch die zunehmende Gröfse der Radstände hierzu gezwungen werden.

Der grösste Durchmesser scheint derzeit 6,2<sup>m</sup> zu sein, welcher Wagen mit 5,5<sup>m</sup> Radstand mit Leichtigkeit drehen läßt. Diese Drehscheiben haben die bekannte Bauart der Schalendrehscheiben, wiegen 20 Tonnen, kosten 4000 Frs. und finden bei der französischen Midi- und Orleans-Bahn Verwendung.

**Schiebebühnen.** Es werden nur Bühnen ohne Versenkung oder wesentliche Aenderung der durchgehenden Gleise in Betracht gezogen.

8 Verwaltungen (22,000 km) bedienen sich derselben als Auskunftsmittel für Wagenradstände, welche die Anwendung von Drehscheiben ausschließen.

Leider ist bis heute noch nicht die Ausführung von Schiebebühnen gelungen, welche jedem Radstande entsprechen würden,

indem die größte bekannte Schiebebühne der Paris-Lyoner-Bahn nur Radstände von 6,5<sup>m</sup> zulässt.

Diese Verwaltung ist von der ehemals sehr reichlichen Verwendung von Drehscheiben gänzlich zu den Schiebebühnen übergegangen.

#### Schlussfassung.

Keine der Verwaltungen, welche derzeit ausschließlich Weichen benützen, beabsichtigt zur Verwendung von Drehscheiben oder Schiebebühnen überzugehen.

Man ist bei der Ausführung der Drehscheiben an den Grenzen des zulässigen Durchmessers angelangt.

Es macht sich das Bedürfnis geltend, die Schiebebühne an Stelle der Drehscheibe zu setzen, das größte Hindernis der ausgedehnten Anwendung der Schiebebühne bildete bisher die schwerfällige Beweglichkeit derselben.

Die Schiebebühne der Paris-Lyoner Bahn für 6,5<sup>m</sup> Radstände erscheint zufriedenstellend.

Zur Berathung dieser Frage vereinigte sich die III. Section unter ihrem Präsidenten, Ministerialrath Ludwig der königl. ungar. Bahnen und dem ersten Secretär, Herrn d'Espregneira, mit der I. Section.

Bei der Besprechung der Frage wurden von verschiedenen Seiten gegen die allseitige Verwendbarkeit der Paris-Lyoner Schiebebühne Bedenken erhoben, da diese Bühne einen freien

Raum zwischen den Wagenrädern von 280<sup>mm</sup> Höhe bedingt, welcher bei der Mehrzahl der neueren Wagen nicht zu Gebote steht.

Andererseits wird das Bedürfnis kenntlich gemacht für das Umsetzen der Wagen zwischen gleichlaufenden Gleisen thunlichst kurze Weichenverbindungen mit scharfen Bögen herzustellen, welche ein minder zeitraubendes Verschieben bedingen, als Weichenverbindungen gewöhnlicher Bauart.

Der Congress beschließt, die vorliegende Frage in folgender Fassung zu beantworten:

»Die Verwendung von Weichen, ebenso wie von Drehscheiben und Schiebebühnen, kann je nach den vorhandenen Umständen befriedigen; jene Verwaltungen jedoch, welche ausschließlich Weichen verwenden, beabsichtigen nicht, an deren Stelle Drehscheiben und Schiebebühnen zu verwenden.

In Folge der Zunahme der Wagenradstände macht sich das Bedürfnis geltend, die Drehscheiben durch Schiebebühnen zu ersetzen, welchen nur noch die schwere Beweglichkeit der letzteren entgegensteht.

Jedesfalls leistet die Schiebebühne der Paris-Lyoner-Bahn für Wagen von 6,5<sup>m</sup> Radstand dieser Verwaltung zufriedenstellende Dienste.

Wien, 4. April 1889.

W. Hohenegger.

## Zwei Neuerungen an elektrischen Bahneinrichtungen.

Mitgetheilt von L. Kohlfürst.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 8 bis 10 auf Taf. XXV.)

(Schluss von Seite 185.)

### b) Verschiebgleismelder.

Bei der Errichtung eines Weichenstellwerkes für einen Bahnhof oder Bahnhofstheil, wo viele Verschiebungen stattzufinden haben, besonders also auf Güter- oder gar auf Verschiebbahnhöfen, soll nicht versäumt werden, mit den sonstigen Vorfragen auch die Mittel und Wege hinsichtlich der erforderlich werdenden Verständigung zwischen dem Leiter der Verschiebungen und dem Stellwerkswärter rechtzeitig vorzusehen. Vernachlässigung dieses Punktes würde zur Zeit der Inbetriebsetzung des Stellwerkes arge Verlegenheiten heraufbeschwören und hat — nebenbei bemerkt — schon manchen Nothbehelf von fragwürdigem Werthe oder klägliche Aushülfen verschuldet.

In gewissen Fällen mag eine gut gewählte Verständigungsweise mittels Zurufen, mittels Horn, Mundpfeife oder Dampfpfeife und dergleichen dem Zwecke genügen; auf Bahnhofsstellen, wo regelmässig längere Zeit hindurch verschoben wird, auf Verschiebbahnhöfen selbst und insbesondere auf Haupt-Auszieh- oder Haupt-Abroll-Gleisen wird sich jedoch immer mehr oder minder das Bedürfnis nach einer festen Sicht- oder Sicht- und Hör-Signal-Anlage geltend machen.

Das Telephon, von dessen Anwendung und Leistung man anfangs nach dieser Richtung hin die ausschweifendsten Hoffnungen hegte, konnte thatsächlich diesen Zumuthungen nicht

entsprechen. Vielfach griff man zu Sicht-Signalanlagen, wie solche in dieser Zeitschrift bereits mehrfach beschrieben worden sind, und die in der Regel mechanisch, nämlich durch Drahtzüge betrieben werden.

Zu dem Naheliegendsten und Einfachsten würden hier immerhin die elektrischen Zahlen-Tafeln nach Art der Haustelegraphen zu zählen sein. Es werden auch derlei Einrichtungen mehrfach bei französischen Bahnen benutzt; bei uns aber gilt ihre Anwendung in Anbetracht ihrer Zartheit und der daraus entspringenden Unzuverlässigkeit ziemlich allgemein als bedenklich oder mindestens als nicht besonders zweckmässig.

Nach Art dieser Zahlen-Tafeln eingerichtet, ebenso einfach und handlich, aber durch zweckmässig abgeänderte, kräftige Ausführung der Zeichen- und der Taster-Vorrichtungen vor den Uebeln zu grosser Empfindlichkeit und Unzuverlässigkeit geschützt, sind die nachstehend zu schildernden Gleismelder.

Solche wurden im Eisenbahn-Directionsbezirke Berlin, u. zwar zunächst versuchsweise auf dem Verschieb-Bahnhofe Johannisthal-Niederschönweide (bei Berlin) ausgeführt, und sollen nunmehr, nachdem sie dort seit längerer Zeit unausgesetzt in Benutzung gewesen sind, auch auf anderen Verschiebbahnhöfen Anwendung finden.

Zunächst jener Stelle des Ausziehgleises, von welcher das Abstoßen bzw. das Rollenlassen der Wagen erfolgt, befindet sich der »Melder«, Fig. 8, Taf. XXV, der durch den Rangirmeister gehandhabt wird. Ein eiserner Säulenschaft S, durch welchen die unterirdisch zugeleiteten Telegraphendrähte geführt sind, trägt ein starkes Blechgehäuse G, dessen Vorderseite durch einen vorspringenden Blechschirm P noch besonders geschützt ist und bei Dunkelheit mittels einer vorzuhängenden Laterne beleuchtet wird. Das Gehäuse G umschließt sämtliche elektrischen Vorkehrungen, nämlich so viele Stromsender und Zeichenempfänger, als Gleise gemeldet werden sollen, sowie eine Batterie von 4 bis 6 Trockenelementen. In der Vorderwand ist ein verglaster Schlitz  $p q$  ausgeschnitten, hinter welchem während der Gebrauchnahme unter bestimmten Umständen und an verschiedenen Stellen weiße Vierecke, »Gleistäfelchen«, sichtbar werden. Die Anzahl der letzteren entspricht natürlich wieder der Zahl der zu meldenden Gleise und unter jedem ist am Gehäuse ein entsprechend großes, mit der Nummer des betreffenden Gleises beschriebenes Schild angebracht. Zwischen der von den Nummernschildern gebildeten Reihe und dem Schlitz  $p q$  treten in gleicher Anzahl Messingstangen  $r$  aus dem Gehäuse, welche an ihrem Ende mit Messingringen versehen sind, ähnlich wie die Klingelzüge an Hausthüren. Der ganze Aufbau ist sorgfältig gedichtet und vollkommen wetterfest.

Eine ganz übereinstimmend angeordnete zweite Einrichtung, der »Rückmelder«, befindet sich in der Bude des Stellwerkswärters. Der »Rückmelder« bedarf jedoch selbstredend, weil er ohnehin an geschützter Stelle untergebracht ist, keines Schutzdaches P, desgleichen auch keines Säulenschaftes. Er wird am besten gleich am Stellwerksrahmen hinter, bzw. über dem Mittel der Weichenhebelgruppe auf Stützen befestigt, sodafs ihn der Wärter ohne Beeinträchtigung seines Weichenstellgeschäftes leicht unausgesetzt beobachten und handhaben kann.

Im Melder wie im Rückmelder werden die erforderlichen Zeichen, nämlich das Erscheinen und das Verschwinden der Gleistäfelchen, mittels je eines Elektromagneten für jedes einbezogene, zu meldende Gleis hervorgerufen. Dieser in Fig. 9 Taf. XXV dargestellte Elektromagnet  $m$  wird von dem am Schutzkasten festgelegten Tragestücke  $g$  gehalten. Der zugehörige Anker  $a a$  besteht aus einem magnetischen Stahlstabe von quadratischem Querschnitte. In das Klemmstück  $l$  ist der Anker fest eingespannt und zwischen zwei Spitzenschrauben des Bügels  $b$  derart gelagert, dafs seine Polenden vor den Polschuhflächen des Elektromagneten frei vorbeigehen. Aehnlich wie die Zunge mit dem Wagebalken, so ist das Stäbchen  $p$ , welches ein weißbemaltes, viereckiges Blechstück  $z$ , das Gleistäfelchen trägt, mit dem Anker  $a$  verbunden. Der Aufhängepunkt der so verbundenen Theile liegt indessen um ein Geringes unterhalb der Schwerpunktsachse, wodurch erreicht wird, dafs der Anker in seinen beiden, aus der Zeichnung ersichtlichen Endlagen mit geringem Uebergewichte verharret. Auch die letztgedachte Anordnung erfüllt sonach die Nothwendigkeit, dem Anker irgendwie Federn oder Stellgewichte beizugeben.

Während der gewöhnlichen Stellung (Ruhelage) des Ankers tritt das Gleistäfelchen  $z$  so weit hinter den verglasten Kasten-

schlitz zurück, dafs es nicht sichtbar ist. Wird aber der Elektromagnet durch einen Strom von geeigneter Richtung erregt und hiermit der Anker in seine zweite Stellung (Arbeitslage) gebracht, so gelangt das Gleistäfelchen dicht an die Schlitzverglasung und wird aufsen deutlich sichtbar. Hört nun auch der Strom im Elektromagneten wieder auf, so verharret der Anker bzw. das Gleistäfelchen vermöge der magnetischen Kraft des angezogenen Ankerpoles und des oben erwähnten Uebergewichtes doch in der erlangten Arbeitslage, u. z. so lange, bis ein neuer Strom, dessen Richtung jener des früheren entgegengesetzt ist, den Elektromagneten erregt und den Anker wieder in die Ruhelage zurückwirft.

Aus der Stromlaufskizze Fig. 10 Taf. XXV erhellt die einfache Schaltung: Wie man sieht, sind die an der Meldestelle P und der Rückmeldestelle Q vorhandenen Gleistäfelchen-Elektromagnete  $m_1, m_2, m_3 \dots$  untereinander, paarweise durch die Telegraphenleitungen  $L_1, L_2, L_3 \dots$  und durch das bewegliche, auf einer Hartgummiplatte gelagerte Tasterstück  $t_1, t_2, t_3 \dots$  sowie den Handgriff  $r_1, r_2, r_3 \dots$  des zugehörigen Senders (Tasters) zur Erde E verbunden. Dieser Erdschlufs hält die entsprechend kräftige Wurmfeder F aufrecht, welche auf den Tasterstiel einwirkt und denselben nach innen zu gegen den Kontakthebel  $t$  drückt; zieht man aber einen der Ringe an sich, so wird die Verbindung  $t r$  gelöst, dafür eine andere zur Batterie B hergestellt, weil sich  $t$  durch den Zug der Spiralfeder  $f$  auf die zum Kupferpole verbundene Schließungsschraube  $c$  legt. Solange also der Ring angezogen bleibt, gelangt ein positiver Strom in die betreffende Leitung, und es wird, wenn ein Handgriff der Meldestelle P angezogen wurde, das entsprechende Gleistäfelchen sowohl in P als in Q sichtbar werden. Wird darauf der bezügliche Handgriff in der Rückmeldestelle Q angezogen, so verschwinden die beiden Täfelchen wieder, da jetzt ein Strom von entgegengesetzter Richtung aus der Batterie B' in die Leitung bzw. in die beiden Elektromagneten gelangt. An der Meldestelle P kann man also durch Anziehen eines Ringes das Täfelchen des bezüglichen Gleises sichtbar machen, — melden — an der Rückmeldestelle Q auf die gleiche Weise verschwinden machen, — rückmelden —, und hierauf beruht die nachstehende Handhabung:

Der Verschiebmeister meldet zunächst kurz hintereinander zwei Gleise an und läfst demnächst den ersten Wagenablauf erfolgen. Nach geschעהener Rückgabe der ersten Gleisanmeldung seitens des Weichenwärters erfolgt der zweite Wagenablauf und kurz darauf die dritte Gleisanmeldung. Nach Rückgabe der zweiten Gleisanmeldung erfolgt der dritte Wagenablauf und demnächst die vierte Gleisanmeldung u. s. f.

Der Weichenwärter stellt die Weichen der ersten Gleisanmeldung entsprechend; sind die Weichen von den abgerollten Wagen durchlaufen, so stellt der Wärter die Weichen entsprechend der zweiten Gleisanmeldung und giebt die erste Gleismeldung zurück. Ist darauf der zweite Wagendurchlauf erfolgt, so werden die Weichen der inzwischen eingetroffenen dritten Gleisanmeldung entsprechend gestellt und die zweite Gleisanmeldung wird zurückgegeben u. s. w.

Die Zeitfolge des Wagenablaufes liegt somit vollkommen in der Hand des Weichenwärters, welcher unbeschadet seiner



Achtsamkeit auf den Wagenablauf im Stande ist, auch den elektrischen Gleismelder zu beobachten und zu bedienen.

Wie die Erfahrung lehrt, sind die beteiligten Beamten sehr bald mit dieser Verständigungsweise vertraut und so geübt, daß die erstrebte Förderung des Verschiebgeschäftes im befriedigendsten Mafse erzielt wird.

Es könnte schliesslich vielleicht noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die vorgeschilderten Gleismelder ohne Weiteres die Einschaltung von beliebigen Zwischen-Meldestellen zulassen, welcher Umstand von Werth ist, wenn etwa nicht sämtliche Weichen nur von einem Stellwerke aus, sondern durch mehrere, örtlich getrennte Stellwerke oder zum Theil »von Hand« gestellt würden. Solche Zwischen-Meldestellen können grade so eingerichtet sein, wie die oben beschriebenen

Melde- oder Rückmeldestellen, oder aber auch einfacher, wenn daselbst die Rückmeldung nicht erforderlich ist, in welchem Falle natürlich die Tastereinrichtung und die Batterie wegfallen. Es unterliegt auch keinerlei Schwierigkeit, etwa durch einen Gleistaster am Elektromagnetanker einen Wecker in Schluß zu bringen, und auf diese Weise jede Gleismeldung und Rückmeldung mittels Sichtsignal durch ein Hörsignal zu unterstützen, wenn dies wünschenswerth erschiene, oder eine eigene Weckerleitung zum Austausche von Ergänzungszeichen beizugeben, oder auch eine der Meldesignalleitungen selbst nebenbei als Weckerlinie mitzubedenken u. s. w.; kurz, es stehen mannigfache Wege offen, eine Anlage, an welche etwa späterhin erweiterte Ansprüche gestellt würden, bis zu gewissen Grenzen mit den allereinfachsten Hilfsmitteln den örtlichen Verhältnissen anzupassen und zu vervollkommen.

## Die Locomotiven auf der Pariser Weltausstellung 1889.

Nach dem Berichte des Herrn Professor Salomon in Aachen\*) von v. Borries, Eisenbahn-Bauinspector in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 191.)

### III. Tenderlocomotiven mit einmaliger Ausdehnung des Dampfes.

Die ausgestellten Tenderlocomotiven waren zum größten Theile durchaus in üblicher Weise entworfen und boten wenig Bemerkenswerthes; sie waren theils für Hauptbahnen, theils für Schmalspur- und Strafsenbahnen bestimmt. Unter letzteren befanden sich auch 2 feuerlose nach Lamm-Francq und 1 für Prefsluftbetrieb nach Mekarski\*\*), welche von früher veröffentlichten nicht wesentlich abweichen und daher nicht weiter besprochen zu werden brauchen; aus demselben Grunde sind die übrigen Strafsenbahnlocomotiven unberücksichtigt geblieben. Ueber einige andere Schmalspurlocomotiven war keinerlei Material zu erhalten.

Unter den normalspurigen ist zunächst eine von der Compagnie de Fives-Lille in guter Ausführung gebaute 6 gekuppelte Tenderlocomotive der französischen Westbahn zu erwähnen, welche für den Vorortdienst hauptsächlich auf den Strecken nach St. Germain und Versailles bestimmt ist; sie war in ganz gleichartiger Ausführung s. Z. in Antwerpen ausgestellt und ist im Jahrg. 1886 d. O. S. 100 ausführlich beschrieben. Diese Locomotiven haben den grade während der Ausstellungszeit ungemein großen Verkehr auf genannten Strecken gut und ohne Störung bewältigt.

#### 17. Sechshegekuppelte Schnell-Tenderlocomotive mit hinterer Laufachse der französischen Ostbahn.

Für ähnlichen Dienst hat die Ostbahn eine größere Anzahl von Maschinen in Betrieb, welche in den eigenen Werkstätten der Gesellschaft zu Epernay 1881 gebaut worden sind.

Dieselben haben Aufsenrahmen, aufserhalb der Rahmen liegende Federn, Innencylinder mit zwischen denselben ange-

ordneten Schiebern in einer gemeinschaftlichen Schieberkammer. Die zweite Achse ist Treibachse, die hintere Laufachse hat seitlich verschiebbare Lager ähnlicher Anordnung wie diejenigen der Paris-Orléansbahn. Die Federn der ersten Kuppel- und der Treibachse, sowie der hinteren Kuppel- und der Laufachse sind durch Seitenhebel verbunden und die Schienendrucke betragen betriebsfähig durch die

vordere Kuppelachse . . . .	13 929 kg
Treibachse . . . . .	14 883 «
hintere Kuppelachse . . . .	13 540 «
Laufachse . . . . .	13 310 «

das ganze Dienstgewicht 55 662 kg.

Die Dampfcylinder sind ungefähr unter 1:8 gegen die Wagerechte geneigt, um über die Vorderachse hinwegarbeiten zu können; ihre Kolben sind auf den Konus der Kolbenstangen aufgeschraubt, letztere nach vorn durchgeführt; als Stopfbüchsen-dichtung ist Metaldichtung nach Kubler benutzt. Die Dampfvertheilung erfolgt durch Stephenson'sche Coullissen, die Umsteuerung durch Schraube und Handrad.

Der Kessel zeigt im Wesentlichen nichts Außergewöhnliches; in der Feuerbüchse ist unterhalb der untern Rohrreihe ein feuerfestes Gewölbe eingespannt, die Decke der Feuerbüchse ist durch 14 Querbarren versteift. Aus den Zeichnungen geht die Anordnung der Haupt-Ausrüstungstheile hervor; der Dampf wird dem nahe der Feuerbüchse stehenden Dome, welcher auch 2 unmittelbar belastete Sicherheitsventile, nach Adams, trägt, entnommen und durch ein Rohr in das nahe der Rauchkammer angeordnete Reglergehäuse geleitet.

Die Wasserbehälter stehen rechts und links neben dem Langkessel; der hintere Theil des linken Behälters in einer Länge von ungefähr 3,3<sup>m</sup> dient zur Aufnahme des Brennstoffes;

\*) Entnommen aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.

\*\*) Organ 1887, Seite 82.

beide Wasserbehälter zusammen fassen 5,250 cbm Wasser, der Kohlenbehälter 2000 kg Kohle.

Die Locomotive ist ausser mit einer Handbremse mit der Westinghouse-Bremse ausgerüstet, deren Hauptbehälter zwischen Treib- und hinterer Kuppelachse, und deren Bremszylinder unter dem Führerstande hängt.

Die Zugänglichkeit der innenliegenden Getriebetheile läßt bei dieser Locomotive ebenso wie bei derjenigen der Westbahn zu wünschen übrig, indem man dieselben nur von unten und von vorn her erreichen kann; hierbei ist aber die besondere Art des Dienstes und die geringe Länge der zu befahrenden Strecken zu berücksichtigen. Andererseits gestatten die kräftige Bauart und die grossen Abmessungen die Ausübung grosser Zugkräfte und die Erreichung von über 60 km Geschwindigkeit in der Stunde.

Die Hauptverhältnisse sind:

Cylinderdmr. . . . .	460 mm
Kolbenhub . . . . .	600 "

Dmr. der Treib- und Kuppelräder . . . . .	1560 mm
« « Laufräder . . . . .	1360 "
« « Siederöhren (ausen) . . . . .	48,75 mm
« « « (innen) . . . . .	44,00 "
Länge « « . . . . .	4098 "
Anzahl « « . . . . .	170
Heizfläche der Siederöhren . . . . .	101,49 qm
« « Feuerbüchse . . . . .	8,89 "
Gesamtheizfläche . . . . .	110,38 "
Rostfläche . . . . .	1,82 "
Kesseldruck . . . . .	10 at
Leergewicht . . . . .	44 893 kg
Dienstgewicht bei vollen Vorräthen . . . . .	55 662 "
Reibungsgewicht bei vollen Vorräthen . . . . .	42 352 "

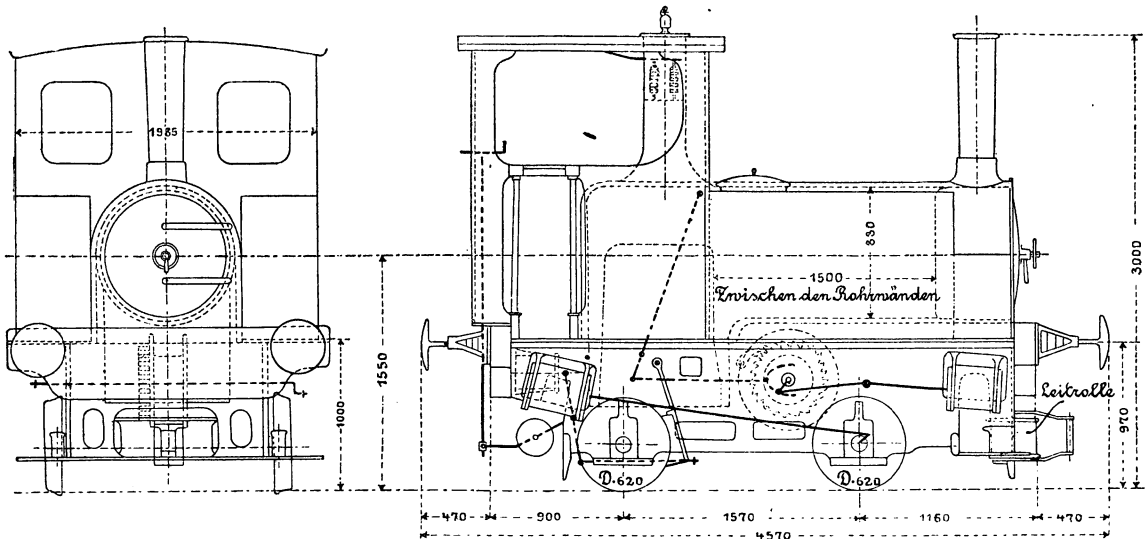
Hieraus ergibt sich:

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = 4800 \text{ kg.}$$

Aus dem Reibungsgewichte bei vollen Vorräthen wird

$$Z'_{\max} = 0,15 \cdot 42\,352 = 6350 \text{ kg.}$$

Fig. 68.



18. Verschieb-Tenderlocomotive der französischen Nordbahn, mit Dampfhaspel.

Die in Textfigur 68 in 1/50 wiedergegebene kleine Locomotive der französischen Nordbahn ist hauptsächlich wegen der Art und Weise, in welcher sie arbeitet, bemerkenswerth; sie ist bestimmt, in den Bahnhöfen und in den Güterhallen einzelne Wagen und kleinere Wagenzüge zu verschieben oder mittels Drehscheiben zu drehen, in ähnlicher Weise, wie dies sonst vielfach, besonders in England, durch Presswasserspille, Seile und Leitrollen bewirkt wird. Letztere kommen auch im vorliegenden Falle zur Anwendung, auch die Art der Arbeitsausführung ist die gleiche, nur tritt an die Stelle der Presswasser-Erdwinden eine auf der Locomotive befindliche Dampfwinde. Die Anordnung der letzteren ist aus der Skizze ersichtlich; von der ungefähr in der Mitte der Locomotive liegenden Windetrommel aus wird ein 14 mm starkes, 40 m langes Stahldrahtseil über Leitrollen, welche vorn an der Locomotive befestigt sind, geführt und kann von hier wagerecht nahezu nach allen Richtungen geleitet werden; die Locomotive nimmt

dabei an einer passenden Stelle ihre Aufstellung und wird durch Anziehen der Bremse festgehalten. Sie wechselt natürlich je nach Bedürfnis in einfacher Weise den Aufstellungsort und kann auch leichte Wagenzüge, welche auf grössere Entfernungen zu verschieben sind, in gewöhnlicher Weise befördern; das Seil dient hierbei als Kuppelungsvorrichtung. Die Winde hat eine besondere Zwillingsmaschine von denselben Cylinderabmessungen, wie die Maschine für die Fortbewegung der Locomotive selbst; diese Anordnung erscheint zweckmässig, weil alle verwickelten Kuppelungs- und Ausrückvorrichtungen hierdurch vermieden werden. Die Windetrommel ist indessen durch eine vom Führerstande aus zu bedienende lösbare Kuppelung mit ihrer Treibachse verbunden, da das Abziehen des Seiles von Hand durch den Arbeiter geschieht, welcher die zu verschiebenden Wagen ankuppelt; die Windemaschine braucht deshalb auch nicht umgesteuert zu werden und hat für die Dampfvertheilung Schieber, welche durch je ein Exzenter gesteuert werden, und so grosse Füllungen gestatten, dafs für jede Kurbelstellung das Anziehen gesichert ist; diese Maschine ent-

läßt den Dampf in den Schornstein. Die Fahrmaschine hat jedoch ein besonderes Ausblaserohr, damit bei der Fahrt in den Güterhallen jeglicher Funkenauswurf vermieden wird; aus dem gleichen Grunde ist der Aschkasten ganz geschlossen.

Gemäfs den erhaltenen Angaben können mit einer solchen Maschine in 20stündiger Arbeitszeit 300 Wagen verschoben und auf Drehscheiben gedreht werden; die Kosten einschließlic Verzinzung, Tilgung, Ausbesserung u. s. w. sind dabei 15—20 % geringer, als bei Verwendung von Pferden für den Verschiebedienst. Im Ganzen hat die Französische Nordbahn 34 solcher oder ähnlicher Maschinen auf 15 Bahnhöfen in Betrieb, welche durchaus zufriedenstellend arbeiten. Der stündliche Kohlenverbrauch einschließlic Anheizen wird zu 20 kg, der Verbrauch an Schmieröl zu 0,125 kg angegeben.

Der Entwurf zu obiger Maschine rührt von dem Oberingenieur Sauvage her; die Hauptverhältnisse sind folgende:

Cylinderdmr. . . . .	} für beide } Maschinen	180 mm
Kolbenhub . . . . .		250 »
Dmr. der Locomotivtreibräder . . . . .		620 »
Heizfläche der Siederöhren . . . . .		9,12 qm
» » Feuerbüchse . . . . .		2,78 »
Gesamtheizfläche . . . . .		11,90 »
Rostfläche . . . . .		0,52 »
Kesselüberdruck . . . . .		10 kg/qcm
Wasserinhalt der Kasten . . . . .		1,500 cbm
Brennstoff in den Kasten . . . . .		360 kg.

Gewicht nicht angegeben.

Aus der Dampfmaschine ergibt sich die anfängliche Zugkraft zu

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{D} = \infty 785 \text{ kg.}$$

#### 19. Sechsgekuppelte Zug-Tenderlocomotive der belgischen Staatsbahnen.

Diese in Textfig. 69 dargestellte Locomotive ist im Jahre 1888 zur ersten Ausführung gelangt; die Bedingungen, welche von der Direction der Belgischen Staatsbahnen den verschiedenen zum Wettbewerbe aufgeförderten Werken vorgeschrieben wurden, verlangten, dafs die Locomotive leichte Züge von 110 t Gewicht auf Steigungen von 16<sup>0</sup>/<sub>100</sub> mit 30 km Geschwindigkeit in der Stunde befördern und in der ebenen Strecke bis zu 55 km Geschwindigkeit in der Stunde erreichen sollte; der Radruck sollte 5 t nicht überschreiten, der Kohlenvorrath 1000 kg, der Wasservorrath in den Behältern 4 cbm betragen.

Nimmt man bei obiger Leistung das Locomotivgewicht zu 30 t oder das ganze Zuggewicht zu 140 t an, so ist eine grösste Zugkraft von ungefähr 2800 kg erforderlich, und die grösste Arbeit beträgt rd. etwa 300 Sek.-Pfkr., diejenige bei der grössten Geschwindigkeit etwa 170 Sek.-Pfkr. Der Kolben hat 350 mm Durchmesser und der Kesselüberdruck beträgt 11 at, sodafs für die vorstehende grösste Arbeit annähernd  $\frac{1}{2}$  und für die kleinere  $\frac{1}{5}$  Füllung erforderlich wird, während bei der Höchstgeschwindigkeit die Min.-Umdr. rd. 240 betragen.

Die Locomotive zeichnet sich im Ganzen durch eine leichte Bauart aus; sie hat, wie die Zeichnung erkennen läßt, Innenrahmen, Aufsencylinder und aufsenliegende Heusinger-Steuerung. Alle drei Achsen sind gekuppelt, die innerhalb der Rahmen befindlichen Federn der vorderen Kuppel- und der Treibachsen durch Längshebel verbunden und alle drei Achsen im betriebsfähigen Zustande gleichmäfsig belastet; das ganze Dienstgewicht ist 35,700 kg.

Bezüglich des Triebwerkes und der Steuerung kann auf die Zeichnung verwiesen werden, ebenso hinsichtlich der Kesselausrüstung. Der Kessel selbst ist nach den gleichen Grundsätzen wie diejenigen der übrigen belgischen Locomotiven, also mit grofser Rostfläche, grofser unmittelbarer Heizfläche und einer grofsen Zahl verhältnismäfsig kurzer Rohre gebaut. Die Hauptabmessungen des Kessels sind:

Höhe der Feuerbüchse über dem Unterringe . . . . .	} vorn } hinten	1103 mm
Höhe der Feuerbüchse über Kesselmitte . . . . .		983 »
Dicke der Kupferwände . . . . .		158 »
Dicke der hinteren Rohrwand . . . . .		12 »
Länge der äufseren Feuerbüchse . . . . .		12 bzw. 25 »
Breite » » » oben . . . . .		2000 »
» » » unten . . . . .		1200 »
äufserer Durchmesser des Cylinderkessels . . . . .		1300 »
Länge des Cylinderkessels . . . . .		1100 »
Wandstärke des Cylinderkessels . . . . .		2347 »
		12,5 »

Heiz- und Rostflächen sind für die Höchstleistungen ähnlich beansprucht, wie bei den Schnellzugmaschinen angegeben; bei obiger Höchstleistung beträgt der Dampfverbrauch annähernd 4800 kg stündlich, demnach mufs bei rd. 53 qm Heizfläche 1 qm etwa 90 kg in der Stunde erzeugen, und bei 2,06 qm Rostfläche und 8facher Verdampfung müssen stündlich 290 kg Kohle auf 1 qm Rostfläche verbrannt werden. Die Wasserbehälter sind zu beiden Seiten des Langkessels in den aus der Zeichnung ersichtlichen Abmessungen angebracht; die Kohlenbehälter befinden sich an der Rückwand des Führerhauses. Letzteres ist ringsum geschlossen und hat an der Rückwand eine Thür und umlegbare Klappe behufs Verbindung mit dem Zuge.

Die noch nicht angegebenen Hauptverhältnisse sind:

Cylinderdmr. . . . .	350 mm
Kolbenhub . . . . .	500 »
Dmr. der Treib- und Kuppelräder . . . . .	1200 »
Gesamtheizfläche . . . . .	52,943 »
Rostfläche . . . . .	2,064 »
Kesselüberdruck . . . . .	11 kg/qcm
Leergewicht . . . . .	24700 kg
Dienstgewicht bei vollen Vorräthen . . . . .	30700 »

Hiermit wird die Zugkraft aus der Dampfmaschine:

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{D} = 3300 \text{ kg.}$$

Aus dem Reibungsgewichte ist

$$Z = 0,15 \cdot 30700 = \infty 4600 \text{ kg.}$$

Fig. 69.

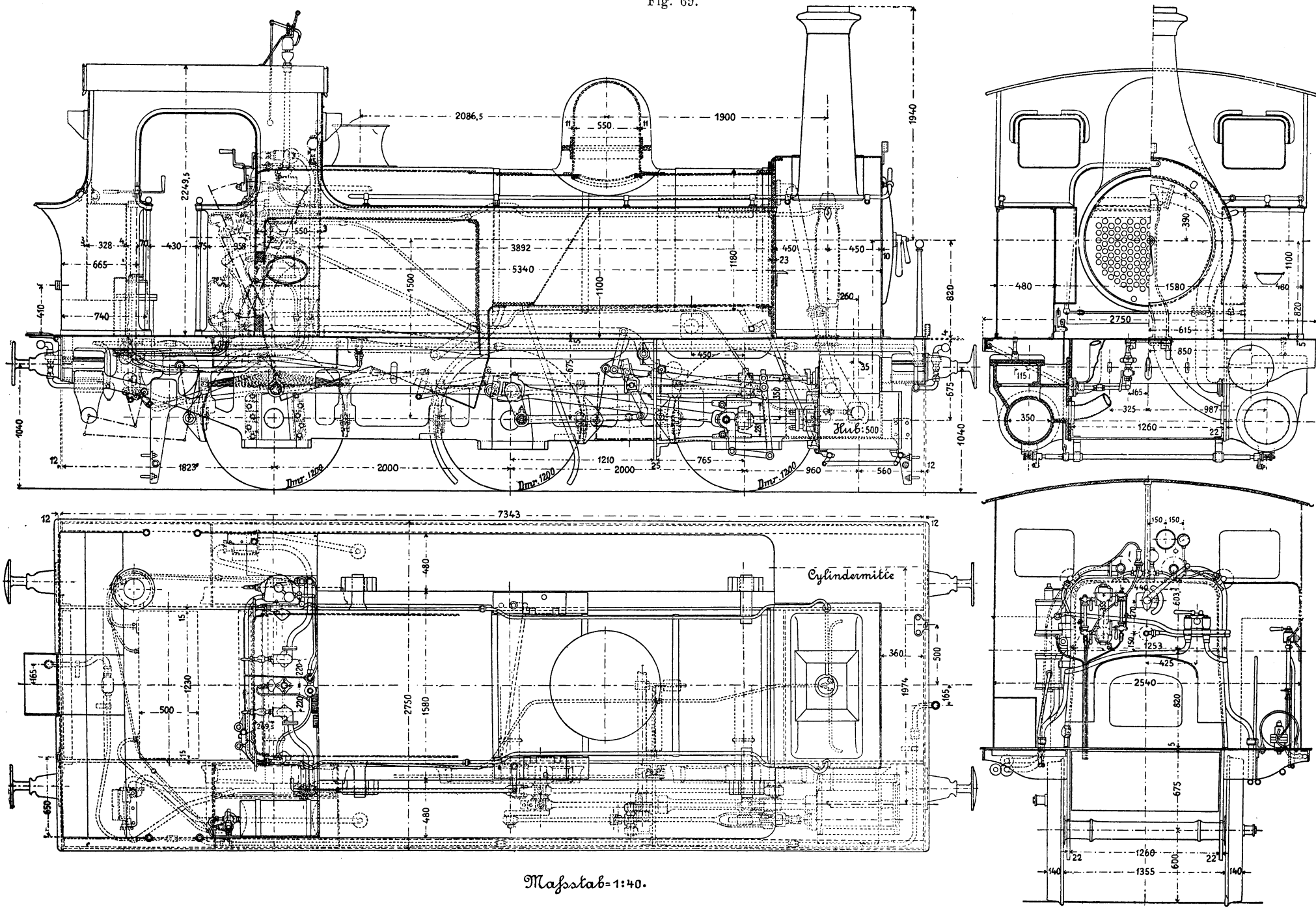


Fig. 70.

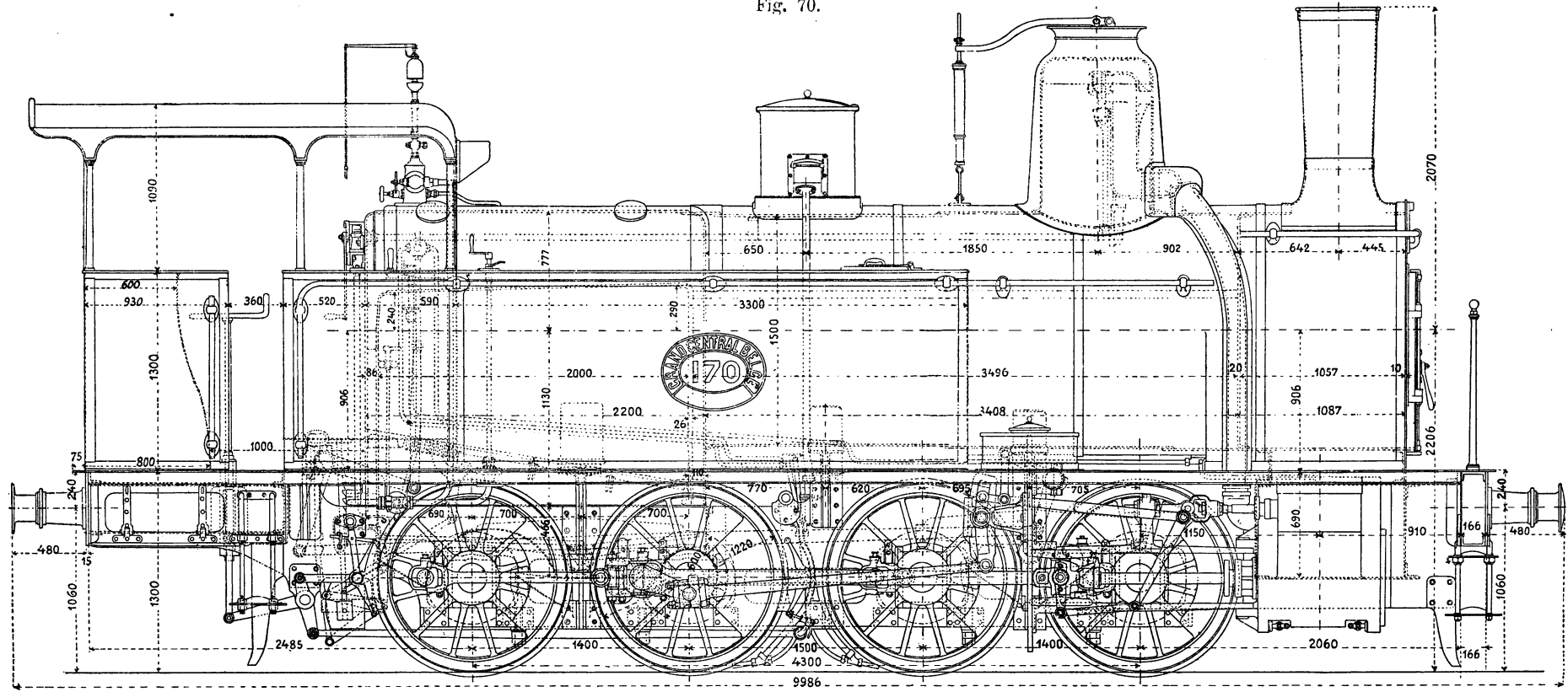
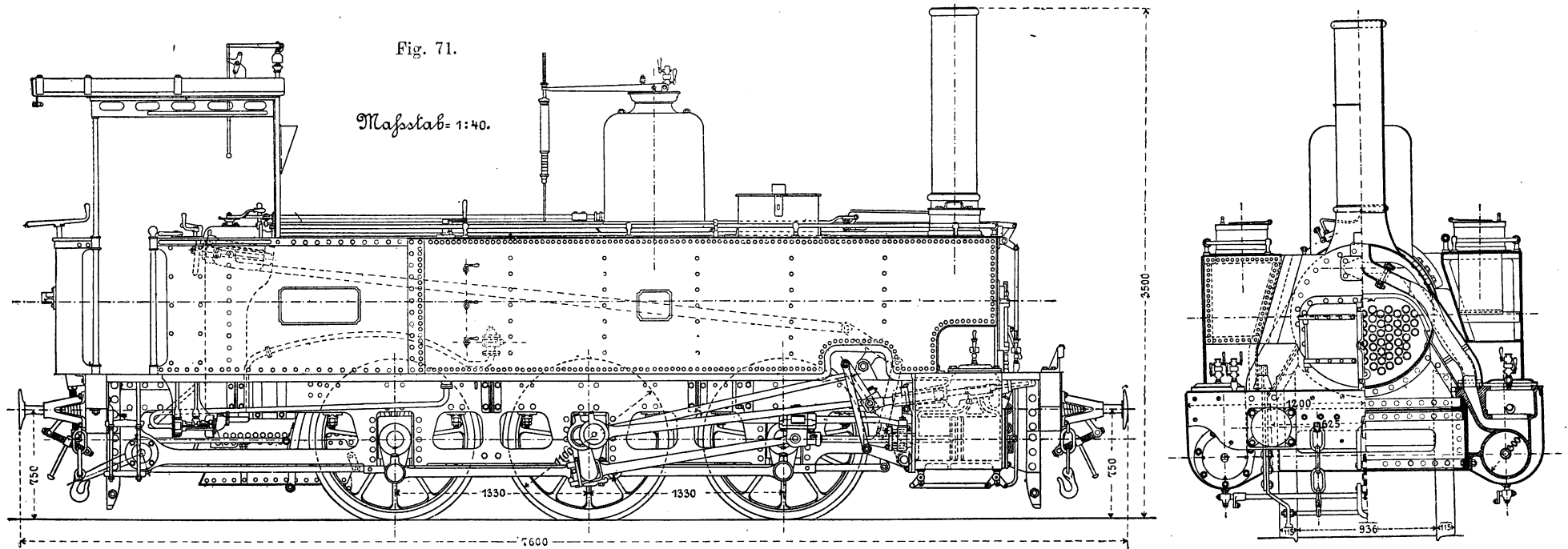


Fig. 71.

Масштаб = 1:40.



20. Achtgekuppelte Berg-Tenderlocomotive der Grand Central-Belge-Bahn.

Die in Textfig. 70 wiedergegebene Bergmaschine ist eine seit langen Jahren und in zahlreichen Ausführungen bei der großen belgischen Centralbahn in Anwendung stehende Locomotivart, welche auch in ganz ähnlicher Anordnung von den belgischen Staatsbahnen als Rampenmaschine benutzt wird. Die Ausstellungsmaschine war in den Werkstätten der Gesellschaft in Löwen gebaut und sehr gut gearbeitet.

Die Locomotive hat Innenrahmen, Aufsencylinder mit Heusinger-Steuerung und innerhalb der Rahmen liegende Längsfedern; die beiden vorderen Kuppelachsen, sowie die Treib- und hintere Kuppelachse haben an jeder Seite je eine gemeinschaftliche Feder und sind dementsprechend gleich stark belastet. In betriebsfähigem Zustande betragen die Schienen-drucke durch

die erste und zweite Kuppelachse	24 000 kg
» Treib- und hintere »	28 200 »
Das ganze Dienstgewicht	52 400 kg.

Die äußere Feuerbüchse ruht mit ihren Seitenwänden unmittelbar auf den Rahmenwänden auf; der obere Theil des Rostes ist zum Kippen eingerichtet. Die Wasserkasten zu beiden Seiten der Feuerbüchse fassen 4,5 cbm, die Kohlenbehälter an der Hinterseite des Führerhauses 2,5 cbm.

Die Locomotive hat eine Schraubenbremse, welche einseitig auf die Treib- und hintere Kuppelachse wirkt. Zu erwähnen ist noch der Dampfstrahlsandstreuer, nach Gresham & Craven, der zweiseitig arbeitend, zwischen der zweiten Kuppel- und der Treibachse angebracht ist.

Die Hauptabmessungen sind:

Cylinderdmr.	480 mm
Kolbenhub	600 »

Dmr. der Treib- und Kuppelräder	1200 mm
Gesamtheizfläche	149,19 qm
Rostfläche	2,312 »
Kesselüberdruck	10 kg/qcm
Dienst- und Reibungsgewicht bei vollen Vorräthen	52 400 kg.

Hieraus ergeben sich die Zugkräfte:

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = 6640 \text{ kg}$$

$$Z' = 0,15 \cdot 52\,400 = 7860 \text{ kg.}$$

21. Sechsgekuppelte Zug-Tenderlocomotive II. Ranges von der Société de Construction des Batignolles (anc<sup>t</sup>. Ernest Gouin & Co.) in Paris.

Vorgenannte Gesellschaft stellte zwei ziemlich gleichartige Tenderlocomotiven aus, von welchen die größere in Textfig. 71 dargestellt ist; sie ist für die Schmalspurbahn — 1 m Spur — von Riom nach Volvic (Departement Puy de Dôme) bestimmt.

Die in der ganzen Länge zu beiden Seiten des Kessels liegenden Wasser- und Kohlenbehälter fassen 3 cbm Wasser und 1000 kg Kohlen.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind:

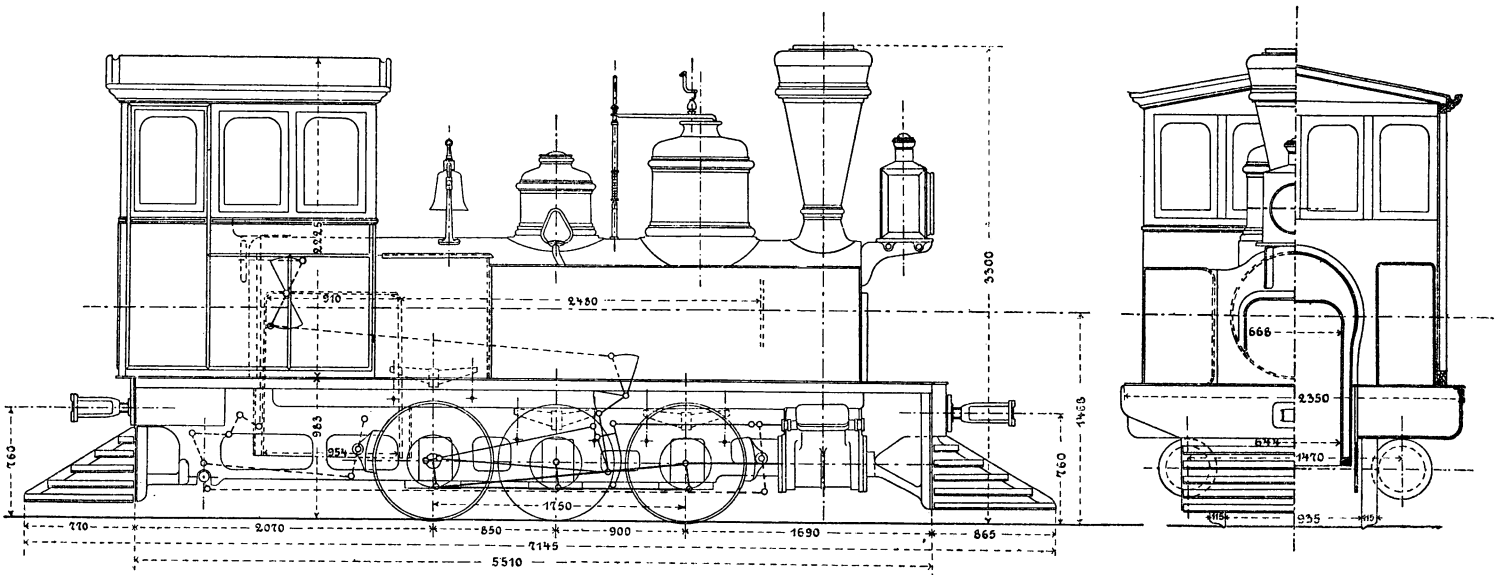
Cylinderdmr	350 mm
Kolbenhub	450 »
Dmr. der Treib- und Kuppelräder	1100 »
Gesamtheizfläche	48,85 qm
Rostfläche	0,712 »
Kesselüberdruck	10 kg/qcm
Dienstgewicht mit gefüllten Vorrathsbehältern	23 950 kg

Hieraus ergeben sich die Zugkräfte:

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = \approx 3360 \text{ kg}$$

$$Z' = 0,15 \cdot 23\,950 = 3590 \text{ kg.}$$

Fig. 72.



22. Sechsgekuppelte Verschieb-Tenderlocomotive II. Ranges, gebaut und ausgestellt von der Compagnie de Fives-Lille in Paris.

Die in Textfigur 72 dargestellte Locomotive ist für die Compagnie française des chemins de fer Argentins gebaut; ihre

Ausführung war recht gut. Sie hat Innenrahmen, Aufsencylinder und Außensteuerung.

Die dritte Achse ist die Treibachse. Die Federn liegen innerhalb der Rahmen, diejenigen der beiden Kuppelachsen sind nicht verbunden, während die beiden Längsfedern der Treib-

achsen sich auf die Enden eines Querträgers stützen, der auf beiden Achslagern aufruhet.

Der Kessel soll mit Holz geheizt werden und hat dementsprechend eine verhältnismäßig lange und tiefe Feuerbüchse, deren Hauptmaße in der Zeichnung angegeben sind. Die Wasser- und Brennstoffkasten — letztere räumlich sehr groß — liegen zu beiden Seiten des Kessels und fassen 1,9 cbm Wasser bezw. 400 kg Brennstoff.

Die Hauptverhältnisse der Locomotive sind:

Cylinderdmr. . . . .	270 mm
Kolbenhub . . . . .	380 »
Dmr. der Treib- und Kuppelräder . . . . .	800 »

Heizfläche . . . . .	29,85 qm
Rostfläche . . . . .	0,61 »
Kesseldruck . . . . .	9,5 kg/qcm
Dienstgewicht mit gefüllten Vorrathsbehältern . . . . .	18 000 kg

Hiermit ergibt sich:

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{D} = 1930 \text{ kg.}$$

$$Z' = 0,15 \cdot 18\,000 = 2700 \text{ kg.}$$

Weitere Berichte, insbesondere betreffend die Verbund- Locomotiven der Pariser Ausstellung, werden später nachgefügt werden.

## Die Verwendung von Prefswasser-Anlagen im Dienste der Eisenbahnen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 4 auf Taf. XXXI.)

(Fortsetzung von Seite 182.)

Das Prefswasser-Spill (Capstan, Erdwinde).

Zum Zusammenstellen und Ordnen der Züge auf Nebengleisen im Verschiebedienste auf größeren Bahnhöfen, sowie zur Ueberführung der Wagen nach den Ladeplätzen in größeren Häfen und dem Verholen der Schiffe daselbst sind die oben genannten Spills, deren Bau die Zeichnungen Fig. 1 bis 4, Taf. XXXI näher veranschaulichen, mit vielem Erfolg im Gebrauche. Namentlich in den wegen des Steigens des Werthes des Grund und Bodens und der Verkehrszunahme immer beschränkter anzulegenden Güterbahnhöfen bildet das Spill heute schon in England die Verkehrsgrundlage, auf der allein die verlangte Massenbewältigung geleistet werden kann, und es ist erstaunlich, daß dieses im höchsten Maße werthvolle Betriebsmittel auf unseren Bahnhöfen bislang so sehr beschränkte Verwendung gefunden hat.

Ausnahmen bilden der Hauptbahnhof und der Hafen in Frankfurt a. M., der Zollhafen in Mainz, der Hafen Bremen, Bahnhof Wittenberge, mehrere Gasanstalten, Gruben und andere größere gewerbliche Anlagen, in denen Spills der gezeichneten Bauart von der Firma C. Hoppe-Berlin in jahrelangem Betriebe sind.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, besteht eine derartige Vorrichtung aus einer lothrechten Windtrommel, die mit ihrem festen Zapfen in dem Halslager einer wagerechten Grundplatte drehbar ist. Unterhalb der Grundplatte und mit dieser verschraubt ist die 3 Cylinder-Umtriebsmaschine derart angebracht, daß der Trommelzapfen zugleich die Kurbelwelle der Umtriebsmaschine bildet.

Um eine bessere Zugänglichkeit zu erzielen, ist in vielen Fällen, wie in Fig. 1 u. 2, Taf. XXXI, die Grundplatte mit Windtrommel und Maschine um zwei wagerechte Zapfen  $a^1$  und  $a^2$  Fig. 2, Taf. XXXI drehbar; in diesem Falle müssen die Druck- und Abwasserrohre naturgemäß durch diese beiden Zapfen geleitet werden, wie im Grundrisse Fig. 2, Taf. XXXI angegeben ist. Die Grundplatte selbst besteht dann aus zwei Theilen, einem festliegenden und verankerten Rahmen, der auch die Drehzapfen mit den durchgeführten Rohranschlüssen trägt, und einer beweglichen Mittelplatte, welche sich um die Zapfen dreht.

Auf die Frostsicherheit der Maschinen ist ganz besondere Sorgfalt zu verwenden, und da die drehbare Grundplatte einen dichten Abschluß nicht gut zuläßt, so werden in diesen Fällen besondere Heizvorrichtungen, wie Gasflammen, Heizschlangen oder Heizkästen erforderlich.

Wenn daher die Oertlichkeit die Anlage einer tieferen, bequem zugänglichen und genügend großen, bestiegbaren Grube zuläßt, empfiehlt sich die in Fig. 3 u. 4, Taf. XXXI in Schnitt und Grundriß dargestellte Anordnung, bei welcher die Grundplatte fest auf die gemauerte Grube aufgelegt und mit dicker frostsicherer Asphalt- oder Aschenschicht bedeckt ist.

Eine verschließbare Einsteigeöffnung mit Leiter ermöglicht die Zugänglichkeit zur Umtriebsmaschine.

Die Windtrommeln bestehen am besten aus Hartguß und sind oft doppelt, d. h. über einander liegend mit verschiedenen Durchmessern ausgeführt, um sie den geforderten Zugkräften und Geschwindigkeiten besser anpassen zu können.

Die Zugkraft schwankt in den gewöhnlichen Fällen zwischen 500 und 1000 kg, die Umfangs-Geschwindigkeit dementsprechend zwischen 2,0 und 1,0 m in der Secunde.

Die Steuerung erfolgt durch Auftreten auf zwei, aus der Grundplatte hervorragende Knöpfe  $b b$  (Fig. 1 u. 2, Taf. XXXI), deren einer auf der linken, der andere auf der rechten Seite des Spills liegt.\*) Wird der Druck auf den betreffenden Knopf aufgehoben, so bleibt die Maschine stehen.

Die Leitungen für Prefswasser und Abwasser münden in einem Hahne im tiefsten Theile der Umtriebsmaschine, welcher bei der Umdrehung mit umläuft, und durch die in Fig. 3, Taf. XXXI sichtbaren Canäle bei jedem Umgange jeden der drei Cylinder einmal füllt und leert.

Da nur ein Mann zur Bedienung des Spills erforderlich ist, so erhellt in Anbetracht der bedeutenden Leistungsfähigkeit ohne weiteres der große Vortheil solcher Anlagen, die sich immer mehr und mehr bei Eisenbahn-Verwaltungen sowohl, als größeren Privat-Unternehmungen einbürgern.

\*) Damit man das Spill von allen Seiten bedienen kann.

## Fragen der Bahnunterhaltung.

Von Blum, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector zu Trier.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 2 bis 9 auf Taf. XXXII.)

### I.

Wohl Jeder, der mit Gleisunterhaltungen zu thun hat, hat schon oft im Gleise die Stellen mit thonigem und lettigem Untergrunde verwünscht, Stellen, die leider wohl fast überall in nur zu großer Ausdehnung vorkommen, nur sehr schwer und theuer in ruhiger Lage zu unterhalten sind, und selbst bei anscheinend großer Sorgfalt sowohl im Winter, als auch im Sommer Verschlammungen, Aufquellungen und Einsenkungen zeigen.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Schubert veröffentlicht auf S. 555 u. ff. des Jahrganges 1889 der Zeitschrift für Bauwesen die Ergebnisse sehr beachtenswerther Versuche, die er über die Frage dauernder Beruhigung solcher Gleisstellen angestellt hat, und welche sich sowohl auf Hilf'schen Langschwellen- wie auf Holzquerswellenbau erstreckt haben.

Auf der zweigleisigen Strecke Sommerfeld-Gassen hatten sich besonders in einem thonigen Einschnitte auffallend hohe Unterhaltungskosten ergeben. Von den mit Hilf'schem Oberbau verlegten Gleisen ergab das eine, mit meist vollbelasteten Zügen befahrene 1180 M., das andere, vorzugsweise von Leerzügen befahrene 850 M. jährliche Gleisunterhaltungskosten für 1 km, gegen 383 M. auf der benachbarten nicht thonigen Strecke. Alle Mittel, die Gleise zu ruhiger Lage zu bringen, hatten sich als unzureichend erwiesen; trotzdem im Jahre 1879 die Bettung in 0,80<sup>m</sup> und 0,70<sup>m</sup> Stärke unter S. O. in sorgfältigster Weise aus Steinpacklage und Grubenkies hergestellt worden war, stellte eine neuerdings vorgenommene Untersuchung fest, daß die Bahnkrone unter den Gleisen, besonders unter den Langschwellen, bis unter die Grabensohle eingedrückt, der Thon in die Gräben und zwischen den Gleisen aufgetrieben und die Steinpacklage unregelmäßig auseinandergerissen war, so daß eine Entwässerung der Bahnkrone nach den Gräben nicht mehr stattfinden konnte.

Herr Schubert entschloß sich daher, in einem besonders eingerichteten Versuchskasten in  $\frac{1}{30}$  der natürlichen Größe Versuche darüber anzustellen, in welcher Weise sich ein zwei- und ein eingleisiger Thoneinschnitt bei der dem wirklichen Betriebe entsprechenden Belastung bei Langschwellenbau verhält. Er stellte nach jeder Einsenkung die Höhenlage des Gleises durch Heben und Stopfen wieder her, nachdem vorher die über die ursprüngliche Bahnkrone vorstehenden Aufquellungen entfernt worden waren, belastete von Neuem und setzte dieses Verfahren fort, bis ein den vorkommenden Belastungen und dem verwendeten Thone entsprechender Beharrungszustand eingetreten war. Dasselbe Verfahren wurde dann auch für Querswellenbau durchgeführt, wobei die Größe des Versuchskastens die Anwendung von  $\frac{1}{10}$  der natürlichen Größe gestattete. Der Versuchskasten war an einer Seite durch eine Glasplatte begrenzt, so dass ein immerwährendes Beobachten der Veränderungen möglich war. Zum Schlusse wurde aber noch jedesmal ein Schnitt mittels feinen Drahtes mitten durch den Kasten

genommen, der den Querschnitt ganz scharf und frei von den Einflüssen der Reibung zwischen Thon und Glasplatte erkennen liefs.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind kurz folgende: der Thon drückt sich unter den Schwellen ein und quillt zwischen diesen und seitlich derselben auf, besonders auch in die Seitengräben (Fig. 2 u. 3, Taf. XXXII, gestrichelte Linien). Bei nach und nach eintretender Vermehrung der Belastung bis zu 6 bis 7 kg auf 1 qcm der Schwellengrundfläche beim Langschwellen- und bis zu 9,8 kg beim Querswellenbau stellte sich schließlich der Beharrungszustand ein, wie er in den ausgezogenen Linien der Fig. 2 bis 4, Taf. XXXII, dargestellt ist. Diese angewandten Grenzbelastungen sind zwar um das 3—4fache größer, als sie bei gut unterhaltenem Gleise im gewöhnlichen Locomotivbetriebe vorkommen, sie können aber bei unruhig und schlecht liegenden Gleisen, und um solche handelt es sich hier, recht wohl eintreten.

Die Tiefe der Eindrücke im Thone unter der früheren Bahnkrone ist annähernd gleich der lichten Entfernung der Schwellen und demgemäß können Thonaufquellungen sicher vermieden oder beseitigt werden, wenn man den Thon bis auf diese Tiefe entfernt und am besten bis zur Höhe der eigentlichen Bettung durch Sand ersetzt. Zur Beruhigung bestehender Gleise soll es genügen, den Thon zwischen den Schwellen auszugraben, wobei aber beim Langschwellenbau auch die Seitengräben ausgefüllt werden müssen (Fig. 7 bis 9, Taf. XXXII). Versuche, welche mit solchen Querschnitten im Versuchskasten angestellt wurden, ergaben deren vollkommene Widerstandsfähigkeit.

Bei Neuanlagen in thonigem Boden schlägt dagegen H. Schubert für Langschwellenbau eine Gestaltung des Bahnkörpers nach Art der Fig. 5 u. 6, Taf. XXXII, vor. In diesen ist die bisher übliche Form des Bahnkörpers auf einer Seite mit gestrichelten Linien dargestellt und der Vergleich der Querschnitte läßt erkennen, daß nach dem neuen Vorschlage eine erheblich schmalere Kronenbreite der Bettung angewendet werden soll, als sie bisher üblich war. Dadurch gelingt es zwar, die Erdarbeiten bei tieferen Einschnitten — und zwar bei ein- bzw. zweigleisiger Bahn bei größeren Tiefen als solchen von 0,42<sup>m</sup> und 3,73<sup>m</sup> — gegenüber den bisher zu fördernden Massen zu verringern, allein es ist jedenfalls sehr fraglich, ob die Verschmälerung der Bettungskronenbreite mit Rücksicht auf die das Gleis angreifenden wagerechten Kräfte überhaupt zulässig ist. Ich glaube diese Frage verneinen zu müssen und damit fällt auch jegliche Ersparnis an Erdarbeiten, bzw. schlägt in das Gegentheil um. Ferner wird jedenfalls der Kostenaufwand für die Bettung ganz erheblich größer. Das unter Umständen nöthige Grabenpflaster vertheuert die Anlage wesentlich und außerdem wird sowohl bei Neuanlagen, wie bei



bestehenden Gleisen die Entwässerung unter Umständen recht schwierig und kostspielig. Beim Querschwellenbau kann man dagegen durch eine Vermehrung der Schwellen, die ja auch aus anderen Gründen dringend zu empfehlen ist, das Maß der Thonausgrabungen wesentlich verringern, und das scheint mir ein neuer Grund dafür zu sein, besonders überall da, wo der Untergrund Aufquellungen befürchten läßt, vom Langschwellenbau überhaupt abzusehen.

In unserer Quelle wird auf Grund von Versuchen festgestellt, daß eine mittelgute Bettung unter einem alten Langschwellengleise sich bis auf 30 cm unter Schwellenunterkante als völlig undurchlässig für Wasser erwies; es wird weiter darauf hingewiesen, daß das so außerordentlich schädliche Schlammumpfen, das sogenannte »Suppen« des Gleises, besonders dem eisernen Oberbau anhaftet, und da vermöge der ununterbrochen fortlaufenden Schwellen und der Undurchlässigkeit des Kiesrückens unter diesen dieses Suppen beim Langschwellenbau viel verbreiteter und stärker auftritt, als beim Querschwellenbau, so ist nicht recht einzusehen, wie der Herr Verfasser trotz dieser für den Langschwellenbau so ungünstigen Ergebnisse

seiner Untersuchungen immer noch glaubt, diesen dem Querschwellenbau ebenbürtig an die Seite stellen zu können.

Schreiber dieser Zeilen erblickt gerade in den so bedeutungsvollen vorliegenden Versuchsergebnissen des Herrn Schubert einen neuen Beweis für die Minderwerthigkeit unserer Langschwellenbauarten überhaupt.

Von einem guten leistungs- und widerstandsfähigen Oberbau muß verlangt werden, daß er auch je nach den verschiedenen örtlichen und Betriebsverhältnissen eines Bahnnetzes, welche oft auf engem Raume große Verschiedenheit zeigen, umgestaltet und der Verschiedenartigkeit dieser Verhältnisse angepaßt werden kann, ohne gleich die ganze Grundlage, die Bauart und auch die wesentlichen Einzeltheile ändern zu müssen. Dies ist beim Querschwellenbau in ausgedehntem Maße möglich, besonders durch beliebige Vermehrung der Schwellen; der Langschwellenbau dagegen zeigt sich in dieser Hinsicht von einer Starrheit und Unnachgiebigkeit, die dessen Werth ganz außerordentlich heben würde, wenn sie sich auf sein Verhalten unter den Einwirkungen der Betriebslasten und nicht auf die beregte Frage bezöge.

### **Vierräderige gedeckte Lastwagen mit und ohne Handbremse der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.**

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 5 auf Taf. XXXIII.)

Die Gesellschaft besitzt in ihrem Fahrparke ungefähr 7300 Stück gedeckte Lastwagen.

Von denselben sind die bis zum Jahre 1867 hergestellten Wagen, sowohl im Untergestelle als auch im Wagenkasten, ganz aus Holz zusammengesetzt.

In den Jahren 1867 bis 1880 wurde die in Rede stehende Wagengattung beim allfälligen Neubau im Allgemeinen zwar noch nach den gleichen Grundsätzen hergestellt, es bekamen jedoch in diesem Zeitabschnitte die Untergestelle nicht mehr hölzerne Langträger, sondern solche aus Formeisen, und der Wagenkasten in der unteren Hälfte eine doppelte Verschalung.

Seit dem Jahre 1880 wurde die Ausführung der gedeckten Lastwagen insofern abgeändert, als dieselben bereits ein vollständig aus Formeisen zusammengesetztes Untergestell erhielten, während der Wagenkasten nur mit einer einfachen Holzverschalung und von außen angesetzten Säulen aus Holz versehen wurde.

Obwohl sich diese Wagen im Betriebe ganz gut bewährt haben, so schien es doch, gestützt auf die günstigen Erfahrungen, welche mit den neuen Kohlenwagen der Gesellschaft aus Martinstahl (siehe Organ 1889, Seite 193), gegenüber den früheren Kohlenwagen aus Holz gemacht worden sind, geboten, auch für die gedeckten Lastwagen bei Neubeschaffungen anstatt des Eisens nur Martinstahl anzuwenden.

Als leitende Grundzüge für die Ausführung dieser Wagengattung, welche eine umfassende Aenderung in der bisherigen Bauart derselben darstellt, können folgende angeführt werden.

1. Möglichste Vermeidung von Holz, wodurch die schon aus der Natur dieses Materiales hervorgehenden häufigeren Auswechslungen eine Verminderung und die dazu erforderlichen Vorräthe an diesem Materiale eine erhebliche Beschränkung erfahren können.

2. Ausgedehnte Verwendung von Martinstahl, um die Anordnung der neuen Wagen dauerhafter und dadurch deren Erhaltung weniger kostspielig zu machen.

3. Thunlichste Ausnutzung des verwendeten Materiales durch zweckmäßig gewählte Querschnittsformen, um eine möglichst große Verminderung des Eigengewichtes und niedrige Anschaffungskosten zu erzielen.

Ueber die nach den vorstehenden Grundzügen hergestellten gedeckten Lastwagen (Fig. 1 bis 5, Taf. XXXIII), von welchen sich bisher über 200 Stück im Betriebe befinden, ist Folgendes zu bemerken:

Die Kasten der Wagen mit und ohne Handbremse sind vollkommen gleich, nur besitzen die Wagen mit Bremse je eine durch Verlängerung des Untergestelles und des Daches gebildete Endbühne mit Geländer, Bremsspindel und Laternenstützen.

Die lichte Kastenlänge wurde entsprechend den bestehenden Vorschriften mit 6500 mm (bei den älteren Wagen 6320 mm) und demzufolge auch der Radstand mit 4000 mm angenommen.

Das gesammte Untergestell und das Kastengerippe sind aus Martinstahl und nur die Verschalungen des Fußbodens, der Wände und des Daches sind von Holz hergestellt.

Für die Langträger und Endquerträger des Untergestelles wurde der für die Endquerträger der Kohlenwagen aus Martin-

stahl in Anwendung befindliche  $\square$ förmige Formstahl, jedoch mit 8 mm Stegdicke, und für die  $\square$ förmigen Verstreben des Untergestelles und die Kastensäulen eine neue Sorte von Formstahl gewählt.

Diese, sowie auch alle sonstigen Eisen- und Stahlorten wurden von den Werken der Gesellschaft in Reschitza-Anina bezogen.

Zur Versteifung des Wagenkastens wurden in den Wagenecken und bei den Verkreuzungen des Kastengerippes in ausgiebiger Weise Versteifungsplatten aus Blech angeordnet.

Die beiden Schiebethüren erhielten in ihren oberen Theilen Fensteröffnungen mit Blechschiebern und Gitter.

Anstatt der bei den älteren Wagen vorhandenen Zug- und Druckbremse wurde die bei gleicher Wirksamkeit erheblich leichtere Bremse mit frei schwingenden Wellen angeordnet.

Im Weiteren besitzen die Wagen alle durch gesetzliche Vorschriften und Vereinbarungen bedingten Einrichtungen.

Die Tragfähigkeit der neuen gedeckten Lastwagen wurde mit 10000 kg beibehalten.

Das Eigengewicht der neuen Wagen beträgt im Mittel:

bei den Wagen mit Bremse . . . 6840 kg  
und bei den Wagen ohne Bremse . . . 5900 kg.

Da die seit dem Jahre 1880 erbauten gedeckten Lastwagen der Gesellschaft früherer Ausführung ein durchschnittliches Eigengewicht von 7320 kg (mit Bremse) und 6550 kg (ohne Bremse) besitzen, so beträgt die Gewichtsverminderung der neuen Wagen, obwohl dieselben um etwa 180 mm länger sind als die alten Wagen, für einen Wagen mit Bremse 480 kg und ohne Bremse 650 kg, daher auf 1 m etwa 117 kg = 10,6 %.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Herstellungskosten der neuen gedeckten Lastwagen sich wesentlich billiger stellen, als jene der älteren Wagen von Holz und daß sich diese neue Wangengattung bisher im Betriebe ganz gut verhalten hat.

## Bemerkungen zu einigen Bestimmungen der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.

Von Blum, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector zu Trier.

(Hierzu ein Plan Fig. 1 auf Taf. XXXII.)

In der Signalordnung wird bezüglich der am »Telegraphenmaste« zu gebenden Signale unterschieden zwischen:

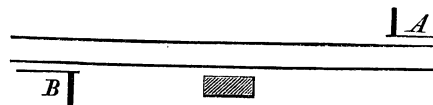
1. Signale am Streckentelegraphen (I. 5 a bis 7 a)
2. « « Blockstationstelegraphen (I. 8 und 9)
3. « « Abschlufstelegraphen (IIb. 13 und 14)
4. « « Ausfahrtstelegraphen (IIb. A und B)
5. « « Perrontelegraphen (IIc. C und D)

Da die Signale zu 1 und 5 immer seltener und wohl bald durch vollkommeneren Einrichtungen ganz verdrängt sein werden, so soll von ihnen in den nachstehenden Erörterungen nicht weiter die Rede sein. Dagegen erscheint eine Untersuchung darüber angemessen, in wie weit eine Unterscheidung der zu 2, 3 und 4 genannten Signale und eine abweichende Behandlung derselben hinsichtlich der Signaldarstellung berechtigt und zweckmäßig ist.

Die genannten 3 Signale sind unzweifelhaft insofern gleichwerthig, als sie sämtlich Absperr- oder Abschlufssignale sind, denn sie sperren einen bestimmten Bahntheil für die Fahrt ab oder geben ihn frei. Demgemäß zeigen auch alle 3 bei Tage vollständige Uebereinstimmung im Signalbilde, sie stehen in der Ruhestellung auf Halt und die freie Fahrt wird durch den unter 45° nach oben gerichteten Signalarm dargestellt, dagegen weichen die bei Nacht zur Anwendung kommenden Signalfarben merkwürdiger Weise von einander ab. Bei Haltstellung sind die Lichter aller 3 Signale allerdings roth, bei Fahrtstellung dagegen beim Block- und Ausfahrtsignale weiß, beim Abschlufssignale aber grün, und die Bestimmungen über die Farben der Rückseite der Lichter sind bei allen 3 Signalen verschieden. Bei den Blocksignalen kann man allerdings insofern von einem eigenartigen Unterschiede gegenüber den Abschluf- und den Ausfahrtsignalen reden, als letztere in der Regel nur vor und

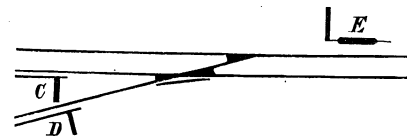
auf Bahnhöfen, erstere stets nur auf freier Strecke angewendet werden. Demgemäß weicht das Gesamtsignalbild der Blockstationstelegraphen von den andern beiden Signalen auch bei Tage dann ab, wenn sich an ersterem die Arme für beide Fahrtrichtungen an einem Maste befinden, letztere aber nur mit einseitigen Armen versehen sind. Da aber die Abschluf- und die Ausfahrtsignale an demselben Maste angebracht werden dürfen, und oft genug angebracht werden, und da andererseits auch die Blocksignale manchmal derart aufgelöst werden, daß für jede Fahrtrichtung ein besonderer Mast mit einseitigem Arme aufgestellt wird, so fällt auch dieser Unterschied oft genug weg. Ist der Block z. B. gleichzeitig Haltepunkt, so wird der Blockstationstelegraph zuweilen in die zwei Signale A und B (Fig. 73)

Fig. 73.



aufgelöst; ebenso wenn der Block mit einer Bahnabzweigung auf freier Strecke zusammenfällt (Fig. 74). In letzterem Falle

Fig. 74.



wird sogar das für die Hauptbahn als Blocksignal dienende Signal E zweiarmig, also als Abschlufssignal ausgebildet werden müssen, was nach der Signalordnung ja auch zulässig ist, obgleich es weder auf, noch vor einem Bahnhofe oder einer Haltestelle steht. Man sieht also, daß die Unterscheidung zwischen

den Block- und den andern genannten Signalen kaum berechtigt ist; der einzige halbwegs triftige Grund für die Unterscheidung mag der sein, daß das Blocksignal nachts nur einer Laterne bedarf, wenn die Arme beider Fahrtrichtungen an demselben Maste sind, was ja besonders bei eingleisiger Bahn gewisse Zweckmäßigkeitgründe für sich hat. Für diesen Fall, in welchem der Blockwärter meist auch in unmittelbarer Nähe des Blockmastes steht, mag daher immerhin der Begriff eines besonderen Blocksignales eine gewisse Berechtigung haben, sobald das Blocksignal aber aufgelöst wird, fällt diese Berechtigung weg, dann handelt es sich thatsächlich um gewöhnliche Abschlußsignale, bei denen es insbesondere für den Blockwärter auch von Werth ist, daß er sich nachts von Innen her überzeugen kann, ob die Signallaterne brennt, bezw. wie das Signal steht. Es ist also eine bestimmte Farbgebung nach Innen, welche jetzt bei solchen Blocksignalen nicht stattfindet, ebenso nothwendig, wie nach Außen.

Noch viel weniger Berechtigung hat aber die Unterscheidung zwischen Abschluß- und Ausfahrtelegraphen. Besonders da, wo solche zur Absperrung gewisser Bahnhofgruppen aufgestellt werden, was nach der Signalordnung ausdrücklich gestattet ist, und mit allgemeiner Einführung von Sicherheitsstellwerken in immer ausgedehnterem Maße geschieht und geschehen muß, macht sich die Unterscheidung zwischen den beiden Signalarten gradezu als ein Mißstand geltend, denn dasselbe Signal, welches für die eine Gleisgruppe die Ausfahrt sperrt oder frei giebt, sperrt für die anschließende Gleisgruppe die Einfahrt oder giebt diese frei. Zudem macht es sich in solchen Fällen besonders unangenehm fühlbar, daß, während die Abschlußsignale auch nach rückwärts beide Armstellungen durch verschiedenfarbige Lichter erkennen lassen, das bezüglich der Ausfahrtsignale nicht der Fall ist, daß ferner letztere die Haltstellung nach rückwärts durch dieselbe Farbe — weiß — anzeigen, welche bei den rückseitigen Lichtern der Abschlußsignale freie Fahrt bedeutet, und daß schliesslich auch die der Zugrichtung entgegen gestellten Signallaternen bei den Abschlußsignalen freie Fahrt durch grünes, bei den Ausfahrtelegraphen dagegen durch weißes Licht darstellen. Erwägt man weiter, daß grade im Innern der Bahnhöfe die verschiedenen Signale verhältnismäßig oft an demselben Maste angebracht werden, und daß daher hier eine Gleichmäßigkeit in der Bedeutung der Signalfarben doppelt nothwendig wäre, so ergibt sich, daß aus der Ungleichartigkeit der Signalbedeutung sehr leicht Irrthümer und Täuschungen entstehen können, welche höchst unangenehm sind, ja zu Betriebsgefährdungen führen können.

Aus dem in Fig. 1, Taf. XXXII dargestellten Gleisplane eines Flügels eines großen neuen Bahnhofes sind die verschiedenen Signale und die durch sie festgelegten Fahrstraßen zu ersehen. Eine zweigleisige Stammbahn verästelt sich hier in 2 eingleisige und eine zweigleisige Linie und es gehen die in sehr rascher Zugfolge von der Stammbahn ankommenden Personenzüge auf diesen 3 Linien geschlossen weiter; außerdem ist ein starker Locomotiv- und Verschiebdienst zu bewältigen, der aus dem Locomotivwechsel der Personenzüge und daraus entspringt, daß alle Güterzüge hier endigen und beginnen. Bei manchen der hier aufgestellten Signale kann man im Zweifel sein, ob sie

nach den Grundsätzen für die Einfahrt, oder für die Ausfahrt auszubilden sind; ganz besonders trifft dies für Signal E zu, denn  $E_1$  — ein Flügel — ist in erster Linie zur Sperrung und Freigabe der Ausfahrt der Personenzüge aus Gleis 2 da, wogegen  $E_2$  — zwei Flügel — unzweifelhaft die Einfahrt der Güterzüge in die Gleise 17 und 18 sperren und freigeben soll. Es müßte also strenggenommen bei demselben zweiflügeligen Signale das einflügelige Bild als Ausfahrtsignal, das zweiflügelige aber als Abschlußsignal behandelt werden, was aus praktischen Gründen durchaus unzweckmäßig wäre, und so sind denn E, J und K als Abschluß-, B, C, D, und H als Ausfahrtelegraphen ausgebildet worden. Für die auf dem Bahnhofsfügel dienstthuenden, besonders aber für die etwa zwischen den Signalen E, F, H, J und K stehenden Beamten, welche hier den Verschiebdienst und den sehr starken Locomotivverkehr überwachen, ist es nun unzweifelhaft sehr störend, daß dieselben Farben bei den verschiedenen Signalen gradezu entgegengesetzte Bedeutung haben, und eine gleichartige und einheitliche Behandlung aller Signale würde als eine große Wohlthat und als eine Erhöhung der Sicherheit empfunden werden. Diesem einen der Wirklichkeit entnommenen Beispiele werden die meisten Betriebsbeamten aus eigener Erfahrung ähnliche anreihen können.

Es sei hier noch auf eine andere, mehr äußere Folgewidrigkeit der Signalordnung hingewiesen. Die Ausfahrtelegraphen sind nämlich unter der Gesamtüberschrift:

»IIb. Die optischen Signale am Abschlußtelegraphen«, aufgeführt, trotzdem aber leider von diesen in der Farbgebung unterschieden. Auch ist es auffallend, daß zwar für die Ausfahrtsignale vorgeschrieben ist, sie seien »in der Regel . . . vor dem zu deckenden Punkte aufzustellen«, daß aber eine solche Bestimmung für die Abschlußsignale fehlt. Weder in § 1 des Bahn-Polizei-Reglements noch in der Signalordnung findet sich eine bündige Vorschrift hierüber, und doch wäre eine solche mindestens ebenso nöthig, wie für die Ausfahrtsignale, obgleich sie vielleicht für selbstverständlich gehalten wird.

Eine eigenartige Signalgattung, welche auch aus Masten mit Armen und farbigen Lichtern besteht, ist in der Signalordnung überhaupt nicht erwähnt, nämlich die Wegesignale, obgleich dieselben schon z. Z. der letzten Ausgabe der Signalordnung auf mancher Bahn eine recht ausgedehnte Anwendung gefunden hatten. Es mag dieser Thatsache zuzuschreiben sein, daß diese Signale in mehr wie einer Hinsicht von den sonst in der Signalordnung geltenden Grundsätzen abweichen. Denn sie sollen in der Regel weder die Fahrt sperren noch freigeben, sie sollen nur den Bahnhofsbeamten anzeigen, ob und auf welcher Fahrstraße ein Zug zu erwarten ist. Demgemäß haben sie auch für den Locomotivführer nicht die Bedeutung von Halt- und Fahrsignalen, und da sie keine bestimmten Punkte zu decken haben, so sind sie auch meist in Gruppen über den Fahrstraßen vereinigt und so angebracht, daß sie hinter denjenigen Punkten stehen, welche nach den allgemeinen Grundsätzen der Signalordnung als die zu deckenden bezeichnet werden müßten. Ob ein solches Verfahren überhaupt zweckmäßig und berechtigt ist, mag dahin gestellt bleiben; jedenfalls ist es ein großer Widerspruch, daß der wagerechte

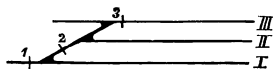
Arm beim Abschlußsignale die Bedeutung des unbedingten Halts hat, beim Wegesignale dagegen nicht, und daß dieser wagerechten Armstellung der Wegesignale z. B. bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen sowohl rothes wie grünes Licht entspricht, nämlich rothes bei der Richtung vom Bahnhofinnern nach Außen und grünes bei der umgekehrten Richtung!

Werden Wegesignale in ihrer jetzt meist üblichen vorerwähnten Bedeutung überhaupt für zweckmäßig und nothwendig erachtet, so sollten sie auch in der Signalordnung Aufnahme finden, dann aber wäre es wohl am Platze für sie Formen und Farben vorzuschreiben, welche sich von den Zeichen der anderen Telegraphenmastsignale soweit unterscheiden, daß unter keinen Umständen der wagerechte Arm und das rothe Licht, sowie der gezogene Arm und das grüne Licht eine andere Bedeutung hätten, als unbedingtes Halt und freie Fahrt.

Der Unterschied zwischen Abschluß- und Ausfahrt-, wöglich auch Blocksignalen sollte aber ganz fallen zu Gunsten eines einheitlichen Abschlußsignales, wobei dann die schon so oft angeregte Beseitigung des weißen Lichtes in der Bedeutung »freie Fahrt« aus der Signalsprache um so leichter durchgeführt werden könnte; höchstens würde es noch für die Darstellung der Signallichter nach der Rückseite des Signales beizubehalten sein.

Schließlich sei noch dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß demnächst auch die Weichensignale in der Signalordnung Aufnahme finden. Es ist auffallend, daß diese bisher fehlen, während z. B. die Signale am Wasserkrahn, die Signale mit der Perronglocke, die Verschiebsignale, welche alle sicherlich nicht so wichtig sind wie die Weichensignale, in der Signalordnung enthalten sind. Allerdings wäre es falsch bestimmte Signalformen vorzuschreiben, immerhin aber dürfte im Anschlusse an § 182 der technischen Vereinbarungen die allgemeine Einführung der Formsignale an Stelle der Farbenzeichen anzuordnen sein, vor allen Dingen aber erscheint eine Bestimmung darüber angebracht, daß grundsätzlich die Stellung der Weiche auf Ablenkung — den krummen Strang, die krumme Zunge — durch das Signal für Ablenkung dargestellt wird, im Gegensatz zu demjenigen Signale, welches das Verbleiben im geraden Gleise — Mutterstrang, der geraden Zunge — anzeigt. In Norddeutschland sind diese beiden Grundsätze zwar durchgeführt, nicht aber überall in Süddeutschland und Ausführungen, die in den Nrn. 56, 64 und 103 des Jahrganges 1889 der Deutschen Bauzeitung hierüber enthalten sind, lassen erkennen, daß dort z. Th. noch recht eigenartige Grundsätze befolgt werden. Denn es wird in jenen Mittheilungen als fest-

Fig. 75.



stehende Thatsache hingestellt, daß in Ausführung des fahrplanmäßigen Fahrdienstes die Weiche 2 der Fig 75 bei der

Einfahrt eines Zuges in Gleis II auf dem einen Bahnhofs das Signal für Abzweigung, auf dem andern dagegen das für den geraden Strang, oder auch, trotzdem die Verriegelung durch das Bahnhofs-Abschlußsignal fehle, überhaupt kein Signal zeige, und daß solche Widersprüche häufig vorkämen. Wenn schon dieses Verfahren nicht in Einklang mit den Bestimmungen des Bahn-Polizei-Reglements, § 3<sup>3</sup> und 46<sup>4</sup>, zu bringen ist, so sind die in den genannten Ausführungen gemachten Vorschläge zur Beseitigung der erkannten Mißstände noch viel weniger geeignet, der erwünschten Einheitlichkeit als Grundlage zu dienen. Denn es wird dort verlangt es sollte grundsätzlich sowohl diejenige Weiche, durch welche ein von der Hauptfahr- richtung abweichender Zug diese Richtung verläßt, als auch diejenige, aus welcher sein Einfahrtsgleis entspringt, das Signal für Abzweigung zeigen, und zwar ganz unabhängig davon, ob der einfahrende, und von der Hauptfahrstraße abzweigende Zug in diesen Weichen thatsächlich die Abzweigung, — die gekrümmte Zunge —, oder den geraden (Mutter)-Strang —, die gerade Zunge —, befährt. Ein solcher Grundsatz wäre aber noch viel weniger mit den Vorschriften der vorgenannten Paragraphen des Bahn-Polizei-Reglements in Uebereinstimmung zu bringen.

In sinngemäßer Auslegung des § 3<sup>3</sup> des Bahn-Polizei-Reglements, welcher besagt: »Alle übrigen in den Hauptgleisen . . . liegenden Weichen müssen . . . mit besonderen Signalen verbunden sein, welche die jedesmalige Stellung der Weichen kenntlich machen« kann für das Weichensignal nur die Stellung der Weiche selbst als ein für sich bestehendes Ganzes, nicht ihre Stellung und Lage in und zu der Fahr- straße maßgebend sein, aber es wäre dringend erwünscht, daß dieser Grundsatz in der Signalordnung scharf und bestimmt ausgesprochen würde.

Zwar kann und muß man wohl annehmen, daß jeder Eisenbahnbedienstete die für seinen engeren Bezirk gültigen Vorschriften über die Weichensignale kennt. Sobald diese Vorschriften aber widerspruchsvoll sind, oder auch nur eine verschiedene Auslegung zulassen, tritt eine gewisse Betriebsgefahr ein. Berücksichtigt man nun aber noch, daß so mancher Bahnhof von mehreren Verwaltungen gemeinsam benutzt wird, daß besonders die Locomotivführer, für welche die Bedeutung und klare Erkennung der Weichensignale von so großer Wichtigkeit ist, häufig Bahnhöfe verschiedener Bahnen befahren, und daß schließlich auch Bahnhöfe bestehen, welche mehreren Verwaltungen gehören, innerhalb welcher also nach ganz verschiedenen Grundsätzen in der Weichensignalgebung verfahren werden kann — z. B. Frankfurt a. M. — so dürfte die Dringlichkeit erwiesen sein, auch die Weichensignale in die Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands aufzunehmen, und bezüglich derselben in Anlehnung an die §§ 178 und 182 der technischen Vereinbarungen und an die §§ 3<sup>3</sup> und 46<sup>4</sup> des Bahn-Polizei-Reglements klare und bündige Vorschriften zu erlassen.

## Uebelstände bei den Eisenbahn-Signallichtern.\*)

Von **Feldmann**, Königl. Regierungs-Baumeister zu Köln a. Rh.

Die bei Tage üblichen Eisenbahnsignale zur Sicherung der Ein- und Ausfahrt bei den Bahnhöfen zeigen durch die Richtung und Stellung der Arme, von welcher Seite sie auch gesehen werden mögen, ohne Weiteres an, ob ein Fahr- oder Haltsignal gegeben ist, sowie für welche Zugrichtung das Signal Gültigkeit hat. Eine Verwechslung von Einfahrt- und Ausfahrtsignalen erscheint ausgeschlossen.

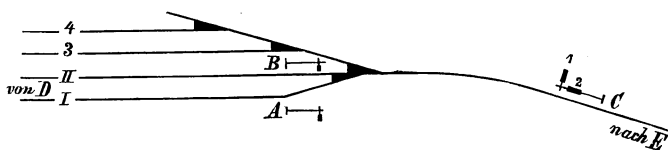
Bei den Signalen während der Dunkelheit trifft dies keineswegs zu. Nach der Signalordnung zeigen die Abschlufs- oder Einfahrtsignale dem ankommenden Zuge bei gesperrter Einfahrt rothes, und bei freier Einfahrt grünes Licht, nach der entgegengesetzten Seite zeigen dieselben in der Haltstellung grünes und in der Fahrstellung weißes Licht. Die Ausfahrtsignale zeigen dem ausfahrenden Zuge bei gesperrter Fahrt rothes, und bei freier Fahrt weißes Licht, nach der andern Seite bei Haltstellung weißes Licht und bei Fahrstellung kein Licht.

Dieser letzte Umstand, daß die Rückseite eines Ausfahrtsignales bei freier Fahrt kein Licht zeigt, kann zwar insofern unangenehm werden, als der Stellwerkswärter, da das Stellwerk meistens außerhalb der Ausfahrtsignale steht, das Erlöschen einer Signallampe während der Fahrstellung nicht bemerken kann. Da jedoch in solchem Falle nur das Fehlen eines Fahrsignales und niemals das eines Haltsignales übersehen werden kann, kann hierdurch wohl eine Fahrtverzögerung, niemals aber eine Gefahr entstehen. Die Abhülfe, welche man vielfach getroffen hat, in die Signalblende ein kleines kreisrundes Loch zu schneiden, beseitigt zwar die angeführte Unbequemlichkeit, bringt dagegen den Uebelstand mit sich, daß die Verwechslung eines solchen Sternlichtes mit einem vollen Signallichte keineswegs ausgeschlossen ist, da solche Ausschnitte oft so starke Strahlenbildung zeigen, daß ein nahes Sternlicht leicht für ein etwas entfernteres offenes Licht gehalten werden kann.

Ungleich bedenklicher ist der Umstand, daß bei der üblichen Anordnung der Signallichter ganz gleiche Lichter vollkommen verschiedene Bedeutung haben können. Rothel Licht bedeutet zwar stets »Halt«, grünes Licht dagegen kann entweder »freie Einfahrt« oder die Rückseite von einem »Halt« zeigenden Einfahrtsignale bedeuten, und weißes Licht hat sogar dreifache Bedeutung: »freie Ausfahrt«, Rückseite von einem »Fahr« zeigenden Einfahrtsignale und Rückseite von einem auf »Halt« stehenden Ausfahrtsignale. Wer also über die Lage und die Bedeutung eines Signales nicht genau unterrichtet ist, kann aus einem grünen oder weißen Signallichte weder die Fahrrichtung erkennen, noch kann er daraus schließen, ob es ein Fahr- oder ein Haltsignal ist.

Es fällt dies um so mehr ins Gewicht, weil bei Dunkelheit in nur wenig gekrümmten Gleisen sehr schwer auf größere Entfernungen zu erkennen ist, auf welcher Seite des Gleises ein Signallicht steht, und weil ebenso schwer die Entfernung eines Lichtes zu schätzen ist. Da nun die Locomotivführer selten viel Zeit zur Ueberlegung haben, und da oft Sturm und Regen das genaue Beobachten beeinträchtigen, so kann offenbar sehr leicht, selbst bei einfachen Verhältnissen, ohne großes Verschulden der Führer eine gefahrbringende Verwechslung der Signallichter eintreten.

Fig. 76.



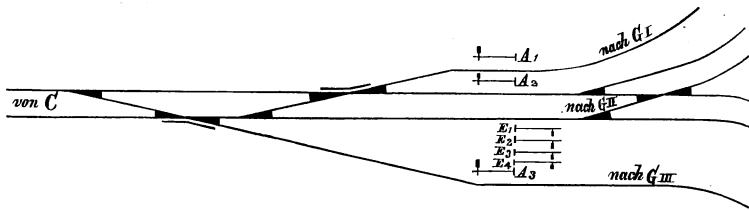
Eine Bahnhofseinfahrt einfachster Art ist in Fig. 76 dargestellt. Wir wollen annehmen, daß von zwei auf der Station sich kreuzenden Zügen fahrplanmäßig zuerst der von E kommende Zug einlaufen und in Gleis II halten, während der von D kommende Zug die Station in Gleis I durchfahren soll. Hat nun der Zug von E so große Verspätung, daß er bei Ankunft des von D kommenden Zuges noch nicht angekommen ist, so muß letzterer Zug zum Halten gebracht werden. Das Ausfahrtsignal A bleibt deshalb auf »Halt« stehen. Das Abschlufsignal C zeigt für den von E kommenden Zug »freie Einfahrt.« Von der Station aus gesehen zeigt also A rothes und C weißes Licht. Ubersieht nun der Locomotivführer des von D kommenden Zuges aus irgend einem Grunde das rothe Licht des Signals A — dasselbe ist im Augenblicke des Hinaussehens vielleicht durch eine Telegraphenstange oder durch irgend etwas anderes verdeckt, oder es ist durch einen bösen Zufall kurz vorher erloschen — so wird er höchst wahrscheinlich das weiße Licht des Signales C für das für seinen Zug bestimmte freie Ausfahrtsignal halten, und ein Zusammenstoß schlimmster Art wird die Folge sein.

Weit verwickelter und unübersichtlicher werden die Verhältnisse bei Bahnhöfen, in welche mehrere Linien einlaufen. Nicht selten stehen mehrere Ausfahrt- und Einfahrtsignale in einer Linie neben einander; die zusammenlaufenden oder sich kreuzenden Linien sind meist stark gekrümmt, und selten sind die Signale auf große Strecken vorher zu übersehen. Es möge nur ein Beispiel angeführt werden, das keineswegs erfunden ist, sondern Verhältnissen entspricht, welche längere Zeit bestanden haben und mit geringer Abänderung noch bestehen.

\*) Dieser und der vorstehend auf Seite 230 veröffentlichte Aufsatz, welche denselben Punkt berühren, und sich inhaltlich bezüglich mehrerer Punkte vollkommen decken, sind uns fast gleichzeitig zugegangen. Es ist das wohl ein Beweis dafür, daß sie in der That einen der Abhülfe dringend bedürftigen Schaden berühren.  
Ann. d. Red.

Die drei Ausfahrtsignale  $A_1$ ,  $A_2$  und  $A_3$  und die Einfahrt- oder Abschlußsignale  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  und  $E_4$  (Fig. 77) stehen in einer Linie. Die verschiedenen, der Signalordnung entsprechenden

Fig. 77.



Lichtbilder ergeben sich aus nachfolgender Zusammenstellung, bei welcher die Signallichter für Haltstellung gesperrt gedruckt sind:

Von C aus gesehen:		Signal	Von G aus gesehen:	
„Fahrt“	„Halt“		„Halt“	„Fahrt“
kein Licht	weiß	$A_1$	roth	weiß
kein Licht	weiß	$A_2$	roth	weiß
grün	roth	$E_1$	grün	weiß
grün	roth	$E_2$	grün	weiß
grün	roth	$E_3$	grün	weiß
grün	roth	$E_4$	grün	weiß
kein Licht	weiß	$A_3$	roth	weiß

Die Schwierigkeit aus den verschiedenartigen Lichtbildern schnell das richtige Signal herauszufinden, braucht nicht hervorgehoben zu werden. Es können aber auch Lagen vorkommen, bei denen selbst bei großer Aufmerksamkeit eine Verwechslung unvermeidlich erscheint. Ein von  $G_{III}$  kommender Zug sieht bei freier Einfahrt am linken Ende der Signallicht-Reihe ein weißes Licht, dann kommen mehrere grüne Lichter und schließlich zwei rothe Lichter. Steht nun nicht  $A_3$ , sondern  $E_4$  auf »Fahrt« und ist das Signallicht von  $A_3$  verdeckt oder erloschen, so ist das Gesamtbild desselben: zunächst weißes Licht, dann mehrere grüne und sodann zwei rothe Lichter. Die Rückseite von  $E_4$  wird in diesem Falle wahrscheinlich als Fahrsignal von  $A_3$  angesehen werden, und ein Zusammenstoß scheint unvermeidlich.

In ganz ähnlicher Weise kann ein von  $G_{II}$  kommender Zug die Rückseite von  $E_1$  für sein Fahrsignal halten.

Im vorliegenden Falle hat man sich dadurch zu helfen gesucht, daß man alle Rückseiten der Signallichter bei Haltstellung als Sternenlicht erscheinen läßt und bei Fahrstellung ganz geblendet hat.

Daß die Sternenlichter wie die vollständigen Blenden ihre Nachteile haben, ist oben schon hervorgehoben. Hierzu kommt noch, daß solche Abhülfen, wenn sie nur stellenweise und nicht allgemein eingeführt werden, die Unklarheit der Signallichter noch erhöhen.

Bei der Wichtigkeit der Signallichter und der großen Gefahr, welche aus einer Verwechslung der Signale entstehen kann, erscheint es unbedingt erforderlich, daß ein jedes Signallicht nur einerlei Bedeutung hat, und die Rückseite eines Signallichtes niemals mit einem Fahrsignale verwechselt werden kann.

Sehr erwünscht erscheint es dann noch, daß die Rückseite der Signallichter stets sichtbar bleibt und die Art des Signales erkennen läßt.

Da farbige Lichter, aufser weißem, grünem und rothem Licht ohne Gefahr einer Verwechslung nicht wohl verwendet werden können, und da einfache Einschränkungen des Lichtes gleichfalls eine Verwechslung nicht ausschließen, dürfte es sich vielleicht empfehlen, die nach dem sich nähernden Zuge gekehrten Signallichter in bisheriger Weise bestehen zu lassen, und statt der bisher üblichen Signal-Rückseiten Formlichter zu verwenden.

Wie verschiedenartige Versuche, welche allerdings nur in beschränktem Maße angestellt werden konnten, ergeben haben, lassen einfache Ausschnitte in den Blenden, wegen der sich dabei zeigenden starken Strahlenbildung, die Form der Ausschnitte, selbst bei geringer Entfernung, fast gar nicht erkennen. Deutlicher wurden die Ausschnitte schon, wenn sie mit grünen Scheiben ausgefüllt wurden. Ausreichend deutlich erschienen solche Ausschnitte, in welche weißes Milchglas oder matt geschliffenes grünes Glas eingesetzt war.

Hinsichtlich der Form erwiesen sich zwei wagerecht neben einander stehende kreisrunde Ausschnitte als am deutlichsten. Derartige Ausschnitte von 6 cm Durchmesser und einer Mittelpunktsentfernung von 20 cm waren auf eine Entfernung von 200—300 m für mittelgute Augen noch deutlich als zwei neben einander stehende Sterne erkennbar. Bei Entfernungen von mehr als 300 m fingen die beiden Sterne an in einander zu fließen, erschienen jedoch so matt, daß sie unmöglich mit einem offenen Signallichte verwechselt werden konnten.

Würde man nun jede Rückseite eines Fahrsignales mit zwei grünen und jede Rückseite eines Haltsignales mit zwei weißen Sternen bezeichnen, so würde allen Anforderungen Genüge geleistet sein. Es würde dann ein rothes Licht wie bisher stets »Halt« gebieten, ein grünes Signallicht würde stets freie Einfahrt in einen Bahnhof oder eine Gefahrstelle bedeuten, würde also zur Vorsicht mahnen, während weißes Signallicht stets freie Ausfahrt auf freie Strecke anzeigen würde. Zwei grüne Sterne würden die Rückseite eines Fahrsignales bedeuten, würden also Vorsicht anempfehlen, und zwei weiße Sterne, als Rückseite eines Haltsignales, würden anzeigen, daß keinerlei Gefahr vorhanden.

Eine derartige Anordnung würde auch dem gewöhnlichen Arbeiter sehr bald klar und geläufig werden, und jede Verwechslung wäre dabei ausgeschlossen.

Bei zweiflügeligen Signalen würden die dem Zuge entgegengerichteten Seiten unverändert bleiben. Die Rückseite würde bei Haltstellung zweimal zwei weiße Sterne, bei einflügeliger Fahrstellung zwei grüne und zwei weiße, und bei zweiflügeliger Stellung zweimal zwei grüne Sterne zeigen.

Es wäre sehr zu wünschen, daß zunächst anderweitige Erfahrungen über Formlichter oder sonstige besondere Lichtarten, sowie auch etwa entgegenstehende Ansichten kundgegeben werden möchten, daß dann Versuche in größerem Maßstabe angestellt würden, um die für die Rückseiten der Signallichter günstigste Form und Größe zu bestimmen.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Allgemeines, Beschreibungen und Mittheilungen von Bahn-Linien und -Netzen.

### Die Scalettbahn von Landquart über Davos, Samaden und Maloja nach Chiavenna.

(Glaser's Annalen 1890, S 93 u. ff.)

Der im Dienste der genannten Bahn stehende Ingenieur Herr Wetzel aus Davos, hat im Verein für Eisenbahnkunde einen sehr eingehenden Vortrag über diese Hochgebirgsbahn gehalten, von welcher das 33 km lange Anfangsstück Landquart-Klosters seit Anfang October v. Js. im Betriebe ist und die Fortsetzung bis zum berühmten Kurort Davos im Sommer 1890 der Eröffnung entgegensteht. Die Spurweite beträgt 1 m, der kleinste Krümmungshalbmesser 100 m, die größte Steigung  $45\frac{0}{100}$ , wobei die Bahn durchweg mit glatten Schienen ausgeführt und entworfen ist, und Güterwagen von 10 t Tragvermögen zur Anwendung kommen. Schon die bereits fertige Bahn nach Davos erreicht mit 1633 m Meereshöhe die bis jetzt größte Höhe der

Alpenbahnen; ihre, anscheinend ziemlich gesicherte, Fortsetzung bis Oberengadin und nach Oberitalien wird aber am Scalettatunnel die außerordentliche Höhe von über 2000 m erreichen und in der Thalsole des oberen Innlaufes auf etwa 37 km Länge zwischen 1680 und 1810 m Meereshöhe liegen. Solche Höhen wurden bisher bei Alpenbahnen für kaum zugänglich gehalten; die Unternehmer hoffen aber durch die ausgedehnte Anwendung von Schneeschutzdächern\*) nach amerikanischen Vorbildern, nach Bedarf auch durch die Verwendung amerikanischer Schleuderschaukeln den Betrieb auch im Winter aufrecht erhalten zu können. Es wäre gewiß ein großer, freudig zu begrüßender Erfolg der Zukunft, wenn sich diese Voraussetzungen als zutreffend erwiesen.

B.

\*) Organ 1888, Seite 169.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Canal-Brücke oder -Tunnel?

(Iron 1890, April, Seite 360.)

In einem Vortrage vor der Cleveland Institution of Engineers behandelt Mr. Head aus Middlesborough die Fragen, ob eine unmittelbare Verbindung der Bahnnetze von England und Frankreich überhaupt wünschenswerth, und ob sie besser mittels einer Brücke oder eines Tunnels herzustellen sei. Der Vortragende vertritt die Bejahung der ersten Frage entschieden, indem er die politischen Bedenken gegen die Verbindung in erster Linie auf die Scheu der maßgebenden Persönlichkeiten vor neuer Verantwortlichkeit hervorhebt. Insbesondere wird betont, daß die Gefahr eines Einfalles für beide verbundenen Länder die gleiche sei, daß bisher Frankreich beinahe allein unter solchen zu leiden gehabt habe, und daß der Versuch, ein für einen ernstlichen Angriff auf England genügendes Heer durch einen Tunnel oder über eine Brücke zu schaffen, derart aussichtslos sei, daß wohl kein Heerführer auf diesen Gedanken verfallen werde. Auf der anderen Seite steht die Erfahrung, daß solche großartigen Verkehrsanlagen bisher immer in ungeahntem Maße zum Wohlstande ganzer Länder durch Hebung des Verkehrs beigetragen haben, eine Erfahrung, die sich auch hier zweifellos bestätigen würde, um so mehr, als die Verkehrsverbindung durch die gleichen Spurweiten auf den Bahnen fast aller Länder Europas auf das wirksamste vorbereitet sei. Mr. Head vertritt hiernach die Herstellung der Verbindung auf das wärmste. In der anschließenden Besprechung wird dagegen hervorgehoben, daß man die so überaus günstige Absonderung nicht um geringer Vortheile willen aufgeben dürfe, da zweifellos ein Mehraufwand für die Landesvertheidigung durch die Verbindung bedingt werde. Geringe Vortheile dürften aber

nur erwartet werden, denn wenn auch heute die Ueberfahrt über den Canal doppelt so viel koste, als eine gleich lange Eisenbahnfahrt durchschnittlich, so liege der Schwerpunkt der Frage nicht im Personenverkehre, sondern in einer etwaigen Massenförderung von Gütern, und diese sei nicht zu hoffen, weil die Verbindung überhaupt nur geringe Verkehrsgebiete beherrsche, und weitere Förderung zu Schiffe wegen der erheblich niedrigeren Frachtkosten nach wie vor vorgezogen werden würde.

Uebrigens läßt die Besprechung im Ganzen das Vorrherrschen einer der Herstellung der Verbindung günstigen Stimmung erkennen.

Bzüglich der Art und Weise der Ausführung bezeichnet Mr. Head die erste Vorführung des Brücken-Entwurfes von Hersent u. Schneider in England grade vor dem Iron und Steel Institute, sowie die Heranziehung der Ingenieure Sir J. Fowler und Sir B. Baker als ein Zeichen von hohem politischen Geschick, da der Gedanke so zuerst den Kreisen besonders nahe gelegt wurde, die persönlichen Vortheil von der Ausführung haben würden, und außerdem einen gewissen internationalen Anstrich erhielt. In Kreisen, welche der Schifffahrt näher stehen, würde der Entwurf erheblich mehr Widersacher gefunden haben, denn es sei zweifellos, daß das Einbauen von 59 Pfeilern der etwa 37 km langen Brücke in den schon so gefährlichen Canal eine sehr schwere Gefahr für die Schifffahrt darstelle. Daß die Schiffe — wie behauptet worden ist — durch die starke Strömung zwischen den Pfeilern von diesen freigehalten werden würden, sei nicht anzunehmen, da die Fahrzeuge grade im Canale sehr oft steuerlos würden, und dann selbst viel ferner liegende Gefahren nicht meiden können.

Als Bauzeit sind für die Brücke 10 Jahre vorgesehen, während der Tunnel nach den nun schon mehrere Jahre alten Erfahrungen der Versuchsbohrung in 4 Jahren fertiggestellt werden könnte. Ginge man zu der Anlage zweier eingleisiger Röhrentunnel nach dem Verfahren von Greathead bei der Untergrundbahn in Süd-London\*) vor, so würde sogar eine noch kürzere Bauzeit in Aussicht zu nehmen sein. Die Wahl dieser Art der Ausführung empfiehlt sich namentlich auch mit Rücksicht auf die durch die in jedem Tunnel unveränderliche Fahrtrichtung erzielte gute Lüftung, welche selbst Dampftrieb mit Kohlenfeuerung der Locomotiven möglich macht. Der bei den Probearbeiten erzielte Fortschritt stieg bereits auf nahezu 10<sup>m</sup> im Tage, ein Mafs, welches voraussichtlich leicht würde eingehalten werden können.

Die Baukosten sind für die Brücke auf 688 Millionen Mark, für den Tunnel auf 80 Millionen veranschlagt, welche letzterer Angabe aber noch die alten Grundlagen unterliegen; es ist daher eher ein billigerer Bau als eine Ueberschreitung anzunehmen.

\*) Organ 1886, Seite 240 und 1889, Seite 215.

An Sicherheit ist der Tunnel der Brücke bei der äufserst günstigen Beschaffenheit der zu durchfahrenden Schichten weitaus überlegen. Wenn es auch heute keinem Zweifel unterliegt, dafs die Brücke gegen alle regelmäfsigen Angriffe genügend stark ausgebildet werden kann, so bleiben doch die Gefahren, welche unter anderen aus einem entgleisenden oder vom Winde umgeworfenen Wagen, sowie auch aus einem schweren, gegen einen Pfeiler geworfenen oder mit voller Kraft anfahrenen Dampfer erwachsen.

Der Vortragende hebt zum Schlusse noch hervor, dafs England sich schon bei anderen ähnlichen Gelegenheiten, namentlich bei der Erbauung des Suezcanales, zu ängstlich und zurückhaltend gezeigt hat, und dadurch gezwungen ist, Dinge später mit allen Mitteln zu unterstützen, die es erst bekämpft hatte.

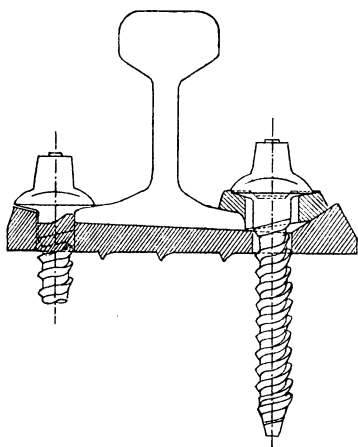
Beachtenswerth ist noch die in England weit verbreitete Ansicht, dafs zwar die durch einen Tunnel unmittelbar geschaffene Gefahr eines feindlichen Einfalles gering sei, dafs man sich aber nach der Erbauung eines solchen nicht gegen Verrath werde schützen können, weil dadurch naturgemäfs die Bewachung des Landes in die Hände bestimmter und weniger Personen gelegt werde.

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

### Holzquerschwellen-Oberbau der Holländischen Staatsbahn.

Der in Fig. 78 dargestellte Oberbau der Holländischen Staatsbahnen, welcher auf dem dritten internationalen Eisenbahnkongresse zu Paris 1889 vorgeführt wurde, zeichnet sich durch eine Reihe bei seiner Herstellung getroffener beachtenswerther Mafsnahmen aus.

Fig. 78.



Zunächst führt er die Einfügung von Riffelunterlegplatten mit geneigter Aufstandfläche durch, welche ausschliesslich mit Schienenschrauben befestigt werden. Um aber den berechtigten Einwand schlechten Gegenlagers für die Fufskante zu beseitigen, hat die Platte ausen eine Gegenlagsleiste, wie die

meisten Unterlegscheiben, welche aber innen im Gegensatz zu den üblichen Formen fehlt, da bei zwei solchen Leisten die Bearbeitung eine sehr scharfe sein mufs, wenn die Schiene wirklich beiderseits anliegen und der Möglichkeit seitlichen Schlotterns ganz enthoben sein soll.

Um nun ein vollständiges und stetes Anliegen des Fufsrandes ausen zu erzwingen, trägt die Unterlegplatte am Innenrande eine dreieckige Verstärkung, gegen deren innere Keilflächen entsprechende Schrägen der andererseits die Fufskante umgreifenden Klemmplättchen unter den Köpfen der Schienenschrauben treten. Diese Anordnung zeigt dieselbe Wirkungsweise ein-

seitig, welche bei der Hohenegger'schen Spannplatte\*) behufs Regelung der Spurerweiterung beiderseits erzielt wird.\*\*)

Auch dem Mangel, dafs die Köpfe der mit der vom Schienenfufse abgewendeten Seite hohl sitzenden Schienenschrauben leicht nach ausen abgelenkt werden, ist man entgegen getreten. Auf der Innenseite ergab sich ein volles Auflager der Schienenschrauben-Köpfe mittels der Klemmplättchen wie bei Thomson von selbst, ausen hat die Unterlegplatte einen zweiten Ausenrand erhalten, dessen Oberkante mit der des Schienenfufses gleichsteht; der Kopf der Schienenschraube liegt also ebenso beiderseitig auf, wie bei dem Goliath-Oberbau der Belgischen Staatsbahn,\*\*\*)) zwischen den beiden Auflagern liegt der Kopf aber hohl, damit nicht kleine Ausführungsfehler einen unvollkommenen Aufgriff auf den Schienenfuf zur Folge haben können.

Die Oberbauanordnung erscheint zweckentsprechend und gut durchdacht.

### Schienenstuhl der französischen Westbahn.

Bei den Verhandlungen des dritten internationalen Eisenbahnkongresses zu Paris †) wurden seitens vieler Bahnverwaltungen die Vorzüge des Stuhlschienenoberbaues wieder stärker betont, als das in den letzten Jahren geschehen ist. Es wurde namentlich hervorgehoben, dafs der Stuhlschienenoberbau für sehr grosse Geschwindigkeiten einen sicherern Gang der Züge ge-

\*) Organ 1888, S. 43.

\*\*)) Vergleiche die ganz ähnliche Wirkung bei Thomson's Oberbau der Pennsylvaniabahn, Organ 1889, Seite 245.

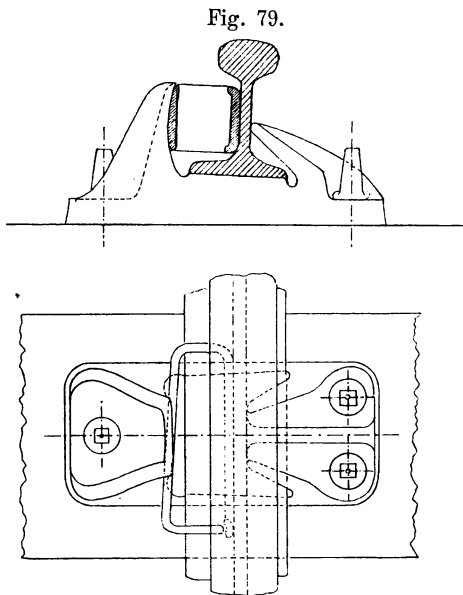
\*\*\*)) Organ 1887, Seite 166.

†) Vergl. Organ 1890, Seite 135, 177 u. 215.



währleiste, als der mit breitflüssigen Schienen, und dafs die leicht zu walzende Form der Doppelkopfschiene die Verwendung bedeutend härteren Stahles gestatte, ohne die Gefahr des Bruches zu vergrößern.

Zugegeben wurde namentlich seitens der Verwaltungen, deren Strecke stark wechselnden Witterungseinflüssen bei zeitweiliger hoher Wärme ausgesetzt sind, dafs die fortwährende Beaufsichtigung der Holzkeile ein schwerwiegender Mangel dieses Oberbaues sei. Nach dem Vorgange mehrfacher Versuche englischer Bahnen, welche auf Beseitigung der Holzkeile ausgehen, hat nun die französische Westbahn eine in Fig. 79



dargestellte, sehr schwere Stuhlform angenommen, welche für aus Stahlblech gebogene Keile eingerichtet ist. Die Gestalt dieser Keile geht aus der Abbildung Fig. 79 deutlich hervor; nach Angabe der genannten Bahnverwaltung soll das selbstthätige Lösen der Keile durch diese Neuerung in der That völlig beseitigt sein.

#### Das Gefüge des Schienenkopfes.

(Glaser's Annalen 1890, I, Seite 271.)

Herr Geheimer Bergrath Wedding theilt in einem Vortrage vom 8. April 1890 mit, dafs durch eingehende mikroskopische Untersuchungen festgestellt ist, wie, wenigstens bei ungebrauchten Schienen, die Grobkörnigkeit des Schienengefüges mit der Masse des Schienenkopfes erheblich zunimmt. Herr Wedding regt daher die Frage an, ob es nicht angebracht sei, zu einer anderen Schienenform überzugehen, und vielleicht zur Brückenschiene zurückzukehren, weil bei jeder Vermehrung des Schienengewichtes, bei der jetzigen Schienenform die Güte und Haltbarkeit des massigeren Schienenkopfes leide.\*) Der Vortragende stellt auch, anschliessend an einen

\*) Es ist beachtenswerth, dafs auch der Verein amerikanischer Ingenieure durch die Beobachtungen der letzten Jahre zu ähnlichen Ergebnissen gelangt ist, und daher niedrige breite Köpfe der Schienen empfiehlt. Vergl. Organ 1889, S. 205.

Vortrag des Herrn Geh. Regierungsraths Reuleaux über das Mannesmann'sche Röhrenwalzverfahren, zur Erwägung, ob nicht vielleicht eine durch dieses Verfahren hergestellte Hohl-schiene von ähnlicher Form wie die der Brückenschiene, auf welche auch Herr Reuleaux schon hingewiesen hatte, besonders geeignet erscheine, die angeregte Frage zu lösen. Diese Anregung ist jedenfalls sehr dankens- und beachtenswerth. B.

#### Versuche über die Haltbarkeit von Theertränkung der Schwellen.

(Engineering News 1890, Februar, S. 159.)

Die Bemerkung, dafs sich in den Bleihüllen von Fernsprech-Drähten in ausgedehntem Mafse Verbindungen von Blei mit Phenolen fanden, wo die Drähte nahe an mit Creosot aus Theeröl getränkten Schwellen lagen, haben den Ingenieur Prindle zu Wilmington veranlaßt, Versuche über die Haltbarkeit des Creosot im Holze anzustellen. Die Versuche wurden ausgeführt mit 4 Paaren von Blöcken aus im Ofen getrocknetem Nord-Carolina-Tannenholz  $10 \times 10 \times 34$  cm, von denen eines (No. 1) mit Creosot aus Holztheer, drei (No. 2, 3 und 4) mit drei verschiedenen Creosotarten aus Theeröl getränkt wurden, und zwar mit 192 kg Creosot auf 1 cbm.

Durch regelmässiges Wiegen der Stücke wurde hierauf die Verflüchtigung des Tränkstoffes an der Luft bestimmt; es zeigte sich eine ziemlich gleichmässige Abnahme des Gewichtes bei den Proben 2, 3 und 4, während 1 von der 5. bis 11. Woche ziemlich unverändert blieb. Bezeichnet man den Gewichtsverlust von 1 nach der 14. Woche mit 1, so war der von 2 gleich 1,99, bei 3 gleich 2,00 und bei 4 gleich 2,91. Wollte man nach 14 Wochen in den vier Proben eine gleich zu setzende volle Tränkungswirkung haben, so hätte man von vorn herein bei No. 1 1,113, bei No. 2 1,256, bei No. 3 1,258 und bei No. 4 1,424 an Creosot zur Tränkung aufwenden müssen.

Die chemische Untersuchung ergab die folgende Zusammensetzung der vier Creosotarten:

	1.	2.	3.	4.
Beigemengtes Wasser . . .	2,08	0,59	0,24	0,42
Wasser aus Zersetzungen . . .	0,71	—	—	—
Flüchtiges Oel, unter $280^{\circ}$ C.				
verflüchtigt . . . . .	13,16	21,62	42,47	48,50
Rohes Creosot . . . . .	17,00	—	—	—
Theersäuren . . . . .	—	9,72	15,34	16,63
Dickes Oel, über $280^{\circ}$ C. ver-				
flüchtigt . . . . .	26,55	—	—	—
Paraffin . . . . .	25,97	—	—	—
Naphtalin . . . . .	—	67,50	40,23	27,77
Coke . . . . .	5,78	0,28	1,49	6,42
Verluste . . . . .	8,75	0,29	0,23	0,26
	100	100	100	100
Verflüchtigt bis $280^{\circ}$ C. . . . .	26	77	61	78
Verflüchtigt bei $316^{\circ}$ C. . . . .	35,75	86	78,5	90
Rückstände bei $316^{\circ}$ C. . . . .	64,25	14	21,5	10

## Bahnhofs-Einrichtungen.

### Verschiebbahnhof der Chicago Union Transfer Eisenbahn-Gesellschaft zu Chicago.

(Engineering News 1890, Februar, S. 125. Mit Plan.)

Wie in den meisten Städten sind in Chicago die anfangs vorgesehenen Bahnanlagen für den Frachtübergabe- und Verschiebverkehr viel zu klein geworden. Die Herren Whitman, Peasely und Mac Crea von der Chicago und Northwestern, Chicago-Burlington und Quincy und der Pennsylvania Bahn stellten im Mai 1889 den Uebergabeverkehr, ausschliesslich des in Chicago einlaufenden Frachtverkehrs, auf  $1\frac{1}{2}$  Millionen Wagen im Jahre oder 5000 Wagen für den Arbeitstag fest. Die Chicago und Northwestern Bahn besitzt allein in Chicago rund 140 km Nebengleise und beschäftigt tags 43, nachts 24 Locomotiven im Uebergabe- und Verschiebverkehre. Diese Verkehrsbewältigung erschwert auch den städtischen Verkehr wegen der vorwiegenden Strafsenkreuzungen in Schienenhöhe sehr bedeutend, wie daraus folgt, dafs dabei in den letzten Jahren durchschnittlich 175 Personen überfahren wurden. Die von einigen der 20 in Chicago einlaufenden Bahnen erbauten Güterringbahnen heben die Uebelstände nicht, da sie wohl das Umfahren der Stadt durch ganze Züge, nicht aber das eigentliche Uebergabegeschäft erleichtern. Stückgüter müssen sogar mit einem Aufwande von 125 Pf. bis 145 Pf. für 1 t mittels Rollwagen von Bahnhof zu Bahnhof übergeben werden.

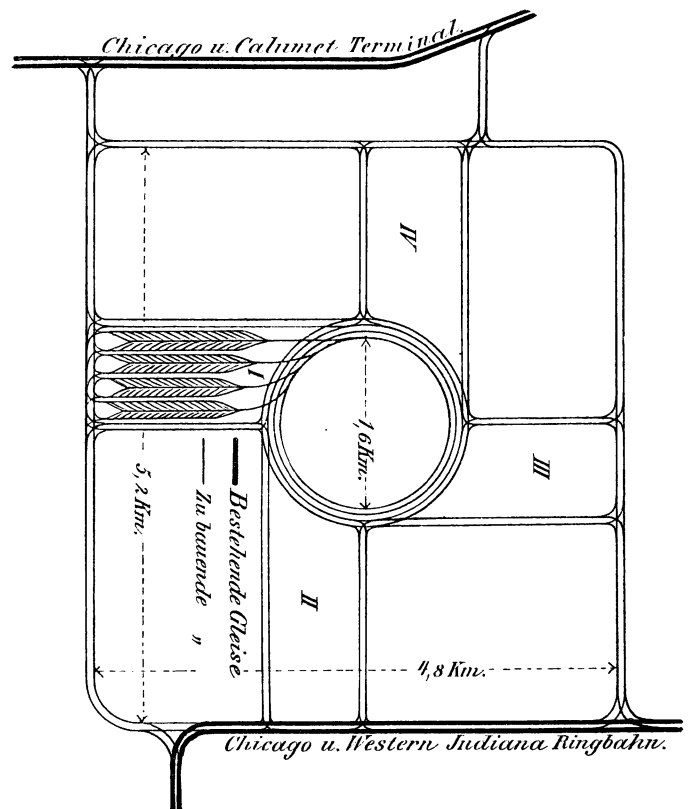
Zur Abhülfe ähnlicher Schwierigkeiten ist schon 1880 durch Hill, den Vorsitzenden der St. Paul, Minneapolis und Manitoba-Bahngesellschaft mitten zwischen St. Paul und Minneapolis eine Anlage ausgeführt, welche man mit den grossen Eisenbahn-Abrechnungsstellen (clearinghouses) vergleichen könnte, nämlich ein grosser Uebergabe- und Verschiebbahnhof, an welchen alle beteiligten Bahnen ihre Güterzüge abliefern, um sie gegen eine feste Vergütung bearbeitet zurückzuerhalten; der Uebergabe-Bahnhof steht dabei unter selbstständiger Verwaltung. Dieser »Minnesota Transfer«-Bahnhof hat vom 1. Juli 1888 bis 30. Juni 1889 bereits 1,28 Millionen Tonnen Fracht verarbeitet und zwar für etwa 52 Pf. die Tonne einschliesslich sämtlicher Unkosten. Von den Gütern waren 222500 t Stückgüter.

Nach diesem Vorbilde will die Chicago Union Transfer-Bahngesellschaft zwischen den Chicago jetzt schon umziehenden Ringbahnen, der Chicago und Western Indiana Ringbahn und der Chicago und Calumet Terminal Bahn einen grossen Uebergabe-bahnhof bauen und hat zu dem Zwecke eine Fläche zwischen diesen Bahnen westlich von Chicago erworben, auf der die in Fig. 80 in Uebersicht dargestellte Anlage zur Ausführung gelangen soll. Eine viergleisige Kreisbahn von rund 1,6 km Durchmesser ist von allen Seiten der die Anlage umziehenden Verbindungsbahn doppelt zugänglich, und zwischen zwei Zugängen einer Seite sollen je 5 Verschiebgruppen, in den Räumen I, II, III und IV, im Ganzen also 20 Verschiebgruppen, hergestellt werden; in Fig. 80 sind nur in I solche Gruppen angedeutet und zwar 4 statt 5. Diese Zahl entspricht der der jetzt in Chicago mündenden Bahnen, und da durch die bestehenden Ringbahnen der Zugang zu der Anlage schon für alle hergestellt ist,

auch jede Verschiebgruppe von jeder Zufahrt von beiden Seiten erreicht werden kann, so entsteht in der That ein grossartiges Fracht »clearing house«.

Die Anlage wird 1600 km Gleis für Aufstellung von 160000 Güterwagen — 70% des ganzen Wagenbesitzes der 20 Bahnen — enthalten, also auf absehbare Zeit hinaus gross genug sein. Die in den Ecken verbleibenden Räume sollen nach Wunsch den einzelnen Bahnen für weitere Gleisanlagen, Lager- und Locomotivschuppen, Ausbesserungswerkstätten, Speicher u. dgl. überwiesen werden, auch wird beabsichtigt, hier eine Stelle für gemeinsame Prüfung der Güterbetriebsmittel zu schaffen.

Fig. 80.



Die Umfassungsbahn hat nahezu 21 km Länge, und umschliesst eine Fläche von etwa 2500 ha, so dafs hier freilich wohl den weitest gehenden Anforderungen Genüge geschehen kann. Die Gesellschaft baut zunächst nur sämtliche Verbindungslinien und die Bahnhofsteile, welche sie selbst betreiben will, mit 8 km viergleisiger und 40 km zweigleisiger Bahn, der weitere Ausbau wird den übrigen Bahngesellschaften überlassen. Die Kosten und die Verzinsung der Anlage der Union Transfer-Gesellschaft werden von den anschließenden Bahngesellschaften nach einem Satze für die verarbeitete Achse eingezogen.

Das Actienkapital ist auf 8,4 Millionen Mark zur Hälfte in Prioritätsactien festgesetzt, und wird von den 20 Bahngesellschaften zu Theilen von je 210000 Mark Stammactien und 210000 Mark Prioritätsactien übernommen; den Gesellschaften steht ein gemeinsames Aufsichtsrecht über die Union Transfer-Gesellschaft zu.

Der Entwurf ist bereits von den 5 größten der in Chicago mündenden Bahnen gebilligt, und es ist nicht zu zweifeln, daß er auch von den übrigen gebilligt wird.

#### Größenabmessung der Eisenbahnwerkstätten.

(Glaser's Annalen 1889, II, S. 225.)

Wie die Statistik für die Größenbemessung der Bahnhofsbauten fruchtbar gemacht werden kann, zeigt der Kgl. Reg.-Baumeister W. Oppermann in seiner Arbeit über die Größenbemessung solcher Eisenbahnwerkstätten, die nur der Instandhaltung, nicht dem Neubau dienen.

Es werden an der Hand der im Reichseisenbahnname bearbeiteten Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Beziehungen ermittelt: zwischen der Anzahl der zu unterhaltenden Lokomotiven und Wagen, der Länge der betriebsfähig zu unterhaltenden Strecke, der in dem zugehörigen Gebiete innerhalb eines gewissen Zeitraumes zu fördernden Locomotiv- bzw. Wagenachskilometer einerseits und der Anzahl der beschäftigten Werkstättenarbeiter anderseits. Umgekehrt kann dann für gewisse Einheitssätze die Zahl der erforderlichen Arbeiter bestimmt werden, um dadurch die räumliche Ausdehnung der Werkstätten festzulegen. W.

#### Die neue Wasserversorgungsanlage des Bahnhofes Hannover.

(Zeitschrift für Bauwesen 1889, S. 545.)

Die Anlage soll die Eisenbahnverwaltung von der unzureichenden Wassermenge und den hohen Preisen des städtischen Wasserwerkes unabhängig machen. Die Beschaffenheit des benutzten Grundwassers, die Leistungsfähigkeit der Brunnen, der zu Grunde gelegte Wasserbedarf und die Höhenlage der Wasserbehälter sind besprochen bzw. angegeben. Die ganze Anlage umfaßt die eigentliche Pumpstation am Bischofsholer Damme in unmittelbarer Nähe der beiden Brunnen, ferner die Wasserstation des Personenbahnhofes. Nachträglich ist noch der Werkstättenbahnhof Leinhausen zur Ergänzung der dort im Betriebe befindlichen Wasserstation angeschlossen. Das Trinkwasser liefert die städtische Wasserleitung, mit der auch für den Nothfall die Rohrleitung der neuen Anlage verbunden ist. Anlagekosten und Ertrag sind nachgewiesen. 1 Liter Wasser kostet bei 1000 cbm täglichen Bedarfes 4,8 Pf. Die im Unterbau aus Stein hergestellten Wasserthürme, deren Zwischengeschosse für Diensträume und Wohnungen bestimmt sind, haben im Grundrisse die Form eines regelmäßigen, bzw. eines nach zwei gleichlaufenden Seiten auseinandergezogenen Achtecks. Der letzteren Gattung ist das Treppenhaus vorgelegt. Bei dem innern Ausbau und der Herstellung des Dachstuhles der eigentlichen Wasserstation, welcher das Kesselhaus angebaut ist, und welche von letzterem aus zugänglich im Erdgeschosse, von demselben Wärter bedient, die Pumpenanlage enthält, ist der Feuersicherheit halber die Verwendung von Holz möglichst vermieden. Neben der für den regelmäßigen Betrieb bestimmten liegenden doppelt wirkenden Schwungrad-Dampfpumpe mit Dampfniederschlag hielt man zur Aushilfe eine billigere Stofsdampfpumpe ohne Ausgleicher mit Verbundanordnung für ausreichend. Die schweißeisernen Be-

hälter haben eingesetzte Böden in Form eines Kugelabschnittes und ruhen überall zugänglich auf den Umfassungswänden. Die Anlage, welche seit October 1887 im Betriebe ist, hat sich gut bewährt. W.

#### Bahnhof Frankfurt a. M.

(Stahl und Eisen, März 1889, S. 194.)

Mit Rücksicht auf die Betheiligung der rheinischen Eisenindustrie an der Herstellung der eisernen Dach- und Brückenbauten des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M. bringt die Zeitschrift »Stahl und Eisen« die Beschreibung der einzelnen Eisenbauten unter Angabe von Gewichten und Festigkeitsvorschriften, sowie der herstellenden Firmen, unter denen die Gute Hoffnungshütte zu Oberhausen (Rheinland) mit einer Leistung von rund 7000 t Eisen und Stahl obenan steht. W.

#### Umgestaltung der Bahnanlagen bei Barmen-Rittershausen.

(Zeitschrift f. Bauwesen 1889, S. 282.)

Der in Ausführung begriffene Umbau des nach diesen beiden Orten genannten Bahnhofes als Hauptbahnhof für den Personenverkehr führt die Trennung der einzelnen Fahrrichtungen streng durch. Die Bahnsteige erhalten eine Tunnelverbindung und ein eisernes Hallendach. W.

#### Neue Berechnungsweise der Bogenweiche von F. v. Emperger.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1889, S. 25.)

Bisher suchte man sich, da die als Bedingung begrenzt gegebenen Größen (Halbmesser oder Herzstückgeraden) sich nicht in die Rechnung einführen ließen, durch Versuchsrechnungen zu helfen. Hier sind nun die durch den jeweiligen Oberbau unverändert gegebenen Größen — Wechsellänge, Zungenwinkel, Herzstückschenkel und Kreuzungswinkel, deren Zusammenhang mit den gesuchten Ergebnissen anerkanntermaßen ein verwickelter ist, durch Hülfsgrößen ersetzt. Letztere sind als Koordinaten eingeführt und für sie für einen bestimmten Oberbau gültige Zahlenzusammenstellungen berechnet, die auch zeichnerisch dargestellt sind, und aus welchen sich die Hauptabmessungen der Weiche ergeben. Die Berechnungsart ist an einem durchgeführten Beispiele erläutert. Die dargelegte zeichnerische Untersuchung erscheint von Wichtigkeit für die Aufstellung eines Bogenweichen-Vorbildes für eine bestimmte Verwaltung.

Mit den hiernach zu berechnenden Koordinatentafeln und Formeln lassen sich alle bei Verbindung gekrümmter Gleise auftretenden Aufgaben lösen. W.

#### Schleppweiche mit beweglicher Herzstückschiene.

(Railroad Gazette 1890, Januar, S. 53. Mit Zeichnungen.)

Die Zungenvorrichtung besteht aus 4 vollen, auf starken Grundplatten befestigten Schienen; die Grundplatten sind durch kräftige Stangen verbunden und verschieben sich auf den Querschwellen sicher geführt, so daß bald das eine Schienenpaar in

den geraden, bald das andere in den krummen Strang einrückt; letzteres ist dem krummen Strange in der Krümmung angepaßt. Das Verschiebungsmaß ist so groß gemacht, daß beide Schienen auch im Fuße nicht durch Bearbeitung geschwächt zu werden brauchen.

Im Herzstücke pendelt eine Schiene auf fester Grundplatte um einen Mittelzapfen.

Entlang der Weiche liegt ein Gestänge, welches an beiden Enden der nicht ganz 3,0 m langen Zugvorrichtungen und gegenüber der Pendelschiene des Herzstückes drei Stücke Zahnstange trägt. Diese greifen in drei wagerechte Zahnräder, in denen die Kurbelstifte für den Anschluß der drei Schubstangen befestigt sind; zwei von diesen bewegen die Schleppweiche, eine das Herzstück. Die volle Bewegung entspricht einer halben Drehung der Zahnräder, so daß die Kurbelstifte in den Endstellungen der Weiche grade die todtten Punkte erreichen und so eine Verriegelung der Weiche ergeben. Das Gestänge wird von einem Handhebel oder vom Stellwerke bewegt und enthält zur genauen Regelung der Länge innerhalb der Weiche ein Schraubenschloß.

Diese Weiche, welche durch die Unterbrechung je eines Stranges für unsere Verhältnisse nicht anwendbar ist, ist probeweise auf der Brooklyn-Brücken-Bahn eingeführt und soll dort zufriedenstellende Ergebnisse liefern.

### Sicherheitsvorrichtung für Gleisperrbäume von Haas\*).

(Centralblatt der Bauverwaltung 1889, S. 290. Mit Abbildungen)

Als Beitrag zur Lösung einer Tagesfrage auf dem Gebiete der Weichensicherung ist auf eine Sicherheitsvorrichtung für Gleisperrbäume hinzuweisen, die der Kgl. Eisenbahn-Bauinspector Haas vorschlägt. Diese Unfallverhütungsvorrichtung soll bei Anschlüssen von Fabrik- oder Ladegleisen eine unbeabsichtigte Annäherung eines Wagens an das Hauptgleis dadurch verhindern, daß derselbe zum Stillstande oder zur Entgleisung gebracht wird. Der Sperrbaum ist unter Verwendung von Altmaterialien mit den Signalvorrichtungen durch Riegelstange und Riegeltopf auf eine verhältnismäßig einfache Weise so in Verbindung gebracht, daß die Signale zum Befahren des Hauptgleises nur dann auf freie Fahrt gestellt werden können, wenn sich der Sperrbaum und die Anschlußweiche in der richtigen Lage befinden. Umgekehrt kann der Sperrbaum erst entfernt werden, wenn das Haltzeichen durch einen für gewöhnlich verschlossenen Handhebel festgelegt ist, der seinerseits von der Stellung des Sperrbaums abhängig ist. Die Anlage ist mehrfach ausgeführt und hat zu Bedenken keine Veranlassung gegeben. W.

\*) Vergl. auch Organ 1889, S. 207.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Normalien für Wagenteile, festgestellt von der Master-Car-Builder's Association für die Nordamerikanischen Eisenbahnen.

(Report of the proceedings of the 23 annual convention of the M. C. B. A. Buffalo N. Y. 1889.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 10 bis 15 auf Taf. XXXII.)

#### 1. Räder und Achsen.

Beschlüsse der Versammlung zu Saratoga 1889.

Die Gulsformen zur Herstellung der Räder sollen in allen Werken gleiche Abmessungen haben. Abweichungen des Durchmessers um 1,5 mm sind zulässig.

Räder von gleichem Durchmesser sollen gleich sein. Abweichungen im Durchmesser bis 1,5 mm und im Umfange bis 6 mm sind zulässig. Der Radkörper muß glatt und frei von Rissen, Sprüngen und Schlackentheilen sein. Die Bruchfläche eines Rades muß reines, graues Gulseisen zeigen. Die weiße Eisenkruste soll beim Laufkranze eine Dicke von  $\begin{matrix} < 22 \\ > 10 \end{matrix}$  mm haben; Verschiedenheiten dieser Dicke dürfen in einem Rade höchstens 6 mm betragen.

Von je 100 zur Abnahme gestellten Rädern soll je eines geprüft werden. Dies geschieht, indem man das Rad mit dem Flansch nach unten auf einen Ambos (770 kg schwer) legt, der auf 0,5 m starkem Rauhauerwerke ruht und auf die Nabe des Rades ein Gewicht von 63,5 kg aus einer Höhe von 3,67 m fallen läßt. Hält das Rad ohne Schaden zu nehmen 5 oder mehr solcher Schläge aus, so sind die 100 Stück Räder abzunehmen.

Eine andere Probe besteht darin, daß das Rad mit dem Flansch nach unten auf einen gulseisernen Ring von 925 mm äußerem, 609 mm innerem Durchmesser und 203 mm Stärke gelegt und von einem Gewichte von 45,4 kg aus einer Höhe von 2,133 m getroffen wird. Hierbei soll ein Rad von

250 kg 20 Schläge aushalten

260 « 25 « «

270 « 30 « «

ohne Schaden zu nehmen.

Zerbricht das Versuchsrad vor Empfang der vorgeschriebenen Anzahl Schläge, so ist ein zweites Rad der gleichen Beschickung zu prüfen. Genügt dieses, so ist es dem abnehmenden Beamten überlassen, noch einen dritten Versuch zu machen. Nimmt er hiervon Abstand oder genügt der dritte Versuch, so sind die 100 Stück Räder abzunehmen.

Das Gewicht der fertigen Räder darf von dem angegebenen Gewichte höchstens um 2% abweichen.

Die Flanschdicke darf von der mittleren Stärke höchstens um 2 mm verschieden sein.

Alle Räder sind fortlaufend zu nummerieren. Die Nummern, der Tag, Monat und das Jahr der Herstellung sind auf die innere Fläche des Rades aufzugießen.

Die Gewährleistungen, welche von dem Auftraggeber und dem Werke übernommen werden, sind genau festgestellt. Die Eisenbahngesellschaft ist verpflichtet, über die Räder, welche für Personenwagen geliefert sind, ein Meilenbuch und über diejenigen, welche für Güterwagen geliefert sind, ein Monatsbuch

zu führen, in welches die Leistungen seit ihrer Inbetriebsetzung eingetragen werden. Ist ein Rad unbrauchbar geworden, so hat die Eisenbahngesellschaft dem Werke eine Nachweisung einzu-senden, aus welcher hervorgeht:

1. Die Nummer des Rades.
2. Der Dienst, in welchem dasselbe lief.
3. Die Dauer des Dienstes in Meilen oder Monaten.
4. Eine Aufforderung auf Zahlung von 55 % des Beschaffungswertes.
5. Eine Zusammenstellung der Vergütung in %, welche dem Lieferanten für jede Radsorte und für jede mehrgeleisteten 1000 Meilen (1610 km) bzw. für jeden mehrgeleisteten Monat gezahlt wird.

Ausgenommen von Vorstehendem sind Räder, welche flachgelaufene Stellen, scharfgelaufene Flanschen, gebrochenen Flansch (wenn der Bruch nicht durch Gufsnahte, abgenutzten Laufkranz oder Flansch herbeigeführt wurde), gebrochenen oder gesprungenen Kranz (wenn nicht durch Abnutzung hervorgerufen) haben und Brüche irgend welcher Art zeigen, die durch heftige Stöße oder Entgleisungen entstanden sind.

Nach Einsendung der oben aufgeführten Nachweisung wird der Eisenbahn-Gesellschaft von dem Werke, die durch den Vertrag festgesetzte Entschädigung, von welcher die durch die Haltbarkeit des Rades gewonnene Vergütung in Abzug zu bringen ist, ausbezahlt.

Letztere kommt in Frage, nachdem die Räder Folgendes geleistet haben:

915 <sup>mm</sup> Personenwagen-Rad . . . .	112 500 km
838 " " " " . . . .	96 500 "
915 " Locomotiv- und Tender-Rad .	96 500 "
838 " " " " " " .	80 500 "
762 " " " " " " .	72 500 "
711 " " " " " " .	64 500 "
660 " " " " " " .	64 500 "

Kühl- und Viehwagen . . . 24 Monate.  
 Alle anderen Güterwagen . . 48 "

Beschluss der Jahresversammlung 1886.

Es wurde die Form des Rades, der Lauffläche und des Flansches festgesetzt;\*) dieselbe ist in dem Texte des Werkes wiedergegeben. Danach ist die Breite der Bandage = 139<sup>mm</sup> und die Höhe des Flansches = 28<sup>mm</sup>.

Beschluss der Jahresversammlung 1883.

Die Entfernung der Räder von einander soll am Laufkranze gemessen = 1658<sup>mm</sup> sein; es sind jedoch nach einer Zusatzbestimmung des Jahres 1885 Abweichungen um 6<sup>mm</sup> zulässig.

Beschluss der Jahresversammlung 1882.

Die vorgeführten 8 Stück Lehren zum Nachmessen von Achsen und Rädern sollen in allen Wagenbau- und Ausbesserungs-Werkstätten zur Anwendung kommen. (Die Lehren sind in dem Werke bildlich dargestellt.)

Beschluss der Jahresversammlung 1883.

Beim Bohren des Loches für die Achse muß jedes Rad an 6 Punkten des Umfanges festgehalten sein.

Beschluss der Jahresversammlung 1873.

Für sämtliche Wagen kommt nur eine Achsenform zur Anwendung; dieselbe hat nach Vergrößerung des mittleren Durchmessers, laut Beschluss des Jahres 1884, die in Fig. 82 dargestellte Form.

Beschluss der Jahresversammlung 1889.

Für Wagen von 60000 Pfund (27,216 kg) Tragfähigkeit ist die in Fig. 81 dargestellte Achse zu verwenden.

2. Lager, Achsbüchse, Achsbüchsendeckel und Achshalter.

Beschluss der Jahresversammlung 1881.

Die Lager, Achsbüchsen und Achshalter sollen das in Fig. 11, 12 u. 14, Taf. XXXII dargestellte Aussehen haben.

Fig. 81.

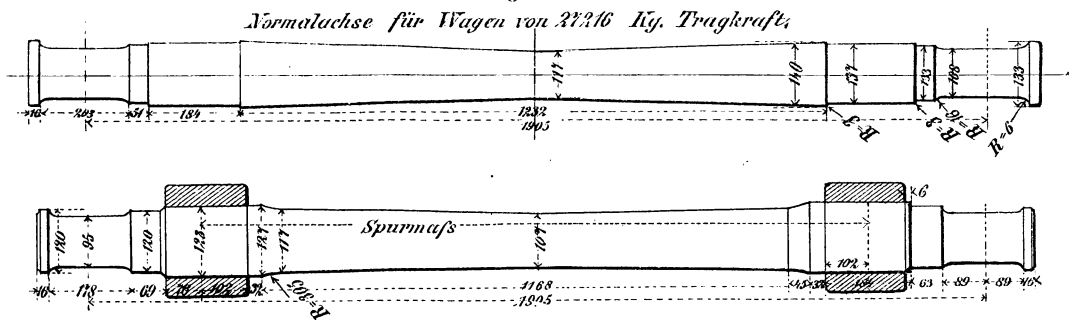


Fig. 82.

Beschluss der Jahresversammlung 1889.

Zum Verschluss der Achsbüchse soll der Fletcher-Achsbüchsendeckel Verwendung finden, doch bleibt die Form, in welcher derselbe auszuführen ist, jeder Gesellschaft überlassen.

3. Bremsgestänge u. s. w.

Beschlüsse der Jahresversammlung 1889.

1. Der größte Luftdruck in der Bremsrohrleitung soll 4,9 at sein.
2. Die größte ausübbare Bremskraft soll bei Güterzügen 70 % des Eigengewichtes der Wagen sein.
3. Die allgemeine Anordnung der Bremsen mit einem Handrade oder 2 Handrädern (an jedem Ende des Wagens eines) und mit innerhalb oder außerhalb des Drehgestelles liegenden Bremschuhen hat in der in Fig. 10, Taf. XXXII angegebenen Weise zu erfolgen.
4. Für die einzelnen Theile des Bremsgestänges sind Zeichnungen maßgebend. Allgemein gilt jedoch, daß alle Hebel 25<sup>mm</sup>, alle Bolzen 28<sup>mm</sup>, alle Gelenkstücke 19 × 63<sup>mm</sup> und alle Stangen 19<sup>mm</sup> stark sein sollen.
5. Die Lage der Hähne und Kuppelung-Anschlußstücke ist durch genaue Maße bestimmt.

\*) Organ 1887, Seite 84.

6. Soll der Westinghouse-Bremsbaum zur Anwendung kommen, so ist die in Fig. 13, Taf. XXXII dargestellte Form zu nehmen. Bremsbäume anderer Bauart dürfen sich bei einer Belastung von 7500 Pfd. (= 3400 kg) nur um 1,5<sup>mm</sup> durchbiegen. Sind in einzelnen Fällen stärkere Bremsbäume erforderlich, so sind diese gleich so stark zu machen, daß sie der doppelten Belastung = 6800 kg Widerstand leisten können.

7. Der Christie- oder Collin-Bremsschuh, welcher in Fig. 15, Taf. XXXII in seiner jetzigen Form dargestellt würde, ist überall da beizubehalten, wo der Bremsschuh unabhängig von dem ihn tragenden Theile ist.

#### 4. Schraubengewinde.

Beschluß der Jahresversammlung 1872.

Alle vorkommenden Schraubengewinde müssen dem System Sellers oder des Franklin-Institutes entsprechen.

#### 5. Zugvorrichtung.

Beschluß der Jahresversammlung 1869.

Das Maß von Mitte Zugvorrichtung bis S. O. soll bei Personenwagen 914<sup>mm</sup> sein.

Beschluß der Jahresversammlung 1872.

Für unbeladene Güterwagen wird das Maß von Mitte Zugvorrichtung bis S. O. auf 838<sup>mm</sup> festgesetzt.

Beschlüsse der Jahresversammlungen 1876 und 1879.

Die Anordnung der Zugvorrichtung und die Abmessungen derselben sind gleichmäßigs zu machen.

6. Selbstthätig wirkende Kuppelungsvorrichtung.

Beschlüsse der Jahresversammlungen 1887 und 1889.

Eisenbahn-Gesellschaften, welche selbstthätig wirkende Kuppelungsvorrichtungen verwenden wollen, sollen sich der Anordnung von Janney\*) bedienen. Die genauen Maße und Umrisse sind in einer Zeichnung dargestellt.

#### 7. Zug- und Stofsfedern.

Beschluß der Jahresversammlung 1887.

Zug- und Stofsfedern sollen eine Belastung von 18000 Pfd. (= 8150 kg) ertragen können, ohne daß sich nach der Entlastung irgend welche Veränderungen an ihnen zeigen.

#### 8. Stofs-Blöcke.

Beschlüsse der Jahresversammlungen 1882 und 1886.

Die Stofsblöcke sind nach besonderen Zeichnungen anzufertigen und an bestimmten Punkten der Kopfschwellen zu befestigen.

9. Anordnungen zum Schutze der Zugbeamten.

Beschlüsse der Jahresversammlungen 1888, 1879 u. s. w.

Bei der Anbringung der Bremsspindeln, der Laufbretter, Trittbretter, Leitern und Handgriffe ist genau nach Maßgabe der entsprechenden Vorschriften zu verfahren.

#### 10. Sicherheitsketten.

Beschluß der Jahresversammlung 1874.

Sicherheitsketten zwischen Wagenkasten und Truckgestell werden für Personenwagen sehr empfohlen.

\*) Organ 1889, S. 86.

#### 11. Bezeichnung der Wagen.

Beschlüsse der Jahresversammlungen 1882 und 1884.

An jedem Wagen ist deutlich zu bezeichnen, welcher Eisenbahn-Gesellschaft er angehört; die Bezeichnung ist an der Hälfte der Wagenlängsseite anzuschreiben, welche nicht von der geöffneten Thür bedeckt wird. Die Thüren erhalten gar keine Bezeichnung. Außer dem Eigenthümer ist noch das Eigengewicht und die Wagennummer aufzuschreiben. Letztere werden auch an den Kopfwänden angebracht.

12. Anhäufung von Wagen auf fremden Eisenbahnen.

Beschluß der Jahresversammlung 1881.

Zur Vermeidung der Anhäufung fremder Wagen auf eigenen Strecken sind durch bestimmte Beamte Ueberwachungsreisen zum Zwecke der Rücksendung vorzunehmen, bei welchen auch die nothwendigen Ausbesserungen anzuordnen sind.

13. Zusammenstellung der Bezeichnungen der einzelnen Wagentheile.

Beschlüsse der Jahresversammlungen 1872 und 1880.

Es ist eine Zusammenstellung der Bezeichnungen und Abbildungen aller einzelnen Wagentheile anzufertigen und mit einer Gebrauchsanweisung vorzulegen. Die Vorlage des fertigen Werkes erfolgte im Jahre 1880.

#### 14. Unterhaltungen.

Beschluß der Jahresversammlung 1875.

Die Versammlung bedankt sich bei ihren Gönnern für die Liebenswürdigkeit mit der für ihre Unterhaltung gesorgt wurde und erklärt gleichzeitig, daß sie fernerhin Kosten verursachende Unterhaltungen nicht mehr ohne Entschädigung annehmen würde.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß die Master-Car-BUILDER'S Association am 2. Dienstag im Juni eines jeden Jahres eine Versammlung an einem Orte abhält, welcher beim letzten Zusammentreffen bestimmt wird.

Die Stunden für die Verhandlungen sind dabei von 10 Uhr Vormittags bis 2 Uhr Nachmittags festgesetzt. P.

#### Lüftung der Personenwagen von Pignatelli.

(Le Génie Civil 1890, Bd. XVI, S. 442. Mit Abbildungen.)

Die von Pignatelli angegebene Lüftung der Personenwagen, welche nach Versuchen der Orleans-Bahn-Gesellschaft in den Jahren 1886/87 mit mehrfachen Verbesserungen versehen, an 25 in Schnellzügen verkehrenden Wagen I. Classe der genannten Gesellschaft angebracht ist, hat den Zweck, dem Wageninnern die Luft von Staub gereinigt und abgekühlt zuzuführen. Die Vorkelrung ist auf dem Wagendache und zwar über jedem Abtheil angebracht. Die Luft, welche durch zwei entgegengesetzt gerichtete Luftsauger und in der Weise zugeführt wird, daß jedesmal der in der Fahrtrichtung liegende Sauger durch selbstthätige Umstellung in Wirkung tritt, streicht zunächst durch einen mit Wasser gefüllten Behälter über die Oberfläche des Wassers hin und hat dabei ein Drahtfilter zu durchströmen, welches beständig durch das in Bewegung befindliche Wasser feucht gehalten wird; dadurch tritt eine Reinigung von Staub

und zugleich eine Abkühlung ein. Alsdann strömt die Luft durch Oeffnungen in der Decke des Wagens in das Innere. Die Regelung des Eintritts kann durch Schieber seitens der Reisenden geschehen.

Der Wasserbehälter enthält 25 Liter, die für eine Strecke von 800—1000 km ausreichen sollen.

Es ist festgestellt, daß bei großer Hitze die Wärme im Wagen um 3° C. geringer ist, als draußen; zugleich verhindert die um ein Geringes höhere Pressung im Wageninnern das Eindringen von Staub durch die Fenster- und Thürritzen. M.

#### Wagen zur Beförderung von Pferden, französische Ostbahn.

(Le Génie Civil 1890, Bd. XVI, S. 390. Mit Zeichnungen.)

Die Wagen zur Beförderung von Pferden lassen sich in zweifacher Weise einrichten; die Richtung der Stände fällt entweder mit der Längsrichtung der Wagen zusammen, oder steht winkelrecht zu dieser. Der erstere Fall gestattet nur ein Verladen vom Kopfende des Wagens aus, macht also besondere Verladevorrichtungen auf den Bahnhöfen nöthig. Dagegen bieten die Querstände, namentlich für Luxusperde, bei der beschränkten Wagenbreite Schwierigkeiten hinsichtlich der Erzielung aus-

reichender Länge der Stände, auch werden die Pferde bei Stößen seitlich hin- und hergeworfen und sind daher leichter Beschädigungen ausgesetzt als andernfalls.

Um die Vortheile beider genannten Anordnungen zu vereinigen, hat die französische Ostbahn-Gesellschaft einen Pferdewagen entworfen, der bei Längsständen ein Verladen vor Kopf, wie auch von der Seite gestattet. Ersteres ist natürlich ohne weiteres möglich; um letzteres zu erreichen, sind die Scheidewände zwischen den einzelnen Ständen so eingerichtet, daß sie auf eine ungefähre Länge von 2<sup>m</sup>, gegenüber den seitlichen Wagenthüren, entfernt werden können. Diese seitlichen Thüren befinden sich unmittelbar an den Kopfenden des Wagens. Die Stände haben eine Gesamtlänge von rund 3,4<sup>m</sup> und sind in ihrem vorderen Theile durch feste Stände getrennt. Die Beweglichkeit des hinteren Theiles der Wände ist derart vermittelt, daß sie um Gelenke an den Ständern der Kopfwand drehbar sind und an 2 Punkten ihrer Längenerstreckung durch Rollen gestützt werden. Ihre vorderen Enden können mit den festen Wänden durch Oesen und Vorstecker verbunden werden.

Die Einzelheiten der Einrichtung sind in den Zeichnungen angegeben. M.

## Signalwesen.

#### Elektrisch betriebene Luftdruck-Blockwerke von Westinghouse.

(Scientific American, April 1890, Seite 209, mit Abbildungen.)

Die Union Switch and Signal Company in Pittsburg hat für die Central-Bahn von New-Jersey zwischen Jersey-City und Bergen-Point eine selbstthätige Blockanlage für alle vier Gleise dieser Strecke ausgeführt, welche auf einer Verbindung der Wirkung des elektrischen Stromes mit der einer Luftdruckleitung beruht, und nach Angaben von Westinghouse durchgebildet ist.

Die Blockstrecken der äußerst verkehrsreichen Linie sind nur etwa 300 bis 750<sup>m</sup> lang, und durch Signalmaste abgetheilt, welche sich oben in je 2 Flügelpfosten für 2 Gleise theilen. Je zwei solche Doppelpfosten stehen einander an beiden Seiten der viergleisigen Bahn gegenüber, sodafs sich die Zugehörigkeit zu den Gleisen nach Augenschein von selbst ergibt.

Jeder der vier Pfosten trägt übereinander zwei Arme mit Blenden, von denen der obere mit stumpfer Rechteckendigung des Blattes und rothem Glase der Blende als »Ortssignal« durch wagerechte Stellung des Flügels oder rothes Licht anzeigt, daß ein Zug sich in der folgenden Blockstrecke befindet, während der untere mit Fischschwanzendigung des Blattes und grüner Blende durch wagerechte Stellung des Flügels oder grünes Licht die Besetzung der zweit vorliegenden Blockstrecke durch einen Zug meldet.

Mit Rücksicht auf sehr geringe Länge der Blockstrecke erschien diese Aufklärung über die zweit vorliegende Blockstrecke wünschenswerth, doch kann nach der folgenden Beschreibung unter Vereinfachung des Ganzen dieses »Fernsignal« auch wegleiben.

Die Bewegung der Flügel erfolgt entgegen dem Bestreben eines Gegengewichtes, sie in wagerechter oder Haltstellung zu erhalten, durch einen Pressluftcylinder mit Kolben, der unter dem Flügel am Pfosten befestigt ist und durch eine Zweigleitung aus einem Behälter am Fusse des Mastes gespeist wird. Die Behälter stehen sämmtlich mit einer Pressluftleitung in Verbindung, die auch für die Weichenstellwerke mit benutzt wird. Die Luft wird über dem Kolben eingelassen, wenn ein Elektromagnet mit Strom versehen ein an seinem Anker befestigtes Ventil in der Luftzuleitung öffnet, und der Arm wird dann in »Fahrt«stellung herabgezogen. Verliert der Magnet seinen Strom so drückt eine Feder das Ventil zu, läßt zugleich die Pressluft aus dem Cylinder ausströmen, also den Flügel unter Einwirkung des Gegengewichtes auf wagerechte »Gefahr«stellung zurückgehen. Der Schwerpunkt des Ganzen liegt hiernach in der Führung des elektrischen Stromes, welche wir nun sowohl für ein einfaches Ortssignal, wie für ein mit Fernsignal verbundenes Ortssignal beschreiben wollen.

Die ganze Anordnung ist den früher\*) beschriebenen selbstthätigen Blockanlagen sehr ähnlich. In Fig. 83 auf folgender Seite ist die Anlage mit Orts- und Fernsignal in Uebersicht dargestellt, unter Hinweis auf sie kann auch die einfachere Anlage mit Ortssignal allein beschrieben werden.

Die Schienen sind auf Blocklänge durch in den Fuß getriebene Stifte und starken Eisendraht leitend verbunden, an jedem Blocksignale aber durch einen nicht leitenden Stofs mit Holzlaschen abgesondert; eine Absonderung der Schienen gegen ihre Unterlagen hat sich als unnöthig erwiesen.

\*) Organ 1884, S. 197; 1885, S. 149; 1886, S. 153; 1888, S. 77 u. 252.

Eine schwache Batterie *a* sendet von dem der Fahrtrichtung abgewendeten, hinteren Ende der Blockstrecke einen schwachen Strom durch die Schienen, welche am vorderen Ende durch die beiden Drahtenden eines Elektromagneten *b* verbunden sind. So lange dieser Strom von *a* aus erhält, schliesst er einen Stromkreis der Ortsbatterie *c*, welcher ausserdem das Ortssignal *e* mit der oben geschilderten Anstellvorrichtung des Luftdruckcylinders enthält; in Fig. 83 ist gleich die Anordnung mit Fernsignalen gezeichnet, man hat sich dort für einfache Ortssignale die Stromkreise der Ortsbatterie *c* von *e* nach *c* einfach geschlossen und die Leitung nach dem vorliegenden Fernsignale *F* weggenommen zu denken. Rollt nun eine Achse bei *g* in die Strecke der Batterie *a*<sub>1</sub> ein, so wird deren Strom kurz geschlossen, der Elektromagnet *b*<sub>1</sub> tritt ausser Thätigkeit, sein Anker wird von einer Feder abgezogen, der Kreis der Ortsbatterie *c*<sub>1</sub> unterbrochen, somit der Elektromagnet am Luftventile des Ortssignales *e*<sub>1</sub> ausser Thätigkeit gesetzt, und das Ortssignal stellt sich nach dem oben Gesagten unter Wirkung des Gegengewichtes auf »Halt« (wagerecht), da dem zugehörigen Luftdruckcylinder über dem Kolben die Prefluft durch das nun geschlossene Ventil der Luftleitung genommen, der Raum über dem Kolben dagegen nach aufsen geöffnet wird.

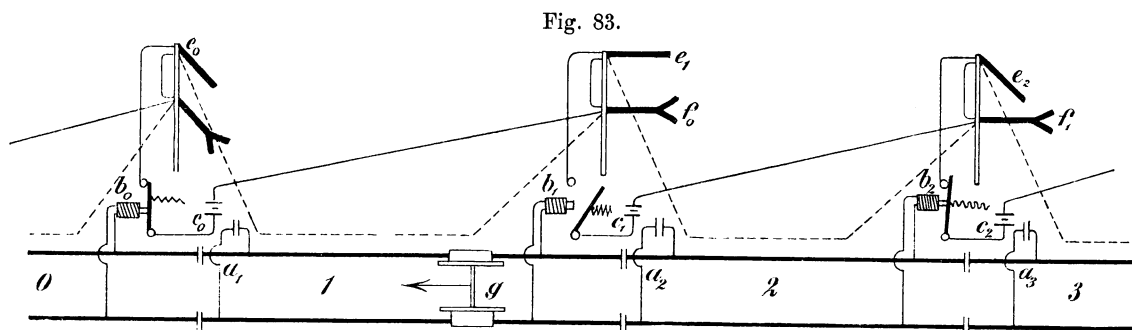


Fig. 83.

Etwas verwickelter wird die Schaltung für Fernsignale. Der Stromkreis der Ortsbatterie *c*<sub>1</sub> schliesst sich dann z. B. in folgender Weise. Er geht durch den geschlossenen Anker bei *b*<sup>1</sup> zum Ortssignale *e*<sub>1</sub>, dann mittels einer Erdleitung, zu der die Rohre der Prefluftleitung benutzt werden, zum vorliegenden Fernsignale *f*<sub>1</sub> und von diesem durch Luftleitung zurück nach *c*<sub>1</sub>; so lange also die Streckenbatterie *a*<sub>1</sub> nicht kurz geschlossen wird, hält der Strom der Ortsbatterie *c*<sub>1</sub> zugleich das Ortssignal *e*<sub>1</sub> und das Fernsignal *f*<sub>1</sub> in der schräg nach unten geneigten »Fahrt«-Stellung. Wird aber der Streckenstrom *a*<sub>1</sub> unterbrochen — etwa durch Achse *g* — so hebt sich in Folge Unterbrechung des Stromes von *c*<sub>1</sub> zugleich das Ortssignal *e*<sub>1</sub> auf »Halt«, und das Fernsignal *f*<sub>1</sub> auf »Achtung«.

Nun soll aber auch noch das in der Ortsbatterie Kreis *c*<sub>0</sub> eingeschaltete Fernsignal *f*<sub>0</sub> auf »Achtung« steigen, wenn das Ortssignal *e*<sub>1</sub> auf »Gefahr« geht; da der Stromkreis *c*<sub>0</sub> noch geschlossen bleibt, wenn eine Achse in Strecke 1 eingetreten ist, so ist hierzu noch eine besondere Einrichtung nöthig. Diese besteht in einem am Flügel des Ortssignales *e* befestigten Umschalter, welcher, wenn das Ortssignal auf »Fahrt«, also nach unten geneigt steht, den Ventilmagneten des darunterliegenden Fernsignals *f* der folgenden Strecke zwischen die Luft- und Erdleitung einschaltet, und somit durch die Ortsbatterie der

folgenden Strecke auch das Fernsignal auf »Fahrt« stellt; so schaltet also der Umschalter des Flügels *e*<sub>1</sub> den Elektromagneten des Flügels *f*<sub>0</sub> in den Stromkreis der Batterie *c*<sub>0</sub> ein.

Stellt sich aber *e*<sub>1</sub> in Folge Unterbrechung des Stromkreises *c*<sub>1</sub> auf »Halt«, so schliesst der Umschalter an *e* die Luft- und Erdleitung vor dem Magneten von *f*<sub>0</sub> kurz, *f*<sub>0</sub> wird somit auf »Achtung« steigen, während der Stromkreis *c*<sub>0</sub> zur Erhaltung der Fahrtstellung an *e*<sub>0</sub> geschlossen bleibt.

Jede Störung der Anlage einer Blockstrecke hat die Einstellung aller zugehörigen Signale auf »Halt« zur Folge.

Die Orts- und Strecken-Batterie sind immer zusammen in einem besteigbaren unterirdischen Gehäuse untergebracht.

Nachts zeigen die Ortssignale bei »Halt« rothes, die Fernsignale bei »Achtung« grünes Licht; »Fahrt« ist an beiden weiss, mit den ersteren Farben sind auch die Flügel gestrichen.

### Elektrische Signalstellscheibe von Rodary-Mors.

(Annales industrielles 1889, April, S. 458 u. 526. Mit Zeichnungen.)

Die Stellscheibe von Rodary-Mors bezweckt die Stellung von um lothrechte Achse drehbaren Schlußsignalen mittels elektrischen Stromes; die Einrichtung kann ohne weiteres auch

zum Betriebe selbstthätiger Blockanlagen benutzt werden. Da die Zeichnungen, wie die Beschreibung in der Quelle erhebliche Unvollständigkeiten enthalten, so begnügen wir uns hier mit kurzer Beschreibung der wichtigsten Theile der in Parisausgestellten Anlage.

Die auf dem Signalschafte befestigte wagerechte Scheibe wird durch ein umgeschlungenes Seil, dessen beide Enden nach zwei dicht neben einander liegenden Hebeln führen, dadurch abwechselnd in beiden Richtungen gedreht, das die beiden Hebel, welche mit Laufrollen gegen die beiden entgegengesetzt gezahnten Theile einer unrunder Scheibe gedrückt werden, von den Zähnen dieser Scheibe so in schwingende Bewegung versetzt werden, das der eine Hebel das Seil nachlässt, wenn der andere das andere Ende anzieht.

Zwischen den beiden Hälften der unrunder Scheibe befinden sich neben einander zwei Ringe von vorspringenden Dauen, deren Theilung der der Zahnung entspricht, und welche durch eine elektrisch aus- und einzurückende Cylinderhemmung so gesperrt werden, das das Signal »freie Fahrt« zeigt, wenn der Strom auf die Hemmung wirkt, dagegen »Halt« bei unterbrochenem Strome. Das Umtreiben der Scheibe erfolgt durch Seiltrommel mit Sperrklinke und aufzuwindendem Gewichte, welches bei 30 kg und 3 m Hub 200 Signalumstellungen ausgiebt. Die elektrische Aus- und Einrückung der Cylinderhemmung ist in der Quelle zwar in grossen Figuren aber unvollständig dargestellt. Die ganze Bewegungsvorrichtung steht in der Nähe des Signalpostens, so das nur geringe Drahtseillängen nöthig sind; als Verbindung mit einer entfernten



Dienststelle genügt eine einfache Telegraphenleitung mit Erdleitung.

Eine selbstthätige Blockanlage läßt sich mit dieser Einrichtung nach dem Grundsatz ausbilden, daß der das Signal auf »Fahrt« haltende Strom von einem in die Blockstrecke einfahrenden Zuge mittels Radtasters für einen Augenblick unterbrochen wird. Dieser Strom schließt sich mit 2 Erdplatten, Radtaster und einem eingeschalteten Elektromagneten dicht neben dem Schafte des Signales der folgenden Strecke in der Streckenlänge. Durch die kurze Unterbrechung mittels des Tasters wird ein Abfallen des Ankers am Elektromagneten am anderen Ende der Strecke bewirkt, der Strom ist nun unabhängig von der Stellung des Zuges in der Strecke dauernd unterbrochen und das rückwärtige Signal mittels der Rodary-Mors-Scheibe und ihrer elektrischen Cylinderhemmung auf »Halt« gestellt. Der Radtaster stellt seinen Stromschluß nach Uebergang jeder Achse sofort wieder her.

Wird nun bei Einfahrt des Zuges in die folgende Strecke das folgende Signal in Folge Unterbrechung des dortigen Stromkreises mittels des Radtasters auf »Halt« gestellt, so legt eine schiefe Ebene bei der Drehung des Pfostens um 90° den Anker des Elektromagneten der vorhergehenden Strecke mechanisch wieder an, der Stromkreis ist hier somit wieder ganz geschlossen, der Anker wird elektrisch festgehalten und der Strom veranlaßt die Rodary-Mors-Scheibe, das vorhergehende Signal wieder auf freie Fahrt zu stellen.

Jeder Zug stellt also mittels des Radtasters das neben ihm befindliche Signal auf »Halt«, durch dessen Umstellung mittelbar aber das hinterliegende auf freie Fahrt. Vorsignale sind nicht vorgesehen, und es entsteht daraus der sehr bedenkliche Mangel, daß ein Zug, der liegen bleibt, nachdem die erste Achse einen Radtaster erreicht hat, nur durch das nebenstehende nicht durch das rückwärtige Signal gedeckt ist. Man wird also die Signale soweit vor den Anfang einer Blockstrecke stellen müssen, daß das eben erreichte Signal dem in der angegebenen Lage befindlichen Zuge noch Deckung giebt. Es erscheint dem gegenüber die Organ 1890, Seite 243, beschriebene selbstthätige Blockanlage von Westinghouse besonders zweckmäßig, weil sie auch über den Zustand der zweitfolgenden Blockstrecke stets Aufschluß giebt.

#### Hall's Blocksignal.

(Railroad Gazette 1890, Januar, S. 51.)

Das selbstthätige Blocksignal von Hall ist das älteste in Amerika und bildet die wesentliche Grundlage der neueren. Ursprünglich war dasselbe auf Arbeitsstrom geschaltet, und um zu vermeiden, daß durch eine Anordnung in der Leitung Irrthümer entstünden, verwendete Hall stets zwei Signale, das »Gefahr«- und das »Sicherheits«-Signal, hinter einander, deren ersteres bei regelmäßigem Strome auf »Fahrt« stand und auf »Halt« ging, wenn der Zug vorüberfuhr. Mit diesem war das Sicherheits-Signal so verbunden, daß es bei regelmäßigem Strome auf »Halt« stand. Nur wenn sich die Umstellung des »Gefahr«-Signales ordnungsmäßig vollzog, ging das zweite — »Sicherheits«- — Signal auf Fahrt, sodafs also jede Unregelmäßigkeit an dem einen oder anderen Signale kenntlich werden mußte.

Diese Anordnung erforderte wegen vieler zarter und verwickelter Theile eine kostspielige und höchst aufmerksame Unterhaltung. Der Sohn des Erfinders hat daher die ganze Signalanordnung auf Ruhestrom eingerichtet, so wie es in den Grundzügen die nachfolgende kurze Beschreibung ergibt.

Das selbstthätige Blocksignal wird an den verlangten Punkten in einem Gehäuse neben das Gleis gestellt, und ein durch eine Luftleitung fließender Strom hält die Signale mittels Magnet auf »Fahrt«-Stellung. Ein vorbeifahrender Zug unterbricht den Strom mittels Radtaster, und stellt so das Signal auf »Halt«. Am Ende des Blockes wird zunächst das folgende Signal auf »Halt« gestellt, und um eine gewisse Länge dahinter findet sich eine Vorrichtung, welche den Strom des rückliegenden Signales wieder schließt und dieses also wieder auf »Fahrt« bringt. Außerdem sind die Weichen so an die Blockanlage angeschlossen, daß jede verkehrte Weichenstellung das entsprechende Blocksignal auf »Halt« gehen läßt.

Beachtenswerth ist noch das Vorgehen der das Signal vertreibenden Gesellschaft, welche dasselbe den Bahngesellschaften fertig ausgeführt so zu sagen in Pacht giebt, und gegen die Pacht auch die Unterhaltung übernimmt.

#### Black's selbstthätiges, mechanisches Blocksignal.

(Railroad Gazette, Januar 1890, S. 52. Mit Abbildungen.)

Das selbstthätige Blocksignal von Black, welches auf den Hochbahnen in New-York benutzt wird, unterscheidet sich von den zahlreichen derartigen Anlagen amerikanischer Bahnen\*) namentlich dadurch, daß es weder Luft- noch Wasserdruck noch auch Elektrizität verwendet, sondern alle Uebertragungen durch Druckgestänge vollzieht. Es bedarf daher keiner besonders aufmerksamen Unterhaltung, eignet sich aber auch nur für kurze Blockstrecken.

Die Bewegung erfolgt durch Kniehebel an der Außenseite der Schienenköpfe, deren mittleres Gelenk in beiden Schenkeln geschlitzte Löcher hat, während beide Endgelenke fest an den Schienen sitzen. Der mittlere Gelenkstift sitzt an einer kleinen lothrechten Lenkstange, welche selbst an einer Kurbel angreift, die wieder eine quer zum Gleise unter der Schiene wagrecht gelagerte Welle dreht. Hebt die Drehung der Welle die Kniehebelmitte, so tritt sie über den Schienenkopf vor, wird sie von einer Achse niedergefahren, so dreht der niedergehende Hebel die Welle.

An einem zweiten auf der Welle festgekeilten Arme ist unter Einschaltung einer starken Schneckenfeder das im Gleise gelagerte Gestänge befestigt, welches somit durch die Drehung der Welle der Länge nach verschoben wird. Niederfahren der Kniehebel hat also Längsverschiebung des Gestänges und dessen Rückschiebung hat Heben der Kniehebel zur Folge.

Je ein Gestänge liegt entlang einer Blockstrecke, diese in der Fahrriichtung noch um Deckungslänge überragend. An der Einfahrt liegt ein Kniehebel — der »Halt«-Hebel — welcher

\*) Vergl. Organ 1884 Seite 197, 1885 Seite 149, 1886 Seite 153, 1888 Seite 77 und 252, 1890 Seite 243, 245.

die Schiene überragt, wenn das nehenstehende Blocksignal »Fahrt« zeigt; am Ausfahrtsende liegt um Deckungslänge hinter dem Einfahrthebel der Blockstrecke ein zweiter Kniehebel — der Fahrthebel — welcher gegen die Schiene vorragt, wenn das zugehörige, zweit hinterliegende Signal auf Halt steht.

Ein einfahrender Zug fährt also den vorstehenden »Halt«-hebel nieder, stellt dadurch das nebenstehende Blocksignal mittels Verschiebung des Gestänges auf »Halt«, hebt aber am andern Gestängeende gleichzeitig den »Fahrt«hebel über die Schiene. Wenn nun der Zug aus der Blockstrecke ausfährt, so findet er um Deckungslänge hinter dem nächsten Blocksignale und nachdem dieses mittels des folgenden »Halt«hebels auf »Halt« gestellt ist, den »Fahrt«hebel gehoben, fährt diesen nieder, stellt durch Rückschiebung des Gestänges das rückliegende Blocksignal wieder auf Halt und hebt den »Halt«hebel für den nächsten Zug wieder über die Schiene.

Die Bewegungsübertragung vom Einfahrtsende des Gestänges auf das Signal erfolgt durch eine am Gestänge befestigte, im Gleise in sicherer Längsführung gelagerte Schlitzplatte, welche

der am Weichenriegel von Langley u. Price\*) ähnlich sieht. Der Schlitz liegt an beiden Enden gleich mit dem Gleise gerichtet, um Spielraum für Längenänderungen des Gestänges zu geben; der mittlere Schlitztheil ist dagegen schräg zum Gleise gerichtet. In dem Schlitze läuft ein Anschlußbolzen der quer zum Gleise liegenden Verbindungsstange mit dem Stellhebel am Signalmaste. Wird die Platte vom Gestänge längs verschoben, so verschiebt der schräge Schlitz den Bolzen quer und stellt damit das Signal. Alle Theile sind äußerst derbe gearbeitet, die Blocklänge beträgt 518<sup>m</sup>, die Züge bestehen fast ausnahmslos aus 5 Wagen und die »Fahrt«hebel sind mit Rücksicht auf diese unveränderliche Länge so gelegt, daß der letzte Wagen ein Blocksignal etwa 7,5<sup>m</sup> überfahren hat, ehe das vorhergehende wieder auf »Fahrt« gestellt wird. 32 Blockstrecken sind in der angegebenen Weise für nöthigenfalls Minuten-Zugfolge ausgestattet. Der Signalmast hat oben ein schwarzes Schild, hinter dem auch tags der auf »Fahrt« gesenkte Flügel vollkommen verschwindet.

\* Organ 1887, S. 252.

## B e t r i e b .

### Der neue Zonentarif der österreichischen Staatsbahnen.

(Annales industrielles 1890, Mai, S. 554.)

Der mit dem 1. Juni d. J. für die österreichischen Staatsbahnen vorgesehene Zonentarif sieht im Ganzen 26 Zonen vor; die fünf ersten gehen, um 10 km wachsend, bis 50 km, dann folgen 6 und 7 mit je 15 km bis 80 km, dann die 8. mit 20 km bis 100 km und weiter steigen die Zonen von 9 an um 50 km, so daß Zone 26 mit 1000 km abschließt. Für jede Zone wird die Entfernung nach dem letzten Kilometer der Zone gerechnet.

Die vorgesehenen Preise sind für ein Kilometer

	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.
Personenzüge . . .	3 Kreuzer	2 Kreuzer	1 Kreuzer
Schnellzüge . . .	4,5	3	1,5

dabei fallen Rückfahr- und Rundreisekarten, abgesehen von den zusammenstellbaren, sowie die freie Beförderung von Gepäck weg; letztere soll mit 0,2 Kreuzern für 10 kg und 10 km berechnet werden.

Ein Vergleich der Kosten der Fahrt Wien-Salzburg, welche mit 314 km in die 13. Zone fällt und daher mit 350 km Länge gerechnet wird, nach neuem und altem Satze liefert folgende Zahlen.

	Schnellzug			Personenzug		
	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.
Alte Preise, Kreuzer . . .	1830	1230	800	1520	960	640
Neue Preise, Kreuzer, 350 km	1575	1050	525	1050	700	350
Ersparung bei den neuen Preisen, 0/0 . . . . .	14	18	34	31	28	45

Es ist also die III. Classe der Personenzüge besonders günstig; weite Fahrten in höherer Classe, welche in der Regel mit viel Gepäck ausgeführt werden, werden dagegen in vielen Fällen nach den neuen Sätzen theurer werden, als nach den alten.

Ueber Durchführung und Erfolg werden wir demnächst weiter berichten.

### Hilfsmittel für die Annahme und Abfertigung der Züge auf dem Haupt-Personen-Bahnhofe zu Frankfurt a. M. \*)

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 231.)

Auf großen Bahnhöfen mit rascher Zugfolge und vielen in kurzem Zeitraume ein- und ausfahrenden Zügen verschiedener Richtungen genügen die gewöhnlichen mündlichen oder schriftlichen Verständigungsmittel für die Beamten des Aufendienstes (Stellwerkswärter, Stationsdienst auf den Außenbahnhöfen, Bahnsteigdienst) unter sich, und zwischen diesen und den Beamten im Stationsdienstraume, welche die Züge telegraphisch annehmen und abmelden, nicht. Auch sind die gewöhnlichen Läutwerke hier nicht recht am Platze, weil die Vielzahl der Schläge verwirrend wirkt; die Anwendung von Morseschreibern ist zu zeitraubend und umständlich, und die Verwendung von Fernsprechern verbietet sich wegen des Mangels sicherer selbstthätiger Aufzeichnung. Im neuen Bahnhofe zu Frankfurt a. M. ist eine recht einfache und gut durchdachte Einrichtung von Fallscheiben und Klingelwerken eingeführt, welche in der genannten Quelle eingehend beschrieben wird. Die Klingelwerke ertönen jeweilig so lange, bis der Beamte, dem ein Befehl oder eine Mittheilung durch Fallscheibe geworden, durch Wiederhochheben der letzteren anzeigt, daß er die Nachricht entgegengenommen hat. Die Fallscheiben haben so unzweideutige Aufschriften, daß ein Mißverständnis ausgeschlossen erscheint, und es kann daher ein Befehl u. s. w. bei der getroffenen Einrichtung nicht wohl überhört, übersehen oder falsch verstanden werden. Die ganze Anlage erscheint für so große Verhältnisse, wie sie in Frankfurt vorliegen, sehr beachtens- und nachahmenswerth.

B.

\*) Vergl. Organ 1888, S. 46 u. 1890, S. 183.

## Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

### Die Jungfrau-Bahn.

#### 1) Trautweiler's Entwurf.

(Schweizerische Bauzeitung 1890, April, Seite 93.)

Die Länge der Tunnelbahn auf die Jungfrau beträgt in der Neigung gemessen 6500 m, und besitzt Steigungen, welche nach Trautweiler's Entwurf zwischen 98 % und 33 % schwanken; bei einer wagerechten Länge von 5500 m liegt der Ausgangspunkt 1000 m, der Endpunkt 4130 m über dem Meere. Die mittlere Steigung ist somit rund 75 %. Der Betrieb ist bekanntlich in der Weise gedacht, dass die ganze Strecke in 4 Seilbahnstrecken von 1380 m, 1840 m, 1880 m und 1400 m schräg gemessener Länge getheilt ist, an deren Enden die Umsteige-, zugleich Aussichtsstellen, Stellifuh, Schwarzmonch, Silberhorn und Jungfrau liegen, und welche vom untern Ende aus durch stehende Maschinen mittels Seil betrieben werden.

Der Bauplan des Herrn Trautweiler ist folgender: Im April beginnt der Stollenvortrieb mittels Handbohrung an vier leicht zugänglichen Stellen, während die Einrichtungen für Maschinenbohrung und Drahtseilhochbahnen für höher liegende Angriffstellen an der Nordseite des Schwarzmonch hergestellt werden, sodafs die Maschinenbohrung mit dem 1. Oct. beginnen kann.  $\frac{3}{4}$  der Länge liegen in sicherem, leicht zu bewältigendem Kalke, in welchem mit Handbohrung 1,2 m, mit Maschinenbohrung 3,5 m Tagesfortschritt in Aussicht genommen sind; auf Handbohrung werden im Ganzen 1650 m, auf Maschinenbohrung 4850 m Länge gerechnet. Der Ausbruch soll in Gestalt eines die volle Breite von rund 3,0 m einnehmenden Firststollens von 2,3 m Höhe, und einer Sohlenausweitung von 0,8 m Höhe vorgenommen werden. Als Ausmauerung ist eine Schicht von Cementkunststein gedacht, deren Stücke mit ganzer quadratischer Spundung in einander greifen.

Der Betrieb ist als einfacher Seilbetrieb gedacht, bei welchem mit Rücksicht auf die sehr steile Lage der Bahn ganz besonderes Gewicht auf Sicherstellung der Bremskraft zu legen war. Herr Trautweiler will diese in einer ihm patentirten Weise ganz unabhängig von den Betriebsvorrichtungen dadurch erreichen, dafs er nach Abfahrt eines Zuges das untere Tunnelende mittels starker Thore luftdicht schliesst, die hintere Stirnwand eines jeden Wagens thunlichst unmittelbar an die Tunnelwand anschliessen läfst, und für einen abstürzenden Wagen somit die unter dem Wagen im Tunnel vorhandene Luft zu einem Luftkissen gestaltet, welches die Ueberschreitung einer bestimmten Geschwindigkeit unmöglich macht. Zur völligen Feststellung des Wagens sind dann noch besondere Bremseinrichtungen vorhanden.

Der Anschluß beider Wagenstirnen an die Tunnelwandung geschieht oben und unten durch starke Blechschilder, deren Rand mit Plättchen aus Leder, biegsamem Blech u. dergl. gesäumt ist, so dafs zwischen diesen, wenn sie aufgerichtet sind, und der Tunnelwand nur ein ganz schmaler Zwischenraum bleibt. An beiden Seiten sind um lothrechte Achsen drehbare Flügel angebracht, welche von der Wagenmitte aus durch Hebel-

übersetzung, Schraube und Handrad, mit der Hand, sonst auch selbstthätig in solche Stellung gedreht werden, dafs sich ihr gleichfalls mit biegsamen Plättchen besetzter und nach der Tunnelwandung geformter Rand dieser mehr oder weniger eng anschliesst. In das Gestänge dieser Flügel ist eine Feder eingeschaltet, durch deren Zusammendrückung in Folge des Luftdruckes gegen die Flügel letztere sich selbstthätig um so mehr nach aussen drehen, je gröfser die Geschwindigkeit geworden ist. Die Randplättchen müssen so beschaffen sein, dafs sie nicht dem Luftdrucke, wohl aber bei jedem Anstreifen an die Wand, nachgeben. Steht ihre Kante 4 cm von der Wandung ab, so kann die Geschwindigkeit nicht über 2 m in der Sekunde steigen. Die Wandnischen des Tunnels haben keinen störenden Einfluss auf die Wirkung dieser Einrichtung, weil die 7 m langen Wagen an jedem Ende damit ausgestattet sind.

An den Ausweichstellen sind die beiden Gleise durch eine dünne Wand getrennt, sodafs eine Lücke in der Bremsung nur in der Weiche selbst entsteht, sodafs der Wagen wenn gerade hier ein Seilbruch einträte auf wenigen Metern freier Fahrt nur eine mäfsige Geschwindigkeit annehmen kann, bis die Bremsung wieder in volle Kraft tritt.

Herr Trautweiler nimmt an, dafs der Tunnel nach dem ersten Baujahre bis zur Stellifuh fertig sein wird. Während des zweiten Jahres würde am Schwarzmonch noch von vier Punkten aus gearbeitet werden, der weitere Ausbruch dann aber nur durch einfachen Vortrieb von unten her möglich sein. Jede fertige Strecke soll sofort vor Fertigstellung der überliegenden dem Verkehre übergeben werden.

Als ganze Bauzeit nimmt Herr Trautweiler den Zeitraum von  $5\frac{1}{4}$  Jahren in Aussicht.

#### 2) Der Entwurf von Oberst Locher.

(Schweizerische Bauzeitung 1890, Juni, Seite 134, mit Abbildungen.)

Der Entwurf bildet den Gedanken Trautweiler's weiter durch, indem er Anlage einer vollständigen Pressluftbahn in Aussicht nimmt. Der ganze, ohne Zwischenstationen und Umsteigen zu betreibende Tunnel wird aus zwei ganz gesonderten, je 3 m weiten, ausgemauerten Röhren gebildet, welche nach Einfügung je dreier Schienen, einer oben im Scheitel, zweier im unteren Theile, mittels Drehlehre in Cement genau kreisförmig ausgeputzt werden. In jedem Rohre läuft ein im Umfange kreisförmig gestalteter Wagen mit zwei Längsbänken für je 25 Personen von 20 m Länge mit 286 cm äufserem Durchmesser; in 5 cm Theilung werden 400 Blechringe von 299 cm äufserem Durchmesser hochkant um den Wagen herum befestigt, um ein Durchströmen von Luft zwischen Tunnelwand und Wagen durch die 400malige Ausweitung des Durchflufsquerschnittes zu erschweren. Jeder Wagen hat vor jedem Kopfe vier Räder, von denen zwei auf den beiden unteren Schienen, zwei hintereinander unter der oberen Schiene laufen; das eine der unteren Räder hat zwei Spurkränze, eine vom Wagen aus zu bedienende Hebelbremse drückt von der Mitte aus die Bremsklötze gegen den Punkt jedes Rades, welcher mit dem

auf der Schiene befindlichen in einem Durchmesser liegt, so daß also die Räder zwischen Bremsklotz und Schiene eingeklemmt werden, und der Bremsdruck für die Vergrößerung der Schienenreibung nutzbar gemacht ist.

Das Gewicht des mit 50 Reisenden besetzten Wagens beträgt etwa 10 t, die Wagenstirnfläche rund 7 qm, wenn der Wagen auf der Steigung von 70 % steht, so ist die abwärts gerichtete Kraft 6,3 t, welche von einem Drucke von 900 kg auf 1 qm Stirn oder rund  $\frac{1}{11}$  at Ueberdruck aufgehoben wird. Wird der Ueberdruck einmal auf  $\frac{1}{10}$  at erhöht, ein andermal auf  $\frac{1}{12}$  at vermindert, so bewegt sich der Wagen aufwärts oder abwärts gerade so, wie auf einer Steigung von rund 10 ‰, ist also jedenfalls leicht und gefahrlos zu stellen, da ja Bahnen mit glatten Schienen bis 60 ‰ Steigung sicher betrieben werden. Es ist außerdem eine Vorrichtung vorgesehen, die den Wagen bei einer bestimmten größten Geschwindigkeit feststellt.

Die Fahrgeschwindigkeit soll zwischen 7 und 8 m in der Sekunde liegen, so dass der Gipfel in rund 15 Minuten bei 6 km Länge der Bahn erreicht wird.

Es müssen also bei der Bergfahrt in der Sekunde  $7 \cdot 8 = 56$  cbm Luft von  $\frac{1}{10}$  at Ueberdruck und außerdem die Abströmungsverluste am Wagenumfange gedeckt werden. Es ist daher eine Menge von 80 cbm in Aussicht genommen, die von drei hintereinander gelegten Schleuderrädern von  $6\frac{1}{2}$  m Durchmesser bei 310 Umdrehungen in der Minute und 2400 Pferdekraften an Maschinenleistung geliefert werden. Die ganze Anlage ist übrigens noch für  $\frac{1}{8}$  at Ueberdruck vorgesehen, da das Gewicht der Luftsäule eine Steigerung des Druckes gegen Ende der Fahrt nöthig macht. Die Schleuderräder sitzen unmittelbar auf Turbinenwellen, und es sind Schleuderräder statt Pumpen gewählt, weil sie die nicht beabsichtigte Herstellung zu grossen Druckes ausschließen.

Die Luftverluste sind gering, denn dem Gesamtunterschiede des Luftdruckes vor und hinter dem Wagen von 1200 mm Wassersäule entsprechen 3 mm Wassersäule in jedem der 400 Luftringe am Wagenumfange.

Die Tunnelröhren erhalten oben und unten je eine seitliche Zugangsthür zur Stirnseite des Wagens und eine gemeinsame Luftkammer, welche unten für jeden Tunnel durch Klappen

entweder mit der Leitung von den Schleuderrädern für die Bergfahrt, oder für die Thalfahrt mit einem auf  $\frac{1}{12}$  at Ueberdruck belasteten Abblasventile verbunden werden kann. Oben hat die Luftkammer offene Klappen, durch welche die Luft abzieht, die ein zu Berg fahrender Wagen vor sich her stößt, wenn nicht gleichzeitig im anderen Rohre eine Thalfahrt stattfindet, und die Luft, welche um den zu Berg wie um den zu Thal fahrenden Wagen herum geht, abläßt. Die Wagen stehen immer mit der Oberluft in Verbindung, sodafs die Reisenden der Abnahme des Luftdruckes allmählig unterworfen sind. Ausnutzung der durch die Thalfahrt zu gewinnenden Kraft ist wegen der damit verbundenen verwickelten Einrichtungen nicht vorgesehen, weil die Maschinen doch für die gesonderte Bergfahrt stark genug sein müssen, und es in der That nicht viel verschlägt, ob mehr oder weniger Wasser durch die vorhandenen Turbinen läuft. Die vollständige Füllung eines Tunnels mit Luft von  $\frac{1}{12}$  at Ueberdruck für den Beginn der Thalfahrt dauert  $1\frac{1}{2}$  Minuten.

Alle Handschläge zur Anstellung der Schleuderräder, zur Steuerung der Prefsluft in die Tunnel, zur Verbindung dieser mit dem Abblasventile, das Oeffnen und Schliessen der grossen Tunnelthore erfolgt durch Prefswasserbetrieb von einem Punkte aus durch einen Maschinisten, der zugleich den Luftdruck im Tunnel, die Stellung des Wagens und die Umlaufzahl der Schleuderräder an seinem Standorte ablesen kann. Mit den Schaffnern und dem obern Tunnelende ist Fernsprechverbindung vorgesehen.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt elektrisch, zur Lüftung kann man den Unterdruck benutzen.

Die Wärme im Tunnel kann bei dieser Anlage offenbar leicht so gehalten werden, daß kein Frostschaden entstehen kann.

Da man nach Fertigstellung dieser, wie der im Bau begriffenen Oberländerbahn zum Sonnenuntergange auf die Jungfrau gelangen kann, wenn man um 6 Uhr Interlaken verläßt, und die Rückkehr dorthin schon um 10 Uhr erfolgt, so ist bei dieser Anlage auch die schwierige Erbauung eines Gasthauses auf der Jungfrau nicht erforderlich, es genügen Schutzhallen mit beschränktem Erfrischungsraum.

Der Bau kann Winter und Sommer vorschreiten, und zwar lediglich von unten aus, da die ganze Strecke unterirdisch liegt.

## Technische Litteratur.

**Ueber elektrische Messungen im Telegraphenbetriebe.** Von J. Krämer. Sonderabdruck aus der Elektrotechnischen Zeitschrift, Jahrgang 1890, Heft 14.

Der Verfasser theilt verschiedene Erfahrungen mit, die er bei der Bestimmung der Leitungswiderstände und der Isolation von Telegraphen-Luftleitungen und zwar solcher, welche dem Eisenbahnbetriebe dienen, gemacht hat. Er kommt zu dem Schlusse, daß die von Schwendler für die genannten Zwecke angegebenen Formeln, wenn sie auch theoretisch richtig sind, sich doch wegen vieler, fast immer vorhandener, störender Nebenumstände praktisch nicht gut anwenden lassen. Es werden derartige Fehlerquellen aufgeführt, insbesondere die aus Spannungsunterschieden zwischen zwei Erdleitungen entstehenden elektro-

motorischen Kräfte, die Verfasser aus verschiedener Beschaffenheit der Oberfläche der Erdplatten und des umgebenden Erdreiches richtig erklärt. Mefsverfahren werden mitgetheilt, bei denen der störende Einfluß jener Kräfte beseitigt ist. Es wird dabei das auch bei der deutschen Reichspostverwaltung im Gebrauch befindliche Differentialgalvanometer benutzt. Auf die Ermittlung des Isolationswiderstandes geht Verfasser nicht näher ein. Er hält eine häufige Messung der Stromstärke in jeder Leitung als für den Betrieb am zweckdienlichsten und empfiehlt dafür eine von ihm vorgenommene Modification der Kessler'schen Tangentenboussole\*), die auch die elektromotorische Kraft von Batterien zu messen gestattet.

\*) Vergl. Organ 1886, Seite 68.

Wie die Redaction der Elektrotechnischen Zeitschrift richtig hervorhebt, ist das Torsions-Galvanometer für derartige Zwecke eine besser geeignete, weit einfachere und handlichere Vorrichtung. Schreiber dieses schließt sich dem an, und es sei bemerkt, daß das genannte Meßwerkzeug in Verbindung mit einem Stöpselrheostat, für die meisten im Telegraphenbetriebe nöthigen Messungen, in vielen Fällen auch für die der Isolation, ausreichen dürfte. Wir verfehlen übrigens nicht, das vorliegende Heft, schon wegen der darin mitgetheilten Erfahrungen, jedem Fachmanne zu empfehlen. H.

**Der Betrieb und die Schaltungen der elektrischen Telegraphen** von K. E. Zetzsche. (Zugleich als 2. Hälfte des III. Bandes des Handbuches der elektrischen Telegraphie.) Halle 1890, W. Knapp. Preis 6 M.

Nachdem der Verfasser im II. und III. Bande seines bekannten Handbuches die »Erfordernisse zum Telegraphiren« (Stromquelle, Leitung, Vorrichtungen) erschöpfend behandelt, soll sich die mit dem vorliegenden Hefte beginnende 2. Hälfte des III. Bandes mit dem durch das Zusammenwirken der genannten Einzeltheile ermöglichten Telegraphenbetriebe und zuvor mit den Arten, wie die genannten Theile jeweils verbunden sind, d. h. mit den verschiedenen Schaltungen, beschäftigen. Wie Titel und Vorrede besagen, wird diesem Abschnitte des Werkes eine solche Form gegeben, daß er für sich ein abgeschlossenes Buch bildet und als solches benutzt werden kann.

Wenn auch grade der mit dem vorliegenden Hefte beginnende Theil des trefflichen »Handbuches« seinem Inhalte nach einen Leser verlangt, der mit telegraphischen Dingen schon vertraut ist und vorwiegend für Fachleute bestimmt erscheint, so gelingt es dem Verfasser doch, durch möglichste Zertheilung des Stoffes, verbunden mit einer nach wenigen Hauptgesichtspunkten angeordneten übersichtlichen Gliederung, den schwierig zu behandelnden Gegenstand in eine gut zu übersehende Form zu bringen. Zur Erleichterung dieser Uebersicht, insbesondere auch mit Rücksicht auf die noch nicht erschienenen Hefte, wird in einer vorausgeschickten »Einführung« gezeigt, was gebracht und wie es gruppiert werden soll. Dann folgt ein Abschnitt allgemeiner Art über die verschiedenen Betriebs- und Schaltungsweisen, alsdann im Einzelnen die Schaltungen für die »einfache« Telegraphie, getrennt nach den verschiedenen Empfangsmitteln (Morse, Estienne, Hughes, Heberschreiber), sowie nach Ruhe- und Arbeitsstrom. Eine Trennung in zwei größere Abschnitte ist außerdem vorgenommen mit Rücksicht darauf, ob auf oberirdischen oder auf Kabelleitungen gearbeitet werden soll.

Die Fähigkeit des Verfassers, schwierigere und verwickelte Gegenstände übersichtlich zu beschreiben und zu erläutern, ist bekannt. Sie tritt uns grade bei dem hier vorliegenden Stoffe wieder vielfach vor Augen. Das Verständnis wird erleichtert durch die in reicher Zahl beigegebenen, gut gezeichneten Schaltungsskizzen. Die Ausstattung des Heftes, das in einem anderen Verlage, als die früheren Bände erscheint, ist der der letzteren gleich. Der Stoff soll, in im Ganzen 3 Heften, noch in diesem Jahre abgeschlossen sein. H.

**Berechnung elektrischer Messungen, an zahlreichen Beispielen** dargestellt von W. R. P. Hobbs. Deutsch von O. Kietzer. Halle 1890. Preis 2 M.

Das kleine Buch ist eine Sammlung von Aufgaben, welche, ganz allgemein betrachtet, sämmtlich dazu bestimmt sind, das Ohm'sche Gesetz in seiner Anwendung auf verschiedene in der praktischen Elektrotechnik sich ergebende Verhältnisse einzüben. Dementsprechend werden die Beispiele in 13 Abschnitte geordnet, so zwar, daß mit den einfachsten Dingen begonnen und allmählich zu Schwierigerem, unter steter Benutzung des Vorhergegangenen fortgeschritten wird. In jedem Abschnitte wird zunächst der Satz oder das Verfahren, welche behandelt werden sollen, vorangestellt und erklärt, sowie die Anwendung derselben an einigen vollständig durchgerechneten Beispielen erläutert. Alsdann folgt eine reiche Anzahl von Aufgaben, einfachen und verwickelteren, über den bezüglichen Gegenstand. Dieselben eignen sich für den physikalischen Unterricht an höheren Lehranstalten, insbesondere aber für die neuerdings sich entwickelnden elektrotechnischen Fachschulen, können zum Theil aber auch im Anfangsunterrichte an Hochschulen benutzt werden. Auch zum Selbststudium, insbesondere für angehende Telegraphenbeamte, ist die Sammlung gut verwendbar. Da das Heft zunächst für englische Verhältnisse bestimmt ist, wo schon jüngere Schüler eine technische Bildung sich aneignen können, so sind schwierigere Berechnungen weggelassen. Leider beschränken sich die behandelten Anwendungen des Ohm'schen Gesetzes fast ausschließlich auf galvanische Elemente als Stromquelle und zeigen in Folge dessen eine gewisse Einseitigkeit. Diese kann durch Hinzunahme einer größeren Zahl von Aufgaben über Dynamomaschinen und Verwendungen des elektrischen Stromes im Großen, unter Beibehaltung des sehr guten Darstellungs-Verfahrens, leicht gehoben werden. Es könnte dafür aus der überreichen Menge der jetzt gebrachten Beispiele (wir nennen z. B. diejenigen über die Berechnung einer Stromschleife) ganz wohl eine Anzahl gestrichen werden.

Im Einzelnen sei hervorgehoben, daß die Uebersetzung in Ausdruck und Schreibweise sich oft zu sehr an die englische Vorlage anlehnt. Seite 28 finden wir die auch anderwärts häufig vorkommende unrichtige Fassung, daß eine Batterie die größte Stromstärke giebt, wenn äußerer und innerer Widerstand gleich sind. Manche Zahlen über die Festwerthe von Elementen entsprechen nicht den wirklichen Verhältnissen (Vergl. u. A. S. 66, sowie Einzelnes in den vorhergehenden Abschnitten). Mit der gelungensten und lehrreichsten Abschnitt ist der, welcher die Verfahren zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte behandelt.

Alles in Allem können wir, auch mit Rücksicht darauf, daß wenig derartige Aufgabensammlungen vorhanden sind, die vorliegende, welche dazu auf dem Boden der neueren Elektrotechnik steht, als eine schätzbare Bereicherung unserer Fachliteratur ansehen. H.

**Costruzione ed Esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.\*)**  
Unione tipografico-editrice, Turin.

Heft 41 u. 42, Vol. I, Theil II. Tunnelbau, Fortsetzung von  
Ingenieur Antonio Solerti. Preis des Heftes 1,6 Mark.

\*) Vergl. Organ 1890, S. 203.

**Rückschau auf die Erbauung der Königlich Württembergischen Staats-Eisenbahnen**, dargestellt durch Baudirektor von Morlock. Deutsche Verlagsanstalt, 1890, Stuttgart, Leipzig, Berlin, Wien. Preis 10 Mark.

Das gefällig ausgestattete Werk giebt einen Ueberblick über die vollständige Entwicklung des württembergischen Staatsbahnnetzes in den Jahren 1835 bis 1889, und bildet ein wichtiges Glied der Geschichtschreibung über das ebenso schicksalsreiche, wie junge Glied unseres öffentlichen Lebens. Das Buch schildert nicht allein die technische Entwicklung des Bahnnetzes, sondern geht namentlich auch auf die sehr wechselnden wirthschaftlichen Schicksale und deren Einfluß auf den Ausbau ein. Das Werk reiht sich also ergänzend an die zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Königl. Sächsischen Staatsbahnnetzes von Rechnungsrath Ulbricht\*), und wir begrüßen derartige Schilderungen von Seiten solcher Männer, die in der Arbeit des ersten halben Jahrhunderts des Eisenbahnwesens einen wichtigen Posten eingenommen und reiche Erfahrungen gesammelt haben, als ein Mittel, die in unserer hastenden Zeit schnell schwindende Ueberlieferung zu wahren, und den kommenden Arbeitern zu zeigen, welche Ausdauer und welcher zähe Fleiß nöthig war, um das heute vielfach als selbstverständlich und einfach Hingenommene zu schaffen.

Für die Gediegenheit der Darstellung bürgt der wohlbekannte Name des Verfassers.

\*) Vergl. Geschichte der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen. Denkschrift zur Feier der 800jährigen Herrschaft des Hauses Wettin in den sächsischen Landen. Im Auftrage des Königlichen Finanzministeriums herausgegeben von der Generaldirection der Staatseisenbahnen. Dresden 1889.

**Gewichte und Preise der Dampfkessel** von Eugen Schleh, Civil-Ingenieur in Köln, 1889, Selbstverlag. Preis 2,0 Mark.

Das Quarteil enthält ohne weiteren Text kurze und klare Tabellen zur Ermittlung der Gewichte der wesentlichen Bestandtheile der Kessel, der ganzen Kessel im Allgemeinen auf Grundlage der verlangten Leistung, wie auch für 28 verschiedene besondere Arten von Kesseln, welche in Skizze über den zugehörigen Zusammenstellungen dargestellt sind.

Auch sind noch zwei zeichnerische Darstellungen zur Bestimmung der Tragfähigkeit von genieteten Rohren auf Innendruck und Außendruck (nach Fairbairn) angefügt.

Das Buch gestattet also ohne weitere Mühe und Einarbeitung schnelle Ermittlung von Stärke, Gewicht und Preis eines bestimmten Kessels gegebener Leistung, und wird den im Kesselbau Thätigen um so willkommener sein, als der Preis ein niedriger ist.

**An Geschäftsberichten und statistischen Mittheilungen von Eisenbahnverwaltungen** liegen vor:

Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privatbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1889. Herausgegeben vom Königl. Sächsischen Finanzministerium, Dresden, nebst Nachweisung der am Schlusse des Jahres 1889 bei den unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen vorhandenen Transportmittel in besonderem Hefte.

Von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

## Statistik

über die

# DAUER DER SCHIENEN

in den Hauptgleisen der Bahnen

des

Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Erhebungsjahre 1879—1884.

Herausgegeben von der

Geschäftsführenden Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

1887. Folio. IV und 125 Seiten. Mit 23 Seiten Zeichnungen. Geheftet. Preis 20 Mark.

## Technische Vereinbarungen

des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt-Eisenbahnen.

Verfasst von dem technischen Ausschusse des Vereins

nach den Beschlüssen der am 19. und 20. Juni 1888 zu Konstanz abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Direction des Vereins.

Mit 17 Blatt Zeichnungen und einem Nachtrag. Gross 8°. Geheftet. Preis: M. 2.—