

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXV. Band.

1. Heft. 1888.

Der Oberbau der Königlich Bayerischen und der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen.

Nach Mittheilungen der betreffenden Eisenbahn-Verwaltungen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—14 auf Taf. I.)

Seit in Folge des Beschlusses der General-Versammlung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vom 29. Juli 1867 im II. Supplementbände des »Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens«:

»die neuesten Oberbau-Constructions der dem Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Eisenbahnen«

zusammengestellt und veröffentlicht wurden, sind nunmehr fast 20 Jahre vergangen, während welcher Zeit in der weiteren Ausbildung des Eisenbahn-Oberbaues wesentliche Fortschritte gemacht worden sind. Ueber die Ergebnisse, zu welchen die seit jener Zeit gemachten Erfahrungen geführt haben, liegen nur wenige Mittheilungen vor, und die Redaction hält es daher angezeigt, in nächster Zeit im »Organe« Mittheilungen über die Ergebnisse der in den letzten 20 Jahren von den grösseren Eisenbahn-Verwaltungen des Vereines gemachten Erfahrungen zu bringen; diese Ergebnisse stellen sich am genauesten durch die auf den verschiedenen Bahnen gegenwärtig zur Anwendung kommenden Normal-Oberbauten für die Haupt-, Neben- und Localbahnen, unter Ausschluss der nur versuchsweise verlegten kleineren Probestrecken und der wieder verlassenen Anordnungen dar.

Der vorläufig an eine Anzahl von Eisenbahn-Verwaltungen gerichteten Bitte um Mittheilung der Zeichnungen dieser Normal-Oberbauten ist bereitwillig entsprochen worden und wir werden in den folgenden Heften des »Organes« eine Reihe derselben mittheilen, wobei wir die jetzigen mit denjenigen derselben Verwaltung vom Jahre 1867 vergleichen, eine allgemeine Vergleichung der jetzigen mit denjenigen vom Jahre 1867 jedoch erst dann vornehmen und zusammenstellen werden, wenn eine grössere Zahl der ersteren im »Organe« veröffentlicht sein wird.

Wir beginnen mit dem Oberbau der beiden, abgesehen von den später folgenden Preussischen Staatsbahnen, grössten Staatsbahn-Verwaltungen Deutschlands, der Königl. Bayerischen

und der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, und werden die übrigen Verwaltungen ohne eine bestimmte Ordnung, je nachdem die Zeichnungen und sonstige Nachrichten vorliegen, folgen lassen.

Königl. Bayerische Staatseisenbahnen.

Die auf Tafel I, in Fig. 1 bis 8 dargestellten jetzigen Oberbauten der Königl. Bayerischen Staatsbahnen scheiden sich in solche für Hauptbahnen, Nebenbahnen und Localbahnen, letztere a. mit normaler und b. mit schmäler Spurweite.

I. Hauptbahnen mit 7000 kg grösstem Raddrucke und 75 km grösster Geschwindigkeit:

a. aus Stahlschienen und eisernen Querschwellen (Heindl) Tafel I, Fig. 1 und 2.

b. aus Stahl- oder Stahlkopfschienen mit Holzquerschwellen.

Die Schienen von 130,5^{mm} Höhe, 105^{mm} Fussbreite, 58^{mm} Kopfbreite und 11^{mm} Stegdicke, sind für beide Oberbauten die gleichen und wiegen für das laufende Meter 31,2 kg. Die Länge derselben beträgt 9^m in der geraden Linie und 8,95^m in den Curven, die Eintheilung der 11 Schwellen ist bei beiden Oberbauten die gleiche, indem die Entfernung derselben von Mitte zu Mitte beträgt:

- 1) am schwebenden Stosse = 500^{mm},
- 2) neben dem Stosse = 752,5^{mm},
- 3) in den 2 folgenden Zwischenweiten = 800^{mm},
- 4) in den 4 mittleren Zwischenweiten = 900^{mm}.

Der Querschnitt der Winkellaschen, sowie die Länge der äusseren Winkellaschen (= 500^{mm}) ist bei beiden Oberbauten gleich; die Länge der inneren Winkellasche beträgt bei dem Oberbau mit eisernen Querschwellen = 667^{mm}, bei dem Oberbau mit hölzernen Querschwellen = 750^{mm}, damit die Ausschnitte des Fusses der inneren Winkellasche bei ersterem das Deckplättchen und die Unterlagsplatten, bei letzterem die Unterlagsplatten umfassen und die beiden dem Stosse benachbarten Schwellen gegen das Wandern der Schienen in Mit-

leidenschaft gezogen werden. Die Entfernung der Mitte der Bolzenlöcher in den Laschen vom Stosse beträgt 52,5 und 177,5^{mm}.

Die Laschenschrauben haben 22^{mm} im Durchmesser und wiegen 0,58 kg, die Fufsschrauben des Oberbaues mit eisernen Querschwellen haben 20^{mm} im Durchmesser und wiegen 0,46 kg. Die Hakennägels sind 15/14,5^{mm} dick, 150^{mm} lang und wiegen 0,275 kg. —

Die Unterlagsplatten des Oberbaues mit eisernen Schwellen sind keilförmig mit einer Neigung von 1:20, die Unterlagsplatten des Oberbaues mit hölzernen Querschwellen sind gleichmäfsig unter der Schiene 12^{mm}, in den Rändern 18^{mm} dick, sind am Stosse 180 × 150^{mm}, auf den Zwischenschwellen 150 × 142,5^{mm} gross, haben an der Innenseite 2, an der Aussenseite 1 Nagelloch und wiegen 3,20 kg, bezw. 2,70 kg.

Die eisernen Querschwellen von dem in Fig. 2 auf Tafel I gezeichneten Querschnitte sind 2,50^m lang, 240^{mm} breit, 90^{mm} hoch, sind gerade und in der oberen Platte 9^{mm} dick; ihr Gewicht beträgt 63 kg.

Die hölzernen Querschwellen sind 2,5^m lang, unten 260^{mm}, oben mindestens 160^{mm} breit und 175^{mm} dick. Die Auflagerflächen für die Unterlagsplatten, welche auf jeder Schwelle angewendet werden, sind nach der Neigung 1:20 gekappt.

Das Gewicht von 9,0^m Gleis des Oberbaues mit eisernen Querschwellen beträgt:

| | | |
|---|-----------|------------|
| 2 Stahlschienen zu 9,0 ^{mm} | | = 561,6 kg |
| 11 Querschwellen zu 63 kg | | = 693,0 « |
| 2 Aeussere Winkellaschen zu 500 ^{mm} | | = 17,8 « |
| 2 Innere Winkellaschen zu 667 ^{mm} | | = 23,8 « |
| 8 Laschenschrauben zu 0,58 kg | | = 4,6 « |
| 22 Unterlagsplatten | | = 21,6 « |
| 44 Beilagen | | = 14,0 « |
| 44 Fufsschrauben | | = 20,2 « |
| 44 Klemmplatten | | = 11,2 « |

Summa 1367,8 kg

Mithin ist das Gewicht von 1^m Gleis = 152,0 kg.

Die wesentlichsten Unterschiede dieses Oberbaues gegenüber dem im Jahre 1861 eingeführten, im Jahre 1867 veröffentlichten sind folgende:

Die Schienen vom Jahre 1861 hatten eine Länge von 6,225^m, einen birnförmigen für das Anliegen der Laschen und die Tragkraft der Schienen ungünstigen Querschnitt; die Höhe derselben betrug nur 113,8^{mm}, die Fussbreite 97,48^{mm}, die Dicke des Steges 19,26^{mm}, das Gewicht der Schiene betrug 36,66 kg für 1 Meter, also trotz geringerer Tragkraft nicht unerheblich mehr, als jetzt. Die Laschen waren einfache, (nicht Winkellaschen) und wogen nur 5,0 kg das Stück. Die Unterlagsplatten waren 8,75^{mm} dick und lagen nur auf einer Stossschwelle für ruhenden Stoss, während der Stoss jetzt ein schwebender ist, und Unterlagsplatten auf jeder hölzernen Schwelle verwendet werden.

Eiserne Querschwellen wurden im Jahre 1867 in Bayern überhaupt noch nicht verwendet.

II. Bahnen untergeordneter Bedeutung (Nebenbahnen) mit 6000 kg grösstem Raddrucke und 25 km grösster Geschwindigkeit,

a. aus Stahlschienen mit eisernen Querschwellen (Heindl),
b. aus Stahlschienen mit Holzquerschwellen.

Die Pläne für die Oberbauten dieser Bahnen, welche sich an diejenigen für die Hauptbahnen (I) anschliessen und nur etwas geringere Abmessungen einzelner Theile aufweisen sollen, sind z. Z. noch Entwurf und werden erst im Jahre 1888 theils für neue Linien, theils für den Umbau älterer, z. Z. noch mit Hauptbahn-Oberbau versehener, jedoch secundär betriebener Bahnen, zur Ausführung kommen.

III. Localbahnen normaler Spurweite mit 5000 kg grösstem Raddrucke und 25 km grösster Geschwindigkeit:

a. aus Stahlschienen mit eisernen Langschwellen nach dem Normalplane der Fig. 3 auf Tafel I.
b. aus Stahlschienen mit eisernen Querschwellen nach Normalplan Fig. 4 und 5, Tafel I.
c. aus Stahlschienen ohne Schwellen (Hartwich) nach Normalplan Fig. 6 und 7, Tafel I.

Zu a. Der Oberbau mit eisernen Langschwellen (III a) besteht aus breitfüssigen Schienen von 9,0^m Länge, 102^{mm} Höhe, 68^{mm} Fussbreite, 46^{mm} Kopfbreite, 8^{mm} Stegdicke und einem Gewichte von 19 kg für 1^m Länge.

Die Langschwellen sind unten 230^{mm} breit, 59^{mm} hoch, haben eine obere Plattendicke von 8^{mm}, eine Länge von 8,97^m und ein Gewicht von 17,5 kg für 1^m Länge. — Die Querverbindung des Gleises besteht aus 22^{mm} im Durchmesser haltenden Spurstangen, welche durch den Steg der Schienen greifen, diesen innen und aussen durch Schraubenmuttern auf keilförmigen Unterlagsplatten festhalten und so die Regelung der Spurweite zulassen. Die Spurstangen sind in geraden Linien und flachen Bögen 3,6^m und in scharfen Bögen 1,8^m von einander entfernt. Die Verbindung der Schienenstösse geschieht durch Winkellaschen, die der Schwellenstösse durch in den Querschnitt der Schwelle passende Laschen von 550^{mm} Länge, welche durch je 8 Schrauben mit der oberen Platte der Schwelle verbunden sind.

Das Gewicht von 9,0^m Länge dieses Langschwellen-Oberbaues beträgt:

| | |
|--|-------------|
| 2 Schienen zu 9,0 ^m , für 1 ^m 19,00 kg schwer | = 342,00 kg |
| 4 Schienenlaschen, das Stück 4,20 kg | = 16,30 « |
| 2 Langschwellen à 8,97 ^m l., für 1 ^m einschl. Kopfwinkel 17,5 kg | = 313,95 « |
| 2 Schwellenlaschen, das Stück 8,00 kg | = 16,00 « |
| 8 Laschenschrauben mit Muttern zu 0,22 kg | = 1,76 « |
| 52 Klemmplättchen, das Stück 0,19 kg | = 9,88 « |
| 36 kleine Fufsschrauben mit Muttern, das Stück 0,18 kg | = 6,48 « |
| 16 grosse Fufsschrauben mit Muttern, das Stück 0,21 kg | = 3,36 « |
| 8 grosse Federringe zu den Spurstangen, für 10 Stück 0,18 kg | = 0,14 « |
| 60 kleine Federringe zu den übrigen Schrauben, für 10 Stück 0,14 kg | = 0,84 « |

Somit 9,006 lfd. m Gleis = 734,45 kg
und 1,0 lfdes m « = 81,55 «

Zu b. Der Oberbau aus Stahlschienen mit eisernen Querschwellen für Localbahnen (Tafel I, Fig. 4 und 5) besteht aus breitfüssigen 9,0^m langen Schienen von 110^{mm} Höhe, 90^{mm} Fussbreite, 46^{mm} Kopfbreite und 8^{mm} Dicke im Stege und einem Gewichte von 21,96 kg für 1 lfd. m. — Die Stösse sind durch Winkellaschen verbunden, von denen die äusseren 450^{mm} lang und 5,45 kg schwer, die inneren 630^{mm} lang und 7,41 kg schwer sind. Die Laschenschrauben haben 16^{mm} im Durchmesser und wiegen 0,22 kg, die Fusschrauben haben ebenfalls 16^{mm} im Durchmesser und wiegen mit der Mutter 0,18 kg das Stück.

Die eisernen Querschwellen sind 2,50^m lang, unten 180^{mm} breit, 75^{mm} hoch, haben eine 9^{mm} starke, obere Platte und wiegen das Stück 39,47 kg; dieselben sind an den Enden durch Umbiegen geschlossen. — Die Auflageflächen für die Schienenfüsse sind nach einer Neigung 1:20 hergestellt, ohne die Enden der Schwellen mit in diese Neigung zu bringen. — Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen geschieht durch Fusschrauben, welche durch Deckplättchen greifen. Die Entfernung der Schwellen von Mitte zu Mitte derselben beträgt am schwebenden Stosse 496^{mm}, zwischen den nächsten Schwellen 755^{mm}, zwischen den beiden folgenden Schwellen 850^{mm} und in den 4 mittleren Zwischenräumen 900^{mm}.

Das Gewicht dieses Oberbaues ist:

| | |
|---|-------------|
| 2 Stahlschienen je 9,0 ^m lang, 1 ^m 21,96 kg . . . | = 395,28 kg |
| 11 Querschwellen, das Stück 39,47 kg . . . | = 434,17 « |
| 2 Aeussere Winkellaschen, das Stück 5,46 kg . . . | = 10,92 « |
| 2 Innere Winkellaschen zu 7,41 kg | = 14,82 « |
| 8 Laschenschrauben zu 0,22 kg | = 1,76 « |
| 44 Klemmplättchen durchschnittlich zu 0,215 kg | = 9,46 « |
| 44 Fusschrauben zu 0,18 kg | = 7,92 « |
| 52 Federringe für 10 Stück 0,14 kg | = 0,73 « |

Somit 9,006^m Gleis = 875,06 kg
und 1,0^m Gleis = 97,16 kg

Zu c. Der Oberbau für Localbahnen normaler Spurweite ohne Schwellen (Hartwich) ist auf Tafel I durch die Fig. 6 und 7 dargestellt. Die Schienen haben eine Höhe von 150^{mm}, eine Fussbreite von 120^{mm}, eine Stegdicke von 9^{mm}, eine Kopfbreite von 46^{mm} und ein Gewicht von 29 kg für 1^m Länge. Die Winkellaschen haben Anlageflächen von der Neigung 1:4, eine Länge von 500^{mm} und ein Gewicht von 8,71 kg für das Stück. Die Laschenpaare am Stosse sind durch 8, in zwei 38 mm von Mitte zu Mitte entfernten Reihen angebrachte Bolzen mit einander verbunden und ausser durch die Laschen sind die Schienenstösse durch Unterlagsplatten von 550^{mm} Länge, 12^{mm} Dicke und 138^{mm} Breite unterstützt, welche durch 4 Fusschrauben und Deckplättchen mit dem Schienenfusse verbunden werden.

Die Spurweite wird durch 4 Stück 10^{mm} dicke und 80^{mm} hohe Hochkanteisen mit umgebogenen Enden erhalten, welche an den Stössen 700^{mm}, im Uebrigen bei 9^m langen Schienen 2,760 bis 2,770^{mm} von einander entfernt sind. Auch die 1:20 betragende Neigung der Schienen wird durch diese hochkantigen Querverbindungen erhalten.

Das Gewicht eines 9,006^m langen Oberbaustückes beträgt:

| | |
|---|-----------|
| 2 Stahlschienen, je 9,0 ^m lang, 1 lfd. m 29 kg = | 522,00 kg |
| 4 Winkellaschen, das Stück 8,71 kg | = 34,84 « |
| 16 Laschenschrauben zu 0,22 kg | = 3,52 « |
| 4 Spureisen zu 9,36 kg | = 37,44 « |
| 4 Spurbeilagen, im Mittel das Stück 0,25 kg = | 1,00 « |
| 2 Unterlagsplatten, das Stück 9,09 kg | = 18,18 « |
| 8 Klemmplättchen, das Stück 0,13 kg | = 1,04 « |
| 24 Fusschrauben, das Stück 0,18 kg | = 4,32 « |
| 32 Federringe, für 10 Stück 0,14 kg | = 0,45 « |

Somit 9,006^m Gleis = 622,79 kg
und 1,0^m Gleis = 69,20 «

IV. Localbahnen mit 1,0^m Spurweite. Der Oberbau für diese Bahnen besteht aus 7,5^m langen breitfüssigen Schienen von 87^{mm} Höhe, 80^{mm} Fussbreite, 9^{mm} Stegdicke, 40^{mm} Kopfbreite und einem Gewichte von 15,6 kg für das laufende Meter. Die Laschen-Anlageflächen haben eine Neigung 1:3, die Schienen sind nach dem Verhältnisse 1:30 geneigt. Die Schienen ruhen auf eisernen Querschwellen von 1,70^m Länge, 150^{mm} Breite, 60^{mm} Höhe, 8^{mm} Oberplattendicke und einem Gewichte von 19,5 kg das Stück. Die Neigung der Schienen 1:30 ist auf den Auflagestellen der Schwellen eingepresst, so dass die übrigen Theile der Schwellen wagerecht sind. Die Enden der Schwellen sind durch Umbiegen der oberen Platte geschlossen. Die Entfernung der Schwellen an den Schienenstössen beträgt von Mitte zu Mitte 405^{mm}, die der folgenden Schwellen = 625^{mm}, die der dann folgenden Schwellen = 800^{mm} und die der übrigen Schwellen von einander ist 850^{mm}.

Die Stösse der Schienen werden durch Winkellaschen verbunden, welche sämtlich 360^{mm} lang sind und sich gegen die Klemmplättchen der dem Stosse zunächst liegenden Schwellen stützen, so dass nur je eine dieser Schwellen gegen das Wandern der Schienen wirksam ist. Die dem Stosse zunächst sitzenden Laschenbolzen sind von Mitte zu Mitte 80^{mm}, die äusseren von diesen 100^{mm} entfernt.

Die Schienen sind durch Fusschrauben und Klemmplättchen unmittelbar auf der oberen Platte der Querschwellen befestigt, wobei die Spurregelung bzw. Spurerweiterung in den Bögen durch 45/55^{mm} grosse Spurstücke geschieht, welche unter den Klemmplättchen die Fusschraube umfassen und deren nicht in der Mitte angebrachtes Loch von den 4 Seitenflächen mit dem Mittelpunkte um 14, 16, 18 und 20^{mm} entfernt ist, so dass mittels derselben eine grösste Spurerweiterung von $2 \times (20 - 14) = 12$ ^{mm} herbeigeführt werden kann.

Das Gewicht eines 7,505^m langen Gleisstückes beträgt:

| | |
|--|-----------|
| 2 Stahlschienen je 7,5 ^m lang, für 1 lfd. m 15,6 kg = | 234,00 kg |
| 10 Querschwellen je 1,7 ^m lang, das Stück 19,5 kg = | 195,00 « |
| 4 Winkellaschen, das Stück 2,96 kg | = 11,84 « |
| 8 Laschenschrauben, das Stück 0,24 kg | = 1,92 « |
| 8 Federringe hierzu, für 10 Stück 0,086 kg | = 0,07 « |
| 40 Klemmplättchen, das Stück 0,21 kg | = 8,40 « |
| 40 Spurstücke, das Stück 0,065 kg | = 2,60 « |
| 40 Fusschrauben mit Unterlagsscheiben | = 6,60 « |

Somit 7,505^m Gleis = 460,43 kg
und 1^m Gleis wiegt = 61,35 «

Eine Vergleichung dieser unter III und IV beschriebenen, auf Tafel I in den Figuren 3 bis 8 dargestellten Oberbauten für

Localbahnen von normaler und schmäler Spurweite mit solchen aus dem Jahre 1867 kann nicht vorgenommen werden, da zu der damaligen Zeit auf den Bayerischen Staatsbahnen Bahnen untergeordneter Bedeutung oder Localbahnen mit besonderem Oberbau noch nicht vorhanden waren, so dass die jetzigen Ausführungen dieser Art als selbständige Fortschritte gegen 1867 zu bezeichnen sind.

Königlich Sächsische Staatseisenbahnen.

Die auf Tafel I in Fig. 9 bis 14 dargestellten jetzigen Oberbauten der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen unterscheiden sich in solche

- I. für Hauptbahnen und Nebenbahnen,
- II. für Localbahnen mit normaler Spurweite,
- III. für Localbahnen mit schmäler, 0,75^m betragender Spurweite.

I. Haupt- und Nebenbahnen.

Der Oberbau dieser wie auch der Localbahnen besteht aus breitfüssigen Stahlschienen auf Holzschwellen.

Die Schienen der Haupt- und Nebenbahnen sind 7,5^m lang, 130^{mm} hoch, haben einen 58^{mm} breiten Kopf, 105^{mm} breiten Fuss und 11^{mm} dicken Steg; die Anlageflächen der Laschen haben eine Neigung 1:2,5, die Neigung der Schienen beträgt 1:16, doch ist beabsichtigt zu der Neigung 1:20 überzugehen. Das Gewicht der Schienen für 1^m Länge ist 34,35 kg.

Die Schwellen sind aus Kiefernholz mit Zinkchlorid getränkt, 2,25 bis 2,50^m lang, oben 170^{mm} und unten 200^{mm} breit, 160^{mm} dick. Die Entfernung von Mitte zu Mitte der Schwellen am schwebenden Schienenstosse beträgt 540^{mm}, die der folgenden Schwellen 780^{mm} und der sämtlichen übrigen 900^{mm}.

Die Winkellaschen an der Innenseite sind 446^{mm} und an der Aussenseite 640^{mm} lang, letztere haben einen an dem Schienenkopfe hinaufreichenden Ansatz und wiegen 12,17 kg, während erstere nur ein Gewicht von 6,17 kg haben. Die Löcher für die Laschenschrauben neben dem Schienenstosse sind von Mitte zu Mitte 96^{mm} und die äusseren Löcher von diesen 132^{mm} entfernt.

Die Laschenschrauben haben 25^{mm} im Durchmesser und wiegen mit der Mutter 0,880 kg. Zur Sicherung gegen das Lösen der Muttern sind Federringe angebracht.

Die Unterlagsplatten sind 3,050 kg schwer, 195^{mm} lang, 152^{mm} breit, unter der Schiene 12^{mm} dick und mit zwei 6^{mm} hohen Rändern, sowie auf der unteren Fläche mit drei 6^{mm} breiten, 3^{mm} hohen dreieckigen Rippen versehen, welche in die hölzernen Schwellen eingreifend gegen das Verschieben der Unterlagsplatten auf dem Holze dienen sollen. Dieselben werden auf jeder Schwelle angebracht.

Zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen dienen ausschliesslich 4 seitige 15/15^{mm} starke, 147^{mm} lange Haken-nägeln, und zwar erhält jede Schiene drei Nägel auf jeder Schwelle, zwei auf der inneren und einen auf der äusseren Seite. Das Gewicht der einfachen Haken-nägeln beträgt 0,235 kg, das der Doppelkopfnägeln, welche letztere durch die Ausklinkung der äusseren Winkellaschen greifen und gegen welche die inneren Winkellaschen sich stützen, ist 0,245 kg.

II. Localbahnen von normaler Spurweite, mit 5000 kg grösstem Raddrucke.

Die Schienen für diese Bahnen sind 7,50^m lang, 110^{mm} hoch, im Fusse 86^{mm} breit, im Kopfe 52 und im Stege 10^{mm} dick. Das Gewicht derselben beträgt für 1 lfd. m = 24,30 kg, die Neigung der Anlageflächen für die Laschen ist 1:2,5, die Neigung der Schienen ist 1:16.

Die Schwellen sind für diese Bahnen denen für die Hauptbahnen gleich und werden unter den 7,50^m langen Schienen in denselben Entfernungen wie bei diesen Bahnen verlegt.

Die zur Verbindung der Stösse dienenden Winkellaschen sind an der äusseren Seite der Schienen 520^{mm}, an der inneren Seite 460^{mm} lang und stützen sich zur Verhütung des Wanderns der Schienen gegen die Hakennägeln auf den dem Stoss benachbarten Schwellen. Die Löcher für die Laschenschrauben haben wie bei den Hauptbahnen von Mitte zu Mitte eine Entfernung am Stosse von 96^{mm}, während die Entfernung der äusseren Löcher von diesen 132^{mm} beträgt. — Das Gewicht der inneren Laschen beträgt 5,54 kg, das der äusseren Laschen 8,06 kg.

Die Laschenschrauben haben 19^{mm} im Durchmesser, wiegen mit der Mutter das Stück = 0,34 kg und sind gegen das Losrütteln der Mutter mit Federringen versehen, welche das Stück 0,0175 kg wiegen.

Die Unterlagsplatten, welche auf jeder Schwelle angebracht werden, sind 180^{mm} lang, 150^{mm} breit, 11^{mm} dick und wiegen das Stück 2,20 kg. An diesen Unterlagsplatten sind auf der Unterfläche die eckigen Zähne, wie bei den Unterlagsplatten der Hauptbahnen, nicht angebracht.

Die Hakennägeln zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen sind 15^{mm} im Quadrat dick, 147^{mm} lang, und es wiegen die gewöhnlichen Hakennägeln 0,235 kg, die Doppelkopfnägeln 0,245 kg. Auf jeder Schwelle werden 6 Hakennägeln, an den Aussenseiten der Schienenfüsse je einer und an der Innenseite derselben je zwei verwendet.

III. Localbahnen mit schmäler 0,75^m Spurweite.

Der Oberbau dieser Bahnen besteht ebenfalls aus breitfüssigen Stahlschienen auf Holzschwellen.

Die Schienen sind 9,0^m lang, 87^{mm} hoch, im Kopfe 40^{mm}, im Fusse 79^{mm} breit, im Stege 8^{mm} dick und für 1 lfd. Meter 15,6 kg schwer. Die Anlageflächen für die Laschen haben eine Neigung 1:3, die Schienen eine Neigung 1:16.

Die Schwellen aus Kiefernholz, mit Zinkchlorid getränkt, sind 1,40—1,65^m lang, unten 200^{mm}, oben 140^{mm} breit und 135^{mm} dick. Unter einer Schienenlänge von 9,0^m sind 12 Querschwellen verlegt, deren Zwischenweiten von Mitte zu Mitte am schwebenden Stosse 500^{mm}, bei den 4 folgenden Schwellen 770^{mm} und bei den beiden mittleren Zwischenweiten 780^{mm} beträgt.

Die Winkellaschen an der Innenseite sind 420^{mm}, an der Aussenseite 484^{mm} lang, letztere haben eine neben den Kopf der Schienen reichende Verlängerung. Das Gewicht einer Innenlasche beträgt 3,187 kg, das einer Aussenlasche 4,525 kg. Die Entfernung der dem Schienenstosse benachbarten Laschenlöcher von Mitte zu Mitte beträgt 96^{mm}, die der äusseren Laschenlöcher von diesen 132^{mm}.

Die Laschenschrauben haben 19^{mm} im Durchmesser und wiegen mit der Mutter 0,3125 kg; die zur Verhinderung des Losrüttelns der Mutter angewendeten Federringe aus Gusstahl wiegen 0,0175 kg.

Die auf der unteren Fläche glatten Unterlagsplatten sind 180^{mm} lang, 129^{mm} breit, 9^{mm} dick und wiegen 1,71 kg. Die Unterlagsplatten sind auf jeder Schwelle unter den Schienen angewendet und haben auf der Innenseite des Schienenfusses zwei, an der Aussenseite ein Nagelloch.

Die Hakennägel sind 14/14^{mm} dick, 130^{mm} lang und das Gewicht eines Doppelkopfnagels (neben den Laschenenden) beträgt 0,172 kg, das eines einfachen Hakennagels 0,165 kg.

Von den vorstehend beschriebenen Oberbauten kann nur der erstere, für die Haupt- und Nebenbahnen bestimmte, mit dem im Jahre 1867 angewendeten, seit 1854 eingeführten Oberbau verglichen werden, weil damals besondere Oberbauten für Localbahnen und Schmalspurbahnen in Sachsen noch nicht bestanden. — Die wesentlichsten Abweichungen der jetzigen Construction gegen die vom Jahre 1854 bezw. 1867 sind folgende:

Die Schienenhöhe ist von 118 auf 130^{mm}, die Kopfbreite von 55 auf 58^{mm}, die Fussbreite von 99 auf 105^{mm} und das Gewicht für das lfd. m von 31 kg auf 34,35 kg vergrößert, während die Dicke des Steges von 16 auf 11^{mm} vermindert ist. — Die Schienen vom Jahre 1854 hatten nur 8—10^{mm} breite, nach einem Halbmesser von 10^{mm} abgerundete Anlageflächen für die Laschen, während die jetzigen Anlageflächen gerade, nach dem Verhältniss 1:2^{1/2} geneigt und 18^{mm} breit sind.

Statt der einfachen Laschen mit einem Gewichte von nur 2,5 kg für das Stück werden jetzt Winkellaschen von 6,17 kg bezw. 12,17 kg für eine innere und äussere Winkellasje angewendet. Die Dicke der Laschenbolzen ist von 19 auf 25^{mm} vergrößert. Die Unterlagsplatten haben eine von 8,5^{mm} auf 12^{mm} vergrößerte Dicke und ein von 2,56 kg auf 3,05 kg erhöhtes Gewicht erhalten, dieselben werden jetzt auf allen Schwellen verwendet, während dieselben 1867 nur neben dem Schienenstosse, bezw. auf einer oder zwei der Mittelschwellen, und nur in Krümmungen auf mehreren Mittelschwellen verwendet wurden.

Die Versuche mit durchgehenden Bremsen für Güterzüge zu Burlington.

Von v. Borries, Eisenbahn-Bauinspector zu Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—10 auf Taf. II.)

Die im Sommer 1886 zu Burlington auf der Chicago, Burlington und Quincy Bahn von den Nord-Amerikanischen Bahnen angestellten Versuche mit durchgehenden Bremsen für Güterzüge haben, wie im »Organ«*) bereits mitgeteilt wurde, keinen thatsächlichen Erfolg gehabt, da die sämtlichen Bremsen der Anforderung, einen 50 Wagen = 200 Achsen starken Zug ohne übermäßige Stösse rasch und gleichmässig zu bremsen, nicht entsprachen. Die Hauptschwierigkeit war die zu langsame Fortpflanzung des Anziehens und Lösens der Bremse durch den langen Zug, wodurch gewaltige Stösse im hinteren Theile desselben und ungenügende Bremskraft erzeugt wurden. Da man diese Schwierigkeit indes durch weitere Vervollkommnung der Bauart, insbesondere unter Anwendung elektrischer Auslösung, zu überwinden hoffte, so wurde die Fortsetzung der Versuche in diesem Jahre beschlossen; dieselben haben am 9. Mai d. J. nach folgender Eintheilung begonnen:

1) 4 Bremsversuche mit leerem Zuge aus 50 Wagen mit 20 und 40 Meilen (32 und 64 km) Geschwindigkeit; davon 2 auf wagerechter Strecke und 2 im Gefälle von 53' auf die Meile (1 : 100).

2) 4 desgl. mit demselben Zuge, $\frac{2}{3}$ der Wagen beladen, $\frac{1}{3}$ leer; von letzteren $\frac{3}{4}$ in der vorderen Zughälfte; die 3 ersten Versuche wie unter 1, der letzte mit 30 Meilen (48 km) Geschwindigkeit.

3) Mit demselben Zuge bei Gebrauch der Handbremsen an den Wagen, der durchgehenden Bremse an Maschine und Tender: 9 Nothbremsungen mit 20 und 30 Meilen (32 und 48 km) auf denselben Strecken.

4) Derselbe Zug läuft, mit 20 Meilen (32 km) Geschwindigkeit am Beginne des Gefälles anlangend 3 Meilen auf demselben hinab; die Geschwindigkeit ist dann auf 15 Meilen (24 km) zu verringern und diese bis zum Fusse des Gefälles einzuhalten.

5) Einige Versuche zur Ermittlung der Einwirkung des Abstandes der Bremsschuhe von den Rädern, welcher $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ " (13^{mm} und 19^{mm}) betragen soll.

6) Versuche auf wagerechter Strecke mit Trennung des Zuges aus 50 Wagen in 2 oder mehrere Theile bei 30 und 20 Meilen (48 und 32 km) Geschwindigkeit; am Zuge soll sich auf dem letzten Wagen, oder der Maschine nur ein Bremser befinden.

7) Versuche über den Bewegungs-Widerstand des 50 Wagen-Zuges.

Mit jedem der verschiedenen Bremszüge sollen die Versuche unter 1, 2 und 4 dreimal, unter 6 zweimal und unter 3, 5 und 7 je einmal stattfinden.

Die Wagenzüge aus je 50 vierachsigen Güterwagen von mindestens 40 000 Pfund Tragfähigkeit und thunlichst 34' (10,4^m) Länge, welche sämtlich an beiden Truckgestellen mit Bremsen versehen sein müssen, nebst den Maschinen werden von den Brems-Gesellschaften gestellt; den letzteren sind die Züge von verschiedenen Eisenbahnen für die Dauer der Versuche zur Förderung der Sache überwiesen worden.

Die Versuche werden von dem seitens der Master-Car-Builders-Association gewählten Ausschusse geleitet; die Brems-Gesellschaften haben sich jeder Einwirkung zu enthalten, worüber besondere Vorschriften gegeben sind. Die Anmeldung der Züge

*) »Organ« 1887, Seite 85, 215, 216.

seitens der Brems-Gesellschaften musste bis zum 1. April d. J. erfolgen.

Im Ganzen waren zu den Versuchen 8 Bremsen angemeldet, nämlich: 1) Die elektrische Luftdruckbremse von Carpenter, 2) die elektrische und Luftdruckbremse von Westinghouse, 3) die elektrische Luftsaugbremse von Eames, 4) die Luftdruckbremse von Hanscom, 5) die elektrische Bremse von Card, 6) die Buffer- und elektrische Bremse der Amerikanischen Bremsen-Gesellschaft, 7) die Buffer-Bremse von Rote, 8) diejenige von Widdifield und Button. Von diesen haben nur die ersten 3 die Versuche durchgemacht, die unter 4 und 5 wurden nach den Vorversuchen zurückgezogen und die 3 letzteren erschienen überhaupt nicht auf dem Kampfplatze, da dieselben entweder nicht rechtzeitig fertig geworden waren, oder noch solche Mängel gezeigt hatten, welche ihre Erprobung unthunlich erscheinen liessen.

Die elektrische Luftdruckbremse von Carpenter wird als eine Verbesserung der einfachen Carpenter-Bremse bezeichnet, ist jedoch der Anordnung nach eine mit elektrischer Steuerung versehene Westinghouse-Bremse. Der an jedem Wagen angebrachte Bremscylinder (Fig. 1, Taf. II) ist mit dem Hilfs-luftbehälter zu einem Stücke verbunden und mit dem elektrischen Ventile (Fig. 2, Taf. II) versehen; wird mittelst des letzteren Luft hinter den Kolben gelassen, so bewegt sich derselbe vorwärts und drückt in bekannter Weise die Bremsklötze mit einer dem Luftdrucke und der Hebelübersetzung des Bremsgestänges entsprechenden Kraft gegen die Räder. Wird die Luft aus dem Bremscylinder wieder herausgelassen, so drückt die Feder den Kolben zurück und löst die Bremse. Das elektrische Ventil (Fig. 2, Taf. II) besteht aus einer Kammer, welche durch 2 Biegeplatten in die Räume a, b, c getheilt ist, die nur durch enge Bohrungen an der Verbindungsstange in Verbindung stehen. Im Raume a befindet sich ein Vertheilungsschieber, welcher in der gezeichneten Stellung den zum Bremscylinder führenden Kanal d mit der Ausströmung e verbindet. In den Raum a tritt die Luft aus der Hauptleitung durch ein Rückschlagventil ein und von hier in den Luftbehälter, so dass also in a, b, c vermöge des Ausgleiches durch die engen Bohrungen der Verbindungsstange der beiden Biegeplatten gleiche Spannungen herrschen. Ueber der Kammer befinden sich 2 doppelte Elektromagnete, deren gemeinsame Ankerplatte mit 2 kleinen Ventilen versehen ist, welche die nach b und c führenden Kanäle durch Federdruck abschliessen. Soll gebremst werden, so wird durch den linksseitigen Magneten ein Strom geleitet, derselbe zieht die Ankerplatte an, hebt das Ventil des nach b führenden Kanales, so dass aus b Luft entweicht; der nun einseitig belastete Biegeplatten-Kolben bewegt sich nach links und verschiebt den Schieber so weit, dass Luft aus dem Behälter und der Hauptleitung in den Kanal d und hinter den Bremskolben treten kann, wodurch die Bremsen angezogen werden. Hört der Strom auf, so lässt der Magnet den Anker mit Ventil los, b wird abgeschlossen, der Luftdruck daselbst gleicht sich durch die Bohrung in der Verbindungsstange mit a aus, die letztere wird mit dem Schieber durch eine Spiralfeder in die Mittelstellung zurückgedrückt und die Luftströmung zum Bremscylinder abgeschnitten. In derselben Weise erfolgt mit-

tels des Magneten rechts das Lösen der Bremse dadurch dass der Vertheilungsschieber nach rechts aus der Mittelstellung verschoben wird, worauf die hinter dem Bremskolben befindliche Luft durch e entweicht. Es ist klar, dass je nach der Dauer des Stromes ein beliebiges Anziehen und Lösen der Bremsen geschehen kann. Das Nachströmen der durch Undichtigkeiten verlorenen Luft geschieht während des Bremsens. Versagt die elektrische Leitung, so kann auch in gewöhnlicher Weise durch Verminderung des Luftdruckes in der Hauptleitung gebremst werden. Alsdann strömt die Luft aus dem Raume b durch das Rückschlag-Ventil f nach der Hauptleitung ab, und das Bremsen erfolgt wie beschrieben, jedoch unter stetem Luftverluste durch die Bohrung, welche a und b verbindet. Das Lösen der Bremse soll auch durch Wiederfüllen der Hauptleitung stattfinden können; hierzu würde aber die Mitwirkung der Spiralfeder über die Mittelstellung des Schiebers hinaus nöthig sein, was für den elektrischen Betrieb unzweckmässig ist, da der Schieber dann nicht in der Mittelstellung stehen bleiben kann.

Die in Fig. 3, Taf. II, dargestellten Ventile wirken ganz ähnlich; das Einlass-Ventil (links) hat unter der Biegeplatte noch einen Kolben; der Zwischenraum zwischen beiden ist mit der Hauptleitung verbunden, so dass jede Druckabnahme daselbst ein Heben des Ventiles und Bremsen zur Folge hat. Das Auslass-Ventil kann nur mit dem Magneten gehoben werden.

Die 2 Stromkreise werden durch je einen in der Luftleitung liegenden abgesonderten Draht als Hinleitung und die Luftleitung selbst als Rückleitung gebildet. Fig. 4, Taf. II, stellt die Kuppelung zwischen zwei Wagen dar, welche im Aeusseren derjenigen von Westinghouse gleicht, in den Dichtungsringen aber Metallstücke enthält, mit welchen die Enden der Drähte verbunden sind. Die Rückleitung innerhalb der Schläuche, d. h. vom Kuppelungskopfe bis zur Schelle, geschieht durch einen dünnen Kupferdraht. Sobald daher die Luftkuppelung in gewöhnlicher Weise geschlossen ist, sind auch die 2 Stromkreise hergestellt, in welchen die Elektromagnete gleicher Art unter sich »parallel« geschaltet sind, so dass bei Störungen der Leitungen der vordere Theil von der Maschine bis zur Unterbrechung brauchbar bleibt. Der Strom wird durch eine Julien'sche Secundär-Batterie von 6 Zellen geliefert.

Die mit etwas veränderter Steuerung versehene Luftpumpe ist in Fig. 5, Taf. II, dargestellt.

Diese Bremse erfüllt hiernach, so lange alle Theile richtig arbeiten, alle Bedingungen, welche man an eine durchgehende Bremse stellen kann: das Bremsen und Lösen erfolgt in allen Theilen des Zuges genau gleichzeitig, mit beliebiger Kraft und in kürzester Zeit, dauernd und mit geringstem Luftverbrauche, da die Hauptleitung gefüllt bleibt. Bei Zugtrennungen wirkt die Bremse, wie bisher, selbstthätig. Ob die Einzeltheile der Bremse im gewöhnlichen Betriebe die nöthige Dauer und Zuverlässigkeit zeigen werden, ob insbesondere die Stromkreise durch mangelhafte Berührung und Kurzschlüsse, die kleinen Ventile durch Staub u. s. w. in ihrer Wirkung nicht zu häufig gestört werden, muss sich bei längerem Gebrauche der Bremse ergeben; da die Haupteigenschaften der Bremse auf dem vollständig richtigen und gleichmässigen Zusammenwirken aller dieser Theile beruhen, so wird die Unterhaltung und Behandlung

derselben jedenfalls mit einer Sorgfalt geschehen müssen, wie sie bisher im Eisenbahn-Betriebe nicht erforderlich ist. Erheblichen Bedenken wird man sich in dieser Beziehung nicht eher entschlagen können, als bis eine jahrelange Benutzung die Verlässlichkeit der Bremse erwiesen hat.

Die Luftdruck- und elektrische Bremse von Westinghouse.

Da Herr Westinghouse die elektrische Auslösung überhaupt als für den Eisenbahn-Betrieb, insbesondere für Bremsen, wenig geeignet hält, so hat derselbe ihre Anwendung auf Nothfälle beschränkt und das zur Vermeidung heftiger Stösse nöthige, möglichst gleichzeitige Anziehen der Bremsen im ganzen Zuge durch eine Verbesserung seines bekannten Kolbenschlebers zu erreichen gesucht, welche in Fig. 6, Taf. II, dargestellt ist.

Bei gewöhnlichem Gebrauche des neuen Dreiweghahnes von Westinghouse gelangt die Luft aus der Zugleitung auf dem Wege a, b, c in den unteren Behälter A und von hier durch die offenen Bohrungen r in die obere Kammer B, den Kolben 5 hebend, mit welchem auch der Schieber 6 ansteigt. Dies ist die Stellung während des Laufes des Zuges, denn der Bremscylinder, zu welchem die Leitung d führt, ist auf dem Wege d, e, q der Aussenluft zugänglich. Wird in der Zugleitung der Druck vermindert und damit auch in B, so sinkt der Kolben 5 mit dem Schieber 6 unter dem Drucke der Luft in dem oberhalb 5, 6 angeschlossenen Hilfsbehälter herab und der Bremscylinder wird nun von der Aussenluft abgeschnitten, dagegen durch die Bohrung l mit dem Hilfsbehälter verbunden, so dass die Bremsen angezogen werden. Die Stärke der Oeffnung ist abhängig von der Stärke der Druckabnahme in der Hauptleitung.

Bei gewöhnlichen Bremsungen erfolgt nur eine geringe Druckverminderung in der Hauptleitung, und dann wirkt das Ventil genau, wie oben beschrieben. Wird eine besonders schnelle Bremsung verlangt, so ist der Druck in der Hauptleitung plötzlich stark (5 Pfund auf $1 \square'' = 0,35 \text{ at}$) zu vermindern. Der nun plötzlich ganz niederschlagende Kolben 5 bewegt auch die Stange 15 nach unten und diese giebt mittels des daran befestigten Schiebers den Kanal s frei, welcher die Luft der Hauptleitung aus B durch ein Rückschlagventil in die Oeffnung x treten lässt; x steht mit der Leitung d zum Bremscylinder in Verbindung, so dass nun also gleichzeitig die Luft des Hilfsbehälters auf dem Wege m, e, d und die Luft der Hauptleitung auf dem Wege a, b, c, A, r, B, s, x, d in den Bremscylinder strömt. Sobald der Druck im Hilfsbehälter sich mit dem der Leitung und des Bremscylinders ausgeglichen hat, ist der Druck über und unter 5 der gleiche, und die Feder der Stange 15 hebt letztere nun wieder so weit an, dass s verschlossen wird, um den Uebertritt der Luft aus dem Hilfsbehälter in die Hauptleitung zu verhüten; die Luft des Hilfsbehälters tritt nach theilweiser Hebung von 5, 6 nun durch l in den Bremscylinder. Offenbar wird bei dieser neuen Anordnung der grössere Theil der in der Hauptleitung enthaltenen Luft, statt sie entströmen zu lassen, nützlich zum Bremsen verwendet, und das schnelle Ausströmen in den Bremscylinder unter dem vorderen Wagen lässt am nachfolgenden das gleiche

Spiel schneller beginnen, als wenn die Luft nur am vorderen Ende der Leitung entweichen kann. Es ist somit eine schnellere Fortpflanzung des Bremsens von einem Wagen zum anderen erreicht. Auf diese Weise ist es erreicht worden, dass die Bremswirkung am letzten Wagen des Bremszuges nur 6 Secunden später, als am ersten eintritt, während hierzu bei dem älteren Kolbenschleber etwa 17 Secunden nöthig waren. Dementsprechend sind auch die durch das Auflaufen des Zuges erzeugten Stösse gemildert. Das Lösen der Bremsen erfolgt durch Füllen der Leitung und Ausblasen der Bremscylinder durch q und den Schieber 6, wie früher, also am ersten Wagen beginnend und allmählich nach hinten fortschreitend.

Für das Hinabfahren auf starkem Gefälle sind die Ausblaselöcher der Kolbenschleber noch mit einem auf 10 Pfund belasteten Ventile versehen, welches durch Drehen eines Hahnes vor derartigen Gefällen angestellt werden muss, um während des Füllens der Hilfsbehälter einen entsprechenden Druck in den Bremscylindern zurückzuhalten; zum Lösen der Bremse müssen diese Hähne an sämtlichen Wagen erst zurückgedreht werden. Diese Einrichtung erscheint daher für den Betrieb sehr unbequem und der Verbesserung bedürftig.

Das elektrische Auslösventil von Westinghouse (Fig. 7, Taf. II) ist nur an jedem 10. bis 15. Wagen angebracht, um den Zug gewissermassen in eine entsprechende Zahl kleinerer Züge zu theilen; dasselbe dient nur zum Auslassen der Luft aus der Hauptleitung, wodurch die Kolbenschleber der einzelnen Wagen, wie beschrieben, in Thätigkeit treten. Bei abgehobenem Anker ist das kleine Ventil A geschlossen, so dass in allen Räumen unter demselben dieselbe Spannung wie in den mit der Hauptleitung verbundenen Anschlussstutzen c herrscht und das Kolbenventil B geschlossen bleibt. Wird nun durch den Strom der Anker nach unten angezogen und das Ventil A abgedrückt, so bläst die über Kolben B befindliche Luft aus, derselbe wird durch den Luftdruck auf die untere Ringfläche gehoben und lässt die Luft aus der Hauptleitung durch den Austritt D entweichen; da dies an 4—5 Stellen im Zuge gleichzeitig geschieht, so werden alle Bremsen fast gleichzeitig angezogen. Da diese Vorrichtung zum mässigen Anziehen der Bremse wenig und zum Lösen überhaupt nicht geeignet ist, so soll dieselbe nur zu raschem, stossfreiem Bremsen in Nothfällen dienen, während für gewöhnlich mit dem oberen Kolbenschleber, ohne Hülfschleber s (Fig. 6, Taf. II), gefahren wird.

Ueber die Beschaffenheit der Leitung und die Erzeugung des Stromes enthält unsere Quelle keine Angaben.

Die neue Westinghouse-Bremse ist hiernach von etwa eintretenden Störungen der elektrischen Vorrichtungen ziemlich unabhängig und lässt sowohl aus diesem Grunde, als auch in Folge Verminderung der Anzahl der elektrisch betriebenen Auslösungen eine grössere Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit erwarten, als diejenige von Carpenter, steht aber bezüglich der Vermeidung der Stösse und der beliebigen und nöthigenfalls dauernden Einstellbarkeit der Bremskraft erheblich hinter jener zurück; namentlich erscheint dieselbe für das Herabfahren auf häufig wechselndem Gefälle mit annähernd gleichmässiger Geschwindigkeit noch wenig geeignet.

An den Triebradbremsen der Locomotiven hat Herr Westing-

house eine sehr sinnreiche Vorrichtung angebracht, welche in Fig. 8, Taf. II, dargestellt ist: der Luftzutritt zum Bremscylinder wird durch ein Ventil geregelt, das durch einen Winkelhebel, an welchem einer der Bremschuhe hängt, geschlossen wird, sobald die Bremskraft ihr volles Mafz erreicht hat.

Zu bemerken ist bei dieser Gelegenheit, dass auch die auf den Elsass-Lothringischen Reichsbahnen, der Badischen Staatsbahn und bei der Königl. Eisenbahn-Direction zu Hannover versuchsweise ausgeführte Luftdruckbremse von Schleifer an den Wagen Auslass-Ventile hatte,*) welche sich bei einer bestimmten Druckabnahme in der Hauptleitung in rascher Aufeinanderfolge öffneten und die Luft aus der Hauptleitung und vor den Bremskolben ausblasen liessen. Es scheint daher, dass eine Verbesserung der Luftdruckbremsen ohne Beihülfe elektrischer Auslösung nur auf diesem Wege, d. h. durch Anwendung von Ventilen, welche bei einer gewissen Druckabnahme die Luft aus der Hauptleitung auslassen und sich dadurch gegenseitig in kürzester Zeit in Thätigkeit bringen, möglich ist. Dabei wird eine zweite Aufgabe sein, die auch bei der Schleifer-Bremse beobachteten heftigen Stösse im hinteren Zugtheile zu mildern.

Die elektrische und Luftsauge-Bremse von Eames.

Diese Bremse unterscheidet sich von den auf europäischen Bahnen angewandten selbstthätigen Luftsaugebremsen von Sanders, Hardy und Körting wesentlich dadurch, dass eine Luftleere im Bremsstopfe u. s. w. erst dann hervorgebracht wird, wenn gebremst werden soll, während bei jenen die Bremskraft durch Zulassen von Luft auf einer Seite des vorher entleerten Bremsstopfes hervorgerufen wird. Die Bremsstopfe der Eames-Bremse bedürfen daher keiner Stopfbüchsen u. s. w., sondern nur einer einfachen Biegeplatte, haben dagegen ein Ventil, welches bei Verminderung der Luftleere in der Hauptleitung die Luft hinter der Biegeplatte in den entleerten Hilfsbehälter entweichen lässt. Es ist gewissermassen eine Westinghouse-Bremse in Luftleere. Die Luftleere in der Hauptleitung und den Hilfsbehältern wird auf der Locomotive durch einen Doppel-Dampfstrahlsauger hervorgebracht, von welchem der kleinere zum Unterhalten der Luftleere, der grössere zum Entleeren der Leitung, also zum Lösen der Bremse dient.

Jeder Wagen ist ausser der Hauptleitung mit 2 wagerecht liegenden Bremsstopfen, deren jeder ein Truckgestell bremst, einem Anlass-Ventile und einem Hilfs-Luftleere-Behälter versehen. Die Biegescheiben oder Kolben der ersteren greifen am Arme B eines — im Gegensatze zu der Darstellung Fig. 9, Taf. II, thatsächlich wie der Bremsstopf wagerecht liegenden — schwingenden Winkelhebels AB an, dessen anderer Arm A mit dem Bremsgestänge verbunden ist; hierdurch wird bei angelegten Bremsklötzen eine stärkere Uebersetzung bezw. bei bestimmtem Hube der Biegescheibe ein vermehrter Abstand der Klötze von den Rädern bei gelöster Bremse erzielt. Die Vorrichtung hat im Uebrigen den Nachtheil, dass die jeweilige Uebersetzung mit der Abnutzung der Bremsklötze zunimmt, also veränderlich ist.

*) Siehe „Organ“ 1887, Seite 110 und 135.

Das Anlass-Ventil ist in Fig. 10, Taf. II, dargestellt; dasselbe ist abgesehen von der elektrischen Auslösung im Wesentlichen so geblieben, wie es bereits im »Organe« 1887, S. 84 und Fig. 15 und 16 auf Taf. VII beschrieben und dargestellt wurde. Die Leitung B (früher S genannt) führt zu den Bremsstopfen, C (früher W genannt) zur Hauptleitung und der Raum zwischen den Biegescheiben (früher R) ist mit dem Hilfsbehälter verbunden (die früher J genannte Verbindungsleitung schliesst an die vordere weggeschnittene Hälfte der Fig. 10, Taf. II, an), sodass beide bei gelöster Bremse durch C und D leer gesaugt sind; hierbei wird auch der Raum ausserhalb F geleert, indem die Luft auf dem Wege von der Einmündung von C durch die Bohrung W (punktirt), das bei gesunkenem Magnetanker Z durch Stange ST geöffnete Hebel-Ventil V, den Raum F' unter dem Magnetgehäuse und die Leitung F'' und E abgesogen wird. Da Ventil L durch den von O aus aussen auf die kleinere Biegescheibe N wirkenden Druck der Aussenluft und die Hebelvorrichtung gegen seine obere Oeffnung gedrückt ist, so steht der Raum über Biegeplatte H durch G mit der Luftleere in Verbindung, H bleibt durch den äusseren Luftdruck von J aus gehoben und dieser hat durch J, P, B Zutritt hinter die Biegescheiben (Kolben) der Bremsstopfe, welche also unbelastet sind. Wird nun die Luftleere in der Hauptleitung und C gemindert, so schliesst ein die Leitung C von der Einströmung D trennendes — in Fig. 10, Taf. II, nicht gezeichnetes — Rückschlag-Ventil diese Verbindung, während der Uebertritt der einströmenden Luft in den Raum ausserhalb F auf dem Wege C, W, V, F', F'', E möglich bleibt. Der hinter F somit gesteigerte Druck bewirkt ein entsprechendes Verschieben beider Biegescheiben nach links, wodurch zunächst L herabfällt, H durch GK äusseren Luftdruck erhält und geschlossen, endlich M angehoben und so lange durch B Luft aus den Bremsstopfen hinter den Biegescheiben fort- und in den Raum NF, sowie den Hilfsbehälter gelassen wird, bis der Druck daselbst und auf die Biegescheiben N und F so gross geworden, dass sich die letzteren wieder nach rechts bewegen und Ventil M zufällt. Wird in C die Luftleere wieder verstärkt, so wird in Folge weiterer Bewegung von N und F nach rechts L angehoben, wodurch H in Folge der darüber eintretenden Luftleere gehoben und durch J, P, B wieder Luft in die Bremsstopfe gelassen wird, deren Biegescheiben entlastend. Durch Minderung und Verstärkung der Luftleere in der Hauptleitung kann demnach die Bremse mit beliebig ermässigter Kraft angestellt und wieder gelöst werden; bei Störungen der Hauptleitung wirkt dieselbe selbstthätig.

Zugleich kann die Bremse aber auch mittels des Elektromagneten Y gehandhabt werden. Sobald derselbe seinen Anker Z anzieht, wird die Stange S gehoben; dieselbe schliesst oben die Einströmung x in das Gehäuse ab und öffnet mittels Stange T das Ventil A, den Zugang zu F', und weiter die Verbindung F'' nach E, durch welche der ganze Luftinhalt des Gehäuses R hinter die Biegeplatte F strömt, worauf die Bremsen in der beschriebenen Weise in Thätigkeit treten. Da gleichzeitig das bei Hebung von ST niedergesunkene Ventil V die Verbindung W nach der Saugleitung C abschliesst, so kann die Luftleere innerhalb der Biegeplatten und im Hilfsbehälter, also auch in den Bremsstopfen, dauernd erhalten werden. Hört der Strom im

Magneten Y auf, so fällt der Anker ab, die Stange S öffnet oben x und schliesst unten die Verbindung nach F' durch T und A ab, drückt auch Ventil V auf, wodurch die Luft hinter F, wie beschrieben, ausgesaugt und die Bremse gelöst wird. Eine kurze Unterbrechung des Stromes genügt angeblich zum Füllen des Gehäuses R, bringt aber noch kein erhebliches Aussaugen hinter der Biegescheibe F hervor, so dass also durch wiederholte kurze Unterbrechungen mehrere Füllungen aus dem Gehäuse R durch A, F', F'' und E hinter die Platte F gelangen können, wodurch die Bremswirkung nach Belieben verstärkt werden kann.

Die Anordnung ist noch so vervollständigt, dass, wenn die Bremsen mittels Einlassen von Luft angezogen sind, eine weitere Entleerung des Raumes zwischen N und F, sowie des Hilfsbehälters mittels Absaugen durch C möglich ist, ohne die Bremse zu lösen. Man braucht zu diesem Zwecke nur den Anker Z mittels des Elektromagneten anzuheben, also V zu schliessen; hiermit ist der Raum ausserhalb F, die Leitung EF'' und der Raum F' von der Leitung W und somit von der Saugleitung abgetrennt, und weiteres Absaugen kann keine Pressungsverminderung ausserhalb F zur Folge haben. Um aber zu verhüten, dass die entstehende Veränderung des Druckunterschiedes auf beiden Seiten von F die Stellung der Hebel und des Ventiles M ändert und so die Bremskraft beeinflusst, ist noch die Γ -förmige Verbindung J von dem Raume zwischen N und F nach der Kammer F' angebracht, deren kürzerer lothrechter Zweig ein Gewichtsventil U enthält. Das Gewicht von U ist so bemessen, dass es beim Ansaugen der Luft durch J aus der Kammer F' nach dem

Raume zwischen N und F erst dann gehoben wird, wenn die Leere in letzterem um 1'' Quecksilber stärker ist als in F. Würde U in J nicht angebracht, so würde sich durch E, F'', F' J der Druck rechts und links von F ausgleichen und somit die Bremse gelöst werden. Der Ueberdruck von 1'' Quecksilber aussen von F genügt zum Festhalten der Bremsen. Man kann unter Zuhilfenahme des Elektromagneten somit die Bremskraft bei angezogener Bremse durch das Absaugen aus der Hauptleitung verstärken bezw. erneuern, welches ohne Benutzung des Magneten die Lösung der Bremse zur Folge hat.

Der elektrische Strom wird auf der Maschine durch eine kleine Dynamomaschine erzeugt, über die Leitung enthält unsere Quelle keine Angabe.

Die Anordnung dieser Bremse ist hiernach keineswegs einfach und die Wirkung von dem richtigen Zusammenarbeiten einer grossen Zahl sehr empfindlicher Theile abhängig. Bezüglich der Zuverlässigkeit der letzteren und der elektrischen Verbindung gilt das bei Besprechung der Carpenter-Bremse Gesagte auch hier. Dem Vortheile des einfachen Stromkreises steht der Nachtheil des grösseren Strom-Verbrauches gegenüber, welcher daher auch nicht, wie bei Carpenter, durch Speicher-Batterie, sondern durch eine kleine Dynamomaschine auf der Maschine geliefert wird.

Die bei den Versuchen mit den beschriebenen Bremsen erzielten Ergebnisse beabsichtigen wir in einem folgenden Aufsatz vorzuführen.

(Schluss folgt.)

Verbesserte Vorrichtung zum Nachrunden und Abdrehen einseitig abgenutzter Kurbelzapfen an Locomotivrädern.

Von Th. Urquhart, Ober-Maschinen-Ingenieur der Griasi-Tzaritziner Eisenbahn zu Borisoglebsk.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 11—16 auf Taf. II.)

Die vom Verfasser entworfene Vorrichtung wird von einer winkelförmig gegossenen Platte getragen, deren Untertheil an die gedrehte Radnabe geschraubt wird, während der vorspringende Winkelschenkel den Sitz für einen Support abgiebt. In diesem befindet sich ein ringförmiger Kopf mit aufgesetztem Zahnrad und dem Messer, welcher mittels Riemenscheibe, Schnecke und Schneckenrad in drehende, durch eine Schraubenspindel in fortschreitende Bewegung versetzt wird.

Um die Vorrichtung anzubringen, hat man die bewegliche Körnerspitze genau nach dem verlangten Abstände in ihrer Nuthe festzuschrauben, indem man sie in den vorhandenen Körnerschlag der Achse einsetzt, während der Messerkopf genau nach dem der Abnutzung nicht unterworfenen Bunde des Kurbelzapfens einzustellen ist; nun befestigt man die ganze Tragplatte mittels einiger Schraubenbolzen, welche zwischen den Speichen des Rades hindurchgehen.

Die Vorkehrung verdankt ihre Entstehung dem Umstande,

dass an den 143 Locomotiven, von denen 60 Achtkuppeler sind, alle Kurbelzapfen unrund gelaufen waren, auch die stählernen; die Folge war, dass man die Lager der Pleuel- und Kuppelstangen nicht genau anpassen und fest anziehen konnte, was dann wieder einen sehr unruhigen Lauf der Maschinen bedingte. In den Fällen, wo man die Lager der Gestalt der Kurbelzapfen anschmiegte, liefen sie warm und es kamen Brüche der Stangen vor; wurden dann die Lager gelockert, so brachen in Folge der Stösse mehrfach die Kurbelzapfen.

Die in Fig. 11—16, Taf. II, dargestellte Vorrichtung wurde in der Hauptwerkstätte zu Borisoglebsk hergestellt und hat sich bei häufiger Verwendung durchaus bewährt. Die mit derselben nachgerichteten Kurbeln arbeiten vollständig wie neue, die erzielte Aussenfläche ist genügend glatt, um jede Nacharbeit unnöthig erscheinen zu lassen.

Borisoglebsk, im August 1887.

Einheitliche Weichen der Preussischen Staats-Eisenbahnen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—8 auf Taf. III und Fig. 1—9 auf Taf. IV.)

Wenn es für die Fortbildung und allmähliche Verbesserung des Oberbaues und insbesondere auch der Weichen auf den deutschen Eisenbahnen förderlich gewesen ist, dass eine grössere Zahl von Eisenbahn-Verwaltungen darin freie Hand hatte und selbständig die gemachten Erfahrungen benutzen konnte, so ergab sich für die Preussischen Staatseisenbahnen, nachdem das Netz derselben durch Ankauf der meisten Preussischen Privatbahnen erweitert war und hiernach die Directionsbezirke anderweit abgegrenzt werden mussten, die Nothwendigkeit, »einheitliche Anordnungen für die Weichen der Preussischen Staatseisenbahnen« festzustellen, um so mehr, als bis dahin nicht allein fast auf jeder der erworbenen Privatbahnen, sondern auch in den meisten der älteren Preussischen Directionsbezirken eigenartige Weichen-Anordnungen bestanden, welche sich aus den verschiedenen Oberbau-Anordnungen und Schienenquerschnitten*) nach und nach entwickelt hatten.

Wenn von dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin auch allgemein anzuwendende Oberbauten nicht vorgeschrieben wurden, um für die in fortdauernder Entwicklung und Ausbildung begriffenen, namentlich eisernen Oberbau-Anordnungen freieren Spielraum zu gestatten, so wurden doch zwei sogenannte Normal-Schienenquerschnitte für Querschwellen-Oberbau, der eine für Hauptbahnen und der andere für Bahnen untergeordneter Bedeutung festgestellt, an welche sich die »einheitlichen Anordnungen für die Weichen« anschliessen sollten.

Die Vorarbeiten für diese »einheitlichen Anordnungen« der Weichen für die Hauptbahnen haben mehrere Jahre in Anspruch genommen, indem die Königlichen Eisenbahn-Directionen theils wiederholt gutachtliche Berichte erstatten mussten, theils durch Beauftragte in Conferenzen unter sich oder unter Leitung von Commissarien des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten zusammentraten und so die der Anordnung zu Grunde zu legenden Grundsätze in Berathung zogen. — Die Bearbeitung der Weichen im Einzelnen ist darauf unter Leitung des Herrn Regierungs- und Baurathes Ruppell in dem Bureau der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrheinisch) zu Köln geschehen und diesem Herrn gebührt unstreitig das grosse Verdienst der erfolgreichen umsichtigen Beendigung der wichtigen und grossen Arbeit.

Bei derselben ist man weniger bemüht gewesen, etwas Neues zu suchen, als vielmehr das durch Erfahrung als das Beste Erkannte zu wählen und die von den vorhandenen Einzellösungen als am bewährtesten befundenen für die einheitliche Weichen-Anordnung zu bestimmen. Der Werth dieser Normalien für Weichen liegt daher vorzugsweise in ihrer Einheitlichkeit für einen grossen Bezirk, sowie darin, dass nur durch Erfahrung bewährte Bauweisen Aufnahme gefunden haben.

*) Auf den jetzigen Königl. Preussischen Staatseisenbahnen liegen Schienen von über 150 verschiedenen Schienenquerschnitten in den Gleisen.

Benennungen.

Neben der grossen Verschiedenheit in der Anordnung der Weichen bestand auch eine sehr abweichende Benennung der einzelnen Theile derselben, welche in den 11 Directions-Bezirken der Preussischen Staatsbahnen nicht beibehalten werden konnte. Es wurden daher zunächst folgende einheitliche Benennungen der Weichen und der einzelnen Theile derselben festgestellt, welche in den folgenden Mittheilungen beibehalten werden sollen und welche, wie wir glauben, wahrscheinlich nach und nach eine noch mehr verbreitete Anwendung finden dürften.

a. Die einfache Weiche besteht aus einer Zungenvorrichtung, einem Herzstücke und den zwischen beiden belegenen Gleisen, sie umfasst mithin alle Einzeltheile des Oberbaues, welche zwischen dem vor der Zungenspitze liegenden Gleisstosse und den Gleisstössen hinter dem Herzstücke liegen.

b. Zungenvorrichtung heisst derjenige Theil der Weiche, welcher vom vorderen Stosse der Backenschienen bis zum Ende der Backenschienen bezw. der Zungen reicht. Sie besteht im Wesentlichen aus zwei Backenschienen, zwei Weichenzungen, zwei Weichenplatten mit Drehstühlen, sowie der die beiden Zungen bezw. Platten verbindenden Stange.

c. Herzstück heisst das eigenartig geformte Stück an der Durchschneidungsstelle zweier sich kreuzender Schienen.

Ein einfaches Herzstück besteht aus einer Spitze mit zwei Flügelschienen, ein Doppelherzstück aus zwei Spitzen, bei denen nur je eine Seite befahren wird, aus der befahrenen Knieschiene und dem nicht befahrenen Radlenker.

d. Kreuzung wird die Durchschneidung eines Gleises durch ein anderes genannt.

Die rechtwinkelige Kreuzung besteht aus vier gleichartigen Herzstücken und den zwischen ihnen liegenden Schienen; die schiefwinkelige Kreuzung besteht aus zwei einfachen Herzstücken, zwei Doppelherzstücken und den dazwischen liegenden Schienen bezw. Gleisen; sie umfasst alle Oberbautheile, welche sich zwischen den hinter den beiden einfachen Herzstücken liegenden Gleisstössen befinden.

e. Wird bei einer Kreuzung durch Einlegung von Zungenvorrichtungen und besonderen Gleisstücken zwischen den zwei einfachen Herzstücken der Kreuzung eine einseitige Verbindung zwischen den sich kreuzenden Gleisen hergestellt, so entsteht die einfache Kreuzungsweiche (bis jetzt häufig einfache oder auch halbe englische Weiche genannt); wird in gleicher Weise eine zweiseitige Verbindung hergestellt, so entsteht die doppelte Kreuzungsweiche (bis jetzt häufig doppelte oder auch ganze englische Weiche genannt).

Die »Kreuzungsweiche« umfasst alle Oberbautheile, welche sich zwischen den hinter den beiden einfachen Herzstücken liegenden Gleisstössen befinden.

Die Zungenvorrichtungen für die doppelte Kreuzungsweiche zeigen in den Zungenkloben bezw. in der Verbindung der Zungen

kleine Verschiedenheiten, je nachdem die acht Zungen mittels eines Weichenbockes gemeinschaftlich oder mittels zweier Hebel (bei Bedienung von einem Stellwerke aus) hewegt werden.

Hiernach sind zu unterscheiden: einhebelige und zweihelbelige doppelte Kreuzungsweichen.

f. Weichenbock heisst die zum Stellen der Zungen von Hand dienende Vorrichtung.

g. Radlenker heissen die den Herzstücken gegenüber liegenden, als Fahrschienen nicht dienenden Leitschienen, welche die Achse während ihres Ueberganges über die offene Stelle des Herzstückes zu führen bestimmt sind.

Allgemeine Grundsätze.

Ehe wir auf die Einzelheiten der Weichen, deren Berechnung, Abmessungen u. s. w. eingehen, sollen zunächst die allgemeinen Grundsätze folgen, welche für die Anordnung der Weichen der Preussischen Staatseisenbahnen maßgebend gewesen sind.

Dies sind die nachfolgenden:

- a. Es kommen auf den Hauptbahnen in der Regel nur Weichen mit den Herzstückneigungen 1:10 und 1:9 zur Anwendung.
- b. Die Zunge des ablenkenden Gleises ist gekrümmt, diejenige des geraden Gleises bleibt gerade. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, besondere Zungenvorrichtungen für Rechts- und Linksweichen anzuwenden.
- c. Vor dem mathematischen Schnittpunkte der Herzspitze ist eine gerade Linie von mäfsiger Länge eingeschaltet.
- d. An der Zungenspitze ist eine Spurerweiterung von 10^{mm}, und in dem krummen Weichengleise eine solche von 15^{mm} angeordnet; im Uebrigen ist im geraden Weichengleise sowie gegenüber dem Herzstücke auch im ablenkenden Gleise eine Spurerweiterung nicht vorhanden.
- e. Die Spurrinne zwischen je einer Backenschiene und der neben ihr liegenden geöffneten Zunge ist so weit, dass ein Anfahren der Radflanschen gegen die geöffnete Zunge in der Regel ausgeschlossen ist.
- f. Bei allen Weichen ohne Ausnahme ist der Aufschlag der Zungen an dem Angriffspunkte der Zugstange — der Hub — gleich gross angenommen worden.
- g. Als Backenschiene der Zungenvorrichtungen ist die 134^{mm} hohe Preussische Schiene (Oberbau 1885) zur Anwendung gekommen. Der Querschnitt der Zungenschiene ist hutförmig und hat eine Höhe von 100^{mm}.
- h. Im Bereiche der Weichen und Kreuzungen ist von der geneigten Stellung der Schienen Abstand genommen worden.
- i. Die Weichen und Kreuzungen sind auf Querschwellen gelagert und so angeordnet, dass sie unverändert auf hölzernen wie auf eisernen Querschwellen verlegt werden können.
- k. Als Herzstück ist ein nicht umwendbares Flusstahlherzstück von gleicher Höhe mit den Schienen (134^{mm}) zu verwenden, ohne dass dadurch andere Herzstückarten (Schienenherzstücke u. s. w.) grundsätzlich ausgeschlossen werden sollen.
- l. Der Weichenbock erhält ein in senkrechter Ebene umzulegendes Gegengewicht, doch ist die Anordnung mit einem

in wagerechter Ebene umzulegenden Gegengewichte nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

Zu vorstehenden »allgemeinen Grundsätzen« dürften folgende Bemerkungen zu machen sein:

Zu a. Die beiden nahe bei einander liegenden Herzstückneigungen 1:10 und 1:9 sind beibehalten, weil beide auf den Preussischen Staatsbahnen vielfach Anwendung gefunden haben und weil somit durch die Beibehaltung der Umbau von Gleisen und Weichen auf den Bahnhöfen thunlichst vermieden werden kann. Auch wird bei beschränkten örtlichen Verhältnissen*) die Anwendung der Neigung 1:9 in besonderen Fällen eine nicht zu vermeidende Nothwendigkeit sein.

Zu b. Die Anwendung gekrümmter Zungen ist beschlossen, weil dabei der Ablenkungswinkel der Zunge erheblich kleiner sein kann, als bei geraden Zungen und dadurch ein sanfteres Befahren der Weichen erzielt wird. Die dadurch entstehende Nothwendigkeit der Beschaffung besonderer Zungenvorrichtungen für Rechts- und Linksweichen, wird reichlich dadurch aufgewogen, dass jede Weiche erheblich kürzer, also billiger wird. Beispielsweise beträgt die Mehrlänge (von Zungenspitze bis Herzstückspitze) einer mit geraden Zungen angeordneten Weiche 1:10 bei gleichem Krümmungshalbmesser (245^m) = 2,30^m, wobei der Ablenkungswinkel 1° 10' (Reichsbahnen Elsass-Lothringen), der der krummen Zunge nur 33' (Preuss. Staatsbahnen) angenommen ist. Ausserdem sind die Zungenvorrichtungen mit geraden Zungen nicht immer zu Kreuzungsweichen zu verwenden. (So z. B. sind bei den Reichsbahnen in Elsass-Lothringen für letztere besondere Zungenvorrichtungen mit gekrümmten Zungen angeordnet.)

Zu c. Die Einschaltung einer geraden Linie von mäfsiger Länge vor dem Herzstücke ist für die Anordnung der Weichen erwünscht, wenn auch nicht unbedingt nothwendig. Eine lange gerade Linie vor dem Herzstücke würde die Anwendung kleinerer Halbmesser bedingen ohne den Gang der Räder durch das Herzstück sanfter und sicherer zu machen, weil dieselben auch bei längerer gerader Linie in Folge der Trägheit an der äusseren Seite der Krümmung anlaufen.

Zu e. Der Abstand der geöffneten Zunge von der Backenschiene ist an keiner Stelle kleiner als 59^{mm}. Nach den in den »Normen für die Construction und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands« vorgeschriebenen Spurweiten und Radabständen würde ein Abstand von 51,5^{mm} zwar genügen; dabei ist aber nicht nur eine genaue Innehaltung der Mafse für die zulässigen Abnutzungen überhaupt, sondern auch eine ganz gleichmäfsige Abnutzung der beiden Radreifen derselben Achse und genaue Innehaltung der Spurweite ohne jede Erweiterung vorausgesetzt. Alles dies trifft in der That nicht zu und es sind deshalb 59^{mm} als Mindestmafse festgehalten, um jeden seitlichen Druck gegen die unbelastete Zunge zu verhüten.

Zu h. Von der geneigten Stellung der Schienen ist innerhalb der Weichen Abstand genommen, weil die senkrechte Stellung eine erhebliche Vereinfachung der Ausbildung, insbesondere bei der Anwendung von eisernen Querschwellen

*) Bei dem Umbau des Central-Bahnhofes Köln liegt z. B. eine solche Nothwendigkeit vor.

gestattet und eine geneigte Stellung der Schienen in den Weichen nach den neueren Erfahrungen nicht für notwendig gehalten wird.

Zu k. Als Herzstücke sollen in erster Linie nicht umwendbare Flusstahlherzstücke verwendet werden, welche gleiche Höhe mit den Schienen (134^{mm}) haben. Die bis jetzt auf den Preussischen Staatsbahnen vielfach angewendeten umwendbaren Flusstahlherzstücke erfordern, wenn man am Stosse eine kräftige Lasche anwenden will, eine grössere Höhe als die Schienen, was bei Lagerung der Herzstücke auf eisernen Querschwellen zu umständlichen Einzelanordnungen führt. Ein nicht umwendbares Herzstück bedarf einer grösseren Höhe und auch einer durchgehenden Unterlage-Blechplatte nicht, da das Herzstück aus einem Stücke gegossen mit der Unterfläche unmittelbar auf den eisernen Querschwellen aufliegt. Bei der Anwendung hölzerner Querschwellen werden zur Gewinnung grösserer Auflageflächen auf jeder Schwelle schweisseiserne Unterlagsplatten angewendet.

Zu den übrigen allgemeinen Grundsätzen dürften Erläuterungen nicht zu machen sein.

Es mag nur noch hinzugefügt werden, dass zu allen Weichen von derselben Herzstückneigung, also zu Kreuzungsweichen u. s. w. die Zungenvorrichtung der einfachen Weiche verwendet wird, dass nur für die doppelten Kreuzungsweichen eine geringfügige Aenderung in der Anordnung der Zungenkloben behufs Angriff der Zug- bzw. der Verbindungstangen erforderlich wird, welche Aenderung an jeder einfachen Zungenvorrichtung leicht zu bewerkstelligen ist.

Musterzeichnungen.

Unter Zugrundelegung der vorstehend dargelegten allgemeinen Grundsätze sind für die Preussischen Staatseisenbahnen bis jetzt in 42 Blättern die Musterzeichnungen zu folgenden Anordnungen herausgegeben:

- A. Einfache Weiche 1:10.
- B. Einfache Weiche 1:9.
- C. Kreuzung 1:10.
- D. Einfache Kreuzungsweiche 1:10.
- E. Doppelte Kreuzungsweiche 1:10.
- F. Kreuzung 1:9.
- G. Einfache Kreuzungsweiche 1:9.
- H. Doppelte Kreuzungsweiche 1:9.
- J. Der Weichenbock.
- K. Sonstige Einzeltheile.

Von diesen Musterzeichnungen können wir selbstverständlich im »Organe« nur einzelne unseren Lesern mittheilen, wir haben dazu die nach unserem Dafürhalten wichtigsten ausgewählt und zwar zunächst die »einfache Weiche« mit dem dazu gehörenden Herzstücke 1:10. Dieselbe ist auf den Tafeln III und IV dargestellt; wir werden jedoch neben den Haupt-Abmessungen derselben im Texte auch diejenigen der einfachen Weiche 1:9 mittheilen.

Haupt-Abmessungen der einfachen Weichen.

Die Haupt-Abmessungen der einfachen Weichen und deren wichtigste Einzelheiten sind folgende:

| No. | A. Die Zungenvorrichtung. | Für die Weiche mit Herzstück | |
|-----|--|------------------------------|-----------|
| | | 1:10 mm | 1:9 mm |
| 1. | Länge der Backenschienen | 7000 | 6200 |
| 2. | Der Querschnitt der Backenschienen ist gleich dem der preussischen Schienen mit 134 ^{mm} Höhe (Oberbau 1885). | | |
| 3. | Länge der Zungen | 5800 | 5000 |
| 4. | Der Querschnitt der Zungenschienen ist hutförmig und hat eine Höhe von | 100 | 100 |
| | eine Kopfbreite von | 58 | 58 |
| | eine Fussbreite von | 114 | 114 |
| 5. | Entfernung des vorderen Schienenstosses der Backenschienen von der Zungenspitze | 500 | 500 |
| 6. | Jede Hälfte einer Zungenvorrichtung liegt auf einer Blechplatte, deren Stärke beträgt | 13 | 13 |
| 7. | Die Zungenspitze ragt über die Blechplatte hinweg um | 562 | 562 |
| 8. | Die Anlage der Zungen an den Backenschienen ist geradlinig. | | |
| 9. | Behufs Verstärkung der Zungenspitze ist der Kopf der Backenschiene abgeschrägt. | | |
| 10. | Die Zunge des ablenkenden Gleises ist gekrümmt nach einem Kreisbogen mit dem Halbmesser von | m | m |
| | | 245 | 190 |
| 11. | Anschlagwinkel der Zungenspitze gegen die Backenschiene | 33' | 40' |
| 12. | Lichte Weite der Spurrinne zwischen der Backenschiene und der Zunge am Zungendrehpunkte { bei der krummen Zunge | mm | mm |
| | { bei der geraden Zunge | 65 | 64 |
| | | 81 | 80 |
| 13. | Gesamnte Ablenkung der gekrümmten Zunge am Drehpunkte | 123 | 122 |
| 14. | Spurerweiterung 1,25 ^m vor der Zungenspitze | 0 | 0 |
| 15. | Spurerweiterung am vorderen Stosse der Backenschienen | 6 | 6 |
| 16. | Spurerweiterung an der Zungenspitze | 10 | 10 |
| 17. | Spurerweiterung an dem Punkte, wo sich der Kopf der Zunge von der Backenschiene trennt { im geraden Gleise | 0 | 0 |
| | { im Weichengleise | 15 | 15 |
| 18. | Spurerweiterung am { im geraden Gleise | 0 | 0 |
| | Zungendrehpunkte { im Weichengleise | 15 | 15 |
| 19. | Die Zungenwurzel-Befestigung ist nussförmig (sogen. Elberfelder Bauart); andere Wurzelbefestigungen sind nicht grundsätzlich ausgeschlossen. | | |
| 20. | Der Hub der Weichenzugstange beträgt | 140 | 140 |
| | B. Das einfache Herzstück. | | |
| 21. | Das Herzstück ist in Flusstahl in einem Stücke gegossen, nicht umwendbar, und hat: | | |
| | eine Höhe von | 134 | 134 |
| | eine Länge von Stoss zu Stoss von | 2250 | 2200 |
| | eine Länge von der mathematischen Spitze bis zum hinteren Stosse derselben von | 1460 | 1460 |

| No. | Für die Weiche mit Herzstück | |
|--|------------------------------|--------|
| | 1:10 mm | 1:9 mm |
| 22. Die Spitze des Herzstückes ist bei waagrechter Führung der Laufkante der Flügel-schienen, entsprechend der Form der neuen Radreifen, erniedrigt um | 4,5 | 4,5 |
| 23. Bei hölzerner Unterschwellung sind unter dem Herzstücke und den gegenüberliegenden Schienen mit Radlenkern auf jeder Schwelle Unterlagsplatten anzuwenden. | | |
| 24. Die Stösse des Herzstückes sind unter-schwellt und verlascht. | | |
| 25. Zwischen den Anschlusschienen, sowie den Radlenkern und den neben denselben lie-genden Fahrschienen sind passende Guss-stücke einzulegen. | | |
| 26. Weite der Spurrinnen neben der Spitze und am Knie | 49 | 49 |
| 27. Entfernung der Fahrkante des Herzstückes von den gegenüberliegenden Leitkanten der neuen Radlenker (gemessen 14 ^{mm} unter Schienenoberkante) | 1394 | 1394 |
| 28. Dieselbe soll bei der zulässig grössten Ab-nutzung der Radlenker nicht weniger be-tragen als | 1390 | 1390 |
| 29. Länge der Radlenker | 3500 | 3500 |
| 30. Der mittlere Theil des Radlenkers liegt auf eine Länge von der führunglosen Stelle des Herzstückes gegenüber und gleichlaufend mit der neben-liegenden Fahrschiene. An den Enden dieses mittleren Theiles ist der Radlenker so ge-knickt, dass die Leitkante auf weitere 1 ^m Entfernung um 11 ^{mm} von der Geraden unter Erweiterung der Spurrinne auf abweicht. Durch noch-maligen Knick an diesen Stellen werden die Enden des Radlenkers so abge-bogen, dass die Leitkanten am Ende einen Abstand von der Fahrschiene haben von | 1000 | 1000 |
| | 52 | 52 |
| | 75 | 75 |

Bemerkung: Bei etwaiger anderer Bauart des Herzstückes sind die Vorschriften in No. 21 und 24 nicht bindend.

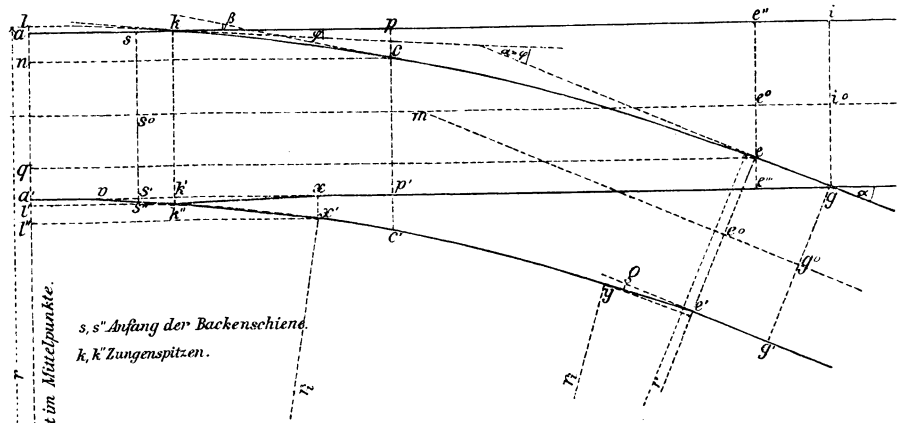
C. Allgemeines.

| | | |
|--|------|------|
| 31. Länge der Geraden vor der mathema-tischen Herzspitze | mm | mm |
| | 2315 | 2588 |
| 32. Die Spurerweiterung im krummen Gleise beträgt | 15 | 15 |

| No. | Für die Weiche mit Herzstück | |
|--|------------------------------|--------|
| | r:10 mm | 1:9 mm |
| 33. Die Spurerweiterung im krummen Gleise verläuft nach dem Herzstücke und beträgt bei diesem wie im geraden Gleise überhaupt | 0 | 0 |
| 34. Der Halbmesser der Krümmung im ablenkenden Gleise zwischen Zunge und Herzstück beträgt | m | m |
| | 245 | 190 |
| 35. Entfernung von der Spitze der geraden Zunge bis zur mathematischen Herzspitze . | 24,331 | 21,343 |
| 36. Entfernung vom vorderen Stosse der Backen-schienen bis zum Mittelpunkte der Weiche | 10,448 | 8,891 |
| 37. Entfernung vom Mittelpunkte bis zur Herz-spitze (mathematischer Schnittpunkt) . . | 14,386 | 12,955 |
| 38. Entfernung vom Mittelpunkte bis zum hin-teren Stosse der hinteren Anschlusschienen | 19,571 | 18,028 |
| 39. Ganze Baulänge der Weichen — vom vor-deren Stosse der Backenschienen bis zum Gleisstosse hinter dem Herzstücke (hinter den Anschlusschienen) | 30,019 | 26,919 |

Wenn die vorstehenden Haupt-Abmessungen der einfachen Weichen, welche theils auf den durch die Erfahrungen an bis-herigen Weichenformen als zweckmäfsig erwiesenen Annahmen, theils auf Berechnungen beruhen, auch vollständig ausreichen dürften, um die Weichen entwickeln zu können, werden manche Leser doch auch wünschen, die Berechnungen kennen zu lernen, aus denen die Abmessungen hervorgegangen sind; wir wollen daher im Nachstehenden diese Berechnungen für die einfache Weiche 1:10 mittheilen, indem wir dabei auf die beigedruckten Fig. 1 bis 4 Bezug nehmen.

Fig. 1.



Berechnung der einfachen Weiche 1:10.

Annahmen:

- 1) Der Kreuzungswinkel $\alpha = 5^\circ 42' 38,1335''$.
- 2) Der Halbmesser r der Fahrkante der äusseren Schiene des krummen Stranges = 245,0^m.
- 3) Der Anschlagswinkel der Zungenspitze gegen die Backen-schiene = $\varphi = 33'$.
- 4) Die Spurerweiterung im krummen Strange = 0,015^m.

- 5) Der Ueberstand der Backenschiene über die Zungenspitze = $s_k = 0,50\text{ m}$.
- 6) Die ganze Länge der Zunge = $5,8\text{ m}$.

a. Aeusserer gerader und äusserer krummer Strang.

s bezeichnet das Ende der Backenschiene,
k und k' das Ende der Zungenspitzen,
l den Anfang des Kreisbogens, wobei lt winkelrecht zur
Gleisachse steht. — Hiernach ist

$$\begin{aligned}
 ak &= r \cdot \sin \varphi && 2,35180\text{ m} \\
 al &= r (1 - \cos \varphi) && 0,01129\text{ m} \\
 \text{arc lk} &= \frac{\pi}{180} \cdot r \cdot \varphi^0 && 2,35183\text{ m} \\
 \text{arc le} &= \frac{\pi}{180} \cdot r \cdot \alpha^0 && 24,41882\text{ m} \\
 \text{arc ke} &= le - lk && 22,06699\text{ m} \\
 qe &= r \cdot \sin \alpha && 24,37841\text{ m} \\
 ql &= r \cdot (1 - \cos \alpha) && 1,21589\text{ m} \\
 e'''e &= 1,435 - ql + al && 0,23040\text{ m} \\
 eg &= \frac{e'''e}{\sin \alpha} && 2,31549\text{ m} \\
 e'''g &= 10 \cdot e'''e && 2,30400\text{ m} \\
 \text{Länge ki} &= qe - ak + e'''g && 24,33061\text{ m} \\
 > \text{ski} &= ki + 0,500 && 24,83061\text{ m} \\
 > \text{keg} &= \text{arc ke} + eg && 24,38248\text{ m} \\
 > \text{skeg} &= \text{keg} + 0,500 && 24,88248\text{ m}
 \end{aligned}$$

b. Innerer gerader und innerer krummer Strang.

Annahmen:

k'k'' = 0,010 = Spurerweiterung an der Spitze (Hauptabmessung 16);

xx' = 0,058 = Zungenkopfbreite (Hauptabmessung 4).

$$\begin{aligned}
 a'l' &= 0,015 - al && 0,00371\text{ m} \\
 r_1 &= 245,0 - 1,435 - 0,015 && 243,5500\text{ m} \\
 l'l'' &= 0,058 - a'l' && 0,05429\text{ m} \\
 l''x' &= \sqrt{r_1^2 - (r_1 - l'l'')^2} && 5,14206\text{ m} \\
 k'x &= l''x' - ak && 2,79026\text{ m}
 \end{aligned}$$

Gemäfs den Hauptabmessungen 14, 5 und 15 sind Annahmen:

$$\begin{aligned}
 vk' &= 1,250\text{ m} \\
 vs' &= 0,750\text{ m} \\
 s's'' &= 0,006\text{ m}
 \end{aligned}$$

$$k''x' = \sqrt{(k'x)^2 + (0,058 - 0,006)^2} \dots 2,79067\text{ m}$$

$$s''k'' = \sqrt{0,500^2 + (0,010 - 0,006)^2} \dots \sim 0,50002\text{ m}$$

$$\sin l''tx' = \frac{l''x'}{r_1}$$

$$\sphericalangle l''tx' = 1^0 12' 35,180''$$

$$e'y = \sqrt{(r_1 + 0,015)^2 - r_1^2} \dots 2,70310\text{ m}$$

$$\text{tg } \varrho = \frac{e'y}{r_1}$$

$$\sphericalangle \varrho = 38' 9,183''$$

$$\sphericalangle x'ty = \alpha - \sphericalangle l''tx' - \varrho = 3^0 51' 53,7705''$$

$$\text{arc } x'y = \frac{\pi}{180} \cdot r_1 \cdot \sphericalangle x'ty^0 \dots 16,42887\text{ m}$$

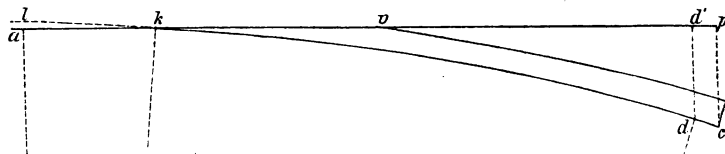
$$\text{Länge } k''x'y e'g' \dots 24,23813\text{ m}$$

$$> s'k''x'y e'g' \dots 24,73815\text{ m}$$

c. Gebogene Zunge (Fig. 2).

d Drehpunkt, c Zungenende.

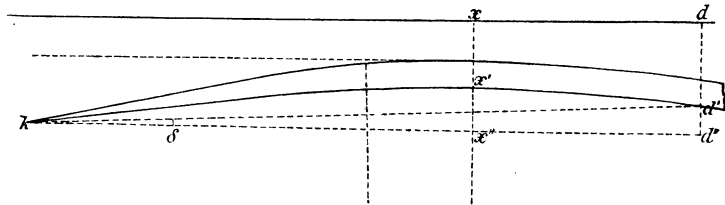
Fig. 2.



$$\begin{aligned}
 \text{arc kd} &= 5,800 - 0,045 \dots 5,75500\text{ m} \\
 (\beta - \varphi)^0 &= \sphericalangle ktd^0 = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{kd}{r} \dots 1,34587^0 \\
 \sphericalangle (\beta - \varphi) &= 1^0 20' 45,118'' \\
 \sphericalangle \beta &= 1^0 53' 45,118'' \\
 dd' &= r \cdot (1 - \cos \beta) - al \dots 0,12282\text{ m} \\
 ad' &= r \cdot \sin \beta \dots 8,10535\text{ m} \\
 kd' &= \alpha d' - ak \dots 5,75356\text{ m} \\
 kv &= \sqrt{(r + 0,058)^2 - at^2} - ak \dots 3,47524\text{ m}
 \end{aligned}$$

d. Zungenausschlag (Fig. 3).

Fig. 3.



Die Entfernung der Zugstangenmitte von der Zungenspitze $\dots 0,470\text{ m}$

Der Ausschlag an der Zugstange $\dots 0,140\text{ m}$

Der Ausschlag an der Zungenspitze $\frac{5,755 \cdot 0,140}{5,755 - 0,470} = 0,15245\text{ m}$

$$d'd'' = 0,15245 - 0,12282 \dots 0,02963\text{ m}$$

$$kd' = 2 \cdot r \cdot \sin \frac{\beta - \varphi}{2} = \dots 5,75487\text{ m}$$

$$\sin \delta = \frac{d'd''}{kd'}$$

$$\sphericalangle \delta = 0^0 17' 41,854''$$

$$\frac{\beta - \varphi}{2} + \delta = 40^0 22,559'' + 17' 41,854'' = 58' 4,413''$$

$$x'x'' = r \left(1 - \cos \left(\frac{\beta - \varphi}{2} + \delta \right) \right) \dots 0,03496\text{ m}$$

$$kx'' = r \cdot \sin \left(\frac{\beta - \varphi}{2} + \delta \right) \dots 4,13857\text{ m}$$

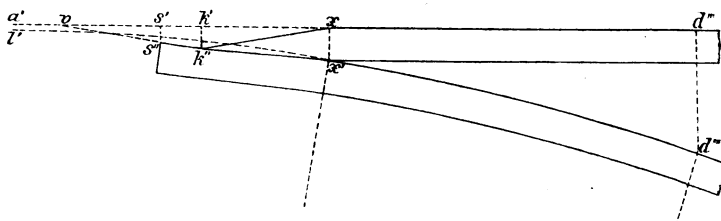
$$xx' = 0,15245 - 0,03496 \dots 0,11749\text{ m}$$

Die kleinste Spurrinne bei geöffneter Zunge ist demnach:
 $0,11749 - 0,058 = 0,05949\text{ m}$.

Der Abstand der kleinsten Spurrinne vom Drehpunkte:
 $5,755 - 4,13857 = 1,61643$.

e. Gerade Zunge (Fig. 4).

Fig. 4.



| | |
|--|----------------------|
| $k' x$ | 2,79026 ^m |
| $k'' x' = \sqrt{k' x^2 + 0,048^2}$ | 2,79067 ^m |
| $k'' x = \sqrt{k' x^2 + 0,010^2}$ | 2,79028 ^m |
| $a' k' + k' d''' = 2,35180 + 5,755$ | 8,10680 ^m |
| $d''' d'''' = a' l' + r_i - \sqrt{r_i^2 - (d'''' a')^2}$ | 0,13867 ^m |

Weichen mit hölzernen Querschwellen.

Zu der auf den Tafeln III und IV dargestellten einfachen Weiche 1:10 haben wir eine solche mit eisernen Querschwellen gewählt, weil diese die ausführlichste Behandlung der Einzelheiten erfordert und wegen ihrer unveränderlichen Lage und Spurweite vor den Weichen mit hölzernen Querschwellen immer mehr vorgezogen werden dürfte, namentlich von denjenigen Verwaltungen, welche auch den einfachen Oberbau mit eisernen Querschwellen herstellen.

Die Weichen mit hölzernen Querschwellen stimmen in der Anordnung mit der auf Tafel III und IV dargestellten Weiche überein, indem nur anstatt der eisernen hölzernen Querschwellen angewendet werden. Dieselben sind in der Regel aus getränktem Eichenholze, 26 cm breit, 16 cm hoch und fast scharfkantig hergestellt. Ihre Länge unter der Zungenvorrichtung ist 2,5 und 2,6^m, dieselbe wächst bis zum Herzstücke auf 3,8 bis 4,0^m und erreicht am nächsten Stosse hinter dem Herzstücke ihre grösste Länge von 4,4^m, von welchem Punkte an dann unter den beiden Schienensträngen getrennte einfache Schwellen von 2,5^m Länge verlegt werden. Die Schienen und Herzstücke werden auf jeder Schwelle durch schweisseiserne Unterlagsplatten unterstützt, um die Auflagerfläche zu vergrössern und die Spurweite mehr zu sichern. Die Befestigung der Weichen-

theile auf den hölzernen Querschwellen geschieht durch Holzschrauben mit breiträndrigen Köpfen.

Weichen der Nebenbahnen.

Auf den Nebenbahnen kommen in der Regel ältere ausgewechselte Schienen und Weichen der Hauptbahnen zur Verwendung, welche dort durch neues Material ersetzt werden. Wenn auf den Nebenbahnen besondere sogenannte Nebenbahnschienen zur Anwendung kommen, so sollen auch besondere hierzu passende Weichen angewendet werden, welche in der geometrischen Anordnung genau gleich den Hauptbahn-Weichen 1:9 sind. Bis zur Fertigstellung der Muster für diese zu den niedrigen Nebenbahnschienen passenden Weichen sollen auf den Bahnhöfen der Nebenbahnen in der Regel Weichen und Schienen der Hauptbahnen verwendet werden, die Verwendung der schwächeren Nebenbahn-Schienen aber auf die freie Strecke der Bahn beschränkt bleiben.

Lehren.

Von den bei Herstellung der Weichen in Frage kommenden Lehren zu den Querschnitten der wesentlichsten einzelnen Theile, für die Lochung der Weichenplatten und der eisernen Schwellen u. s. w. werden zur Sicherung der Uebereinstimmung in den Einzelheiten bei der mechanischen Ausführung die Urlehren bei der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrheinischen) zu Köln aufbewahrt; von derselben werden Gebrauchslehren gefertigt. Im Bedarfsfalle haben die übrigen Königlichen Eisenbahn-Directionen Gebrauchslehren von der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrheinischen) zu fordern.

Beanspruchung und Durchbiegung von Weichen-Gestängen bei Stellwerken.

Von Linko, Königl. Regierungsbaumeister zu Wusterhausen.

Bei der Querschnitts-Bemessung von Eisen- und Holzbauten ist häufig der Fall zu behandeln, dass Theile derselben, über mehrere Stützpunkte fortlaufend, zu gleicher Zeit durch Druck in der Längsrichtung und gleichmässig über ihre Länge vertheilte Last beansprucht werden.

Einen derartigen Fall bilden die Weichengestänge von Stellwerken, welche bisher in Bezug auf ihre Abmessungen und die Grösse der Endausgleichung meist mehr nach dem praktischen Gefühle, als auf Grund theoretischer Berechnung bestimmt wurden.

Es soll nun Aufgabe der nachstehenden Zeilen sein, die nöthigen Formeln für die Beanspruchung und Durchbiegung von Stäben, welche in der oben näher bezeichneten Weise belastet sind, allgemein zu entwickeln und dieselben alsdann auf die Untersuchung von gebräuchlichen Gestänge-Anordnungen anzuwenden.

Vorerst möge jedoch, zur näheren Erläuterung der später gemachten Annahmen, eine kurze Zusammenstellung der bei einer zweckmässigen Ausbildung solcher Gestänge leitenden Gesichtspunkte hier ihren Platz finden.

Hierfür sind hauptsächlich 3 Punkte von wesentlicher Bedeutung, nämlich:

- 1) Die Anwendung eines zweckmässigen, der Kraft des stellenden Wärters und der Widerstandsfähigkeit der Uebertragungs-Vorrichtung entsprechenden Hebelverhältnisses zwischen Kraft und Lastarm am Stellwerke.
- 2) Eine genügend grosse Bemessung des Ausschlages am Stellhebel (Hebelhub).
- 3) Die möglichst vortheilhafte Ausbildung der Uebertragungs-Vorrichtung.

Diese Uebermittlung der am Stellhebel wirkenden Kraft auf die Zunge einer entfernt liegenden Weiche kann nun durch zwei wesentlich von einander verschiedene Anordnungen bewirkt werden, und zwar:

- a. Mittels doppelten Drahtzuges, wobei durch Anziehen des einen und entsprechendes Nachlassen des anderen Drahtes die Weiche von ersterem gestellt wird.
- b. Durch eine Zug- und Druckbeanspruchung vertragende Stangenverbindung, das Gestänge.

Letzteres allein soll hier einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Was nun den ersten Punkt, die Anwendung eines zweckmäßigen Hebelverhältnisses am Stellwerke betrifft, so darf dasselbe nicht zu gross gewählt werden, da sonst leicht eine stossende Uebertragung der Kraft auf das Gestänge erfolgt und hierdurch, wenn letzteres nicht grosse Widerstandsfähigkeit besitzt und mit einer hinreichenden Anzahl sicherer und wenig Reibungswiderstand verursachender Führungen ausgestattet ist, eine starke Formänderung desselben, verbunden mit unsicherem Weichenschlusse hervorgerufen werden kann.

Mit Rücksicht auf die genügende Ueberwindung der Widerstände und die Schonung der Kraftleistung des Wärters hat sich im Gebrauche ein Uebertragungsverhältnis von 1:5 als zweckmäßig herausgestellt.

Zu dem zweiten der aufgeführten Punkte ist zu bemerken, dass die Grösse des ständigen Stellhebel-Ausschlages, um einen stets gleichen und vollkommenen Weichenschluss bewirken zu können, und, sofern die grösstmögliche Längenänderung des Gestänges durch Wärme-Einflüsse mittels geeigneter Vorrichtungen ausgeglichen ist, dem Zungen-Ausschlage und einer etwa zu erwartenden elastischen Formänderung entsprechend anzunehmen sein wird.

Je nach der Art, in welcher der Ausgleich der Längenänderungen des Gestänges in Folge von Wärme-Einflüssen bewirkt ist, wechselt die Grösse dieses Hebelhubes am Lastarm von etwa 16 cm bis zu 25 cm, wobei der Zungen-Ausschlag zu 13 cm angenommen ist.

Wie schon zum Theile aus dem bereits Gesagten hervorgeht, muss ein allen Anforderungen genügendes Gestänge, bei sicherer und hinreichend zahlreicher, sowie möglichst reibungsloser Führung und Lagerung, leichte Verschiebbarkeit mit Widerstandsfähigkeit und geringem Eigengewichte vereinigen; auch werden die Unterstützungspunkte und Feldlängen in günstiger Weise derart anzuordnen sein, dass die höchsten, meist über den Auflagern vorkommenden Beanspruchungen durch das ganze Gestänge hin von gleicher Grösse sind.

Es empfiehlt sich ferner, das Gestänge möglichst unter Vermeidung von Winkelpunkten, welche die Gleichartigkeit desselben unterbrechen und ungenaues Arbeiten der Anlage verursachen können, unmittelbar nach der zu stellenden Weiche zu führen und den Wärme-Einflüssen durch absondernde Schutzhüllen oder Einlegen in das Erdreich thunlichst zu entziehen.

Auch die Rücksicht auf das Rangir-Geschäft und die Ermöglichung einer sicheren Ueberschreitung der Gleise lässt die unterirdische Anordnung der Leitung zweckmäßig erscheinen.

Das Verlegen muss ferner leicht und schnell, sowie ohne Unterbrechung des Bahnbetriebes vorgenommen und bei steter Zugänglichkeit des Gestänges in allen Punkten ein leichtes Auswechseln einzelner Theile desselben bewirkt werden können; ebenso ist die gesammte Uebertragungs-Vorrichtung gegen Staub und Feuchtigkeit, sowie durch einen dauerhaften Anstrich gegen Rosten hinreichend zu schützen.

Längenänderungen des Gestänges in Folge plötzlich eintretender beträchtlicher Wärme-Unterschiede, sowie durch etwaige elastische Verbiegungen, welche sonst eine Lockerung des Wei-

chenschlusses hervorrufen könnten, sind durch geeignete Ausgleichs-Vorrichtungen unschädlich zu machen, und der Ueberschuss des Stellhebel-Ausschlages muss, wie schon erwähnt, diesen Längenänderungen entsprechen.

Den nur durch Wärme-Einflüsse bewirkten Längenänderungen des Gestänges ist leicht durch Einschaltung einer selbstthätigen mittleren Ausgleichs-Vorrichtung zu begegnen, so dass dasselbe alsdann in der Ruhelage als in spannungslosem Zustande befindlich angesehen werden kann. Die etwaigen elastischen Formänderungen des Gestänges werden jedoch durch diese Vorkehrung nicht ausgeglichen, sondern es wird zu letzterem Zwecke zwischen die Weichen-Schubstange und das Ende des Gestänges eine Ausgleichs-Vorrichtung eingeschaltet, welche die beiden ersteren derartig verbindet, dass ein beliebig grosser Ausschlag des Stellhebels stets nur in Grösse des Zungen-Ausschlages auf die Schubstange übertragen wird und somit auch elastische Längenänderungen durch Vergrösserung des Stellhebel-Ausschlages berücksichtigt werden können.

Bei nicht zu grosser Länge des Gestänges und entsprechend grossem, überschüssigem Hebelhub kann die mittlere Ausgleichs-Vorrichtung in Wegfall kommen; die Wärme-Längen-Änderungen können dann auch durch die betreffende Endvorrichtung ausgeglichen werden. Für den Bestand des Gestänges erweist sich die Einschaltung einer solchen Endausgleichung noch insofern äusserst vortheilhaft, als bei einem etwaigen Aufschneiden der damit verbundenen Weiche Beschädigungen desselben daraus vermieden werden und nur die Zerstörung eines Theiles der Ausgleichs-Vorrichtung (meist Abscheeren von Bolzen) herbeigeführt werden kann.

Was nun Lagerung und Führung des Gestänges betrifft, so kann man im Allgemeinen zwei Gruppen unterscheiden, je nachdem dasselbe auf um festliegende Achsen sich drehende, oder zwischen, die Bewegung des Gestänges mitmachende Unterstützungsmittel gelagert ist.

In der ersten Gruppe ist das Gestänge meist auf Tragrollen gelagert, in der zweiten bestehen die mitlaufenden Unterstützungsmittel aus Rollen, Walzen, Halb- oder Vollkugel-Lagern, welche alle den Zweck verfolgen, die Zapfenreibung der feststehenden Tragrollen in die bedeutend geringere rollende Reibung zu verwandeln.

Von der letztgenannten Gruppe sollen hier der nachfolgenden Berechnung volle Kugellager, wie sie in letzter Zeit mehrfach ausgeführt sind, zu Grunde gelegt werden. Diese Lager bestehen aus mehreren, meist 4 Kugeln aus hartem Stahl, die in entsprechenden Rillen einer umschliessenden Hülse laufen und der hin- und hergehenden Bewegung des zwischen ihnen eingespannten Gestänges folgen. Während nun bei der Lagerung auf feststehenden Tragrollen das Gestänge als in allen Unterstützungspunkten frei aufliegend anzusehen ist, kann dasselbe in den erwähnten Kugellagern als in Richtung seiner ursprünglichen Achse geführt angenommen werden.

Bei der Lagerung auf Rollenstühlen hat man, um grosse Steifigkeit mit möglichst geringem Gewichte zu vereinigen, meist Gasrohre, bei der zweiten Art der Lagerung ausser diesen auch volle Stahl-Rundstangen verwendet; bei beiden aber erfolgt die Verbindung der einzelnen Theile durch Muffen.

Diese erwähnten beiden Gestängearten sollen nunmehr in Bezug auf ihre Beanspruchung und Durchbiegung untersucht werden, und zwar werden noch folgende Annahmen gemacht.

Es wird eine hinreichend gross bemessene Endausgleichung und in deren Folge das überall in gleicher Höhe lagernde und ununterbrochen fortlaufende Gestänge als im Ruhezustande spannungslos vorausgesetzt. Hierbei sind zur Vereinfachung, und da das Ergebnis der Berechnung der Meistbeanspruchung hierdurch garnicht beeinflusst wird, die verschwindend kleinen Reibungswiderstände an den Unterstützungspunkten nicht mit in Rechnung gezogen; es ist daher die auf das Gestänge wirkende Längskraft, welche am Stellhebel wegen der genannten Hindernisse in Wirklichkeit grösser sein muss, als es die Verschiebung der Weiche für sich allein erfordern würde, und die sich nach der letzteren hin durch die Bewegungswiderstände von Lager zu Lager vermindert, als an beiden Enden gleich gross angesehen. Es wird ferner keine stossweise Uebertragung der Längskraft auf das Gestänge, sondern, wie es die Bedienung der Anlage erfordert, ein ruhiges Umlegen des Stellhebels und daher einfacher Längsdruck von gleicher Grösse während der ganzen Dauer der kleinen Verschiebung vorausgesetzt. Bei dem zwischen beweglichen Lagern eingespannten Gestänge findet wegen der mitlaufenden Unterstützungsmittel eine Längenänderung der Felderweiten nicht statt, während bei dem auf feststehenden Tragrollen ruhenden Gestänge das Anfangsfeld verkürzt, das Endfeld verlängert wird; doch soll dieser kleine Unterschied in den Längen der Endfelder als ohne Einfluss hier nicht berücksichtigt werden.

Es seien noch $M_1, M_2, M_3 \dots$ die Momente über den auf einander folgenden Stützpunkten, P die Längskraft, q die gleichmässig vertheilte Last für die Längeneinheit, J das Trägheitsmoment des Querschnittes bezüglich der Biegungsachse, E die Elasticitätszahl und es werde $\frac{P}{E \cdot J} = b$ gesetzt.

Ferner sollen die nach oben gerichteten Stützenkräfte, sowie die Biegemomente, welche die oberen Fasern des Querschnittes auf Zug, die unteren auf Druck beanspruchen, positiv gerechnet werden.

I. Der Stab sei in Richtung der Achse in bestimmten gleichen Abständen geführt.

Aus der bekannten Beziehung $M_x = EJ \frac{d^2 y}{dx^2}$ ergibt sich die Gleichheit aller Stützenmomente, und zwar zu:

$$M = \frac{EJ \cdot q}{P} - \frac{q l}{2} \sqrt{\frac{1}{b}} \cdot \text{ctg} \frac{1}{2} \sqrt{b} \dots \dots \dots 1)$$

wenn l die Stützweite bezeichnet. Ferner ist das Moment in der Entfernung x von der linken Stütze:

$$M_x = \frac{q EJ}{P} - \frac{q l}{2} \sqrt{\frac{1}{b}} \cdot \frac{\cos \left[\left(\frac{1}{2} - x \right) \sqrt{b} \right]}{\sin \frac{1}{2} \sqrt{b}} \dots \dots \dots 2)$$

Dieses erreicht einen Höchstwerth in der Feldmitte, und zwar:

$$M_{\frac{1}{2}} = \frac{q EJ}{P} - \frac{q l \sqrt{\frac{1}{b}}}{2 \sin \frac{1}{2} \sqrt{b}} \dots \dots \dots 3)$$

Liegt $\frac{1}{2} \sqrt{b}$ zwischen den Grenzen 0 und π , 2π und 3π

u. s. w., so wird, so lange $\frac{1}{2 \sin \frac{1}{2} \sqrt{b}} > \sqrt{\frac{1}{b}}$ bleibt,

das Moment negativ und der Stab biegt in den Feldern nach unten durch, die Stützenkräfte sind durchweg $= ql$.

Als Grösse der Durchbiegung in den Feldermitten ergibt sich:

$$\delta = \frac{q l}{2 P} \sqrt{\frac{1}{b}} \cdot \text{tg} \frac{1}{4} \sqrt{b} - \frac{q l^2}{8 P} \dots \dots \dots 4)$$

Die Entfernung der Wendepunkte der elastischen Linie von den Stützpunkten findet sich aus:

$$\cos \left[\left(\frac{1}{2} - x \right) \sqrt{b} \right] = \frac{2 \cdot \sin \frac{1}{2} \sqrt{b}}{1 \sqrt{b}} \dots \dots \dots 5)$$

Als Länge der durchgebogenen Stabachse erhält man:

$$s = l + \frac{q^2 l}{P^2} \left(\frac{l^2}{24} - \frac{EJ}{P} \right) + \frac{q^2 \cdot l^2}{8 P^2} \left(\frac{1 \sqrt{b} + 3 \sin l \sqrt{b}}{1 - \cos l \sqrt{b}} \right) \sqrt{\frac{1}{b}} \dots \dots \dots 6)$$

Einer besonderen Untersuchung bedürfen noch die Endfelder; dieselben sind an dem einen Ende frei aufliegend, am anderen als in Richtung der Achse, also hier wagerecht eingespannt anzusehen. Zu gleicher Zeit wird noch durch die Drehung des Hebelarmes vom Stellhebel das im Gelenke liegende Ende aus der ursprünglichen Höhenlage gebracht.

Liegt das freie Ende in gleicher Höhe mit den übrigen Unterstützungspunkten, so folgt als Einspannungsmoment über dem ersten Stützpunkte:

$$M = \frac{q l}{\sqrt{b}} \left[\frac{\text{tg} \frac{1}{2} \sqrt{b} - \frac{1}{2} \sqrt{b}}{1 - 1 \sqrt{b} \cdot \text{ctg} l \sqrt{b}} \right] \dots \dots \dots 7)$$

Dieses Biegemoment aber ist bei gleicher Feldlänge der Endfelder mit den Mittelfeldern erheblich grösser, als das von diesen über den Auflagern hervorgerufene. Da nun beide Momente bei wagerechter Führung des Stabes über der ersten Stütze nicht neben einander bestehen können, so wird letzterer, falls nicht die Höherlegung des im Gelenke liegenden Endes durch die Drehung des Stellhebels eine genügend grosse Verminderung des Momentes herbeiführt, sich über der genannten Stütze unter bestimmtem Winkel einzustellen suchen. Hierdurch aber wird bei einem derartig gelagerten Gestänge am Anfange der Verschiebung, bis der erwähnte Ausgleich der Momente vor sich gegangen, ein Zwängen und Federn auftreten. Letzteres kann nun leicht dadurch vermieden werden, dass entweder die Länge der Endfelder entsprechend verkürzt, oder dass das erste Einspannungslager am unteren Ende in ein Gelenk gelegt wird, das eine kleine Drehung in lothrechter Ebene und somit ein Einstellen des Gestänges in den erforderlichen Einspannungswinkel gestattet.

Liegt der Endpunkt des Gestänges mit den übrigen Stützpunkten in gleicher Höhe und ist x die erforderliche Länge des Endfeldes, so ergibt sich letztere aus der Gleichsetzung der beiden Momente aus Gleichung 1 und 7:

$$x \sqrt{b} \left[\frac{\text{tg} \frac{x}{2} \sqrt{b} - \frac{x}{2} \sqrt{b}}{1 - x \sqrt{b} \cdot \text{ctg} x \sqrt{b}} \right] = 1 - \frac{1}{2} \sqrt{b} \cdot \text{ctg} \frac{1}{2} \sqrt{b} \dots \dots \dots 8)$$

Aendert sich dagegen die Höhenlage des im Gelenke liegenden Endes gegen die übrigen Stützpunkte um δ , so folgt als Grösse des Einspannungsmomentes über der ersten Stütze:

$$M = q l \sqrt{\frac{1}{b}} \left(\frac{\operatorname{tg} \frac{1}{2} \sqrt{b} - \frac{1}{2} \sqrt{b}}{1 - 1 \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} 1 \sqrt{b}} \right) \mp \frac{P \delta}{1 - 1 \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} 1 \sqrt{b}} \quad 9)$$

wobei das $-$ Zeichen für eine Hebung, das $+$ Zeichen für eine Senkung des freien Stabendes gilt.

II. Der Stab liege auf den Stützpunkten frei auf.

Betrachtet man zwei auf einander folgende Felder der Längen l und L , so ergibt sich als Beziehung zwischen drei auf einander folgenden Stützmomenten:

$$\begin{aligned} & \frac{M'}{l} \left(\frac{1 \sqrt{b} - \sin 1 \sqrt{b}}{\sin 1 \sqrt{b}} \right) + \frac{M_2}{L} \left(\frac{L \sqrt{b} - \sin L \sqrt{b}}{\sin L \sqrt{b}} \right) \\ & + \frac{M_2}{l} (1 - 1 \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} 1 \sqrt{b}) + (1 - L \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} L \sqrt{b}) \cdot \frac{M_2}{L} \\ & - \frac{q}{\sqrt{b}} \left(\operatorname{tg} \frac{1}{2} \sqrt{b} - \frac{1}{2} \sqrt{b} \right) - \frac{q}{\sqrt{b}} \left(\operatorname{tg} \frac{L}{2} \sqrt{b} - \frac{L}{2} \sqrt{b} \right) = 0 \end{aligned} \quad 10)$$

Sind die Felderlängen alle gleich l , so folgt als einfachere Gleichung

$$\begin{aligned} (M' + M_2) \frac{(1 \sqrt{b} - \sin 1 \sqrt{b})}{\sin 1 \sqrt{b}} + 2 M_2 (1 - 1 \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} 1 \sqrt{b}) \\ - \frac{2 q l}{\sqrt{b}} \left(\operatorname{tg} \frac{1}{2} \sqrt{b} - \frac{1}{2} \sqrt{b} \right) = 0 \dots \dots \dots 11) \end{aligned}$$

Als Biegemoment in einem Felde in der Entfernung x von der linken Stütze ergibt sich:

$$\begin{aligned} M_x = \left(M' - \frac{EJ \cdot q}{P} \right) \cdot \frac{\cos \left[\left(\frac{1}{2} - x \right) \sqrt{b} \right]}{\cos \frac{1}{2} \sqrt{b}} \\ - (M' - M_2) \frac{\sin x \sqrt{b}}{\sin 1 \sqrt{b}} + \frac{q EJ}{P} \dots \dots \dots 12) \end{aligned}$$

Die Stelle, an der dies Moment seinen grössten Werth erreicht folgt aus:

$$\operatorname{tg} x \sqrt{b} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} \sqrt{b} - \frac{M' - M_2}{\left(M' - \frac{EJq}{P} \right) \sin 1 \sqrt{b}} \quad 13)$$

Wird in Gl. 12) $M' = M_2 = 0$, so geht dieselbe über in:

$$M_x = \frac{EJ \cdot q}{P} \left\{ 1 - \frac{\cos \left[\left(\frac{1}{2} - x \right) \sqrt{b} \right]}{\cos \frac{1}{2} \sqrt{b}} \right\} \dots \dots 14)$$

d. h. in die Gl. für das Moment an beliebiger Stelle x eines auf 2 Stützpunkten frei aufliegenden Stabes.

Als Durchbiegung an der Stelle x erhält man:

$$\begin{aligned} y = \frac{(q EJ - M' \cdot P)}{P^2} \left\{ \frac{\cos \left[\left(\frac{1}{2} - x \right) \sqrt{b} \right]}{\cos \frac{1}{2} \sqrt{b}} - 1 \right\} \\ + \frac{(M' - M_2)}{P} \left(\frac{\sin x \sqrt{b}}{\sin 1 \sqrt{b}} - \frac{x}{l} \right) - q x \frac{(1-x)}{2P} \quad 15) \end{aligned}$$

Um die entsprechenden Beziehungen für die Endfelder zu erhalten, ist in obigen Formeln durchweg $M' = 0$ zu setzen. So lange nun die Biegemomente in den Feldern negativ blei-

ben, biegt der Stab daselbst nach unten durch; so lange ferner die Stützen-Widerstände positiv bleiben, findet ein Abheben von den Auflagern nicht statt, und es sind Vorkehrungen gegen letzteres unnöthig. Soll nun der Stab möglichst günstig beansprucht werden, so wird man die Momente über den Auflagern einander gleich machen und zwar durch Verkürzung der Endfelderlängen.

Für diesen Fall geht Gl. 11 über in:

$$M = \frac{q EJ}{P} \left(1 - \frac{1}{2} \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2} \sqrt{b} \right) \dots \dots 10)$$

d. h. in die Gl. 1) für das Stützenmoment eines wagrecht eingespannten Stabes. Ist die hierzu erforderliche Länge der Endfelder $= x$, so folgt aus Gl. 10 und 16

$$\begin{aligned} \frac{M}{x} (1 - x \sqrt{b} \cdot \operatorname{ctg} x \sqrt{b}) - \frac{q}{\sqrt{b}} \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} \sqrt{b} - \frac{x}{2} \sqrt{b} \right) \\ = \frac{(EJq - MP)}{\sqrt{EJP}} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2} \sqrt{b} - \frac{q l}{2} \dots \dots \dots 17) \end{aligned}$$

Es wird also durch richtige Bemessung der Endfelderlängen das frei auf den Stützpunkten aufliegende Gestänge genau so beansprucht, als ob es über den letzteren wagrecht eingespannt wäre.

Die vorstehenden Formeln, welche über alle bei der Abmessung von Gestängen auftretenden Fragen Aufschluss geben, sollen nunmehr auf die Berechnung von Weichengestängen der genannten beiden Gruppen angewendet werden; die Abmessungen Felderweiten u. s. w. sind mehrfach ausgeführten Beispielen entnommen.

Hierbei wird noch die Längskraft möglichst hoch, und zwar zu 500 kg, die Bruchfestigkeit des Eisens zu 3500 kg, des Stahls zu 6000 kg und die Elasticitätszahl beider zu 2000000 kg für 1 qcm angenommen.

1. Volles Stahlrundgestänge in Kugellagern eingespannt.

Das Gestänge besteht aus Rundstahl von 2,5 cm Durchmesser und liegt alle 2,0^m in Kugellagern. Es ist aldann der Querschnitt $F = 4,91$ qcm, $J = 1,91$, $q = 0,04$ kg, $l = 200$ cm.

Unter Einführung dieser Werthe findet sich das Einspannungsmoment nach Gl. 1 zu $M = + 147$ cm/kg; und das Moment in der Feldermitte nach Gl. 3 zu $M = - 79$ cm/kg.

Die Beanspruchung über den Stützen ist daher:

$$s = \frac{500}{4,91} + \frac{147 \cdot 1,25}{1,91} = 197 \text{ kg}$$

auf 1 qcm, mithin ist $\frac{6000}{197} = 30,4$ fache Bruchsicherheit vorhanden.

Das Gestänge biegt in allen Feldern nach unten durch; die aufwärts gerichteten Stützenwiderstände sind durchweg $= ql$, es hat also nirgends das Bestreben sich von den Lagern abzuheben. Wird die Entfernung der Lager auf 529 cm vergrössert, so liegt die Beanspruchung des Gestanges an der Bruchgrenze. Die Durchbiegung in der Feldermitte ergibt sich nach Gl. 4 zu $\delta = 0,05$ cm; die Länge der durchgebogenen Axe eines Feldes nach Gl. 6 zu $s = 200,000031$ cm. Die Längenverminderung beträgt für ein Mittelfeld $\frac{P \cdot l}{EF} = 0,0102$ cm; die Wendepunkte der elastischen Linie liegen um 43 cm von den Auflagern entfernt. Soll das Einspannungsmoment der Endfelder bei gleicher Höhenlage der Stützpunkte gleich dem der Mittelfelder werden,

so müssen die Endfelder verkürzt werden auf 160 cm, also $\frac{4}{5}$ der Länge der Mittelfelder erhalten. Wird bei gleicher Länge der Endfelder mit den Mittelfeldern das frei aufliegende Ende um 1 cm gehoben, so würde sich das Spannungsmoment über der ersten Stütze um 167 cm/kg vermindern, und durch Hebung des Endes um 0,6 cm würde es auf 147 cm/kg gebracht.

Die Durchbiegungsform der Endfelder ist von der eines halben Mittelfeldes kaum verschieden; die Längenverminderung eines Endfeldes von 160 cm Länge ist = 0,008 cm. Nimmt man z. B. ein Gestänge von 210 Feldern, darunter 208 Mittelfelder zu je 200 cm und 2 Endfelder von je 160 cm, so ergibt sich die gesammte elastische Verkürzung zu 2,14 cm.

2. Gasrohr-Gestänge auf Tragrollen frei aufliegend.

Das Gestänge besteht aus Gasrohr von 4,2 cm äusserem und 3,5 cm innerem Durchmesser und ist in $3,5^m$ Theilung unterstützt. Es ist alsdann $F = 4,24$ qcm, $J = 7,91$, $q = 0,033$ kg, $l = 350$ cm.

Haben die Endfelder mit den Mittelfeldern gleiche Länge erhalten, so ergibt sich nach Gl. 11 für:

- 5 Felder $M_2 = 521$, $M_3 = 323$, $M_4 = 323$ cm/kg,
 10 Felder $M_2 = 487$, $M_3 = 317$, $M_4 = 379$, $M_5 = 355$ cm/kg,
 20 Felder $M_2 = 487$, $M_3 = 317$, $M_4 = 376$, $M_5 = 355$ cm/kg,
 $M_6 = 360$, $M_7 = 365$, $M_8 = 360$, $M_9 = 360$ cm/kg,
 30 Felder $M_2 = 487$, $M_3 = 317$, $M_4 = 376$, $M_5 = 360$ u. s. w.

Will man im Gestänge nur gleiche Stützenmomente haben, so muss das grösste vorkommende Moment von 487 cm/kg nach Gl. 16 herabgemindert werden auf 360 cm/kg, und die hierzu nöthige Länge der Endfelder folgt dann aus Gl. 17 zu 280 cm, d. i. zu $\frac{4}{5}$ der Länge der Mittelfelder. Die weiteren Angaben sollen nun der Vereinfachung halber unter der Annahme ermittelt werden, dass die Endfelder nur 280 cm lang sind. Das grösste vorkommende Stützenmoment ist alsdann 360 cm/kg und die Beanspruchung:

$$s = \frac{500}{4,24} + \frac{360 \cdot 2,1}{7,91} = 213 \text{ kg auf 1 qcm,}$$

mithin ~ 16 fache Bruchsicherheit vorhanden.

Die Stützenwiderstände sind sämmtlich = q_1 und positiv; das Gestänge hat also nirgends das Bestreben sich von den Stützpunkten abzuheben. Das Moment in der Feldmitte ist $M = -195$ cm/kg; der Stab biegt also in den Feldern nach unten durch, und als grösste Durchbiegung folgt $\delta = 0,09$ cm. Die Wendepunkte liegen 75 cm von den Stützpunkten entfernt. Als Länge der durchgebogenen Stabaxe eines Feldes findet man $s = 350,00006$ cm. Die Zusammendrückung der Länge nach ist für ein Mittelfeld = 0,021 cm.

Die Durchbiegungsform der Endfelder von 280 cm Länge ergibt sich für den grössten Theil derselben fast genau so, wie ein halbes Mittelfeld; es können daher bis auf 175 cm von der zweiten Stütze nach dem freien Ende zu genau genug die für ein Mittelfeld gefundenen Beanspruchungen u. s. w. gesetzt werden. Die Längenverkürzung der Endfelder ist = 0,017 cm.

Wird hiernach z. B. ein Gestänge von 118 Mittelfeldern zu je 3,5^m und 2 Endfeldern zu je 280 cm Länge angenommen, so beträgt hiernach die gesammte elastische Verkürzung 2,508 cm.

Aus der Untersuchung der beiden vorstehenden Gestängearten folgt noch, dass dieselben bei den angenommenen Werthen nur äusserst gering beansprucht werden, dass die Durchbiegungen in den Feldern, die sämmtlich nach unten erfolgen, von gar keinem Einflusse auf die Verkürzung des Gestänges sind und daher bei Bemessung der Endausgleichung unberücksichtigt bleiben können. Ferner ergibt sich, dass die Gestänge nirgends das Bestreben haben sich von den Unterstützungspunkten abzuheben, dass also Sicherungsmittel hiergegen auch bei dem frei auflagernden Gestänge nicht erforderlich sind. Weiter zeigt sich noch, wie durch richtige Längenbemessung der Endfelder, unter Berücksichtigung der Hebung, welche das freie Gestängeende durch Drehung des Stellhebels erfährt, die grösste Beanspruchung herabgemindert und für das ganze Gestänge gleich gemacht werden kann.

Wusterhausen, im Juli 1887.

Zugbetrieb auf amerikanischen Bahnen.

Mitgetheilt nach Revue générale des chemins de fer 1887, Heft 3.

Während auf den europäischen Bahnen seit lange genaue Vorschriften für den Zugbetrieb erlassen sind, welche von den vielen dabei beteiligten Dienststellen, selbst den untergeordneten, wie Zugführern, Vorstehern kleiner Stationen u. dergl. genau beachtet werden müssen, damit die Betriebssicherheit gewahrt bleibt, hat man sich in Amerika, mit Rücksicht auf die grossen Zugabstände früher mit sehr lückenhaften Betriebsregeln begnügt. Die schnellere Zugfolge einer späteren Zeit hat dort eine Aenderung unabweisbar gemacht und es hat jetzt fast ganz allgemein die Anstellung des »Zugleiters«*) (train

dispatcher) Eingang gefunden, welcher die Anordnungen für den Zugbetrieb auf lange Strecken und damit die alleinige Verantwortung in seiner Hand vereinigt, der gut bezahlt wird (4000—8000 Mark das Jahr), sorgfältig ausgewählt ist, und durch den Telegraphen dauernd über den Lauf jedes Zuges in seiner Abtheilung unterrichtet bleibt, auch dauernd den Lauf aller Züge unter eigener Verantwortung regelt, sowie Abfahrt, Geschwindigkeit, Kreuzung mit anderen Zügen, Entsendung von Hilfsmaschinen von seinem Amtsraume aus anordnet. Der Amtsraum ist auf dem wichtigsten Bahnhofe der Abtheilung gelegen; der Dienst währt 8 Stunden; während desselben ist es dem Zugleiter untersagt, zu rauchen, zu lesen, zu trinken und Besuch zu empfangen; jede Abtheilung ist 100—200 km lang und umfasst 15—30 Bahnhöfe. Die Stationsvorsteher haben sich jeder Einwirkung auf den Lauf der Züge zu enthalten;

*) Von den möglichen Verdeutschungen für train-dispatcher, als Zug-Abfertiger, Betriebsleiter, Zugmeister, Zugleiter, erschien die letztere die zutreffendste. Zugabfertiger ist zwar wörtlich zutreffender, deckt aber nach unseren Vorstellungen den Begriff zu wenig, ebenso wie Zugmeister; Betriebsleiter ist dagegen zuviel für „train-dispatcher“, wie aus dem Inhalte des Vorstehenden ersichtlich.

auf kleineren Stationen übermitteln sie ausschliesslich die telegraphischen Befehle des Zugleiters, auf den grösseren Stationen ist hierzu ein besonderer Beamter bestellt, der diese Befehle dem Lokomotiv- und Zugführer übermittelt, aber auch an den »Zugleiter« Namen und Zeit jedes durchfahrenden Zuges meldet. Zu letzterem Zwecke muss bei vielen Verwaltungen der Lokomotivführer bei der Durchfahrt einen um einen Stein gewickelten Zettel mit seinem Namen, seiner Zug- und Lokomotiv-Nummer hinabwerfen, bei anderen jeder Güterzug halten, um diese Angaben zurufen zu können; von Personenzügen wird hierbei angenommen, dass sie dem Stationsbeamten von selbst bekannt sind. Die Durchfahrtszeit wird für die verschiedenen Punkte der Strecke vom Zugleiter fahrplanartig eingetragen, selten graphisch; nach diesen Aufzeichnungen trifft derselbe seine Massnahmen; er ist der Einzige, der die Bestimmungen über die Zugfolge und Alles darauf Bezügliche wissen und handhaben muss, deren Kenntnis bei uns für so Viele nöthig ist.

Es heisst darum vom Zugleiter, er muss ruhig, mässig, wortkarg, mit Sinn für Ordnung begabt, flink, von guter Auffassung, jung sein, ruhiges Blut und gutes Gedächtnis haben, seine Abtheilung, die Steigungen und Krümmungen derselben, die Abmessungen und Anordnungen der Bahnhöfe, sowie endlich die Eigenart und die Fähigkeit jedes Zugführers genau kennen.

Naturgemäss macht diese Einrichtung eine Unzahl von Draht-Nachrichten erforderlich, wie sie in Frankreich, wo jeder Bahnhof dieselben aufnehmen und wieder aufgeben müsste, gar nicht bewältigt werden könnte. Dort empfangen alle Stationen gleichzeitig die Nachrichten des Zugleiters, welche auf besonderem Drahte gegeben, aber nur von den zuvor gerufenen Stationen gelesen bzw. aufgeschrieben werden. Es erfolgt dann eine Vergleichung des Gerufenen und erst jetzt die Uebermittlung an die Zugbeamten, welche nunmehr ihre Auffassung des Befehls dem »Zugleiter« durch den Telegraphen übermitteln und die Ausführung erst dann folgen lassen, wenn die Auffassung als richtig bestätigt wurde. Versagt die betreffende Leitung, so wird ein anderer Dienstdraht benutzt, und ist die ganze Leitung gestört, so kommt die Reihe an die Drähte der zahlreichen Telegraphen-Gesellschaften, welche an der Linie entlang geführt sind; zur Hergabe für diesen Zweck sind die Gesellschaften durch ihre Verträge verpflichtet. Versagt auch dieses letzte Mittel, so erübrigt nur, die gewöhnlichen Güterzüge halten zu lassen, da diese nur mit Hilfe des Telegraphen geleitet werden, während die Züge zur Personenbeförderung und die durchgehenden Güterzüge, welche nur auf den wichtigeren Bahnhöfen halten, nach einem bestimmten Fahrplane fahren. Die gewöhnlichen Güterzüge — in der Regel die grösste Zahl auf den Hauptlinien — heissen aus dem obigen Grunde »wilde Züge« (wild trains) und verkehren zu jeder Stunde, welche der Zugleiter festsetzt, je nach den Vorschlägen des Bahnhofes, der sie zusammenstellt oder aufhält. Den Namen und ihre besonderen Fahrplanvorschriften erhalten diese Züge erst im Augenblicke der Abfahrt. (Die Personenzüge haben Nummern, die Güterzüge pflegen nach dem Zugführer benannt zu werden.) Ueber die Fahrzeit von einer Station zur anderen gibt ein dem Lokomotiv- und Zugführer ausgehändigtes Buch Aufschluss, je nach

der jeweilig angeordneten Geschwindigkeit; ausserdem besitzen die Genannten das Fahrplanbuch der Personenzüge, auf deren Lauf sie für den Fall einer Abweichung vom Fahrplane zu achten haben.

Jede Abtheilung von grösserer Länge hat einen oder zwei Bahnhöfe allgemeinen Anhaltens zur Entgegennahme von Befehlen, was die Verfügung über den Verkehr erheblich vereinfacht. Muss auf anderen, als diesen Bahnhöfen ein Zug regelwidrig aufgehalten werden, so steckt die beauftragte Station an dem Stationsgebäude als Haltezeichen bei Tage eine kleine Scheibe, Nachts ein grünes Licht aus; es ist dies ein ganz unzureichendes Zeichen, das vielfach sehr schwer zu erkennen, nichtsdestoweniger aber allgemein in Gebrauch ist.

Neben der beschriebenen Ordnung der Zugfolge gilt das sogenannte »Fahrrecht«, nach welchem die Züge niederer Ordnung den Zügen höherer Ordnung den Vorrang lassen müssen, so z. B. von selbst halten müssen, um diesen den Weg frei zu machen, namentlich auch auf eingleisigen Bahnen mit Rücksicht auf die kreuzenden Züge. Umgekehrt beachten die bevorrechteten Züge die übrigen gar nicht, d. h. sie halten nicht etwa an, wenn sie einen solchen Zug nicht dort finden, wo er planmässig gekreuzt oder überholt werden sollte; allerdings ist dabei eine Wartezeit von 5 Minuten einzuhalten, aber dies auch nur zum Ausgleich etwaiger Zeitunterschiede der von den Zugbeamten mitgeführten Uhren, da nur diese, beim Mangel irgendwelcher Stationsuhren massgebend sind. Die Thätigkeit des »Zugleiters« wird natürlich durch das Fahrrecht unterstützt bzw. erleichtert. Dieses ist jedoch auch eine Gefahrenquelle. An und für sich ist die ganze Betriebsregelung gewiss nicht empfehlenswerth, vielmehr ein Ergebnis der eigenartigen Verhältnisse der amerikanischen Eisenbahnen, während diese es für den Gipfel des Fortschrittes halten. Geordnete Verhältnisse hinsichtlich der Verkehrsbedürfnisse wie in Europa kennt man drüben nicht. Die Zahl der Bedarfszüge ist nicht selten die zwei- bis dreifache der regelmässigen; es begünstigt das amerikanische Verfahren aber auch in hohem Masse die Ausnutzung der Gleise, d. h. die rasche Zugfolge bei verschieden schnell fahrenden Zügen; von den aus unseren Fahrplänen unverkennbar ersichtlichen Zeitschranken um die schnellfahrenden Züge (Freihaltung der Bahnhöfe bis zu 20 Minuten vor der Einfahrt) ist dort nicht die Rede. Namentlich auf den eingleisigen Bahnen wird der Umstand sehr ausgenutzt, dass der »Zugleiter« die Züge im letzten Augenblicke noch auf dem Bahnhofe festhalten und ebenso die Zeit der Abfahrt allen Nebenumständen anpassen kann. Während bei den europäischen Einrichtungen ein Sonderzug, der unvorbereitet abzulassen ist, nur langsam von Station zu Station fortschreitet, liegt es drüben in der Hand des Zugleiters ihn beliebig schnell verkehren zu lassen.

Die eingleisige Linie zwischen Buffalo und Chicago von 862 km Länge ist in verkehrsstarker Zeit täglich von 10 Personenzügen verschiedener Fahrgeschwindigkeit und 30 Güterzügen in jeder Richtung befahren, und nicht selten wird diese Zahl von 80 Zügen noch überschritten.

Diese vorzüglichen Ergebnisse stehen freilich einer Schattenseite gegenüber, nämlich der mangelhaften Sicherheit des Betriebes, der zu Liebe auf den europäischen Bahnen gern bezüg-

lich [der Zahl der täglich zu befördernden Züge ein Opfer gebracht wird. Einen unmittelbaren Vergleich hinsichtlich der Betriebssicherheit erschwert der Mangel einer zuverlässigen Statistik in Amerika; in dieser Beziehung muss man sich auf eine von den nicht allzu gewissenhaften Angaben der Eisenbahngesellschaft gespeiste Zeitschrift »Poor's Manual« verlassen. Nach dieser sind 1885 auf den 201 370 km amerikanischer Eisenbahnen 1837 Reisende in Folge von Unfällen an Zügen getötet oder verwundet worden, d. i. 1 getöteter bzw. verwundeter Reisender auf $8\frac{1}{2}$ Million geförderter Personen-Kilometer, da deren insgesamt 15 600 Millionen geleistet wurden.

Nach den sorgfältig im Ministerium der öffentlichen Arbeiten über den Bezirk der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn gesammelten

Aufzeichnungen ist auf dieser in den letzten 7 Jahren auf je 36 Millionen geförderte Personen-Kilometer nur 1 Tödtung bzw. Verletzung zu verzeichnen.

Für die Staatsbahnen und auf Rechnung des Staates verwalteten Privatbahnen im Deutschen Reiche weist die Reichsstatistik 1 Tödtung bzw. Verletzung 1884/85 auf je $33\frac{1}{3}$ Millionen Personen-Kilometer, für 1885/86 dagegen nur für je 100 Millionen Personen-Kilometer nach.

Diese Zahlen werden es nicht verwunderlich erscheinen lassen, dass die amerikanische Einrichtung der Zug-Leitung in Europa keine Nachahmung findet, da diese, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch jedenfalls in erheblichem Mafse die Schuld an der geringen Betriebssicherheit trägt. Sch.

Edison's Maschine zur Erzeugung eines elektrischen Stromes unmittelbar aus dem Brennstoffe.

Mitgetheilt nach Le Génie Civil.

Es ist schon früheren Forschern gelungen, aus Wärme unmittelbar Elektrizität zu erzeugen, z. B. durch das aus verschieden erwärmten Platten (Kupfer und Eisen) hergestellte elektrische Element, mittels dessen es jedoch im besten Falle nur gelang, einen Strom zu erzielen, welcher $\frac{1}{300}$ der in der angewendeten Kohle enthaltenen Arbeit entsprach. In neuerer Zeit hat auch Edison sich der Frage der unmittelbaren Gewinnung von Elektrizität aus Wärme zugewendet und bereits Erfolge erzielt, welche die thatsächliche Verwendung ermöglichen; bei der grossen Bedeutung der Frage für die gesammte Technik theilen wir kurz das Erzielte mit, wenn es auch fürs Erste nicht in enger Beziehung zum Eisenbahnwesen steht.

Edison benutzt zur Erzeugung des Stromes die Erscheinung, dass die magnetischen Metalle mit der Wärme ihren magnetischen Zustand ändern, und dass diese Aenderung in einem um das Metall gelegten leitenden Ringe einen elektrischen Strom erzeugt. Eisen verliert seine magnetischen Eigenschaften bei Rothgluth, ändert seine Entwicklungsfähigkeit für Magnetismus von gewöhnlicher Luftwärme bis 220° nur im Verhältnisse von 1,39 : 1,36; Kobalt ist in Weissgluth unmagnetisch, erfordert also für magnetische Schwankungen hohe Hitzgrade, während Nickel schon bei 400° unmagnetisch wird, seine Entwicklungsfähigkeit von gewöhnlicher Luftwärme bis 220° aber schon im Verhältnisse 8 : 3,8 vermindert. Um also im Eisen starke Schwankungen zu erzielen, ist es zwecklos, die Wärme stärker als von Rothgluth bis 220° schwanken zu lassen, während bei Nickel schon die Schwankung von 0° bis 220° genügt, um starke magnetische Schwankungen zu erzielen.

Ohne auf frühere Versuchsmaschinen einzugehen, beschreiben wir im Folgenden nur die letzte, bisher vollkommenste Anordnung Edison's, welche, auf den obigen bekannten Erscheinungen fussend, zur Erzeugung eines starken elektrischen Stromes dient.

Acht Elektromagnete von □ Gestalt sind im Kreise so aufgestellt, dass zwischen den oberen und unteren Polen je eine starke eiserne Scheibe feststehend Platz findet. Beide Scheiben

haben acht grosse Bohrungen, welche im Kreise herum genau lothrecht über einander stehen. In diese Bohrungen fügen sich acht Rollen, welche aus $0,127^{\text{mm}}$ starkem, durch Emaille oder Vernickelung geschütztem, eisernem Wellbleche lose aufgewickelt, zunächst mit einer absondernden Lage von Amiant-Papier, dann einer Spulenwicklung umgeben, lothrechte Leitungsröhren für heisse Luft bilden. Die untere der beiden Scheiben bildet den Deckel eines durch Gebläse betriebenen Ofens. Die Wicklungen der acht Rollen sind über der oberen Scheibe verbunden, so dass sie eine grosse Kreisleitung bilden. An diese Verbindungen ist zwischen je zwei Rollen ein Leitungsdraht befestigt, welcher zu einer den beiden Nachbarrollen zugewiesenen Schleiffeder führt.

Ausser den 8 Bohrungen für die Rollen haben die beiden Ankerscheiben der Elektromagnete noch je eine Mittelbohrung für eine in den Scheiben drehbare lothrechte Achse, welche von unten beginnend folgende Theile trägt:

1) Am unteren Ende dicht unter der unteren Scheibe eine halbkreisförmige, feuerfeste Thonscheibe, welche stets vier der unteren Mündungen der 8 Wellblechrollen von dem Zuzuge der Feuergase abschliesst;

2) in der Höhe der 8 Schleiffedern über der oberen Scheibe eine Scheibe aus nichtleitendem Stoffe mit zwei leitenden Umfangsplatten an den Enden eines Durchmesser von solcher Ausdehnung, dass von zwei benachbarten Federn gleichzeitig die eine auf das Berührungsstück auf-, die andere von ihm abläuft; die Berührungsstücke und Federn sind ausserdem so gestellt, dass jede Feder in dem Augenblicke auf das Berührungsstück aufläuft, in welchem die erste der beiden ihr zugewiesenen Wellblechrollen unten von der schützenden Thonscheibe den Feuergasen freigegeben wird;

3) über dieser Schleiffscheibe zwei von der Achse gesonderte Schleiffscheiben aus leitendem Stoffe, von denen jede mit einem der leitenden Umfangstücke der unteren Schleiffscheibe leitend verbunden ist, und deren jede mittels einer Schleiffeder mit einem Ende des Stromkreises in Verbindung steht;

4) über den drei Schleifscheiben eine Schnurrolle, mittels welcher die Achse nebst allen daran befestigten Theilen in Umdrehung versetzt wird.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass der erzeugte Strom durch die entsprechend verbundenen Wicklungen der acht erst-erwähnten Elektromagnete geführt wird, wie bei jeder Dynamomaschine.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nun folgende. Wird nicht geheizt, so werden die beiden Ankerscheiben und die in sie eingesetzten acht Wellblechrollen von der Wirkung der acht Magnete in einen unveränderlichen magnetischen Zustand versetzt, welcher wegen der allseitig gleichen Anordnung um die Mittelachse in allen 8 Rollen derselbe ist; ein Strom kann in den Spulen der Rollen wegen der Unveränderlichkeit der Wellblechkerne nicht entstehen. Wird bei feststehender Mittelachse geheizt, so ändert sich der Zustand insofern, als die 8 Rollen in zwei Gruppen von verschiedenem Magnetismus zerlegt werden, da die vier kühlen über der Thon-Schutzscheibe stärker magnetisch werden, als die vier von den durchziehenden Feuer gasen erhitzt; ein Strom kann aber wegen des gleichbleibenden Magnetismus jeder einzelnen Rolle auch jetzt nicht entstehen. Wird nun die Achse noch in Drehung versetzt, so tritt je nach Verdeckung und Freilassung eines Rohres durch die Thonscheibe in jedem wechselweise Abkühlung und Erhitzung, damit aber zugleich wechselweise Erhöhung und Verminderung des Magnetismus und somit ein Strom in der Rollenspule ein, welcher je nach der Stellung der Thonscheibe wechselweise nach der einen und nach der anderen Richtung fliesst, weil Erwärmung, d. h. Erniedrigung des Magnetismus, die eine, Abkühlung die entgegengesetzte Stromrichtung bedingt. Die Stromvertheilung ist dabei eine solche, dass die vier über der augenblicklichen Stellung der Schutzplatte befindlichen Rollen die eine, die vier freien Rollen die entgegengesetzte Richtung liefern. Die so in den Rollenspulen entstehenden Ströme gehen nun durch die obere Verbindung zu den 8 Federn der unteren Schleifscheibe, wo zufolge der oben beschriebenen Anordnungen das eine leitende Umfangstück die Ströme der einen Richtung, das zweite die der an-

deren Richtung sammelt und nach einem der beiden oberen abgesonderten Schleifringe, bezw. durch deren Federn zu den beiden Enden des Leitungskreises führt, womit die Wirkung eines Commutators erzielt ist.

Offenbar ist es von grösster Wichtigkeit, die Abkühlung der Rollen zwischen den oben angedeuteten Grenzen thunlichst schnell zu vollziehen, da von der Geschwindigkeit der Abkühlung diejenige der Umdrehung der Schutzscheibe und damit der Wechsel in den magnetischen Zuständen abhängt. Aus diesem Grunde wurde die Gestalt der Rollen aus sehr dünnem Wellbleche gewählt, weil man durch sie in den 8 dünnen Rollen eine beträchtliche Oberfläche (5,574 qm) erzielen konnte. Bei Versuchen ergab sich, dass in der beschriebenen Maschine die angegebenen Erwärmungs- und Abkühlungsgrenzen bei 120 Umläufen der lothrechten Achse mit der Schutzscheibe erzielt wurden. Dass die Ermöglichung der Vergrösserung der Umdrehungszahl sehr erwünscht sein muss, folgt daraus, dass der erzielte Strom im doppelten Verhältnisse der Umdrehungszahl wächst. Die genaue Feststellung der vortheilhaftesten Verhältnisse bleibt nun Sache weiterer Versuche.

Edison giebt an, dass selbst diese noch unvollkommene Gestalt der neuen Maschine schon mindestens denselben Nutzen liefere, wie der jetzt gewöhnliche mittelbare Betrieb mittels Dampf-, Gas- oder Heissluftmaschine, und hebt hervor, dass wenn somit die neue Maschine noch keinen Vorrang vor den üblichen Anlagen einnehme, sie doch für manche Zwecke schon sehr empfehlenswerth erscheine, z. B. zum unmittelbaren Betriebe einer Erleuchtung von einer grösseren Heizstelle aus. Die neue Maschine liefert noch nicht denselben Strom wie eine Dynamomaschine von gleichem Gewichte, was aber durch die Verluste und die Kosten der Kraftmaschine aufgewogen wird. Ein »Pyromagnetischer Generator« für den Betrieb von 30 Glühlampen von je 16 Kerzen für ein Wohnhaus hat ein Gewicht zwischen zwei und drei Tonnen. Jedenfalls ist ein wesentlicher Vortheil darin zu sehen, dass in der Maschine nur wenige, leichte und leicht zu unterhaltende Theile in Bewegung sind; sie erfordert daher wenig Aufsicht.

Ueber Verbund- (Compound-) Locomotiven.

Von v. Borries, Eisenbahn-Bauinspector in Hannover.

In Anslusse an die in den Jahrgängen 1883, S. 146, 190; 1885, S. 151 und 1887, S. 16 dieser Zeitschrift veröffentlichten Beschreibungen und Betriebs-Ergebnisse der nach der Anordnung des Verfassers erbauten Verbund- (Compound-) Locomotiven enthält das nebenstehende Verzeichnis vollständige Angaben über die jetzige Verbreitung dieser Locomotiven.

Die Anzahl der am Schlusse jeden Jahres im Betriebe befindlichen Verbund-Locomotiven ergibt sich wie folgt:

| | | | |
|-------|---------|-------|----------|
| 1880: | 2 Stück | 1884: | 18 Stück |
| 1881: | 2 « | 1885: | 43 « |
| 1882: | 4 « | 1886: | 56 « |
| 1883: | 14 « | 1887: | 100 « |

Zum II. Theile des Verzeichnisses ist zu bemerken, dass sich der Verfasser für England, Frankreich, Spanien und alle aussereuropäischen Länder mit dem Maschinen-Director der Englischen Nord-Ost-Bahn, Herrn T. W. Worsdell, welcher im Jahre 1885 eine fast gleiche Anordnung der Verbund-Locomotive zur Ausführung brachte, zu gemeinsamem Wirken vereinigt hat.

Die Locomotiven dieser Anordnung sind, wie das Verzeichnis zeigt, für die verschiedensten Betriebszwecke, Gegenden und Brennstoffe zur Anwendung gelangt und haben in jedem Falle den an dieselben gestellten Anforderungen bestens entsprochen. Insbesondere hat sich überall eine Brennstoff-Ersparnis von

Verzeichnis der am 1. October 1887 im Betriebe und im Bau befindlichen Verbund-Locomotiven.

| Laufle. No. | Gattung. | Eisenbahn. | Erbauer. | Anzahl. | Jahr der Fertigstellung. | Durchmesser der Cylinder. mm | Kolbenhub. mm | Durchmesser der Triebäder. mm | Dampf- Ueberdruck. Atm. | Heizfläche (innere) qm | Rostfläche. qm | Gewicht im Dienst. t | Bemerkungen. |
|----------------------------------|---|---|--|---------|--------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| I. In Deutschland. | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzug-L. | Königl. Eisenbahn- Direction zu Hannover | Hann.Maschinen- bau-A.-G. Linden | 8 | { 1884 1885 } | 420,600 | 580 | 1860 | 12 | 98 | 1,75 | 38 | Laufachse vor den Cy- lindern. |
| 2 | $\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-L. | | desgl. und Henschel & Sohn, Cassel | 21 | { 1882 —1887 } | 460,650 | 630 | 1330 | 12 | 120 | 1,55 | 38,4 | |
| 3 | $\frac{1}{2}$ ungek. Omnibus-L. | | Schichau, Elbing | 2 | 1880 | 200,300 | 420 | 1130 | 12 | 21 | 0,55 | 18 | Mit Gepäckraum. |
| 4 | desgl. | | Henschel & Sohn, Cassel | 10 | 1883 | 270,410 | 420 | 1130 | 12 | 34 | 0,80 | 20 | |
| 5 | $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzug-L. | | desgl. | 6 | 1887 | 440,630 | 580 | 1860 | 12 | 110 | 1,75 | 39 | Wie No. 1, im Bau. |
| 6 | $\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-L. | Königl. Eisenbahn- Direction zu Bromberg | F. Schichau, Elbing | 5 | 1885 | 460,650 | 630 | 1330 | 12 | 120 | 1,55 | 39 | Mit Anlansschieber von Schickau. |
| 7 | $\frac{2}{3}$ gek. Personenzug-L. | Königl. Eisenbahn- Direction zu Frankfurt a. M. | Henschel & Sohn, Cassel | 2 | 1887 | 420,600 | 580 | 1730 | 12 | 102 | 1,80 | 37 | Wie No. 1. |
| 8 | $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzug-L. | Königl. Sächsische Staatsbahn | Sächsische Masch-Fabrik Chemnitz | 1 | 1886 | 420,600 | 550 | 1875 | 12 | 102 | 1,82 | 43 | Wie No. 1. |
| 9 | $\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-L. | | | 11 | { 1885 1887 } | 460,650 | 610 | 1390 | 12 | 115 | 1,41 | 41,5 | |
| 10 | $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzug-L. | | | 6 | 1888 | 440,630 | 550 | 1875 | 12 | 103 | 1,82 | 42 | Wie No. 1, im Bau. |
| 11 | $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzug-L. | Kgl. Württemberg- Staatsbahn | Maschinenfabrik Esslingen | 10 | 1888 | 420,600 | 560 | 1650 | 12 | 103 | 1,62 | 37 | Im Bau. |
| 12 | $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzug- Tender-L. | Reichsbahnen in Elsass-Lothringen | Henschel & Sohn, Cassel | 1 | 1888 | 370,550 | 500 | 1500 | 12 | 79 | 1,53 | 35,4 | Wie No. 1, im Bau. |
| | | | | 83 | | | | | | | | | |
| II. Im Ausland. | | | | | | | | | | | | | |
| Worsdell und v. Borries' Bauart. | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | $\frac{2}{4}$ gek. Schnellzug-L. | Great-Eastern-Bahn England | Werkstätte Stratford | 11 | 1885 | 456,660 | 610 | 2140 | 10,2 | 101 | 1,6 | 45 | Drehgestell. |
| 14 | $\frac{2}{4}$ gek. Schnellzug-L. | North-Eastern-B. England | Werkstätte Gateshead | 11 | 1886—87 | 456,660 | 610 | 2050 | 11 | 112 | 1,6 | 44 | Desgl. |
| 15 | $\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-L. | desgl. | desgl. | 11 | 1886—87 | 456,660 | 610 | 1560 | 11 | 99 | 1,6 | 41 | |
| 16 | $\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-L. | Argentinsische West- bahn | Dubs & Co., Glasgow | 2 | 1886 | 420,610 | 610 | 1370 | 12 | 93 | 1,58 | 38,3 | 2 achs. Drehgestell. |
| 17 | $\frac{3}{4}$ gek. Güterzug-L. | Argentinsische Entre- Riosbahn | desgl. | 1 | 1886 | 406,585 | 610 | 1142 | 12 | 86 | 1,67 | 38 | 1 achs. Drehgestell. |
| 18 | $\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-L. | Argentinsische Buenos-Aires- Rosario-Bahn | Beyer & Peacock, Manchester | 1 | 1886 | 406,590 | 610 | 1720 | 11 | 91 | 1,53 | 36,3 | 2 achs. Drehgestell. |
| 19 | Gemischte L. | Indien-Bengal- Nagfur-Bahn | Neilson & Co., Glasgow | 4 | 1887 | 456,660 | 660 | 1320 | 11 | 102 | — | 47,5 | Im Bau. |
| | | | | 47 | | | | | | | | | |

durchschnittlich 15—20 % bzw. entsprechend gesteigerte Leistungsfähigkeit ergeben; auch die in den früheren Berichten bezüglich der Dampferzeugung, der Abnutzung und der Unterhaltungskosten gemachten Angaben sind durch die weiteren Erfahrungen überall bestätigt worden.

Der beste Beweis für die guten Eigenschaften dieser Locomotiven dürfte die stets zunehmende Verbreitung derselben sein; das Verzeichnis weist deren bereits 124 nach, zu welchen noch einige hier nicht aufgenommene Trambahn-Maschinen kommen.

Im Besonderen ist noch zu bemerken, dass das Anlass-Ventil seit Kurzem ganz selbstthätig wirkend hergestellt wird, sodass der Locomotivführer keinen Handgriff oder Verrichtung mehr, als bei gewöhnlichen Locomotiven vorzunehmen hat, womit auch der letzte geringe Einwand gegen diese Verbund-Einrichtung beseitigt sein dürfte. Dies selbstthätige Ventil hat auch bei den Dampfdruckpumpen der hydraulischen Anlagen auf dem neuen Centralbahnhofe zu Frankfurt a. M. und denjenigen des neuen Zollhafens zu Bremen Anwendung gefunden.

Die guten Erfolge der Verbund-Locomotiven haben naturgemäß den Erfindungsgeist neuerdings in erheblichem Mafse angeregt und namentlich in England zu einer Menge von Patentanmeldungen auf neue Anlass-Vorrichtungen geführt; dieselben bezwecken indes sämmtlich, für das Anfahren einen freien Dampfaustritt aus dem Hochdruck-Cylinder unter gleich-

zeitiger Speisung des Niederdruck-Cylinders mit frischem Dampfe herzustellen, und sind daher als mehr oder weniger glückliche Nachahmungen der Mallet'schen Verbund-Locomotive zu betrachten. Die bei dem Anlass-Ventile des Verfassers stattfindende selbstthätige Umstellung nach erfolgtem Anfahren besitzen diese Anordnungen nicht, sie erfordern vielmehr vor und nach jeder Ingangsetzung ein besonderes Umstellen. Ueber die Steuerung der Verbund-Locomotiven, insbesondere die richtige gegenseitige Einstellung der Füllungsgrade in beiden Cylindern, welche für die Dampf Wirkung, also für den Erfolg der ganzen Maschine, in hohem Grade wichtig ist, enthalten die fraglichen Patentschriften in der Regel nichts.

Bezüglich der Bauart der Verbund-Personenzug-Locomotiven lässt das Verzeichnis erkennen, dass bei 3 Achsen die Anordnung der Laufachse vor den Cylindern in Folge der dadurch erzielten guten Lastvertheilung, und vorzüglich ruhigen Gangart fast allgemein Eingang gefunden hat. Im Allgemeinen muss aber die 4achsige Maschine mit 2achsigem Drehgestelle als die geeignetste Anordnung bezeichnet werden, da dieselbe die Anbringung der Cylinder neben der Rauchkammer und die Durchführung des Verbindungsrohres durch dieselbe, sowie das Durchfahren enger Bahnkrümmungen mit grosser Geschwindigkeit gestattet.

Hannover, am 1. October 1887.

Vereinswesen und internationale Vereinbarungen.

Internationaler Eisenbahn-Congress zu Mailand.

Aus den Verhandlungen des vom 17. bis 25. September 1887 in Mailand versammelt gewesenen internationalen Eisenbahn-Congresses, welcher hauptsächlich von Italien, Frankreich und Belgien, weniger von Deutschland, England und Oesterreich besucht wurde, theilen wir die nachfolgenden Schlussantworten auf die wichtigsten der aufgeworfenen Fragen mit. *)

Abtheilung 1. Bau der Eisenbahnen.

Metallene Schwellen wurden allgemein empfohlen; jedoch liegen bisher noch nicht genügende Erfahrungen vor, um endgültige Regeln und Bestimmungen festsetzen zu können.

Stahl für Brücken-Bauten zu verwenden, wurde nach eingehender Erörterung empfohlen. Es wurde festgestellt, dass weicher Stahl dem Eisen an Tragfähigkeit weit überlegen und jetzt auch für allgemeine Verwendung hinreichend billig sei. Es wurde jedoch auf die Nothwendigkeit der sorgfältigsten Auswahl und Prüfung des Stahles namentlich für Länder mit starken Wärmeschwankungen, wie Russland, hingewiesen.

Bezüglich der Bahn-Unterhaltung wurde der Gedanke der Vergebung an Unternehmer einstimmig zurückgewiesen.

Der Schutz der Wegübergänge wurde als vielfach zu weit gehend und in Folge davon mehr als Quelle von Unfällen als Mittel zu deren Verhütung bezeichnet.

Ueber die Bekämpfung des Schnee's gingen die Ansichten aus einander. Aus der Schweiz wurde berichtet, dass

man Schneedämme als Schutz gegen Schneestürze verwendete; es wurde erkannt, dass es bei den sehr verschiedenen Mengen von Schnee, mit denen die beteiligten Länder zu kämpfen haben, nutzlos sei, allgemeine Bestimmungen aufzustellen.

Abtheilung 2. Zugkraft und Wagen.

Ueber die Lastausgleichung, Aufhängung und Gewichtsminderung bei Personenwagen berichtete Banderalli von der französischen Nordbahn aus den Verhandlungen der zweiten Abtheilung, dass seine Gesellschaft grosse Vortheile aus möglichst vollständiger Gewichtsausgleichung der Räder erzielt habe. Weiter wurden die Mansell-Räder empfohlen, und ein Rahmen mit zwei Achsen und doppelter Federung als der beste bezeichnet. Für einfache wie für doppelte Federung wurden weiter Filz- oder Gummi-Zwischenlagen als sehr zweckmäfsig zur Abminderung der Erschütterungen bezeichnet, und als Muster in dieser Beziehung der zur Beförderung des verwundeten Präsidenten Garfield erbaute Wagen aufgeführt. Thunlichste Abminderung des für einen Reisenden geförderten todtten Gewichtes wurde namentlich als durch Raumeinschränkung erreichbar bezeichnet, wobei dann für mehr beanspruchten Raum eine besondere Vergütung zu erheben sei.

Durchlaufende Bremsen für Bahnen untergeordneter Bedeutung wurden als überflüssig bezeichnet, Handbremsen erschienen hier ausreichend. Belpaire (Belgien) befürwortete die Einführung durchlaufender Bremsen auf Nebenbahnen mit Rücksicht auf die dann zulässig erscheinende Geschwindigkeits-Vergrößerung, doch fand der Vorschlag keinen Anklang, viel-

*) Vergl. „Organ“ 1887, Seite 159.

mehr wurde völlige Freiheit für die Nebenbahnen bezüglich der Bremsen, Geschwindigkeit und der Signale befürwortet.

Bezüglich der Locomotiven wurden die Sandstreu-Vorrichtungen als schädlich und daher verwerflich bezeichnet, statt dessen Dampf- oder Wasser-Strahlvorrichtungen empfohlen, wie die Gotthardbahn (Stocker) sie eingeführt hat.

Als bestes Schmiermittel wurde eine den klimatischen Verhältnissen angepasste Mischung von Pflanzen- und Erdölen bei Weissmetall-Lagerschalen empfohlen.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt bei dem heutigen Stande der Frage am besten mit Fettgas; die Schwierigkeiten, welche die Einrichtung elektrischer Beleuchtung noch bietet, sind bisher so wenig bewältigt, dass dieser Theil der Frage einer der nächsten Versammlungen vorbehalten bleiben muss. Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn berichtete, dass sie durch eine selbstthätige Verbindung der Lampenschirme mit den Gasähnen 80000 M. im Jahre gespart habe.

Die Frage der Erwärmung der Wagen ist für endgültigen Bescheid noch nicht hinreichend aufgeklärt, bisher haben bewegliche Wärmflaschen die besten Ergebnisse geliefert.

Ersparnisbelohnungen in mässigem Umfange wurden empfohlen, vorausgesetzt dass geeignete Vorkehrungen zur Verhütung von Unfällen aus zu grosser Sparsamkeit getroffen, und auskömmliche feste Löhne gezahlt werden.

Bezüglich der Ausnutzung der Locomotiven wurde es als nicht empfehlenswerth bezeichnet, jedem Führer eine Maschine zuzuweisen; es soll vielmehr eine Gruppe von Locomotiven derart mit einer Gruppe von Führern besetzt werden, dass die Maschinen in steter Thätigkeit in einer bestimmten Zeit verbraucht werden. Auf diese Weise können die Zugkraftkosten erheblich vermindert werden, und die Anhäufung einer zu grossen Zahl naturgemäss z. Th. veralteter Locomotiven wird vermieden.

Bezüglich der Verwendung durchlaufender Bremsen wurde festgestellt, dass sie bislang im internationalen Güterverkehre wegen der verschiedenen Bauart der Wagen unmöglich sei. Bezüglich der Personenzüge wurde eine Verbesserung der Kuppelungen und aller Verbindungstheile empfohlen.

Die Verbund-Wirkung bei Locomotiven wurde auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung verschoben.

Für den Bau der Kessel wurde reiner Stahl zu Gunsten guten Flusseisens verworfen und bestimmt, dass die Feuerbuchsen aus Kupfer herzustellen seien.

Abtheilung 3. Betrieb.

In dieser Abtheilung wurden Haupt- und Nebenbahnen im Berichte zusammengefasst.

Mit Bezug auf den Betrieb von Bahnen mit geringem Verkehre wurde auf eine Arbeit der Herren Dejaer und de Busschere hingewiesen, in welcher insbesondere die folgenden Punkte betreffend Verminderung der Betriebsausgaben behandelt sind; Beseitigung der Zäune und Uebergangsbewachung sowie Vereinfachung der Signale durch geringe Geschwindigkeit, Unterdrückung des Vorläufers und Verwendung nur mehrklassiger Wagen bei Verringerung der Zahl der Klassen auf zwei; Vereinfachung der Bahnhöfe und Einschränkung der

Zahl verschiedener Wagenarten. Alle diese Punkte würden Verminderung der Unterhaltungskosten und der Zahl der Bediensteten bewirken, wahrscheinlich würden bei so vereinfachtem Betriebe auch die Heizer wegfallen können. Weiter werden Wagen mit Längsgang, Einziehen ganz untergeordneter Stationen, Besorgung des Ladeverkehres durch die Bremser, und des Dienstes auf kleinen Bahnhöfen durch Privatleute, Fahrkartenverkauf im Zuge zur weiteren Abminderung der Zahl der Beamten empfohlen. Schliesslich wird die Vergebung des Betriebes von Nebenlinien an Unternehmer nach dem Muster der französischen Nord- und Westbahn empfohlen.

Bezüglich der Fahrkarten-Ueberwachung wurde die Abnahme der Karten im Zuge unter geeigneter Ueberwachung der abnehmenden Beamten als das beste Verfahren bezeichnet, namentlich gegenüber der Abnahme an den Bahnhöfenausgängen.

Bezüglich der Erleuchtung der Bahnhöfe wurde das elektrische Licht als dem Gasglühlichte namentlich mit Rücksicht darauf als überlegen hingestellt, dass man in sehr vielen Fällen die Kraftmaschine der elektrischen Anlage tags für andere Zwecke mit oft erheblichem Vortheile verwenden könne.

Die Fragen der Bedingungen für gute Bildung der Hauptbahn-Personenzüge sowie der Aufstellung und Leitung der Züge mit Rücksicht auf Betriebssicherheit kamen zu eingehender Verhandlung; da jedoch weitere Sammlung von Erfahrungen als nothwendig erkannt wurde, so wurden beide Fragen auf die nächste Tagesordnung gesetzt.

Abtheilung 4. Allgemeine Fragen.

Bezüglich der Besteuerung der Eisenbahnen entwickelte Léon Say seine Ansicht dahin, dass kurze Güterbeförderung jedenfalls steuerfrei sein solle, dass aber die allgemeine Anschauung überhaupt alle Güterbewegungen von Steuern befreit zu sehen wünsche.

Was Ausbildung und Anstellung der Eisenbahn-Beamten und die Beschäftigung von Frauen betrifft, so wurde die Einrichtung von Vorbildungsschulen in möglichster Absonderung von den schon Angestellten seitens der Eisenbahnen dringend befürwortet. Weibliche Angestellte haben durchweg Geschick und grosse Pflichttreue bewiesen. Das Haupthindernis ihrer weiter gehenden Verwendung, der Mangel an Körperkraft kann beseitigt werden, wenn eine ausgiebige Benutzung von Wasserdruck gelingen sollte. Die italienische Mittelmeerbahn stellt augenblicklich Versuche bezüglich der Bewegung von Weichen und Signalen mittels Wasserdruck an.

Die Lohnfrage wurde dahin beantwortet, dass eine Verbesserung der Löhne für die unteren Dienststellen, bei gleichzeitiger Vereinfachung und Erleichterung des Dienstes durch Verwendung mechanischer Kraft anzustreben sei. Zugleich wurde die Beförderung der Einrichtung von Vereinen zur Beschaffung des Bedarfes für die Angestellten befürwortet, wobei die betreffenden Einrichtungen in Mailand erläutert wurden.

Die Entwicklung der internationalen Beziehungen zwischen den Eisenbahnverwaltungen, über

welche eine umfangreiche Ausarbeitung von Fadda vorlag, wurde zu weiterer Behandlung auf die nächste Tagesordnung gesetzt und dem ständigen internationalen Ausschusse überwiesen.

Versicherungen der Arbeiter und Angestellten, auf welche z. B. die Orleansbahn 10% der Reineinnahme verwendet, wurden dringend empfohlen. Zur Sammlung weiteren Stoffes für die Klärung dieser Frage wurde sie wieder auf die nächste Tagesordnung gesetzt.

Abtheilung 5. Bahnen untergeordneter Bedeutung.

Die Bahnen untergeordneter Bedeutung wurden z. Th. schon in der Abtheilung 3 mit behandelt.

Welches sind die besten Massnahmen für den Bahnkörper, die Bahnhöfe, Brücken, Signale, Maschinen und Wagen u. s. w. im Betriebe von Nebenbahnen? Bei Beantwortung dieser Frage wurde allgemein die Nothwendigkeit wesentlicher Vereinfachung anerkannt. Belpaire schrieb den grössten Theil der Unfälle mehr der Nachlässigkeit der Angestellten als Mängeln in der Einrichtung zu. Empfohlen wurde die Stabförderung (Organ 1887, Seite 214) und Verbindung der Stationen durch Fernsprecher. Die Bewachung der Uebergänge wurde mehr Schaden als Nutzen stiftend gefunden. Für die Personenbeförderung wurde ein 10t schwerer Wagen mit Längsgang sowie die Aufgabe des Vorläufers empfohlen.

Einheitliche Ausbildung des Oberbaues und der Verkehrsmittel auf Nebenbahnen fand allgemeinen Widerspruch, da so die Möglichkeit enger Anpassung an die örtlichen Verhältnisse abgeschnitten werde. Auch die Vereinigung von Nebenbahnen zu grösseren Netzen

wurde als nicht zu erstreben bezeichnet, weil man so für die Hauptbahnen einen ganz zwecklosen Wettbewerb zu schaffen in Gefahr komme.

Bezüglich des Anschluss-Verkehres der Nebenbahnen an die Hauptbahnen wurde das Umladen als ein grosser aber unvermeidlicher Nachtheil hingestellt. Für den Personenverkehr genügt es, den Perron der Nebenbahn thunlichst an den der Hauptbahn zu legen, während für den Güterverkehr die Gleise so nahe an einander gerückt werden sollen, dass die Wagen nur den geringsten zulässigen Abstand behalten. Die Beurtheilung der Nebenbahnen ist noch eine sehr verschiedenartige; während man sie in der Schweiz als Zufahrstrassen zum Heranbringen von Gütern betrachtet, erhalten in Frankreich solche Linien besondere Vergünstigungen, die ihren Verkehr unmittelbar auf die Hauptlinien übergehen lassen.

Der ständige internationale Ausschuss wurde wiedergewählt und durch die Mitglieder: Pinheiro, Brasilien; Jeitteles, Kaiser Ferdinand-Nordbahn, Oesterreich; Perk, Russische Regierung und Dietler, Gotthardbahn verstärkt.

Als Ort der Versammlung im Jahre 1889 wurde unter allgemeiner Zustimmung Paris bezeichnet.

Internationale technische Einheit auf Französischen Bahnen. *)

(Revue génér. d. ch. d. f. 1887. Bd. 4, S. 257.)

Die internationale technische Einheit und die Bestimmungen betr. zollsicieren Verschluss der Eisenbahnwagen sollen laut Verfügung des Ministers d. öffentl. Arb. und desjenigen der Finanzen vom 31. März d. J. auf den Französischen Bahnen vom 1. April an anwendbar sein (sont applicables). Ausführungsbestimmungen fehlen; es ist nur angeordnet, dass die Aufsichtsbeamten die Ausführung der Verfügung zu überwachen haben. Sch.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeines, Beschreibung von Bahnlinien.

Uebersicht hoher Gebirgsüberschreitungen durch Reibungs-Eisenbahnen.

(Engineering News 1887, Sept., Seite 167, mit Abbildung.)

In einem Aufsätze über die Führung einer Wettbewerbslinie von Vera Cruz nach Mexico bringt der Ingenieur Wellington die zeichnerische Zusammenstellung einer Reihe von wichtigen Gebirgsübergängen, aus welcher wir die hervorragendsten Zahlen auf folgender Seite wiedergeben.

Die zeichnerische Zusammenstellung enthält noch eine

Zahl von minder bedeutenden Uebergängen über die Alpen, Apenninen und die Rocky Mountains. Von den aufgeführten wichtigsten hat der höchste, der Oroja-Uebergang, Widerkehren; die neue Linie Vera Cruz-Mexico ist insofern am bemerkenswerthesten, als sie die längste gleichmässige, dabei zugleich flachste grösste Steigung bei sehr bedeutender Höhe aufweist.

Es mag noch bemerkt werden, dass die angegebenen längsten Steilrampen in den weitaus meisten Fällen gebrochen sind, die angegebene grösste Steigung also nur auf einem Theile der Länge aufweisen.

*) Vergl. „Organ“ 1887, Seite 205.

| Bahnlinie | Pass | Höhe | | Wagerechte grösste Länge der ununterbrochenen Rampe, steiler 17 ‰ km | Grösste Steigung ‰ | Bemerkungen |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | | über Meer m | der Rampe m | | | |
| Lima-Oroja*) | Casapalka-Oroja | 4778 | 4749 | 124 | 40 | Rampe mit Widerkehren. |
| Mollendo-Titicaca-See | Portez del Cruzera | 4470 | 4470 | 48 | 40 | — |
| Denver-Rio Grande | Marshall | 3310 | 1710 | 30 | 40 | — |
| " " " | La Veta | 2840 | 1240 | 23 | 40 | — |
| Vera Cruz-Mexico | Puebla | 2546 | 2536 | 116,9 | 20 | Wellington's neue Linie. |
| " " " | Apizaco | rund 2550 | rund 2540 | 21 | 40 | Alte Linie in Betrieb. |
| Innsbruck-Bozen | Brenner | 1367 | 1137 | 38 | 25 | — |
| S. Michele-Turin | Mont-Cenis | 1295 | 1055 | 41,2 | 30 | — |
| Silenen-Bodio | St. Gotthard | 1155 | 928 | 40 | 26 | — |
| Pusterthalbahn | Toblach | 1200 | 575 | 46,7 | 25 | — |
| Neustadt-Bruck | Semmering | 898 | 608 | 21 | 25 | — |
| Baltimore und Ohio | Altamont | 800 | 520 | 25 | 22 | — |
| Kaukasus-Bahn | Poti-Tifis | 970 | — | 29 | 45 | — |

V o r a r b e i t e n .

Die Ersteigung steiler hoher Hänge durch Eisenbahnen.

(Engineering News 1887, Sept., Seite 202, mit Abbildungen.)

Der amerikanische Ingenieur Wellington, welcher Gelegenheit gehabt hat, beim Aufsuchen von etwa 10 Linien an steilen Hängen mit zusammen 10000^m Ansteigung weitgehende Erfahrungen über die beste Art der Ueberwindung derartiger Schwierigkeiten zu sammeln, fasste seine Schlüsse dahin zusammen, dass von allen Verfahren das üblichste: nämlich die Höhe auf lang entwickelten Linien mit geringer Steigung und meist sehr scharfen Krümmungen auch das verkehrteste sei, da es bei ausserordentlichen Schwierigkeiten im Entwurfe meist auch eine für den Betrieb höchst kostspielige Bahn liefere. Von den in Frage kommenden anderweiten Mitteln wird die Zahnstange, auch mit den neuesten Vervollkommnungen durch Abt, als theuer in Anlage und Unterhaltung, schwerfällig im Bau und daher nur in bestimmten Fällen für kurze Strecken verwendbar, der Seilbetrieb mit feststehenden Maschinen als nur für Strassenbahnen geeignet, bezeichnet, und schliesslich die Spitzkehre als das beste Mittel für den bezeichneten Zweck hingestellt.

Als Beispiel einer derartigen Anlage führt der Verfasser die Rampe von Mauch-Chunk an, wo leere Kohlenwagen mittelst Spitzkehren mehr als 100^m einen steilen Hang in das Nesquehoning Thal bis zur Beendigung eines Tunnels hinunter liefen, ohne dass irgend wie Aufsicht, Bremsen oder dergl. erforderlich gewesen wäre. Es wird dann an der Hand der in Mauch-Chunk getroffenen Einrichtungen die Frage der besten Ausbildung der Spitzkehren eingehend behandelt, wobei die nachfolgenden Punkte als wesentlich erkannt werden.

Die Kopfgleise ausserhalb der Spitzkehrweiche sollen sich von der Zungenspitze an von der Neigung des unteren Streckenarmes aus nach aufwärts krümmen, in einem Bogen, welcher

nach den örtlichen Verkehrsverhältnissen so anzulegen ist, dass er alle Züge bei mit vollem Dampfe arbeitender Maschine auf der Kopfgleislänge thunlichst unmittelbar ausserhalb der Weiche zum Halten bringt. Dieser Bogen soll an die Ausrundung gegen den nächst oberen Streckenarm ohne Knick anschliessen, so dass nur die Weichenlänge als beide Bögen berührende Gerade in der Neigung des unteren Armes liegt. Ein aufsteigender Zug kommt unter vollem Dampfe vor der Kehre zum Halten, hier wird die Steuerung auf Mitte gestellt oder umgelegt, und die Rückwärtsbewegung beginnt indem die lebendige Kraft der Bewegung auf dem letzten Arme nutzbar gemacht wird. Da die äussersten Achsen in den steilsten Bogen theil laufen, so haben die Buffer sich schon während des Anhaltens aufeinander gelegt und bleiben beim Einlaufe in den nächst oberen Lauf so, da die äussersten Achsen auch zuerst die grössere Geschwindigkeit beim Anfahren wieder anzunehmen suchen. Am Fusse des nächstoberen Armes wird offenbar eine wesentlich erhöhte Geschwindigkeit erreicht und so geht das Befahren der Spitzkehren ganz ohne Stösse und gegenüber dem Befahren einer durchlaufenden Strecke auch nur mit verschwindendem Zeitverluste vor sich.

Bei der Thalfahrt geht der Betrieb ebenso ruhig und ganz selbstthätig von Statten, da man die Fahrgeschwindigkeit durch Wahl der Steigung ganz in der Hand hat. Auch hier wird die lebendige Kraft der Fahrt im einen Arme zur Anfahr im nächsten ausgenutzt.

Die Weiche der Spitzkehr muss nach folgenden Gesichtspunkten selbstthätig angeordnet sein. Der aufsteigende Zug schneidet die federnde Weiche auf und findet bei der Rückkehr richtige Stellung; für diese Richtung ist also keinerlei Bedienung der Weiche nöthig. Die Weiche ist, abgesehen vom Federn der Zungen, in der Stellung für den aufsteigenden

*) „Organ“ 1886, Seite 147.

Arm verriegelt, und die Verriegelung wird durch einen herabgelassenen Hebel an der ersten Achse des thalwärts kommenden Zuges vor dem Befahren des Herzstückes ausgelöst. Ist diese Lösung erfolgt, so stellen die Räder die Weiche auf den abfallenden Arm, nachdem die letzte Achse die Zungenspitze verlassen hat, und ebenso wird die Weiche wieder in die Grundstellung gebracht und in dieser verriegelt, nachdem die letzte Achse das Herzstück in der zweiten Richtung durchfahren hat. Der Hebel für die Bewegung der Verriegelungsvorrichtung wird von den Zugbediensteten im gegebenen Augenblicke bedient, geschieht das nicht, oder kommen weggelaufene Wagen ohne Aufsicht thalwärts, so unterbleibt die Losriegelung, die Weiche stellt sich nicht auf den fallenden Arm und der Zug pendelt somit um die Weiche hin und her, bis er zur Ruhe kommt, ohne dass ein weiteres Abfließen möglich wäre.

Bei dieser Einrichtung spricht Wellington der Spitzkehre die folgenden Leistungen zu.

Das volle Ausnutzen des Wagengewichtes bei der Thalfahrt ohne oder unter ganz unerheblicher Ausnutzung der Bremsen wird durch geeignete Wahl des Gefälles und Anordnung des Kehrenkopfes möglich. Auf langen Gefällstrecken der gewöhnlichen Rampe ist das nicht der Fall.

Die Linienführung ist mittelst der Spitzkehre der Bodenbeschaffenheit besser anzuschmiegen, da die Lage der einzelnen Strecke von den Nachbarstrecken nahezu unabhängig ist. Man wird namentlich scharfe Krümmungen besser vermeiden können.

Unfälle durch unbeabsichtigte Thalfahrt mit zu grosser Geschwindigkeit, ein auf durchlaufenden Rampen häufig vorkommender Fall, sind nahezu völlig ausgeschlossen. Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird bei der Neigung 1 : 50 der Abstand der Spitzkehren bis zu 5,5 km betragen können, ohne dass zu grosse Geschwindigkeiten entstehen. Wie der Einfluss der nach oben gekrümmten Kopfgleise auf die Entwicklung stets wachsender Geschwindigkeiten bei der Thalfahrt ohne Bremsen zu beseitigen ist, giebt der Verfasser nicht an, doch ist das offenbar durch entsprechende Anordnung der Köpfe vor den Weichen leicht zu erreichen.

Der Einwand, dass die Maschinen auf der Hälfte der Zahl der Streckenarme rückwärts durch die Bögen laufen müssen, lässt sich durch entsprechenden Bau der Maschinen, wie auch dadurch beseitigen, dass stets dieselbe Gruppe rückwärts befahren wird und dass man die Arme dieser Gruppe thunlichst kurz und gerade macht.

Vermessungswagen.

(Engineer 1887, Juli, Seite 96. Mit Abbildungen.)

M. Florian de Villepigne hat den nachfolgend angedeuteten Entwurf für einen Vermessungswagen (Autographometer) aufgestellt. Der Wagen hat hinten eine feste Achse mit losen Rädern, vorn ein mittels Deichsel um eine lothrechte Achse drehbares Leitrad. Letzteres ist für die Längenmessung maßgebend, indem es mittels Kegelradvorgelege und Schraubenspindel einen Schreibstift über die Zeichenplatte in gerader Linie von hinten nach vorn bewegt. Die beiden Hinterräder sind maßgebend für die Richtungsänderung, insofern sie die

Zeichenplatte seitlich verschieben bzw. verdrehen, wenn eines schneller läuft als das andere, also in Krümmungen. Für die Höhenverhältnisse ist eine mittels Vorgelege vom Vorderrade in Drehung gebrachte lothrechte Trommel mit Papier bespannt; neben dieser ist in einem dichten Gehäuse mittels wagerechter Achse ein aus zwei Blechscheiben bestehendes Rad angebracht, in dessen oberem Theile aus Blechquerwänden eine dichte Kapsel hergestellt ist. Das ganze Gehäuse wird mit Quecksilber gefüllt, so dass die Blechkapsel als Schwimmer sich stets lothrecht über die ohne Reibung gelagerte Achse stellen muss. Bei Neigung des Wagens wird also das Kapselrad eine Drehung um die wagerechte Achse ausführen, und da es durch zwei entgegengesetzt aufgewickelte Stahlbänder mit einem lothrecht geführten Schreibstiftträger in Verbindung steht, diesen je nach der Richtung der Neigung heben oder senken, wobei der Stift ein Bild der Höhenverhältnisse auf das Papier der lothrechten Trommel zeichnet. Auch bei genauester Herstellung leidet die Vorrichtung an dem allgemeinen Mangel derartiger selbstthätiger Werkzeuge, dass sie nur auf vollkommen ebenem Boden zu brauchen sind.

Die amerikanische Linie von Vera-Cruz nach Mexico.

(Engineering News 1887, September, Seite 165, 182 und 202. Mit Plänen und Abbildungen.)

Die alte mexicanische Linie von Vera-Cruz über Orizaba nach Mexico — die erste in Mexico gebaute Bahn — bildet trotz ihres Rufes für Ueberwindung grosser Bodenschwierigkeiten ein Beispiel für unvollkommene Wahl der Linie, welche aus dem Verfolgen der vorher meist benutzten Landstrasse entstand. Es ist daher jetzt unter Leitung des amerikanischen Ingenieurs Wellington eine zweite Linie zwischen denselben Endpunkten mit ganz abweichender Führung über Jalapa bearbeitet, welche die Fehler der ersten deutlich erkennen lässt.

Mexico liegt auf einer sich 1530^m bis 2750^m über das Meer erhebenden Hochebene, welche nach dem Golfe von Mexico besonders steil abfällt, so dass auf der Verbindungslinie Vera-Cruz-Mexico eine Höhe von 2450^m auf kurze Länge zu ersteigen ist. In der geraden Verbindung zwischen beiden Orten erheben sich, nord-südlich neben einander liegend, zwei noch vor Kurzem thätige Vulkane, der Pico di Orizaba (5470^m) im Süden und der durch einen scharfen Grat mit diesem verbundene Cofre di Perote (3820^m) nördlich, gerade auf dem Rande der Hochebene als Abschluss derselben, so dass letztere nur durch nördliche oder südliche Umgehung dieser Berge zu ersteigen ist. Von dem nördlichen Cofre di Perote erstreckt sich, denselben halb umgehend, ein etwa 30 km langer, eine tiefe Schlucht in versteinerten Wasserfällen und Seen ausfüllender mächtiger Lavastrom, wahrscheinlich aus der jüngsten vorgeschichtlichen Zeit, bis in die See, wo er ein Riff bildet; derselbe trägt fast gar keine Decke. Der Cofre di Perote reicht bis nahe an die Schneegrenze und ist leicht zu Pferde zu ersteigen, während der nur selten erstiegene Pico di Orizaba in den ewigen Schnee reicht.

Die Eroberer Mexicos wählten schon im 16. Jahrhundert die nördliche Umgehungslinie, welche in der Zeit bis 1820 all-

mählig zu einer vorzüglichen Landstrasse mit hervorragenden steinernen Bauwerken ausgebaut wurde; sie hat in den drei Jahrhunderten die Beförderung der in den mexicanischen Bergwerken gewonnenen Massen edler Metalle im Werthe von nahezu 13 Milliarden Mark vermittelt. Während der Zeit war die südliche Umgehung nur ein unbedeutender Saumpfad, sie wurde jedoch wegen der kürzeren Verbindung mit Puebla und der für eine Landstrasse auch günstigen Führung in einer tief in das Gebirge schneidenden Schlucht und mit kurzer Ersteigung auf einer für Landstrassen noch guten Neigung im Anfange dieses Jahrhunderts zu einer guten Landstrasse ausgebaut und nun die fast ausschliesslich benutzte Verbindung mit Mexico; die nördliche Linie gerieth für lange Zeit in Verfall.

Als nun 1837 Don Francisco Arrillaga den Vorschlag machte, eine Eisenbahn zu bauen, fasste man für die Führung derselben fast ausschliesslich die gebräuchliche Verbindung ins Auge, und als man 1854 endlich mit dem Bau einer Trambahn begann, kam noch der Eigennutz einiger der Hauptförderer hinzu, welche Besitzungen bei Orizaba hatten. 1857 wurden dann eingehende Vorarbeiten auf der südlichen Linie durch den Amerikaner Colonel A. H. Tallcott, auf der nördlichen durch den Mexicaner Don Pascual Almazon durchgeführt, welche jedoch wieder zur Wahl der südlichen Linie führten. Nach Tallcott's Entwürfe wurden bis 1864 nur 16 km von Vera-Cruz aus fertig gestellt, dann aber wurde durch Kaiser Maximilian die thatkräftige Förderung durch englische Unternehmer eingeleitet. 1867 war die Bahn fertig von Vera-Cruz bis Paso del Macho (76 km) und von Mexico bis Apizaco (139 km); die Regierung hatte den Beginn des Baues von beiden Enden verlangt, obwohl aller Bedarf für die Strecke bei Mexico etwa 320 km mit ungeheueren Kosten auf der schwierigen Landstrasse befördert werden musste. Es trat dann abermals ein Wechsel in der Leitung und Ausführung ein, und 1868 wurde die Zweiglinie Apizaco-Puebla (46,5 km), 1870 die Strecke bis Atoyac, 86,5 km von Vera-Cruz, 1871 bis Fortin und am 31. December 1872 die ganze Linie mit dem Schlusse in Orizaba eröffnet. 1884 wurde eine nördliche Zweiglinie für Pferdebetrieb von Don Ramon Zangronez von Vera-Cruz nach Jalapa gebaut — wohl die längste Pferdebahn der Welt, von etwa 100 km, — und Mai 1875 von der mexicanischen Bahn in Betrieb genommen. Diese Linie folgt im Wesentlichen der alten nördlichen Landstrasse mit Steigungen 1:10, von Vera-Cruz sofort nach dem Gebirge und dann an diesem hingeführt, so dass alle Wasserläufe in ihren oberen, tief eingerissenen Schluchten übersetzt werden mussten und wenig Entwicklung möglich war. Der gleiche Fehler hat bei den früheren Arbeiten wahrscheinlich zu dem Irrthume geführt, die südliche Linie für die bessere zu halten.

Die beschriebene alte mexicanische Bahn weist 16 km von Vera-Cruz schon Steigungen von 20‰ auf, dann folgen aber bald ausgedehnte von 25, 30, ja 40‰, letztere ununterbrochen über eine Länge von rund 21 km sich erstreckend; dabei sind die Krümmungshalbmesser häufig nur 99^m. Die Kosten betragen einschliesslich der Jalapa-Pferdebahn, 65 Locomotiven und 800 Wagen, 168 Millionen Mark, wonach sich für die Hauptlinie ergibt, dass von 455 km Gesamtlänge 360 km

leichter Strecke je 105 000 M. und 95 km schwieriger Gebirgsstrecke je 487 000 M. durchschnittlich gekostet haben. Auf den flachen Strecken besorgen amerikanische, auf der Gebirgsstrecke Fairlie-Locomotiven den Betrieb. Die Betriebskosten sind in Folge des theueren Baues und der unrichtigen Anlage sehr hoch; die Frachtsätze betragen 26 bis 31 Pfennig für 1 t/km, die für 1 Zug/km 21 M. Die Betriebsausgaben verschlingen 60% der so erzielten Einnahmen.

Zu Anfang 1881 begann die Mexicanische National-Bahn-Gesellschaft die Vorarbeiten zu einer Wettbewerbslinie, bearbeitete selbst den Uebergang über den Sattel zwischen den beiden Vulkanen und berief im März den Ingenieur Wellington als berathenden Ingenieur zu Erforschung der besten Linie. Dieser erkannte in wenigen Tagen, dass auf Grundlage der Annahme einer Steigung von 20‰ die einzige mögliche Linie über Coatepec und Jalapa nördlich um den Cofre di Perote führe, und unter seiner Oberleitung wurden die Vorarbeiten für die Linie durchgeführt. Die Ausführung behielt die Mexicanische National-Bahn-Gesellschaft in der Hand, sie ist zwar begonnen, jedoch, mehrfach unterbrochen, noch nicht weit vorgeschritten.

Das Verhältnis der neuen Linie zur alten geht aus folgenden vergleichenden Angaben hervor.

Während die alte Linie sich an die bestehende Heerstrasse band, folgt die neue vorher unerforschten Bahnen und zeigt, dass es für den Bahningenieur geradezu verhängnisvoll werden kann, sich beim Aufsuchen einer Linie von einem Landstrassenzuge beeinflussen zu lassen.

Steigung. Die Gebirgsstrecke ist durchweg mit 20‰ ansteigend gelegt, und Umrechnung des Krümmungswiderstandes in Steigung liefert eine stärkste rechnerische Steigung von 26‰; auf der gebrochen ansteigenden alten Linie sind diese Zahlen 40‰ bzw. 60‰.

Krümmungen. Bei 95^m kleinstem Halbmesser haben alle Gegenbögen mindestens 40^m Gerade zwischen sich, während auf der alten auf langen Strecken Bögen von 106^m Halbmesser wiederholt unmittelbar in einander übergehen. Auf den oberen 20 km der Gebirgsstrecke hat die alte Linie 143 Bögen fast ohne gerade Linien, während auf der schwierigsten Strecke der neuen von 19 km Länge 82 Bögen mit 41,5% gerader Linie liegen.

Länge. Bis San Marcos, wo beide Linien sich treffen, hat die alte 242 km, die neue 262 km Länge. Es erklärt sich dies jedoch zu Gunsten der neuen Linie so, dass sie auf beträchtlichem, technisch leicht zu beseitigendem Umwege Puebla berührt, wohin von der alten Linie eine Zweigbahn führt.

Spur. Während die alte Linie 1435^{mm} Spur hat, ist die neue mit 914^{mm} entworfen, jedoch so geführt und auch bezüglich der Dämme (4,27^m Krone) und der Einschnitte (5,5^m Planum) so eingerichtet, dass die gewöhnliche Spur verwendet werden kann. Im Anschlage sind die kürzeren Querschwellen der einzige Punkt, welcher Mehrbedarf für gewöhnliche Spur bedingen würde, da die Schienen mit 27,8 kg für 1^m ebenso schwer sind, wie die der alten Linie.

Böschungen. Obwohl der Boden sehr günstig ist — meist Basalt und Lava mit dünner Decke oder offen — sind die Dämme 1½fach, die Einschnitte 1fach geböschet angenommen.

Kosten. Nach sorgfältigem Anschlage, welcher durch die bisherigen Ausführungen bestätigt ist, belaufen sich die Kosten der neuen Gebirgsstrecke auf 105 000 M. für 1 km gegenüber 407 000 M. der alten Linie.

Zweifellos stellt die neue Linie ein hervorragendes Beispiel geschickter Linienführung nicht allein gegenüber der alten

Linie, sondern auch gegenüber ähnlichen Leistungen dar, insofern wohl selten eine gleiche Höhe (2415^m) bei beschränkter, durch Entwicklung erst zu schaffender Länge mit gleich flacher Steigung (20 ‰) und zugleich mit ebenso gleichmäßiger Steigung (auf 116,9 km ununterbrochen 20 ‰) erstiegen worden ist.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Ersatz eiserner Brücken durch steinerne.

(Railroad Gazette 1887, Seite 449. Mit Abbildungen.)

Die Pennsylvania-Bahn hat, nachdem die anfänglich erbauten hölzernen Howe-Träger bereits früher durch eiserne Brücken ersetzt sind, nunmehr erkannt, dass auch diese durch Beaufsichtigung, Unterhaltung und die anfänglich zu gebende überschüssige Stärke gegenüber steinernen Bögen unverhältnismäßig teuer werden, und hat angefangen, die Brücken bis zu 18,3^m Weite, je nachdem sie baufällig werden, durch steinerne Bögen zu ersetzen; in einzelnen Fällen sind noch Brücken von 20,8^m Weite in dieser Weise umgebaut. Im Allgemeinen erwiesen sich die Pfeiler und Endauflager der Brücken als stark genug für die Aufnahme der Bögen, in einzelnen Fällen wurde ein Zwischenpfeiler eingesetzt, um die Weite der Bögen auf die Hälfte zu bringen. Der Pfeil der Bögen wurde in der Regel gleich $\frac{1}{4}$ der Weite gemacht, und die Scheitelstärke d nach der Gleichung $d = 0,375\sqrt{R}$ bestimmt, in welcher R den Halbmesser der inneren Laibung bezeichnet. In der Regel sind die Bögen aus einem, nur in einzelnen Fällen aus fünf Mittelpunkten beschrieben. Da ein grosser Theil der Brücken schief war, so mussten auch die Wölbungen schief werden; diese Anordnung wurde durchweg durch Auflösung der Gewölbe in schmale Gurten durchgeführt.

Beitrag zur Gebirgskunde der Alpentunnel.

(Zeitung des Vereins deutscher E.-V. 1887, Seite 544)

In der »Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins« theilt Herr Professor Franz von Rziha folgende Zusammenstellung über die Verhältnisse der Erhebung einiger Alpenpässe über die mittlere Schienenhöhe der Mundlöcher zu der Tunnellänge mit:

| Laufende No. | Bezeichnung der Tunnel | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|--|---|
| | | Länge des Tunnels = n | Höhe des Passes | Mittlere Schienen- höhe der Mund- löcher | Unter- schied zwischen Pass- und Schienen- höhe = h | Ver- hältnis zwischen h u. n. $\frac{h}{n} =$ |
| | | M e t e r | | | | |
| 1 | Semmering - Haupt- tunnel | 1430 | 1003 | 895 | 108 | 1 : 14 |
| 2 | Arlberg-Tunnel . . | 10250 | 1797 | 1259 | 538 | 1 : 19 |
| 3 | Mont-Cenis-Tunnel . | 12333 | 2118 | 1268 | 850 | 1 : 14 |
| 4 | St. Gotthard-Tunnel | 14984 | 2114 | 1127 | 987 | 1 : 15 |
| 5 | Simplon, Project 1882 | 20000 | 2010 | 659 | 1351 | 1 : 15 |
| 6 | Simplon, Project 1886 | 16070 | 2010 | 825 | 1185 | 1 : 14 |
| | Mittelwerth . . | — | — | — | — | 1 : 15 |

Bahn-Oberbau.

Neuer Federring zur Feststellung der Muttern.

(Engineer 1887, I, Aug., Seite 180, mit Abbildung.)

Unter dem Namen National Lock Washer ist auf amerikanischen Bahnen ein Federring als Unterlage der Laschenbolzen-Muttern eingeführt, dessen Querschnitt nicht rechtwinkelig ist, auf dessen Innenrand vielmehr eine ziemlich scharfe Schneide

so aufgesetzt ist, dass die Innenflanke der Schneide in der inneren Cylinderfläche des Ringes liegt. Diese Schneide soll in die Unterfläche der Mutter schneiden und durch ihre Keilwirkung das Eisen der Mutter im unteren Theile fest in die Gewindegänge klemmen. Zugleich wird durch das Einschneiden in die Mutter ein Ausbreiten des Federrings verhindert.

Bahnhofseinrichtungen.

Amerikanische Stationsgebäude.

(Engineering News 1887, Sept., Seite 180, mit Abbildungen.)

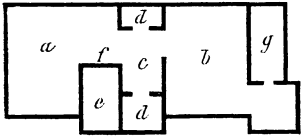
Für die kleinen und mittleren Bahnhöfe amerikanischer Bahnen hat sich eine äusserst einfache Grundrissregel herausgebildet, deren Grundgedanke durch nebenstehende Linienskizze genügend klar gestellt wird.

In der angegebenen Quelle finden sich Grundrisse und Ansichten der Bahnhofsgebäude der Michigan-Centralbahn in Battle-Creek und Ann Arbor, welche im Wesentlichen übereinstimmen, und mit geringen Abweichungen von dem in Dexter.

Der ganze Grundriss wird im Wesentlichen von zwei grossen Wartesälen, für Männer a und Frauen b, eingenommen, welche

durch breite Bogenöffnungen mit dem sie trennenden Durchgange c vom Vorplatze zum Perron verbunden sind; dieser

Fig. 5.



Durchgang hat an beiden Enden einen Abschlag für Windfänge d, und an der Bahnseite ist neben demselben in den Wartesaal für Männer die Fahrkartenausgabe e mit Schalter in der zum Durchgange rechtwinkeligen Innenwand bei f eingebaut. An der Ecke des Wartesaales für Frauen ist in der Regel ein Ausbau, äusserlich ein niedriger Thurm, angebracht, welchem in der Breite ein Waschraum und Abort für Frauen g entspricht. Der Ausbau wiederholt sich auch wohl an der Ecke des Wartesaales für Männer. Die Aborte für letztere und der Gepäckraum befinden sich in gesondertem Nebengebäude. Der Durchgang ist häufig aussen durch Giebel kenntlich gemacht, und über der Fahrkartenausgabe erhebt sich regelmässig ein höherer Thurm mit dem Raume für den Telegraphendienst.

In Dexter ist insofern noch eine beträchtliche Vereinfachung vorgenommen, als hier der Durchgang weggelassen ist, so dass die beiden Warteräume nur durch die Fahrkartenausgabe getrennt sind. Dafür ist an die eine Giebelwand ein Gepäckraum angebaut.

Weitere Diensträume befinden sich nur selten und in beschränktem Masse in dem Giebel und dem Eckthürmchen über dem Wartesaale für Frauen. Die erheblichen Abmessungen der Wartesaale — im Durchschnitte etwa 12×10 m für jeden, abgesehen von dem der Fahrkartenausgabe entsprechendem Flügel desjenigen für Männer — deuten darauf hin, dass dieser ausserordentlich einfache Grundriss selbst für verkehrsreiche Bahnhöfe in Gebrauch ist.

Kohlenlager und Ladebühne der Pennsylvania-Bahn zu Hackensack Meadows.

(Railroad Gazette 1887, Seite 569, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Fig. 11 und 12 auf Tafel V.

Auf dem Bahnhofe Hackensack Meadows verlangt der Betrieb die Versorgung der Maschinen mit Kohlen vor den Zügen in beträchtlichem Umfange; im December 1886 wurden hier z. B. rund 8800 t Kohlen verbraucht. Um diese Verladung möglichst zu beschleunigen, wird augenblicklich eine in Fig. 11 und 12, Taf. V, dargestellte Anlage ausgeführt, deren Inbetriebnahme im December 1887 beabsichtigt ist.

Die Anlage befindet sich auf einem spitzen Zwickel zwischen den Haupt-Personen- und Güter-Gleisen und steht nach Osten durch ein Gleis mit den zusammen 244 m langen dreizehn Aufstellungsgleisen für volle Kohlenzüge in Verbindung. Die Anlage besteht zunächst aus einer 1,5 m unter S. O. der Hauptgleise liegenden Bühne auf eingerammten Pfählen von 19,8 m Breite und 114 m Länge. Ueber diese führen der Länge nach 4 Gleise, von denen die östlich mittelst Weiche an das Zufahrtgleis angeschlossenen Ia und Ib mit S. O. 2,64 m über der Bühne auf zwei niedrigen Gerüsten von 3,66 m Jochtheilung ruhen, welche sie mit Steigung $1 : 33\frac{1}{3}$ erreichen. Ein Drittel Zufahrtgleis III mit längerer Rampe erhebt sich nördlich von

diesen mit S. O. 4,57 m über der Bühne. In Höhe der Bühne sind in alle Joche der Gerüste, also in 3,66 m Theilung Quergleisstümpfe gelegt, welche sämmtlich durch ein versenktes Schiebebühnengleis II mitten zwischen den niedrigen Gerüsten Ia und Ib durchschnitten werden. Der Wagen dieser Schiebebühne trägt unter den Schienen eine Waage. Alle die bisher erwähnten Theile dienen zur Aufnahme der Kohlen; die vollen Wagen kommen entweder auf dem hohen Gerüste III an und lassen die Kohlen durch Bodenklappen auf den nördlichen Theil der Bühne fallen; — so werden die in Vorrath zu haltenden Kohlen behandelt; oder sie werden auf einem der niedrigen Gerüste angefahren, um von hier die Kohlen in die mittelst der Schiebebühne und der Quergleisstümpfe untergefahrenen Hunde von 2,6 m Länge, 1,32 t Gewicht und 3,54 t Ladefähigkeit fallen zu lassen; letztere Behandlung wird den unmittelbar für die Maschinen zu verwendenden Kohlen zu Theil. Die auf der Vorrathbühne unter dem hohen Gerüste III lagernden Kohlen werden mit der Hand in die auf den Quergleisen stehenden Hunde geladen.

Die Anlagen und die Vorgänge für die Abgabe der Kohlen sind die folgenden. Die beladenen Hunde gehen auf der Schiebebühne über das westliche Ende der unteren Bühne hinaus nach einem der beiden letzten Quergleise, welche zu zwei Hebewerken von 10 t Tragfähigkeit und 7,93 m Hub führen. Diese stehen nördlich und südlich unmittelbar an einer 7,93 m über der unteren Bühne, also 6,43 m über S. O. der Hauptgleise sich erhebenden oberen Bühne von 66,2 m Länge und 12,2 m Breite. Von diesen Hebewerken führen zwei Gleise quer über die obere Bühne auf zwei gleich hohe Brücken, von denen eine die Hauptpersonen-, die andere die Hauptgüter-Gleise überbrückt. Ausserdem liegen in diesen Quergleisen zwei Drehscheiben, welche die 6 Aufstellungsgleise der oberen Bühne für 70 beladene Hunde zugänglich machen.

Die Brücke über den Personengleisen hat drei Schütttrichter zwischen und unter den Personengleisen, welche unten in eine mit den Gleisen gleichlaufende Schneide endigend mittelst durch Hebel und Kette von der Brücke aus zu bewegender schräger Bodenklappen verschlossen sind; geöffnet bilden diese Klappen zugleich die Rutschfläche für die Kohlen. Der mittlere Trichter hat zwei solcher Klappen, kann also nach jedem der Gleise schütten, während die beiden äusseren nur nach den Gleisen bewegliche Klappen haben.

In der Brücke über den vier Güter-Haupt- und Nebengleisen sind zwei solche Trichter über den Gleiszwischenräumen angebracht, welche, jeder mit doppelter schräger Bodenklappe versehen, genügen um die vier Gleise — je zwei gleichzeitig — zu versorgen.

Kohlengerüst der Delaware, Lackawanna und Western Bahn in East Buffalo.

(Railroad Gazette 1887, Seite 483.)

Für den Verkehr mit Kohlen ist 4 km östlich von East Buffalo ein Gerüst von im Ganzen 18,3 m Höhe und einschliesslich der Rampen 1,6 km Länge erbaut. Die ganze überdachte Lagerbühne ist 30,5 m breit, 930 m lang und für 100 000 t

Kohlen eingerichtet. Ueber ihr erhebt sich das am einen Ende 7,1^m höhere Gleisgerüst, welches hier mit dem höchsten Punkte der Auffahrtrampe in Verbindung steht und nach Westen über die Lagerbühne hin abfällt. Eine feststehende Winde-
maschine fördert die Kohlenwagen die Rampe hinauf und diese laufen dann mit Gefälle über die Bühne hin ab, um an jeder Stelle angehalten und entladen werden zu können. Die leeren Wagen laufen dann weiter mit Gefälle westwärts in die Höhe der Bahngleise ab. Unterhalb der Lagerbühne liegt ein Gleis zwischen Mauern in einem 3,66^m breiten und 3,2^m hohen Tunnel mit Neigung nach Westen, auf welchem die allein laufenden Wagen durch Bodenklappen der Lagerbühne beladen werden können. Neben dieser Bühne liegt noch ein zweites ähnliches, 106,5^m langes, 15,2^m hohes Gerüst mit Rampe, unter welchem vier drehbare Siebe zum Aussieben und Reinigen der Kohlen angebracht sind. Die Bühne ist gleichfalls überdacht, und die Wagen werden unmittelbar in die Siebe entladen. Die Rampe des Siebgerüsts wird von derselben Maschine bedient, wie die des Lagergerüsts. Aus den Sieben fällt die Kohle in Schüttrichter, welche sie an die Verladestellen führen.

Sand-Lager und -Trockenanstalt der Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn.

(Railroad-Gazette 1887, Seite 433. Mit Abbildungen.)

Bei dem Locomotivschuppen in Burlington ist eine ähnliche Sand-Trockenanstalt erbaut, wie sie »Organ« 1887, Seite 213, beschrieben wurde.

Für den nassen Sand ist ein im Grundrisse trapezförmiges Haus errichtet, durch welches sich in der Mittellinie ein Gleis für die vollen Sandwagen auf einem Holzgerüste hinzieht. Die Wände des Hauses sind gegen den Sanddruck nach dem hölzernen Mittelgerüste verankert, welches oben auch noch einen Dachaufbau mit Lüftungsclappen trägt. Durch letztere,

durch das Einfahrtsthor und grosse Fenster in beiden Langwänden ist für möglichst weitgehende natürliche Trocknung gesorgt.

An das kurze Ende des Hauses ist ein Thurm angebaut, dessen unterer Theil eine Holzbühne enthält, auf welche der nasse Sand gekarrt wird, und unter welcher die Trockenvorrichtungen liegen. Diese wiesen zuerst ein schräg liegendes Sieb zum Aussondern der Steine auf, durch welches der Sand auf die früher beschriebenen (Seite 213) Dampfrohren-Gitter fiel; der nasse Sand hat aber diese Röhrengitter zu starkem Rosten gebracht, weshalb sie später durch Trockenöfen ersetzt sind. Unter den Gittern fiel der Sand in einen trichterförmigen Schüttelrumpf, in dessen tiefstem Punkte ein Bagger läuft, welcher den Sand in den Behälter im oberen Thurmtheile hebt. Dieser Behälter hat einen von der Mitte nach den beiden Langseiten des Thurmes abfallenden Boden und endet auf beiden Seiten in kurze Rohrstücke mit beweglichen Verschlussclappen, hoch genug (5,1^m über Schienenoberkante), um aus diesen den Sand nach Bedarf in die Behälter der Locomotiven fallen zu lassen, welche auf beiden Seiten anfahren können. Die richtige Gestalt der Klappe machte einige Schwierigkeiten, da sie anfangs entweder nicht dicht hielt oder das Rohr dauernd verstopfte. Schliesslich bewährte sich ein viertelkreisförmiges Kupferblech mit ziemlich langen Bändern frei unter dem Rohrende aufgehängt, so dass sich in demselben ein frei geschütteter Sandkegel bildet, welcher weiteren Ausfluss hindert. Bei geringer Drehung des Bleches erfolgt dann das Nachrieseln des Sandes. Im Betriebe sind später die Dampfrohrengitter durch Trockenöfen ersetzt; übrigens ist die Anlage unverändert geblieben, welche nun das Vorbild derartiger Einrichtungen für die Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn bildet.

Die Anstalt befindet sich vor Kopf der Kohlenbühne, dicht vor der Weiche der eingleisigen Einfahrt in den Schuppen, woraus sich die Trapezform erklärt.

Maschinen- und Wagenwesen.

A. Klose's Locomotive mit nach dem Mittelpunkte einstellbaren Kuppelachsen.

(Dingler's Polyt. Journ. März 1887, Bd. 263, Heft 10, Seite 449. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—7 auf Taf. V.)

Maschinen-Director A. Klose hat für die schmalspurige Oesterreichische Bosnathal-Bahn (Brood-Serajewo), welche Krümmungen bis zu 33^m Halbmesser herab aufweist, 4 achsige Tenderlocomotiven mit nach dem Mittelpunkte einstellbaren Achsen entworfen, von welchen die eine, 1885 von Krauss & Co. in München gebaut, sich im Betriebe so trefflich bewährte, dass vor Kurzem Nachbestellungen, nur mit geringen Verstärkungen einzelner Theile, erfolgt sind. Die 3 Vorderachsen sind gekuppelt; der Kohlentender ist durch eine Laufachse unterstützt und hat einen die Feuerbüchse übergreifenden Rahmen, dessen Enden vor der Feuerbüchse durch einen Querträger mit einander verbunden sind, welcher an einen in dem Hauptrahmen befestigten Drehzapfen angreift.

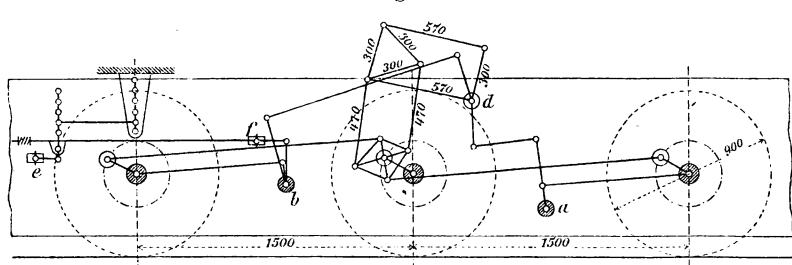
Die erste und dritte Kuppelachse sind nach dem Mittelpunkte verstellbar, die mittlere ist fest im Aussenrahmen gelagert. Fig. 1—5, Taf. V, zeigen die gesammte Maschine, an welcher die Einstellung der Kuppelachsen nach dem Mittelpunkte neu, eigenthümlich, geistreich und patentirt ist. Zum leichteren Verständnisse sind Fig. 6 und 7, Taf. V, angeschlossen, welche die Einstellung nach dem Mittelpunkte für Innenrahmen zeigen.

Die Achsbuchsen I und III sind durch Zwischenstücke an Doppelhebel, die um a und b drehbar sind, so angeschlossen, dass sie sich beide bei etwaiger Verschiebung gleichmäsig der Mittelachse nähern, bezw. sich von dieser entfernen. Damit die Achsbuchsen der anderen Langseite gleichzeitig die entgegengesetzte Bewegung machen, sind die beiderseitigen Doppelhebel b durch je eine Zugstange an zwei einander gerade gegenüber auf die Querwelle c aufgekeilte Hebel angeschlossen; im Uebrigen ist die Einrichtung auf beiden Seiten genau gleich. Der Verkürzung der Achsenentfernungen auf der einen Seite

entspricht somit immer eine genau gleiche Verlängerung auf der anderen Seite; damit diesen die Kuppelstangenlängen entsprechen, sind die Triebachsenköpfe derselben an eine um den Triebzapfen drehbare Scheibe einander gerade gegenüber angeschlossen.

Mit dieser Einrichtung kann die Cylinderarbeit nicht von der Triebachse auf die Kuppelachsen übertragen werden, weil dies stets gleichen Druck in beiden Kuppelstangen voraussetzt. Bei der ausgeführten Maschine wird der Differentialkopf (wie Klose die Scheibe auf dem Triebzapfen nennt) nicht den wechselnden Drücken der Kuppelstangen überlassen, sondern durch ein Lenkersystem geführt, welches nachstehend schematisch dargestellt ist. (Fig. 6.)

Fig. 6.



Die Verdrehung des Differentialkopfes ist mit der Verschiebung der Achslager unabänderlich verbunden.

Auf dem Gelenkpunkte *d* ist ein 3 armiger Hebel gelagert, dessen 2, gleich lange, einander nahezu gegenüberliegende Arme die Achslagerkuppelung vermitteln, während der 3. Hebelarm, 300 mm lang, durch eine 570 mm lange Lenkerstange an das steife Lenkerdreieck von 300 mm Länge angeschlossen ist. Dieses Lenkerdreieck ist durch 2 gleichlaufende, 470 mm lange Lenkerstangen an den Differentialkopf angeschlossen. Eine Verdrehung des Differentialkopfes in Folge ungleicher Druckkräfte in den Kuppelstangen ist nunmehr ausgeschlossen, da sie auf eine Drehung der Hebel um *d* hin wirkt, also auf eine Verschiebung der Kuppelachsen; sobald sich diese hingegen verschieben, wird alsbald die erforderliche Verlängerung bezw. Verkürzung der Kuppelstangen selbstthätig bewirkt. Die Kuppelung des um *e* drehbaren Querträgers des Tenders mit den Kuppelachsen zwecks gleichzeitiger Einstellung nach dem Mittelpunkt ist aus der Linienzeichnung ersichtlich; das Maß der Verschiebung nach dem Mittelpunkte kann mittels des stellbaren Lenkers geändert werden.

Die Hauptmaße sind:

| | |
|---|-----------|
| Spurweite | 760 mm |
| Radstand, gekuppelt | 3000 « |
| Radstand, gesamt | 6000 « |
| Gewicht voll im Dienste | 25 t |
| Cylinderdurchmesser (<i>d</i>) | 290 mm |
| Hub (<i>l</i>) | 450 « |
| Raddurchmesser (<i>D</i>) | 900 « |
| Zugkraftziffer $\left(d^2 \cdot \frac{1}{D}\right)$ | 420 in cm |
| Heizfläche | 58,8 qm |
| Rostfläche | 0,9 « |
| Dampfdruck | 12 at |
| Wasserraum | 2,65 cbm |
| Kohlenraum | 2 cbm |

Auf 14⁰/₁₀₀ Steigung werden 140 t Zuglast mit 20 km Geschwindigkeit, gleich schnell 250 t auf 7⁰/₁₀₀ befördert. Die Verstellungs-Vorrichtung soll keinen erheblich erhöhten Widerstand verursacht und sich bei 7200 km Fahrt gut bewährt haben, obgleich die Geschwindigkeit zeitweise bis zu 45 km gesteigert wurde. Diese Lösung der schwierigen Aufgabe muss hiernach als eine äusserst glückliche bezeichnet werden. Sch.

Güterzug-Locomotive der Canadian Pacific-Bahn.

(Railroad Gazette vom 6. Mai 1887, Seite 298.)

Die Locomotive ist nach der sogenannten Consolidation-Anordnung gebaut, welcher Name in Amerika bekanntlich eine Maschine mit 4 gekuppelten Achsen und einem einachsigen Drehgestelle vor den Cylindern bezeichnet. Die Haupt-Abmessungen sind folgende:

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Cylinder | 482 × 560 mm |
| Triebraddurchmesser | 1295 « |
| Fester Radstand | 4340 « |
| Gesamt-Radstand | 6480 « |
| Dampfüberdruck | 11,6 at |
| Heizfläche der Röhren | 112 qm |
| « « Feuerkiste | 11 « |
| Gesamt-Heizfläche | 123 qm |
| Rostfläche | 2,67 qm |
| Gewicht, betriebsfähig | 47,2 t |
| Davon auf den Triebrädern | 41,2 « |

Die Bauart der Maschine entspricht den neuen amerikanischen Grundsätzen, insbesondere steht der Feuerkasten über den Rahmen, um einen breiten Rost zu erhalten, und die Rauchkammer ist nach vorne als Funkenfänger verlängert. Bemerkenswerth sind der ungewöhnlich hohe Dampfdruck (180 Pfund auf 1 q'') und die kleinen Triebräder, welche letztere einen verhältnismässig kurzen, festen Radstand zulassen, der in Verbindung mit den glatten Reifen der Mittelräder eine leichte Bewegung in Krümmungen sichert. Der Kessel ist aus weichem, schottischem Martinstahle hergestellt und mit Wasserdampf genietet, der hintere Theil der Feuerkistendecke durch Stehbolzen verankert. Der Rost besteht aus 10 querliegenden, an den Enden mit Zapfen gelagerten Schüttelwellen, an welche die zahnartig in einander greifenden, ganz kurzen Roststäbe angegossen sind; je die Hälfte der Wellen sind mit einander und mit einem Handhebel verbunden, sodass die Schlacke durch Schütteln gelöst werden kann; der hintere Theil kann zum Auswerfen der Schlacke gekippt werden. Die Dampf-Ausströmungsrohre sind oben zu einem gemeinsamen Blasrohre vereinigt. Ausser einer Dampfbremse, welche auf die Trieb- und Hinterräder wirkt, ist die Maschine mit der Westinghouse-Bremse versehen, welche an den vorderen Kuppelrädern angreift. Alle sonstigen Theile sind nach den in Amerika üblichen, wiederholt besprochenen Grundsätzen hergestellt. v. B.

Güterzug-Locomotive der Michigan-Central-Bahn.

(Railroad-Gazette vom 10. Juni 1887, S. 378.)

Diese Locomotive ist nach der sogenannten »Mogul«-Anordnung, d. h. mit 3 gekuppelten Achsen und einachsigen Drehgestelle vor den Cylindern gebaut, welche Gattung neben den »Consolidation«-Maschinen mit 4 gekuppelten Achsen jetzt

in Nord-Amerika als ständige Güterzug-Locomotive gelten kann. Die Abmessungen der Mogul-Maschinen pflegen hinter denjenigen der Consolidation-Gattung nur wenig zurückzubleiben, sodass die 3 Triebachsen der ersteren meistens einen erheblich stärkeren Raddruck als die 4 der letzteren zeigen.

Die hier zu besprechende Maschine ist nach den neuesten Grundsätzen amerikanischen Locomotiv-Baues angeordnet, besitzt insbesondere einen breiten Schüttelrost für weiche Kohlen, verlängerte Rauchkammer mit Funkensieb und Dampfbremse an den Triebrädern. Die Haupt-Abmessungen sind folgende:

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Cylinder | 482 × 610 ^{mm} |
| Triebraddurchmesser . . . | 1470 « |
| Fester Radstand | 4270 « |
| Gesamt-Radstand | 6250 « |
| Heizfläche der Röhren . . . | 108 qm |
| « « Feuerkiste | 11 « |
| Gesamt-Heizfläche | 119 qm |
| Rostfläche | 2,7 qm |
| Gewicht, betriebsfähig . . . | 46,7 t |
| Davon auf den Triebrädern | 40,6 « |

Ein Vergleich der Abmessungen dieser Maschine mit denjenigen der vorstehend beschriebenen Consolidation-Locomotive der Canadischen Pacific-Bahn, welche beide sehr gute Verhältnisse aufweisen, ist sehr lehrreich. v. B.

Güterzug-Locomotive für die schwedisch-norwegischen Eisenbahnen von Sharp, Stewart & Co. in Manchester.

(Engineer 1886, 19. November, Seite 402.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 13 und 14 auf Taf. V.)

Um die von den schwedisch-norwegischen Eisenbahnen zu leistenden schweren Erzförderungen zu bewältigen, wurden vierachsige, 8 fach gekuppelte, äusserst kräftige Maschinen beschafft, welche auf der Wagerechten 2000 t ziehen. Diese Maschinen haben sich bezüglich ihrer Leistung und billigen Unterhaltung, welche dem einfachen Entwurfe und der sehr guten Ausführung aller Theile zuzuschreiben ist, sehr gut bewährt. Aus den auf Taf. V in Fig. 13 und 14 dargestellten Längsschnitte und Grundrisse dieser Maschine sind alle Hauptmaße ersichtlich; es wird nur noch bemerkt, dass die Heizfläche der Feuerbüchse 10,5 qm und die Heizflächen der Röhren 118 qm betragen. Angaben über Gewicht der Maschine und über Dampfspannung fehlen in der Quelle. E.

Schmalspurlocomotive mit beweglicher Laufachse der Vulcan-Foundry in Warrington.

(Engineering 27. Februar 1887, Seite 175.)

Hierzu Zeichnungen Fig. 8—10, Tafel V.

Die für eine Spurweite von 456^{mm} gebaute dreiachsige Locomotive mit 4 gekuppelten Rädern von 515^{mm} Laufkreisdurchmesser hat eine, nach Entwurf des Major English R. E. ausgeführte, bewegliche Laufachse, welche, wie die Figuren 8 bis 10, Tafel V zeigen, in einem Bissel'schen Drehgestelle so gelagert ist, dass dieselbe auch in einer zur Schienenoberkante winkelrechten Ebene beweglich ist. Die aussen liegenden Dampfzylinder haben 190^{mm} Durchmesser und 305^{mm} Hub, der

Gesamtradstand beträgt 2,285^m bei 0,915^m festem Radstande. Die Maschine wiegt im Dienste 10 t und arbeitet mit 10 Atm. Ueberdruck. Die Quelle enthält genaue Zeichnungen dieser Maschine. E.

Alter der normalspurigen Locomotiven Deutschlands.

(Leonhardt, Glaser's Annalen 1887, Heft 244, S. 68.)

Aus der im Reichseisenbahnname herausgegebenen Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands ist eine Zusammenstellung der in den Jahren 1884/85 und 85/86 aus den Kalenderjahren von 1843 an vorhanden gewesenen Locomotiven ausgezogen. 84/85 waren aus 1843 noch 2; 85/86 aus 1845 noch 1 Locomotive als Aelteste vorhanden; das durchschnittliche Alter aller Locomotiven betrug 84/85 12,6, 85/86 12,49 Jahre. Die Zusammenstellung lässt erkennen, dass man mit Indienstellung neuer Locomotiven sparsam zu Werke geht und Besserung für die Locomotivbauanstalten aus der reinen Abnutzung erst zu erwarten ist, wenn die grosse Zahl der Anfangs 1870 beschafften Locomotiven ausser Dienst gesetzt wird. 1885/86 waren aus dem Jahre 1880 noch nicht $\frac{1}{11}$ soviel Locomotiven im Bestande, wie aus 1874.

Eine weitere Zusammenstellung zeigt den Locomotiv-Bestand für 84/85 und 85/86, getrennt nach Gattungen und innerhalb dieser nach Zahl der gekuppelten Achsen. Zum Schlusse wird der Wunsch geäussert, es möge das Schaffensgebiet weiterer Zweige der Maschinenbautechnik durch eine gleich ausführliche Statistik wie die für den Locomotivbau ist, beleuchtet werden. Sch.

Gekuppelte Locomotivachsen mit losen Rädern.

(Bange; revue génér. d. ch. d. f. 1887, H. 4, S. 247. Mit Abbild.)

de Bange hat eine kleine Locomotive, welche in den Werken von Cail in Paris Dienst thut, mit festen Achsen versehen, auf denen sich die Räder derart drehen und einstellen können, dass sie stets gleichlaufend mit der Schiene gerichtet sind. Dies ergibt mit Längsbeweglichkeit der Achsen gepaart ein Mindestmaß von Eigenwiderstand selbst bei grossem Radstande und scharfen Krümmungen. Die Kuppelräder werden durch eine eigenartige Vorrichtung mit einer über denselben liegenden Triebblindachse gekuppelt und können so die ihrem vollen Gewichte entsprechende Reibung auch in Krümmungen nutzbar machen. Die Einrichtung ist sehr verzwickelt, kostspielig und für grössere Locomotiven keinesfalls anwendbar. Sch.

Viereylindrige Verbund-Locomotive der Französ. Nordbahn.

(Pulin; revue génér. d. ch. d. f. 1887, Heft 5, S. 263; mit Abbild.)

Die Französische Nordbahn hat im Januar 1886 eine, bei der Société Alsacienne entworfene und gebaute 4cylindrige Verbund-Locomotive in Betrieb genommen, deren äusseres grösseres Cylinderpaar mit unten liegendem Schieberkasten auf die hinterste Achse als Triebachse wirkt, während das innen liegende Hochdruckcylinderpaar auf die vordere Triebachse wirkt, mit seitlichem Schieber versehen und oberhalb der drehbar angeordneten Laufachse gelagert ist. Die beiden Triebachsen sind natürlich nicht gekuppelt. Die Locomotive wird eingehend

beschrieben; die Besprechung der bisher gesammelten Erfahrungen ist noch nicht abgeschlossen. Wir kommen auf dieselbe demnächst zurück. Sch.

Abt'sche Locomotiven für gemischte Zahnstangen und Reibungsbahnen.

(Alb. Frank; Zeitschr. d. V. D. Ing. 1887, H. 18 u. ff., S. 362.
Mit Abbildungen.)

In der Erwartung, dass die vorzügliche Bewährung von Oberbau und Locomotiven auf der gemischten Zahnstangen- und Reibungsbahn Blankenburg-Tanne zu Wiederholungen der Anwendung führen wird, ist die Leistungsfähigkeit solcher Locomotiven, sowie ihr Verhalten bei verschiedenen Steigungen, Geschwindigkeiten und Belastungen untersucht. Die Verhältnisse der Locomotiven von Blankenburg-Tanne*) können als bekannt vorausgesetzt werden, es sei nur daran erinnert, dass dieselben je eine zweicylindrige Maschine für die Treibräder und für die Zahnräder haben, so dass beliebig das eine oder andere Dampfmaschinenpaar, bezw. beide zusammen benutzt werden können. Wegen der grösseren Reibungsverluste der Zahnradmaschine empfiehlt es sich, den Zahnstangenbetrieb nur so weit in Anspruch zu nehmen, als die Zugkraft der glatten Triebräder nicht ausreicht. Bei der Abt'schen Locomotive (Dreikuppeler) ist die Dampfarbeit der Treibrädercylinder $N_1 = 0,507$ der gesammten Dampfarbeit, die der Zahnradcylinder $N_2 = 0,493$ derselben. Das Güteverhältnis beider Dampfmaschinen hinsichtlich der Reibungsverluste drückt sich durch die Formeln

$$N_1 = \frac{1,04 v}{75} (Z_1 + S) \text{ bzw. } N_2 = \frac{1,156 v}{75} (Z_2 + S)$$

aus, in welchen N_1 und N_2 die Dampfarbeit wie oben, v die Fahrgeschwindigkeit, Z_1 und Z_2 die am Umfange der Triebräder bezw. Zahnräder ausgeübte Zugkraft und $S = 56$ kg der Verlust an Zugkraft für Schieberreibung ist ($S = 0,0014 T$, wenn T den Druck der Trieb- und Kuppelräder im Dienste bei halber Füllung mit Wasser und Kohlen bezeichnet). Zur Ueberwindung der Reibungswiderstände der Zahnradmaschine sind also 15,6% der Arbeit am Theilkreisumfange erforderlich. Der Berechnung des von beiden Getrieben gemeinsam zu befördernden Gewichtes des Wagenzuges auf der Zahnstangenbahn folgt demnächst die Ermittlung des Verhältnisses der Dampfarbeiten beider Dampfmaschinen bei Ausübung grösster Zugkraft, welche zeigt, dass für die stärkste Leistung der Locomotive zweckmässig gleicher mittlerer Kolbendruck in allen 4 Dampfcylindern angewendet wird. Diese Entwicklungen, sowie die Berechnung der Locomotivarbeit auf der Zahnstangenbahn bei gegebener Geschwindigkeit und bekannten Gewichtes der Locomotive und des Wagenzuges, werden demnächst auf den Betrieb der Harzbahnlocomotive angewendet, welcher vom Verfasser bei verschiedenen Fahrten beobachtet wurde. Die beobachtete und kaum zu überschreitende Höchstleistung war $N = 381,5$ Pferdekräfte, wonach auf 1 qm der wasserberührten Heizfläche H eine Leistung von $\frac{N}{H} = 2,54$ Pferden bei 2,473^m Geschwindigkeit in der Secunde kam; bei der Normalgüterzug- Locomotive würde dies $\frac{N}{H}$ nur $= 2,052$ Pferdekraft sein, wenn

überhaupt die Geschwindigkeit von 2,473^m für das Reibungsgewicht nicht zu klein wäre. Als stärkste Belastung für die Zahnstangenbahn ist ein Wagenzug von 120 000 kg Gewicht festgesetzt; die grösste zulässige Geschwindigkeit ist auf 7,5 km in der Stunde oder 2,083^m in der Secunde bemessen; hierdurch wird die volle Ausnutzung der Locomotive gehindert, da die kleinste Geschwindigkeit, bei welcher die volle Arbeitslast der Locomotive bei einer Reibungs- Werthziffer $= 0,15$ ausgenutzt werden kann, 8 km beträgt. Dass sich auch bei grosser Dampfarbeit kein Wasserauswurf aus dem Schornsteine zeigt, was in der ersten Zeit der Fall war, ist der nachträglichen Anwendung der Frank'schen Vorrichtung zur Verhütung des Wasserauswerfens zuzuschreiben.

Die zweckmässige Steigung der Reibungsbahnstrecken ist in Verbindung mit Geschwindigkeit und Gewicht des Wagenzuges auf denselben Strecken untersucht; diejenige Steigung, bei welcher die Locomotive eben im Stande ist, das für die Zahnstangenbahn berechnete grösste Gewicht des Wagenzuges mit der Mindestgeschwindigkeit zu befördern, hat einen Neigungswinkel α , dessen $\sin = 0,030$ ist, während für die grösste Reibungssteigung der Linie Blankenburg-Tanne $\sin \alpha = 0,025$ beträgt. Aus den Ermittlungen des Gewichtes und der Hauptverhältnisse der Zahnradlocomotiven für verschiedene Achsenzahlen derselben bei gegebenem Gewichtes des Wagenzuges und gegebener Geschwindigkeit ist in erster Linie das Verhältnis

$$\frac{H}{L} = \frac{\text{Heizfläche (wasserberührte)}}{\text{Locomotivgewicht (ohne Wasser- und Kohlenbehälter)}}$$

von Bedeutung:

Dieses Verhältnis beträgt:

| | |
|--|--------------------|
| bei der Harzbahn- Locomotive . . . | $H = 0,003138 L$, |
| « « Uetliberg- « . . . | $H = 0,00344 L$, |
| « « 3 fach gek. Güterzug- Locomotive der Els.-Lothr. Eisenbahn (ohne Tender) | $H = 0,00369 L$, |
| « « 3 fach gek. Normal-Güterzug- Locomotive | $H = 0,00359 L$. |

Zum Schlusse sind Betrieb und Verhalten der Zahnradlocomotiven eingehend erörtert; Berg- und Thalfahrt gewähren den Eindruck grösster Sicherheit; die Schwierigkeit der Bedienung zweier Maschinen wird durch die geringe Geschwindigkeit gemindert. Bei der Thalfahrt wird die Steuerung zurückgelegt, in allen Dampfausströmrohren sind Luftschieber vorgesehen, welche statt der Rauchkammern frische Luft in die Cylinder und aus diesen in die Einströmrohre eintreten lassen, ohne dass diese Pressluft bei geschlossenem Regulator in den Kessel eintreten könnte. Der Grad der Pressung — und hiermit die bremsende Wirkung derselben — kann durch Luftauslassventile derart geregelt werden, dass auf den Reibungsstrecken die Luftbremse der Triebmaschine allein zur Regelung der Bewegung bezw. zum Anhalten genügt, während auf den Zahnradstrecken beide Luftbremsen gleichzeitig in Thätigkeit sind. Beim Versagen einer Luftbremse wird die entsprechende Backenbremse (für Treib- oder Zahnräder) angesetzt, erst beim Versagen aller dieser Bremsmittel der Locomotive sind auf ein Zeichen des Führers die Wagenbremsen anzuziehen. Wenngleich durch dieses Verfahren Wagenradreifen gespart werden, so ist es mit Rück-

*) Organ 1887, Seite 189.

sicht auf die Betriebssicherheit doch nicht zu empfehlen, weil auf die Bremsen in Gefahrenfällen nur dann sicher zu rechnen ist, wenn sie regelmässig zum Bremsen herangezogen werden.

Um die Bögen thunlichst zwanglos zu durchfahren, sind die keilförmigen Auflagerflächen des Bissel'schen Gestelles durch wagerechte Flächen ersetzt; das geringere Rückdrehungsbestreben der Laufachse ist bei den geringen Fahrgeschwindigkeiten der Harzbahn ganz unbedenklich.

Den eifrigen Bemühungen des Directors Schneider ist es gelungen, für die Bahnanlage und den Betrieb einen hohen Grad der Vollkommenheit zu erreichen. Sch.

Herstellung Turner'scher Zughaken bei der Franz. Nordbahn.

(Keromnès, revue générale d. ch. d. f. 1887, Heft 3, S. 158. Mit Abbildungen.)

Die Französischen Nordbahn-Güterwagen sind sämmtlich mit Turner'schen Doppelzughaken versehen. Zu deren Herstellung im Grossen in den eigenen Werkstätten in Hellemmes-Lille wird ausschliesslich das dem Hüttenwerke St. Etienne entstammende Radreifenmaterial (nach Ausnutzung im Betriebe) verwendet; aus diesem werden Barren gepackt und in 3 Hitzten geschmiedet, aus deren letzter sie in Stäben von 150/60 mm hervorgehen. Diese Stäbe werden kalt in Stücke von 20 kg geschnitten, aus jedem wird ein Zughaken im Fertiggewichte von 13,3 kg in Gesenken hergestellt; das Verfahren ist eingehend durch Zeichnung und Beschreibung erläutert. Der Zughaken trägt, ohne sich zu öffnen, 30000 kg und kostet einschliesslich 60 % allgemeiner Kosten und abzüglich des Altwerthes 12,65 Fr. = 10,12 Mark. Sch.

Betriebsmittel für 1^m Spurweite.

(L. Rey, revue générale d. chem. d. fer. 1887, No. 3, S. 129.

Mit Abbildungen.)

Bei Erörterung der technischen Grundlagen für die Anlage einer Eisenbahn von 1^m Spurweite zwischen Cambrai und Cattillon (Nord) wird eine Zeichnung der Umgrenzungslinie mitgeteilt, die Wahl der Abmessungen der Locomotive begründet, — unter Heranziehung mehrerer anderer Locomotivformen für 1^m Spur zum Vergleiche — und schliesslich die Bauart der Wagen erläutert. Die Locomotive hat 3 gekuppelte Achsen bei 1,75^m Radstand; an Wagen sind vorgesehen: Personenwagen I. und II. Cl.; vereinigte Personen- und Packwagen; an zweiachsigen Güterwagen mit höchstens 12 Tonnen Gesamtgewicht bei 8 Tonnen Tragkraft: bedeckte, Vieh-, Hochbord-, Plattform- und Drehschemel-Wagen. Alle Fahrzeuge sind 2 achsig, mit Bremsdruck Smith-Hardy-Bremse versehen, welche bei 50 % Schienenendruck mit 4 Klötzen auf eine Achse der Fahrzeuge wirkt. Die Klötze sind neu auf 5^{mm} Entfernung vom Rade eingestellt, können aber bis 18^{mm} ohne Nachstellung abgenutzt werden. Die Locomotive, die Packwagen und etliche Hochbordwagen haben ausserdem Handbremse mit 8 Bremsklötzen. Sch.

Regelung der Dampfheizung bei Eisenbahn-Personenzügen.

(Glaser's Annalen 1887, Heft 242, S. 32.)

Die Dampfheizung wird bisher entweder durch Ablassen des Heizdampfes oder durch Ablassen der vorgewärmten Luft geregelt; es wird vorgeschlagen (und diese Regelung ist zum

Patente angemeldet) zur Heizung ein Gemisch von Wasserdampf und gepresster Luft zu verwenden und durch die Aenderung des Mischungsverhältnisses die Regelung zu bewirken. Die gepresste Luft soll dem Carpenter-Luftbehälter der Locomotive entnommen oder durch eine besondere Vorkehrung erzeugt werden. Die Mischung und somit auch die Regelung erfolgt von der Locomotive aus. Als Vortheile dieser Einrichtung werden genannt:

Wegfall besonderer Regelungs-Vorkehrungen für jeden Wagenraum (dürfte kein Vortheil vom Standpunkte des Wageninsassen aus sein).

Möglichkeit der Regelung innerhalb sehr weiter Grenzen, da 1 kg Luft von 2 Atm. Ueberdruck nur 14 Wärmeeinheiten und 1 kg Dampf von 2 Atm. deren 605 enthält. Geringe Betriebskosten und grosse Gleichmässigkeit. Sch.

Kippwagen von Blaine für die Union-Pacific-Eisenbahn.

(Railroad Gazette vom 29. Juli 1887, S. 494.)

Offene Güterwagen mit Vorrichtung zum seitlichen Auskippen des Oberkastens zum Zwecke schnellen Entladens werden jetzt bei mehreren Nord-Amerikanischen Bahnen eingeführt. Bei dem hier beschriebenen Wagen sind die Drehschemel zunächst durch ein schmales Gestell verbunden, welches ausser den Zug- und Stossvorrichtungen über jedem derselben zwei nach beiden Seiten abwärts gekrümmte Führungsschienen trägt, auf welchen der Oberkasten mit Führungsstücken in Rollen ruht. Die seitliche Verschiebung des Oberkastens, wobei derselbe eine der Krümmung der Schiene entsprechende Neigung erhält, geschieht durch Ketten, welche auf 2 Trommeln einer durchgehenden Welle gewickelt sind; letztere wird mit Handrad und Schnecke getrieben. Weitere Ketten und Schneckenfedern dienen dazu, den Oberkasten wieder in die Mittelstellung zu ziehen. Die Seitenwände sind oben drehbar angehängt und unten mit Riegeln versehen, welche gleichzeitig gelöst werden können.

Das Gewicht des Wagens ist 11,4 t; die nicht angegebene Tragfähigkeit wird vermuthlich 22,6 t (50000 Pfd.) sein. v. B.

Speisewagen der Michigan-Central-Bahn.

(Railroad Gazette vom 19. Aug. 1887, S. 535.)

Der Wagen, dessen Abbildung, Beschreibung und Lieferungs-Bedingungen in der Quelle zu finden sind, ruht auf zwei 3 achsigen Gestellen und hat folgende Haupt-Abmessungen:

| | |
|---|-------------------|
| Kastenlänge | 18,3 ^m |
| Aeussere Breite | 3,05 ^m |
| Länge der Küche innen | 5,00 ^m |
| Breite « « « | 2,06 ^m |
| Länge des Anrichterraumes | 4,15 ^m |
| « « Speiseraumes | 7,72 ^m |
| « « Waschräume | 1,50 ^m |
| Anzahl der Sitze im Speiseraume | 24 |
| Gewicht | 33,6 t. |

Neben der Küche her läuft ein Gang von 610^{mm} Weite, durch welchen die Reisenden zu den übrigen Wagen gelangen können. Der Wagen ist mit allem Erforderlichen vollständig ausgestattet; die Heizung ist eine Warmwasserheizung. v. B.

*) Vergl. Organ 1887, Seite 84.

Verhalten einer Webb'schen Verbund-Locomotive.

(Railroad Gazette vom 12. August 1887, S 521 und 528.)

Die bei einer Versuchsfahrt mit der Verbund-Locomotive Dreadnought auf der englischen North-Western-Bahn erhaltenen Ergebnisse: Kohlen- und Wasserverbrauch, Indicatorgramme,

Geschwindigkeiten u. s. w. sind mitgetheilt und zu einem lehrreichen Vergleiche mit den Leistungen und dem Kohlenverbrauche der Locomotiven anderer englischer und amerikanischer Bahnen benutzt, welcher in folgender Zusammenstellung enthalten ist:

| Eisenbahn: | Philadelphia und Reading | London und North-Western | Central-New-Jersey | Great-Northern | New-York, Lake-Erie und Western | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| Locomotiv-Gattung: | Gew. Personenzug-Locomotive | Verbund-Schnellzug-Locomotive | Gew. Schnellzug-Locomotive | Ungek. Schnellzug-Locomotive | 3gek. Schnellzug-Locomotive (Mogul) | | |
| Brennstoff: | Anthracit | Harte engl. Kohle | Anthracit | Weiche Kohle | Anthracit | | |
| Länge der Versuchsfahrt km | 192 | | 207 | durchschnittlich | 223 | | |
| Geschwindigkeit (durchschnittl.) einschl. Anhalten . . . km in 1 Stunde | 20 | 64 | 39 | 80 | 73 | 69 | 58 |
| Geschwindigkeit (durchschnittl.) ausschl. Anhalten . . . km in 1 Stunde | — | — | 41 | — | 80 | 73 | 66 |
| Durchschnittl. Abstand d. Stationen km | 12 | 12 | 24 | 24 | 16 | 58 | 16 |
| Kohlenverbrauch für 1 km einschliessl. Anheizen kg | 10,6 | 15,9 | 7,5 | 14,4 | 19,8 | 7 | 22 |
| Desgl. für 100 t Zuggewicht . . . kg | 5,8 | 8,8 | 2,3 | 4,4 | 11,9 | 3,5 | 11,4 |
| Gewicht der Maschine und Tender t | 68,0 | | 64,0 | | — | 64,5 | 83,2 |
| „ „ Wagen t | 114,0 | | 266,0 | | — | 134,0 | 110,0 |
| „ des Zuges t | 182,0 | | 330,0 | | 168,0 | 198,5 | 193,2 |

Mit Ausnahme der vierten Spalte, welche die mit den ungekuppelten Locomotiven im Schnellzugsdienste auf der Great-Northern-Bahn erhaltenen Durchschnittswerte enthält, sind die sämtlichen Ergebnisse durch Einzelfahrten erlangt. Der Verbrauch für 100 Tonnenkilometer zeigt für die amerikanischen Locomotiven recht ungünstige Ziffern, welche von unserer Quelle der Anthracitkohle zur Last gelegt werden. Wir sind dagegen der Ansicht, dass die amerikanischen Locomotiven infolge ihrer meist unzumutbaren Steuerungsverhältnisse, insbesondere zu grosser linearer Voreilung, durchweg ungünstig arbeiten und daher verhältnismässig viel Kohle verbrauchen. Auch die Verwendung zu schwerer Maschinen, wie z. B. des Dreikupplers der New-York, Lake-Erie und Western-Bahn auf fast ebener Strecke vor einem so leichten Zuge muss sehr ungünstig wirken.

In einem zweiten Aufsätze (S. 528) werden die Vorzüge der Webb'schen Verbund-Locomotiven weiter erörtert, dabei indess der Dampfverbrauch beim Anfahren einfach nach dem Cylinderinhalte, ohne Rücksicht auf die ausgeübte Zugkraft, berechnet.

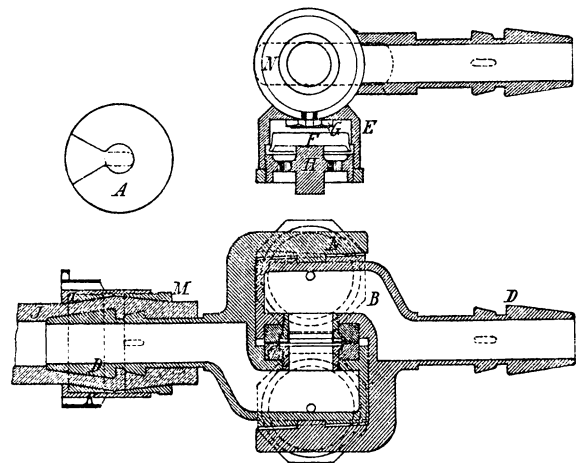
Kuppelung für die Leitung der Gold'schen Dampfheizung.

(Railroad Gazette vom 17. Juni 1887, S. 399.)

Diese in nebenstehender Abbildung Fig. 7 dargestellte Kuppelung ist der Kuppelung der Luftdruckbremse von Westing-

v. B.

Fig. 7.



house sehr ähnlich; der Zusammenhalt wird aber durch zwei niedrige Zapfen bewirkt, welche beim Kuppeln durch Zusammenschieben durch die angebrachten Schlitze in entsprechende Vertiefungen des anderen Theiles gelangen; beim Herablassen und daraus folgendem Verdrehen beider Kuppelungsköpfe gegen einander werden die metallischen Dichtungsringe durch die schrägen äusseren Flächen gegen einander gepresst und gedichtet. Jeder Kopf ist noch mit einem selbstthätigen Niederschlagwasser-Ab- leiter einfachster Art versehen.

v. B.

Signalwesen.**Robbin's selbstthätige Erdleitung für Telegraphenleitungen.**

(Railroad Gazette 1887, Seite 522, mit Abbildung.)

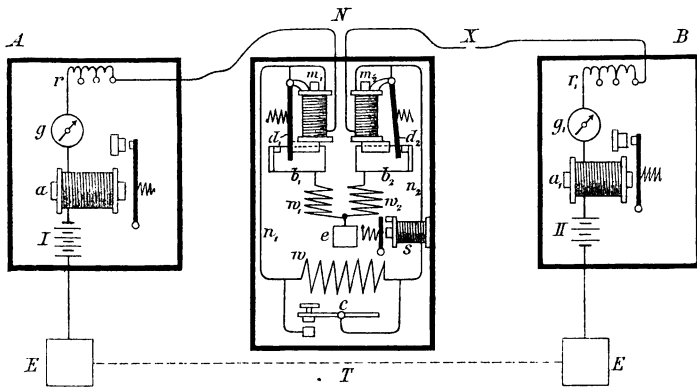
Im Falle des Bruches einer Telegraphenleitung muss die letzte Sprechstelle vor dem Bruche an die Erdleitung anschliessen, bevor ein Strom durch die abgetrennte Reihe von

Sprechstellen geschickt werden kann; ist auf einer kleinen Station der Beamte auch anderweit in Anspruch genommen, so unterbleibt das leicht und der Verkehr ist unterbrochen.

Um die Herstellung der Verbindung mit der Erdleitung in solchen Fällen selbstthätig eintreten zu lassen, hat Robbin,

Ingenieur der Robbin elektrischen Signal- und Telegraphengesellschaft, die in Fig. 8 dargestellte Anordnung eingeführt.

Fig. 8.



A, N und B stellen Anfangsstation, irgend eine Mittelstation des Kreises und die Endstation dar; in A und B sind die Sprechvorrichtungen, welche der in N ähnlich sind, weggelassen. Die Erdplatten EE können auch durch einen vollen Kreisschluss T der Leitung ersetzt sein. Unter gewöhnlichen Verhältnissen geht ein Strom von Batterie I durch den Elektromagneten a, den Strommesser g, den Rheostaten r in die Streckenleitung und in allen Streckenstationen wie in N durch den Elektromagneten m_1 , durch n_1 und den künstlichen Widerstand w, durch den Elektromagneten s und n_2 nach dem Elektromagneten m_2 zur Streckenleitung und in der Endstation B durch r_1 , g_1 , a_1 und Batterie II nach E. Dieser Strom wird durch die Widerstände w in allen Streckenstationen und die beiden Batterien so schwach gehalten, dass er wohl im Stande ist, mittels der Elektromagneten m_1 m_2 in den Zwischenstationen die Anker von den Anschlagstiften d_1 d_2 der selbstthätigen Erdleitungen e frei zu halten, nicht aber die Aufnahmemagnete und Anker a_1 s und a zum Sprechen in Bewegung zu setzen. Das Sprechen erfolgt mit dem Drücker c, welcher den Widerstand w ausschaltet, und dadurch den Strom stark genug macht, um die Anker der Aufnahme-Magnete s in allen Stationen in Thätigkeit zu setzen.

Erfolgt ein Bruch in der Leitung etwa bei X hinter der Zwischenstation N, so wird der Strom unterbrochen, folglich jeder Elektromagnet m_1 und m_2 in den Zwischenstationen ausgelöst. In Folge davon schlagen die Anker an die Anschläge d_1 und d_2 der Erdleitungsanschlüsse b_1 und b_2 in allen Zwischenstationen; sofort läuft nun ein Strom von I zur ersten und von II zur letzten Streckenstation, indem ersterer in der ersten Station durch m_1 , d_1 , b_1 und w_1 , letzterer in der letzten durch m_2 , d_2 , b_2 und w_2 zur Erde geht. Da nun aber die Elektromagnete m_1 in der ersten und m_2 in der letzten Station die Anker von den Anschlägen d_1 und d_2 der Erdleitungsanschlüsse b_1 und b_2 wieder abziehen, und sich derselbe Vorgang in allen folgenden Stationen wiederholt, so werden nach einander alle Erdleitungen der Zwischenstationen wieder ausgeschaltet. Nur in N kann von n_2 aus durch m_2 nach X, und in N + 1 von n_1 aus durch m_1 nach X kein Strom gehen, folglich bleibt der Anker an d_2 in N und an d_1 in N + 1 liegen, somit also die

Erdleitung e in jeder der beiden Nachbarstationen des Bruches in Thätigkeit. Die Batterien I und II senden nun getrennte Ströme durch die beiden Bruchstücke der Leitung, und die Lage des Bruches kann mit Hilfe der Rheostaten am Strommesser bei den bekannten Widerständen der ganzen Leitung mit ziemlicher Genauigkeit abgelesen werden, da jede Endstation erkennen kann, wie viele Zwischenstationen sie von ihrem Kreise verloren hat.

Die Widerstände w_1 , w_2 sind in die selbstthätigen Erdleitungen der Zwischenstationen eingeschaltet, um den Widerstand hier demjenigen der Elektromagneten m mindestens gleich zu machen, damit nicht in einer Zwischenstation weit vor dem Bruche der Strom nach Wiederanstellung des Magneten m_1 seinen Weg dauernd über m_1 , n_1 , w, n_2 , d_2 , b_2 , e zur Erde nimmt, ohne den Magneten m_2 wieder anzustellen.

Vorsignal, betrieben durch einen Elektromagneten.

(Railroad Gazette 1887, S. 538. Mit Abbildungen.)

Auf der Boston- und Maine-Bahn ist seit einiger Zeit ein durch einen Elektromagneten unmittelbar betriebenes Vorsignal zur Verwendung gekommen, welches bei sehr einfacher und billiger Anordnung bislang zur vollen Zufriedenheit der Beamten gewirkt hat. Auf dem etwa 3 m hohen Signalmaste sind zwei eiserne Ringe von 12 cm Durchmesser mit klaren Glasscheiben gefüllt winkelrecht zur Bahn aufgestellt, zwischen denen ein in der Mitte gelagerter rother Arm mit rothem Glasauge am Rückende sich bewegt. Das Rückende hat etwas Uebergewicht, um den Arm in die wagerechte Haltstellung zu führen. Eine Lenkstange ist einerseits am Vorderende dieses Armes, andererseits an dem einen Schenkel eines Winkelhebels befestigt, dessen anderer Schenkel den Anker eines Elektromagneten in einem eisernen Gehäuse am unteren Pfahlende bildet. Wird durch Einstecken eines Schlusstiftes im Amtsraume des Stationsbeamten ein Strom durch die Leitung geschickt, so zieht der Elektromagnet den Winkelhebel an und neigt mittelst der Lenkstange den Vordertheil des Armes unter 45° nach unten, so das »Fahrt«-zeichen gebend. Im Amtsraume stellt sich gleichzeitig ein Rückmelder ebenso ein, wie der Arm. Wird der Strom auf irgend eine Art unterbrochen, so fallen Arm und Rückmelder von selbst in die Haltstellung zurück. Hinter den Glasscheiben steht im wagerechten Durchmesser hinter dem rothen Auge des Hintertheiles des Armes eine weisse Laterne, welche bei Nacht nach vorn bei »Halt«-stellung offenbar »roth«, bei »Fahrt«-stellung »weiss« zeigt.

Genau dasselbe Signal kann für die im »Organe« 1884, Seite 197, beschriebenen selbstthätigen Blockeinrichtungen benutzt werden, da der Ruhestrom in den Schienen, wenn man den Elektromagneten in den Schienenkreis einschliesst, den Arm auf »Fahrt« hält, jede in die Blockstrecke fahrende Achse denselben aber auf »Halt« fallen lässt und so hält, bis sie die Strecke verlassen hat. Auch die selbstthätige Einstellung dieser Signale an feindlichen Weichen ist durchführbar.

B e t r i e b.

Tageseintheilung in 24 fortlaufend gezählte Stunden.

(Railroad-Gazette 1887, Seite 482.)

Der Vice-Präsident der Canadian-Pacific-Bahn, Van Horne, theilt dem Sonderausschusse des Amerikanischen Vereines der Bauingenieure mit, dass auf den Linien seiner Gesellschaft durch sechs Monate ein Versuch mit der Einführung des 24-Stunden-Zifferblattes gemacht sei. Es zeigte sich dabei, dass für den Betrieb der Eisenbahnen ganz erhebliche Vortheile aus der Einrichtung erwachsen, und dass sie bei den Angestellten wie Reisenden schnell volle Zustimmung erwarb. In Folge davon hat die Canadian-Pacific-Bahn die dauernde Einführung, namentlich auch auf den Fahrplänen beschlossen. Bis Toronto und Ottawa ostwärts sollen die diesjährigen Herbstfahrpläne schon entsprechend aufgestellt werden, und nach Vollendung der Erweiterungsbauten soll im nächsten Jahre auf dem ganzen Netze die neue Tageseintheilung durchgeführt werden.

Zugleich wird berichtet, dass der Verein Amerikanischer Bauingenieure sich auf der diesjährigen Hauptversammlung durchaus günstig für die Einführung metrischen Mafses und Gewichtes in Amerika geäußert habe.

Vergleichung der Einnahmen und Ausgaben auf den Normal- und Schmalspurbahnen im Königreiche Sachsen.

Aus dem statistischen Berichte der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen für das Jahr 1886 theilen wir über die im Königreiche Sachsen im Betriebe stehenden schmalspurigen Bahnen untergeordneter Bedeutung im Vergleiche zu den normalspurigen Bahnen des Königreiches folgende Einzelheiten mit:

Die Gesamtlänge der gegenwärtig eröffneten Schmalspurbahnen, deren Spurweite 0,75^m beträgt, ist 157,12 km.

Die Anlagekosten dieser Bahnen ausschliesslich der Kosten der Betriebsmittel betragen für 1 km 49 588 M.

Die Anlagekosten derselben unter Berücksichtigung der antheiligen Kosten der Anschlussbahnhöfe und einschliesslich der Betriebsmittel und der Werkstätten für 1 km 57 562 M.

Die Kosten der gesammten Staatsbahnen im Königreiche Sachsen betragen für 1 km 272 676 M., also rund das Fünffache der Kosten der schmalspurigen Bahnen.

Die nachstehend zusammengestellten Betriebs-Ergebnisse beziehen sich auf die insgesamt 116,47 km langen Schmalspurlinien, welche mindestens bereits ein volles Jahr im Betriebe gestanden haben, sie sind für diese wie für das gesammte Königlich Sächsische Bahnnetz Durchschnittswerthe.

| Gegenstand. | | Für das Gesamtnetz Mark | Für die Schmalspur- Bahnen Mark |
|-------------|---|-------------------------------|--|
| 1 | Einnahmen für 1 Bahnkilom. . . | 30855,96 | 4487,41 |
| 2 | „ für 1 Zugkilom. . . | 3,8925 | 1,6380 |
| 3 | „ f. 1 Wagenachskilom. . . | 0,1076 | 0,0986 |
| 4 | Ausgaben für 1 Bahnkilom. . . | 17966,71 | 3265,29 |
| 5 | „ für 1 Zugkilom. . . | 2,2665 | 1,1919 |
| 6 | „ für 1 Wagenachskilom. . . | 0,0627 | 0,0717 |
| 7 | Verhältnis der Ausgabe zu der Bruttoeinnahme | 0/0 | 0/0 |
| 8 | Verzinsung der Anlagekosten . . | 57,315 | 72,766 |
| | | 4,706 | 2,120 |

Unter den in neueren Jahren erbauten Normalbahnen verzinst eine Anzahl ihre Anlagekosten nur schwach, einige erfordern zu ihrem Betriebe noch einen Zuschuss. Bei Einrichtung des Betriebsdienstes auf den Schmalspurbahnen musste schon wegen ihrer geringen Einnahmefähigkeit auf die grösstmögliche Einschränkung der Betriebs-Ausgaben Bedacht genommen werden, nicht sowohl um den Betriebszuschuss zu vermeiden, als vielmehr noch eine leidliche Verzinsung ihrer Anlagekosten zu erzielen.

Unter Umrechnung der doppelgleisigen Strecken der Normalbahnen auf eingleisige Bahnlänge berechnet sich auf das Kilometer Bahn:

| Gegenstand. | | Bei normal- spurigen Bahnen Mark | Bei schmal- spurigen Bahnen Mark |
|-------------|---------------------------|---|---|
| 1 | Die Einnahme | 23638 | 4487 |
| 2 | Die Ausgabe | 13735 | 3265 |
| 3 | Der Ueberschuss | 9903 | 1222 |

Der bei den Schmalspurbahnen im Vergleiche zur Gesamtheit der Staatsbahnen 5,3 fache geringeren Einnahme für 1 km steht eine um das 4,2 fache geringere Ausgabe gegenüber. Das durchschnittliche Ergebnis für das Nutzkilometer steht bei den Schmalspurbahnen zusammen hinsichtlich der Einnahme um das 2,4 fache und hinsichtlich der Ausgabe um das 1,9 fache hinter dem für die Gesamtheit der Staatsbahnen zurück.

Die sechs schmalspurigen Bahnen zusammen verzinsten ihre Anlagekosten im Jahre 1885 durchschnittlich zu 2,120 %. Das gleiche durchschnittliche Verzinsungs-Verhältnis bestand in jenem Jahre auf einer Länge der Sächsischen Staatsbahnen von 1301 km auf 30 Linien von 4,663 % bis abwärts zu 0,786 %.

Bei Aufstellung der Ertrags-Berechnungen wird den Secundärbahnen, wie überhaupt allen Linien, ein Antheil an den Centralverwaltungskosten zugeschrieben; auch für die Mitbenutzung des auf den Anschlussbahnhöfen der Hauptbahn bestehenden Betriebsdienstes werden die Secundärbahnen mit einem bestimmten Antheile belastet. Die den sechs Schmalspurbahnen auf diese Weise zugerechneten Betriebskosten-Antheile betragen im Jahre 1885 rund 22 000 Mark. Thatsächlich bilden dieselben keinen baaren Mehraufwand. Werden dieselben aus diesem Grunde aus den Ertrags-Berechnungen fortgelassen, so berechnet sich die durchschnittliche Verzinsung der Anlagekosten der sechs Schmalspurbahnen für sich betrachtet im vorgenannten Jahre zusammen auf 2,446 %.

Ueber die Umladekosten der Güter zwischen den Normalbahnen und Schmalspurbahnen für sich sind in der Statistik leider keine Ziffern gegeben, dieselben sind in den Ausgaben mit inbegriffen. Wie wenig die Umladekosten ein Hindernis für die Benutzung der schmalspurigen Bahnen bilden, geht aus folgendem Beispiele hervor. Eine grosse Spinnerei bei der Hauptstation Hainsberg an der Bahn von Dresden nach Freiberg benutzt die Schmalspurbahn Hainsberg-Kipsdorf für ihre Sendungen, obwohl von letzterer nur eine Strecke von 1,5 km Länge befahren zu werden braucht, während ein Zweiggleis

die Schmalspurbahnwagen in die Fabrik zu schaffen bestimmt ist. Die Fabrik bezahlt demnach, um die Strassen-Beförderung von 1,5 km zu vermeiden, Umlade- und Verschiebkosten, sowie die Kosten der Verzinsung und Unterhaltung ihres Zweiggleises.

Personenwagenheizung in Amerika.

(Glasers Annalen 1887, Heft 259, S. 212.)

Die gusseisernen Oefen in den langen amerikanischen Personenwagen, welche zur Heizung durch Strahlung, Erwärmung besonderer Heizluft oder besonderen Heizwassers dienen, sind in Folge ihrer schwachen Bauart und Befestigung seit Jahren und namentlich im letzten Winter der Grund zu vielen Bränden von zertrümmerten Personenwagen gewesen und haben so die betreffenden Unfälle zu ganz schrecklichen hinsichtlich des Verlustes an Menschenleben wie der Todesart der Verunglückten gestaltet. Unterstützt wurde das Schreckliche der Wirkung durch die Unmöglichkeit, aus dem Innern des Wagens zu entkommen, an welcher das Vorhandensein von Aexten und Sägen über den Stirnwindthüren vieler Wagen nichts zu ändern vermochten. Die Abhilfe durch stärkere Bauart der Oefen oder selbstthätige Löschung im Unglücksfalle wird als unzureichend verworfen und der Einführung durchgehender Heizung mit Locomotivdampf sehr das Wort geredet. Versuchsweise ist die Gold'sche*), Martin'sche**) und Sewall'sche Heizung, erstere

*) Organ 1887, Seite 169 und 1888, Seite 37.

**) Organ 1887, Seite 169.

bei 900 Wagen verschiedener Bahnen, darunter die New-Yorker Hochbahnen, angewendet worden. Gold ordnet in jedem Wagen einen Wärmespeicher in Gestalt einer 88^{mm} weiten mit einer Salzlösung gefüllten Röhre an, welche innerhalb der 100^{mm} weiten Dampfleitung liegt und sonach jederzeit erwärmt werden kann. In drei Minuten siedet die Salzlösung und soll dann zwei Stunden lang die Wagen genügend erwärmen. Auf der Hobokener Hochbahn erfolgt die Erwärmung durch einen feststehenden Kessel. Diese Heizung ist vorwiegend für Localzüge geeignet. Die Heizröhren sind bei allen Heizungsarten an den Langwänden angeordnet. Die Heizungen von Martin und Sewall unterscheiden sich wenig von einander und von der hier gebräuchlichen Dampfheizung. Die Anordnung Martin's wurde im verflossenen Winter auf der Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn eingehend versucht; bei sieben Versuchen schwankte die Wärme von -1° C. bis $+10^{\circ}$ C.; für den Wagen wurden stündlich 35 kg durchschnittlich, bei $-9,5^{\circ}$ C. 45 kg, bei -12° 53 kg Dampf verbraucht. Die Dampfentnahme ist auf $8\frac{1}{2}$ Hunderstel der gesammten, im Locomotivkessel erzeugten Dampfmenge geschätzt. Hinsichtlich der Heizwirkung und der Verhinderung des Einfrierens haben die Versuche befriedigt. Ob Kuppelungen und Entwässerungsvorrichtungen unter allen Umständen eisfrei gehalten werden können, konnte nicht ermittelt werden.

Sch.

Aussergewöhnliche Eisenbahnen.

Elektrischer Strassenbahn-Betrieb zwischen Southwick und Hove bei Brighton.

(Engineer 1887, Juli, Seite 95.)

Auf der Strassenbahn Southwick-Hove betreibt das »Electric Traction Syndicate« seit einigen Monaten einen elektrisch bewegten Wagen und eine elektrische Locomotive mit gutem Erfolge, welche auch bei einer Besichtigung durch den Major-General Hutchinson im Auftrage des Board of Trade dessen volle Billigung fanden.

Der elektrische Wagen ist klein, ohne Decksitze, für 20 Personen eingerichtet. Das Gewicht des beladenen Wagens ist 5,25 t, wovon 1,5 t auf die Reisenden, 1,75 t auf die elektrische Speicher-Batterie, 1 t auf den Wagen und 1 t auf die Bewegungsmaschine mit Uebersetzung und Befestigung kommen. Die Batterie enthält 80 Zellen von je rund 23 kg Gewicht, und sie treibt eine Immish-Maschine mit Serienwicklung. Die Maschinenwelle trägt ein Zahnrad von rund 15 cm Durchmesser, welches mittels einer Stahlkette mit einem Zahnrad von etwa 51 cm auf einer Vorgelegewelle verbunden ist. Eine zweite doppelt so starke Kette verbindet ein zweites Zahnrad der Vorgelegewelle von 17,8 cm Durchmesser mit einem solchen auf der Triebachse von 53,4 cm Durchmesser. Die Ketten enthalten abwechselnd volle Glieder aus starkem Stahlbleche und auf jeder Seite aus zwei Platten bestehende gewöhnliche Gliederketten-Glieder; die Zähne arbeiten also gegen die röhrenförmigen Augen der vollen Blechglieder, indem die

gewöhnlichen Glieder die Zahnlücken bilden. Derartige Ketten haben sich während einjährigen Betriebes auf der elektrischen Linie Newry-Bessbrook als sehr haltbar bewährt. Die Wagenräder haben 77,5 cm Durchmesser bei 1,53 m Achsstand. Die Sammler, nach der Anordnung von Tatham erbaut, nehmen Ladungen für 24 Stunden auf. Die Maschine wurde anfangs für 350 Umdrehungen eingerichtet, wurde dabei aber schwer, und ist für eine solche mit 1000 Umläufen bis 12,5 km Fahrgeschwindigkeit ausgewechselt; auch die Maschine ist nach Immish's Patent gebaut.

Die Linie ist vorwiegend gerade, enthält aber einzelne Krümmungen bis zu 9,2^m Halbmesser herab, in welchen das Ampèremeter eine Verdoppelung der Stromstärke anzeigt.

Steigungen kommen vor auf zwei ziemlich langen Strecken 1:30 und eine kurze von 1:20. Der Weg ist nicht sehr fest, und daher die Spurrinne meist stark mit Staub gefüllt, so dass der Widerstand in der geraden Wagrechten etwa 20 kg für 1 t beträgt.

Die Maschine ist nicht verdeckt, gibt keine Funken, und die Erwärmung auf 3,2 km Fahrt ist kaum bemerkbar, obwohl die Geschwindigkeit nicht selten 22,5 km beträgt. Der Commutator wird ab und zu mit etwas Vaseline eingerieben, und die Bürsten sind von Immish so angeordnet, dass sie beinahe ohne Pressung auf dem Commutator liegend sich doch von diesem nie abheben.

Im Ganzen sind die Betriebsergebnisse des Wagens so

günstige, dass mehrere Gesellschaften ihn für Betrieb mit Sammlern oder Stromzuführung einzuführen denken.

Die elektrische Locomotive trägt auf einem Winkel-eisenrahmen drei Bühnen zur Aufnahme von Sammlern, Gestell und Achsen sind für 3 t Radlast eingerichtet.

Die Immish-Maschinen mit Serienwicklung und 23 cm Durchmesser der Armaturen machen 650 Umgänge und tragen an den Enden der Welle zwei Zahnräder von 70 Zähnen, welche in innen verzahnte Kränze mit 67 Zähnen an den Trieb-rädern von 92 cm Durchmesser greifen. Die beiden Maschinen sind an den Stahlachsen aufgehängt, und leisten je 15 Pferde; sie sind also für einen Personenwagen mit 60 Plätzen und 14 Fahrgäste auf der Locomotive bei 12,5 km durchschnittlicher Geschwindigkeit reichlich stark.

Auf den drei Bühnen befinden sich 192 A-Zellen nach Tatham in zwei Gruppen an beiden Enden des Gestelles, zwischen ihnen liegt ein vertiefter Führerstand. Mittels einer Umschaltung kann man die Maschinen hinter einander oder

unabhängig von einander einschalten, auch die Sammler in Gruppen oder zusammen wirken lassen; beim Angehen der Maschine werden selbstthätig Widerstände eingeschaltet.

Das ganze Gewicht der Locomotive ist 12 t, jede Sammler-Zelle wiegt 26,75 kg und kann für 200 Ampère-Stunden geladen werden. Der mittlere Aufwand beim Bewegen von 20 t (Locomotive und Wagen) mit 12,5 km Geschwindigkeit in der Stunde ist 40 bis 55 Ampères für eine Zelle, wobei die Locomotive ohne Neuladung 40 bis 48 km durchläuft. Die Sammler sollen nicht ausgewechselt, sondern in der Locomotive neu geladen werden. Zu dem Zwecke laufen zwei Locomotiven wechselweise, und die eine wird in der Fahrzeit der anderen neu geladen. So wird also jede Locomotive nur den halben Tag arbeiten, und es ist fraglich, ob nicht die Anschaffungskosten der so erforderlichen doppelten Anzahl der Locomotiven so hoch werden, dass das Auswechseln der Sammler billiger erscheint.

Technische Litteratur.

Zeitschrift für das gesammte Local- und Strassenbahnwesen, herausgegeben von W. Hostmann, Grossh. Sächs. Baurath in Hannover, J. Fischer-Dick, Oberingenieur in Berlin, und F. Giesecke, Obermaschinenmeister in Hannover. VI. Jahrgang 1887, Heft II, mit 35 Abbildungen im Texte. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1887.

Wir geben unsern Lesern die Uebersicht des reichhaltigen Inhaltes:

- 1) Die neuesten Schmalspurbahnen in Sachsen (Fortsetzung), von E. Dieckmann.
- 2) Die Entwicklung des Oberbaues der Strasseneisenbahnen, von J. Fischer-Dick.
- 3) Unfall- und Krankenversicherung, von Dr. B. Hilse.
- 4) Beispiele ausgeführter Betriebsmittel und interessanter Einrichtungen für Localbahnen (Fortsetzung).
- 5) Auf wie lange und wie hoch ist Krankenunterstützung an ein erwerbslos gewordenes früheres Kassenmitglied zu gewähren? Von Dr. B. Hilse.
- 6) Betriebsergebnisse von Schmalspurbahnen.
- 7) Literaturbericht.

Zur Berechnung der Schienenlaschen, von Dr. H. Zimmermann, Regierungsrath im Reichsamte für die Verwaltung der Reichsbahnen. Sonderabdruck aus dem Centralblatte der Bauverwaltung. Mit 8 Holzschnitten. Berlin, Ernst & Korn, 1887.

Der aus der ersten Veröffentlichung bekannte äusserst gründliche Aufsatz über die schwierige Frage der Beanspruchung von Schienenlaschen dürfte in der handlichen Form eines Heftchens von 15 Seiten den Eisenbahntechnikern höchst willkommen sein; wir weisen daher hier auf das Erscheinen hin.

Besonders erfreulich erscheint uns der Hinweis im Schlusse des Textes, dass von dem Herrn Verfasser ein Werk über Be-

rechnung des Oberbaues der Eisenbahnen in Vorbereitung ist; das bekannte Geschick und die Erfahrung des Verfassers in der Behandlung derartiger Fragen stellen ein werthvolles Mittel zur richtigen Anordnung des Schienenweges für den Bahningenieur in Aussicht.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben von dem Vereine »Hütte«. Dreizehnte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin, Ernst & Korn, 1887.

Die neue Auflage dieses altbewährten Begleiters des Ingenieurs begrüssen wir mit um so grösserer Freude, als sie auch dieses Mal durch weitgehende Umarbeitungen und Vervollständigung beweist, wie von dem Herausgeber alles gethan wird, den alten Ruf des Werkes zu erhöhen und dem Ingenieur stets die neuesten Errungenschaften seiner Wissenschaften zugänglich zu machen. Auch nur die neuesten Vervollständigungen hier aufzuzählen würde zu weit führen; es bedarf das bekannte und bewährte Werk aber auch weiterer Empfehlung nicht und wir begnügen uns mit der Anzeige seines abermaligen Erscheinens in der Gewissheit, dass es von allen Fachgenossen mit Befriedigung begrüsst wird.

Zeiger der Fahr- und Frachtgebühren zu dem Militärtarife für Eisenbahnen. Berlin, Liebel'sche Buchhandlung. Preis geheftet 2,50 M.

Mit dem 1. October 1887 ist der neue »Militär-Tarif für Eisenbahnen« vom 28. Januar 1887 in Kraft getreten, welcher für das gesammte deutsche Reichsheer einschliesslich der Marine und alle Eisenbahnen Deutschlands maßgebend ist.

Das vorliegende Werk giebt nun die Höhe der Fahr-, Fracht- und sonstigen Gebühren für Entfernungen bis 1000 km und für 1 bis 1000 Köpfe, Stück, Kg u. s. w. unmittelbar an, und ergänzt an den betreffenden Stellen diese Angaben durch Auszüge aus den sonstigen Gesetzen und Verordnungen, z. B. über

Desinfection der Wagen, das Betriebsreglement u. s. w.; auch sind die erforderlichen Bestimmungen des Tarifes selbst nöthigen Falles erläuternd herangezogen.

Es liegt auf der Hand, dass dieses Werk für alle Militär- und Civil-Behörden und Beamten, welche mit der Ausführung, Verrechnung und Prüfung der Beförderung von Militär zu thun haben, grosse Erleichterungen in ihren amtlichen Obliegenheiten gewähren muss. Die Anordnung ist klar und die Ausstattung gut, namentlich Stellung und Druck der vielen Zahlen klar; wir können daher empfehlend auf dieses Betriebs-Hülfsmittel aufmerksam machen.

Handbuch des Preussischen Eisenbahnrechtes*), von Dr. jur. G. Eger, Regierungsrath und Justiziar der Königl. Eisenbahndirection, Docent der Rechte an der Universität Breslau. Vierte Lieferung. Breslau, 1887. J. U. Kern's Verlag. Preis 2,0 M.

Indem wir auf die früheren Besprechungen verweisen, führen wir hier an, dass die vierte Lieferung des Werkes die Fortsetzung des V. Abschnittes über Grunderwerb bringt, dessen Abschluss jedoch noch nicht erreicht wird. Insbesondere ist der freiwillige Grunderwerb abgeschlossen; es folgt dann eine Besprechung der Besonderheiten der entgeltlichen wie der unentgeltlichen Eisenbahn-Grunderwerbs-Verträge und schliesslich wird das ausgedehnte Gebiet des erzwungenen Grunderwerbes betreten.

Tabellen zur Berechnung der von versicherungspflichtigen Mitgliedern zu leistenden Beiträge zu den organisirten Krankenkassen auf Grund des Reichsgesetzes vom 15. Juni 1883. Berechnet von Julius Bleich, Eisenbahnbeamter. Berlin, 1887. H. S. Hermann. Preis 0,5 M.

Die Tabellen sind für Lohnsätze von 0,5 M. bis 4,0 M. mit 0,05 M. steigend, für den Satz von 2 % und die Arbeitsdauer von 31 Tagen berechnet; dieselben sind wohl geeignet, das ausgedehnte Geschäft der Berechnung von Krankenkassen-Beiträgen wesentlich zu vereinfachen.

Kalender für 1888.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Reg.-Baumeister bei der Königl. Eisenbahn-Direction in Hannover. Fünfzehnter Jahrgang. Nebst einer Beilage und einer Eisenbahnkarte in Farbendruck. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis gebunden 4 M. — Mit Stahlverschluss M. 4.60.

Mit dem bekannten Taschenbuche ist in diesem Jahre insofern eine wesentliche Veränderung vorgenommen, als in dem Taschenbuche nur der eigentliche Kalender, die Tabellen, das Vermessungswesen und Preisentwickelungen und Abmessungen für Maurer-, Steinmetz- und Zimmerarbeiten, also nur diejenigen Angaben verblieben sind, welche der Ingenieur in der That in der Tasche mitführen muss. Trotz einer etwas weitläufigeren

*) Vergl. Organ 1886, Seite 159 u. 241; 1887 S. 132.

Anordnung des Kalendarium ist es auf diese Weise gelungen, dem zu stark gewordenen Buche wieder eine handliche Form zu geben. Wir führen daher die Abänderung mit Befriedigung besonders auf.

Die Beigabe, welche durch Aufnahme allen, aus dem Taschenbuche verwiesenen Stoffes beträchtlich verstärkt wurde, erscheint so in sich abgeschlossener. Zugefügt sind die Normen für den Bau und die Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands, und besonderes Gewicht ist auf genaue Bearbeitung des Verzeichnisses der höheren Eisenbahnbeamten gelegt. Der theoretische Theil zeigt im Wesentlichen die alte Gestalt.

Jedenfalls ist der neue Jahrgang für die Benutzung bequemer, als der alte, und er wird daher dem Fachgenossen dieses Mal besonders willkommen sein.

Kalender für Strassen- und Wasserbau und Cultur-Ingenieure von A. Reinhard, Baurath bei der Kgl. Finanzkammer in Stuttgart und technischem Referenten für Strassen-, Brücken- und Wasserbau. Fünfzehnter Jahrgang, 1888. Nebst Beilage und Eisenbahnkarte in Farbendruck. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4 M.

Der Kalender fing in den letzten Jahren an zu stark zu werden, und hätte bei den erheblichen Erweiterungen vieler Abschnitte in diesem Jahre eine durchaus unzumuthige Gestalt angenommen, wenn nicht auch hier beträchtliche Verschiebungen in die Beigabe stattgefunden hätten. Da die Benutzbarkeit so bei gleichzeitiger Erweiterung des Inhaltes eine bessere geworden ist, so wird der alte Bekannte seinen Freunden in diesem Jahre besonders willkommen sein.

Dictionnaire Technologique Français-Allemand-Anglais.*) Publié par Ernest Röhrig, précédé d'une préface de Charles Karmarsch. Troisième Edition, revue, corrigée et considérablement augmentée. Wiesbaden 1887 J. F. Bergmann. Paris J. Baudry, London Trübner & Co., Bruxelles C. Muquardt. Preis 12 M.

Auf die hohe Bedeutung des Werkes, von welchem das vorliegende Buch den dritten Band bildet, und welches den ersten Platz unter den Werken seiner Art unbeanstandet einnimmt, haben wir uns bereits bei Erscheinen des ersten Bandes in vierter Auflage vor einem Jahre ausgesprochen. Auch der vorliegende dritte Band mit dem französischen Stichworte ist durch weitgehende Vermehrung der Zahl der Wörter auf allen Gebieten von der Hand besonders Sachkundiger für beschränkte Zweige der Technik voll und ganz auf den Stand der neuesten Zeit gehoben. Wir begrüssen dieses internationale Verkehrsmittel der Techniker auf das freudigste, und indem wir dasselbe der Beachtung der Fachgenossen dringend empfehlen, sprechen wir noch den Wunsch aus, dass nun auch der zweite Band mit englischem Stichworte in dritter Auflage nicht lange mehr auf sich warten lassen werde.

*) Vergl. „Organ“ 1887, Seite 43.