

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXVI. Band.

1. Heft. 1889.

Der Oberbau der Königlichen Eisenbahn-Direction zu Breslau, der Niederländischen Rhein-Eisenbahn, sowie der Königlichen Eisenbahn-Directionen zu Erfurt, Altona und Berlin.

Nach Mittheilungen der betreffenden Eisenbahn-Verwaltungen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 11 auf Tafel I)

Königliche Eisenbahn-Direction zu Breslau.

Im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction zu Breslau werden gegenwärtig folgende Oberbauten als Normalien angewendet:

A. Für die Hauptbahnen.

- 1) Oberbau mit 134^{mm} hohen Normalschienen und eisernen Querschwellen (Fig. 1 u. 2 auf Taf. I).
- 2) Oberbau mit gleichen Schienen, hölzernen Querschwellen und Unterlagsplatten mit 1:20 geneigten Schienen-Auflagerflächen (Fig. 3).
- 3) Oberbau aus gleichen Schienen, hölzernen Querschwellen und Unterlagsplatten mit parallelen Schienen-Auflagerflächen und Unterflächen.

B. Für die Nebenbahnen.

- 4) Oberbau mit 115^{mm} hohen Schienen und hölzernen Querschwellen (Fig. 4).

C. Für die Schmalspurbahnen.

- 5) Oberbau mit 91,5^{mm} hohen Schienen und hölzernen Querschwellen (Fig. 5).

Zu 1. Der Oberbau für die Hauptbahnen mit eisernen Querschwellen besteht aus Schienen des Normalquerschnittes der Preussischen Staatsbahnen vom Jahre 1885 von 9^m Länge, 134^{mm} Höhe, 105^{mm} Breite im Fusse, 58^{mm} Breite im Kopfe, 11^{mm} Dicke im Stege, und einem Gewichte von 33,4 kg für das laufende Meter. Die Anlageflächen der Laschen haben eine Neigung 1:4 und die Schienen eine Neigung 1:20.

Die Laschen sind nach unten verlängerte Winkellaschen von 600^{mm} Länge, mit 4 Bolzenlöchern, von denen die zwei mittleren 130^{mm} von Mitte zu Mitte und die äusseren von diesen 175^{mm} entfernt sind. Das Gewicht der inneren Laschen ist 13,127 kg, das der äusseren Laschen 13,056 kg. — Die

Schraubenbolzen für die Laschen haben 22^{mm} Durchmesser und wiegen 0,560 kg. — Die eisernen Schwellen (Fig. 2) sind 2,50^m lang, unten 238^{mm}, oben 110^{mm} breit und 75^{mm} hoch; sie sind an den Enden nach der Neigung 1:20 aufgebogen. Ihr Gewicht beträgt 54,50 kg. — Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen geschieht durch Schrauben und Klemmplättchen, wie solche in Fig. 1 u. 2 dargestellt sind. Die Hakenschrauben (Schienenbolzen) haben 20^{mm} Durchmesser und wiegen 0,358 kg. Die Klemmplättchen wiegen von 0,295 bis 0,310 kg, im Durchschnitte 0,302 kg. Die Schwellen am Schienenstosse liegen von Mitte zu Mitte 667^{mm}, die übrigen 926^{mm} bzw. 926,5^{mm} von einander entfernt.

Das Gewicht dieses Oberbaues für eine Schienenlänge von 9^m beträgt:

2 Stück Schienen von 9 ^m Länge, je 300,6 kg	=	601,2 kg
2 < Innenlaschen, jede 13,127 kg	. . . =	26,254 kg
2 < Aussenlaschen, jede 13,056 kg	. . . =	26,112 <
8 < Laschenbolzen, je 0,560 kg	. . . =	4,480 <
10 < eiserne Querschwellen, je 54,5 kg	. . . =	545,0 <
40 < Klemmplättchen, je 0,302 kg	. . . =	12,080 <
40 < Hakenschrauben, je 0,358 kg	. . . =	14,320 <
Gewicht des Oberbaues für 1 Schienenlänge	=	1229,44 kg
< < < < 1 ^m Gleis	. . . =	136,60 <

Zu 2. Der Oberbau für die Hauptbahnen mit hölzernen Querschwellen und Unterlagsplatten mit 1:20 geneigten Schienen-Auflagerflächen (in Fig. 3 dargestellt) ist in den Schienen, Laschen und Laschenbolzen dem vorstehend beschriebenen gleich. Nur sind die inneren Laschen anstatt 600^{mm} 667^{mm} lang und für die nächsten Hakennägel der neben dem Schienenstosse liegenden Schwellen ausgeklinkt, um diese beiden Schwellen gegen das Wandern der Schienen zur Mitwirkung zu bringen. Hierdurch, sowie durch die veränderte

Ausklinkung auch der äusseren Lasche beträgt das Gewicht der Innenlasche 13,65 kg und der Aussenlasche 12,58 kg.

Die hölzernen Schwellen sind 2,50^m lang, unten 260^{mm}, oben mindestens 160^{mm} breit und 160^{mm} dick. — Die keilförmigen Unterlagsplatten, deren obere Fläche gegen die untere nach dem Verhältnisse 1:20 geneigt ist, sind 180^{mm} lang, 160^{mm} breit, an der schwächsten Stelle 10^{mm} dick und mit zwei 5^{mm} hohen Rändern versehen. Diese Unterlagsplatten sind für die neben den Schienenstössen liegenden Schwellen mit 3 Nagellöchern und für die übrigen Schwellen mit 2 Nagellöchern versehen; erstere wiegen 3,09 kg und letztere 3,13 kg. Die Hakennägel sind 15/15^{mm} dick, 165^{mm} lang und wiegen 0,291 kg. — Die anstatt der Hakennägel theilweise angewendeten Schwellenschrauben haben im Kerne 15^{mm} und in den Gängen 20^{mm} Durchmesser, sind 155^{mm} lang und wiegen 0,370 kg. — Die Eintheilung der Schwellen unter den Schienen ist die gleiche wie bei dem Oberbau mit eisernen Schwellen.

Das Gewicht des Eisenwerkes dieses Oberbaues beträgt für eine Schienenlänge:

2 Stück Schienen von 9,0 ^m Länge, je 300,6 kg	=	601,20 kg
2 « Innenlaschen, je 13,65 kg	=	27,30 «
2 « Aussenlaschen, je 12,58 kg	=	25,16 «
8 « Laschenbolzen, je 0,56 kg	=	4,48 «
4 « Stossunterlagsplatten, je 3,09 kg	=	12,36 «
16 « Mittelunterlagsplatten, je 3,13 kg	=	50,08 «
44 « Hakennägel, je 0,291 kg	=	12,80 «
Gewicht des Eisenwerkes für 1 Schienenlänge	=	733,38 kg
« « « « 1 ^m Gleis	=	81,48 «

Zu 3. Der Oberbau für Hauptbahnen mit hölzernen Querschwellen und nicht keilförmigen Unterlagsplatten stimmt, abgesehen von der Gestalt der Unterlagsplatten, ganz mit dem vorstehend beschriebenen und in Fig. 3 dargestellten Oberbau überein. Die Platten sind 180^{mm} lang, 160^{mm} breit, 12,5^{mm} dick und ebenfalls mit zwei 5^{mm} hohen Rändern versehen. Ihr Gewicht beträgt an den Stosschwellen 3,03 kg und an den Mittelschwellen 3,07 kg. — Das Gewicht des Eisenwerkes dieses Oberbaues ist hiernach fast genau dasselbe wie das des vorstehend unter 2 beschriebenen.

Zu 4. Der Oberbau für Nebenbahnen mit hölzernen Querschwellen ist in Fig. 4 der Taf. I dargestellt. Die Schienen dieses Oberbaues sind 7,50^k lang, 115^{mm} hoch, im Kopfe 53^{mm}, im Fusse 90^{mm} breit, im Stege 10^{mm} dick und für 1 lfd. ^m 24,47 kg schwer. Die Laschen-Anlageflächen haben eine Neigung 1:4. Die Laschen sind, ähnlich wie die Laschen für den Oberbau der Hauptbahnen, Winkellaschen mit einer Verlängerung nach unten, 600^{mm} lang. Die Entfernung der mittleren Bolzenlöcher von Mitte zu Mitte beträgt 130^{mm}, die Entfernung der äusseren Bolzenlöcher von diesen ist 175^{mm}. Ihr Gewicht beträgt 9,45 kg. Die Laschenbolzen haben einen Durchmesser von 20^{mm} und ein Gewicht von 0,43 kg. — Die Unterlagsplatten sind 150^{mm} lang, 100^{mm} breit, 10^{mm} dick und haben zwei 5^{mm} hohe Ränder, drei Löcher für die Hakennägel, und wiegen 1,25 kg. — Die theilweise angewendeten verzinkten Schwellenschrauben sind 155^{mm} lang, im Schaft ohne die Schraubengänge 15^{mm} und mit diesen 20^{mm} stark und 0,370 kg schwer.

Die hölzernen Schwellen sind 2,3^m lang, 250^{mm} breit und 150^{mm} hoch. Die Entfernung der Schwellen neben dem schwebenden Schienenstosse ist von Mitte zu Mitte 700^{mm}, die der folgenden Schwellen von diesen beträgt 952^{mm} und die der übrigen 980^{mm}.

Das Gewicht des Eisenwerkes einer Schienenlänge dieses Oberbaues beträgt:

2 Stück Schienen von 7,50 ^m Länge, je 183,525 kg	=	367,05 kg
4 « Laschen, jede 9,45 kg	=	37,80 «
8 « Laschenbolzen, je 0,43 kg	=	3,44 «
16 « Unterlagsplatten, je 1,25 kg	=	20,00 «
36 « Hakennägel, je 0,238 kg	=	8,57 «
Gewicht des Eisenwerkes für 1 Schienenlänge	=	436,86 kg
« « « « 1 lfd. ^m Gleis	=	58,25 «

Zu 5. Der Oberbau für Schmalspurbahnen mit hölzernen Querschwellen, in Fig. 5 auf Taf. I dargestellt, besteht aus Schienen von 5,65^m bzw. 6,59^m Länge, 91,5^{mm} Höhe, 39,2^{mm} Breite im Kopfe, 68,7^{mm} Breite im Fusse, 8,8^{mm} Dicke im Stege und einem Gewichte von 17,65 kg für 1 lfd. ^m. Die Laschen-Anlageflächen haben eine Steigung 1:1,6. Die Laschen sind einfache Flachlaschen von 418^{mm} Länge und einem Gewichte von 1,875 kg. Die Entfernung der mittleren Bolzenlöcher von Mitte zu Mitte beträgt 130,8^{mm}, die der äusseren von diesen ist 104,6^{mm}. — Die Laschenbolzen haben einen Durchmesser von 15^{mm} und wiegen 0,19 kg. Die Unterlagsplatten sind 144^{mm} lang, 130,5^{mm} breit, 9,8^{mm} dick, haben zwei 4,2^{mm} hohe Ränder und wiegen 1,60 kg. Sie sind mit 4 Löchern für die Hakennägel versehen. Die Hakennägel sind unten 11/11^{mm} und oben 13/13^{mm} dick und wiegen 0,15 kg. Unter einer Schienenlänge von 6,59^m liegen sieben Schwellen, davon eine unter dem festen Stosse, die nächsten von dieser 870^{mm}, die übrigen 990^{mm} von einander entfernt.

Das Gewicht des Eisenwerkes einer Schienenlänge von 6,59^m dieses Oberbaues beträgt:

2 Stück Schienen von 6,59 ^m Länge, je 116,31 kg	=	232,62 kg
4 « Laschen, je 1,875 kg	=	7,50 «
8 « Laschenbolzen, je 0,19 kg	=	1,52 «
2 « Unterlagsplatten unter dem festen Stosse,		
jede 1,60 kg	=	3,20 «
32 « Hakennägel, je 0,15 kg	=	4,80 «
Gewicht des Eisenwerkes für 1 Schienenlänge	=	249,64 kg
« « « « 1 lfd. ^m Gleis	=	37,88 «

Eine Vergleichung des Oberbaues vom Jahre 1867 der damaligen Oberschlesischen Eisenbahn kann unmittelbar nur mit dem unter 2 und 3 beschriebenen Oberbau für Hauptbahnen mit hölzernen Querschwellen vorgenommen werden. Die Länge der Schienen ist von 6,59^m auf 9,00^m vergrössert, die Höhe derselben von 130,8^{mm} auf 134^{mm}, die Fussbreite von 101,4^{mm} auf 105^{mm} gestiegen, die Kopfbreite von 58,9^{mm} auf 58^{mm} und die Stegdicke von 14,2^{mm} auf 11,0^{mm}, desgleichen das Gewicht für 1 lfd. ^m Schienen von 36,72 auf 33,4 kg vermindert. — Die Laschen waren 1867 einfache Flachlaschen von 573^{mm} Länge, 4,70 kg schwer, und sind jetzt Winkellaschen mit nach unten verlängertem Schenkel, 600 bzw. 667^{mm} lang, mit einem Gewichte von 12,58 und 13,65 kg.

Die Laschenbolzen sind in ihrem Durchmesser von 19,6^{mm} auf 22^{mm} und in ihrem Gewichte von 0,50 kg auf 0,56 kg vergrößert. Die Unterlagsplatten waren 185,5^{mm} lang und breit, 13,1^{mm} dick, mit zwei 6^{mm} hohen Rändern versehen, und wogen 3,9 kg, während die jetzigen Unterlagsplatten 180/160^{mm} gross und 3,09 kg. bzw. 3,13 kg schwer sind. — Die Stärke der Hakennägel von 15/15^{mm} ist dieselbe geblieben, das Gewicht derselben von 0,26 auf 0,291 kg vergrößert.

Niederländische Rhein-Eisenbahn.

Der Oberbau dieser Bahn für Hauptbahnen besteht aus hölzernen Querschwellen und Schienen von 10,0^m Länge, 132^{mm} Höhe, 60^{mm} Kopfbreite, 110^{mm} Fussbreite, 14^{mm} Stegdicke und 38,6 kg Gewicht für 1 lfd. m. Die Laschen-Anlageflächen haben eine Neigung 1:3. — Die Laschen sind beiderseits Winkellaschen mit kurzen Ansätzen nach unten, 690^{mm} lang, an der inneren Seite 12,420 kg und an der äusseren Seite 12,388 kg schwer. — Die Entfernung der mittleren Laschenbolzenlöcher von Mitte zu Mitte beträgt 160^{mm}, die Entfernung der äusseren von diesen 195^{mm}. Die Laschenbolzen haben 25,5^{mm} Durchmesser und wiegen 0,928 kg. — Die Unterlagsplatten sind 186^{mm} lang, an den Stössen 180^{mm}, auf den Zwischenschwellen 120^{mm} breit, keilförmig, mit einer gegen die Unterfläche nach dem Verhältnisse 1:20 geneigten Auflagefläche für die Schienen. Sie sind an der inneren Kante des Schienenfusses 8,5^{mm} und an der äusseren Kante 14^{mm} dick, mit einem 3^{mm} hohen und 40^{mm} breiten äusseren Rande versehen. Die Hakennägel sind 16/16^{mm} dick und wiegen die langen für die Laschenschwellen 0,348 kg und die kurzen für die Zwischenschwellen 0,324 kg. — Die hölzernen Querschwellen sind 2,60^m lang, unten 280^{mm} breit, oben mindestens 210^{mm} breit und 140^{mm} hoch. — Die Entfernung der Schwellen neben dem Schienenstosse ist von Mitte zu Mitte 544^{mm}, die Entfernungen der folgenden Schwellen von der vorhergehenden beträgt 808, 830, 860, 880 und 900^{mm}. — Unter einer Schienenlänge von 10^m liegen 12 Schwellen.

Das Gewicht des Eisenwerkes dieses Oberbaues in gerader Linie für eine Schienenlänge von 10^m ist:

2	Schienen von 10 ^m Länge, je 386 kg	= 772,00 kg
2	Stück Aussenlaschen, je 12,388 kg	= 24,78 «
2	« Innenlaschen, je 12,420 kg	= 24,84 «
4	« Unterlagsplatten für Laschenschwellen, je 3,1 kg	= 12,40 «
20	« Unterlagsplatten für Zwischenschwellen, je 1,86 kg	= — —
	(nur in gekrümmten Gleisen)	
8	« Laschenbolzen, je 0,928 kg	= 7,42 «
16	« lange Hakennägel, je 0,348 kg	= 5,57 «
40	« kurze Hakennägel, je 0,324 kg	= 12,96 «
	Gewicht des Eisenwerkes von 1 Schienenlänge	= 859,97 kg
	« « « « 1 lfdn. m	= 85,997 «

Zur Vergleichung dieses Oberbaues mit dem vom Jahre 1867 ist das Folgende zu bemerken:

Die Länge der Schienen ist von 7,0^m auf 10,0^m, die Höhe von 130^{mm} auf 132^{mm} vergrößert, Kopf- und Fussbreite,

wie auch das Gewicht ist unverändert geblieben, die Dicke des Steges von 17^{mm} auf 14^{mm} vermindert. — Anstatt der einfachen Flachlaschen von einem Gewichte von 4,85 kg werden jetzt Winkellaschen von 12,388 bzw. 12,420 kg Gewicht angewendet. Unterlagsplatten wurden 1867 noch nicht verwendet, während nun solche (in keilförmiger Gestalt) in geraden Linien auf den 4 Schwellen neben den Schienenstössen, und in Krümmungen je nach dem Halbmesser schmaler oder breiter auch auf den Zwischenschwellen liegen.

Königl. Eisenbahn-Direction zu Erfurt.

In dem Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction zu Erfurt sind für die Hauptbahnen jetzt zwei Oberbauten eingeführt und zwar:

- 1) ein Oberbau mit eisernen Querschwellen (Fig. 8 Taf. I).
- 2) ein Oberbau mit hölzernen Querschwellen (Fig. 9 Taf. I).

Für den Oberbau auf Nebenbahnen sind zur Zeit Normalien noch nicht festgestellt.

Zu 1. Zu dem Oberbau für Hauptbahnen mit eisernen Querschwellen werden die Normal-Schienen der Preussischen Staatsbahnen vom Jahre 1885 von 9,0^m Länge, 134^{mm} Höhe, 58^{mm} Kopfbreite, 105^{mm} Fussbreite und 11^{mm} Stegdicke, einer Neigung der Laschen-Anlageflächen 1:4 und einem Gewichte von 33,4 kg für 1 lfd. m verwendet. Auch die Laschen und Laschenbolzen sind den Normalien der Preuss. Staatsbahnen entsprechend. Die Innenlaschen sind 830^{mm} lang und wiegen 16,453 kg, die Aussenlaschen sind 600^{mm} lang und wiegen 12,614 kg, die Laschenbolzen von 22^{mm} Durchmesser wiegen 0,542 kg. Die eisernen Querschwellen sind 2,70^m lang, unten 230^{mm}, oben 164^{mm} breit, 57,0 kg schwer, und haben die Form der Haarmann-Schwelle mit der Abänderung, dass der obere Kasten breiter ist (unten im Lichten 166^{mm}); seine Seitenwände schwach geneigt und die unteren wagerechten Flügel nur 32^{mm} breit sind. Die Befestigung der Schienen auf den Querschwellen geschieht durch keilförmige Hakenplatten und auf der Innenseite des Schienenfusses durch Deckplättchen und Hakenschrauben, wie solches aus Fig. 8 auf Taf. I zu ersehen ist. Die Hakenplatten sind 177^{mm} lang, 150^{mm} breit, an der schwächsten Stelle des Keiles 7,0^{mm}, an der stärksten Stelle desselben 12,5^{mm} dick. Das Gewicht der Hakenplatten beträgt 2,415 kg bis 2,438 kg, das Gewicht der Klemmplatten ist 0,397, 0,427 und 0,439 kg; das Gewicht der Hakenschrauben ist 0,30 kg. — Die Muttern der Laschenschrauben wie der Hakenschrauben werden durch federnde Unterlagsringe gegen das Losrütteln gesichert und wiegen dieselben für erstere 0,0257 und für letztere 0,0240 kg. — Die Entfernung der Schwellen zu beiden Seiten des schwebenden Schienenstosses von Mitte zu Mitte ist 667^{mm}, die Entfernung der übrigen Schwellen von diesen und unter einander ist 926 und 927^{mm}, so dass unter den 9,0^m langen Schienen 10 Schwellen liegen. — Zur Verhütung des Wanderns der Schienen sind die inneren Laschen an Stelle der Deckplättchen und Hakenschrauben der Form der ersteren entsprechend ausgeklinkt, so dass die beiden neben dem Stosse liegenden Schwellen gegen das Wandern der Schienen wirken.

Das Gewicht einer Schienenlänge dieses Oberbaues beträgt:

2 Stück Schienen von 9,0 ^m Länge, je 300,6 kg	=	601,20 kg
10 « eiserne Querschwellen, je 57 kg . . .	=	570,00 «
2 « Innenlaschen, je 16,453 kg	=	32,91 «
2 « Aussenlaschen, je 12,614 kg	=	25,23 «
8 « Laschenschrauben, je 0,542 kg	=	4,34 «
20 « Hakenplatten, durchschn. je 2,427 kg	=	48,54 «
20 « Klemmplatten, « 0,421 «	=	8,42 «
20 « Hakenschrauben, je 0,30 kg	=	6,00 «
8 « federnde Unterlagsringe für die Laschen- schrauben, je 0,0257 kg	=	0,20 «
20 « federnde Unterlagsringe für die Haken- schrauben, je 0,024 kg	=	0,48 «
Gewicht des Oberbaues für 1 Schienenlänge Gleis	=	1297,32 «
« « « « 1 lfd. ^m Gleis	=	144,15 «

Zu 2. Der Oberbau mit hölzernen Querschwellen besteht aus den Normalschienen, Laschen und Laschenbolzen der Preussischen Hauptbahnen vom Jahre 1885, wie solche vorstehend zu 1 beschrieben sind. Die Unterlagsplatten sind 180^{mm} lang, 160^{mm} breit und theils von gleicher Stärke (12,5^{mm}), theils keilförmig (10,0 und 15,3^{mm} stark), sämmtlich mit zwei 5^{mm} hohen Rändern versehen. Dieselben wiegen

A. am Schienenstosse a) von gleicher Stärke . . .	=	2,980 kg
b) keilförmig	=	3,020 «
B. auf den Zwischenschwellen a) von gleicher Stärke	=	3,019 «
b) keilförmig	=	3,053 «

Die Unterlagsplatten am Schienenstosse sind mit 3 Löchern (eines für eine Schienenschraube, zwei für Hakennägel), diejenigen für die Mittelschwellen mit zwei Löchern (eines für eine Schienenschraube und eines für einen Hakennägel) versehen.

Die Hakennägel sind 15/15^{mm} dick, 165^{mm} lang und wiegen 0,290 kg, die Schienenschrauben haben im Kerne 15^{mm}, mit den Gängen 20^{mm} Durchmesser und wiegen im rohen Zustande 0,384 kg, mit einem Zinküberzuge 0,392 kg.

Die hölzernen Querschwellen sind 2,50^m lang, unten 260^{mm}, oben mindestens 160^{mm} breit und 160^{mm} dick. Die Entfernung der Schwellen neben dem Schienenstosse von Mitte zu Mitte beträgt 667^{mm}, die der übrigen von diesen und von einander ist 926 bis 927^{mm}.

Das Gewicht des Eisenwerkes dieses Oberbaues auf eine Schienenlänge von 9,0^m ist folgendes:

2 Stück Schienen von 9,0 ^m Länge, je 300,6 kg	=	601,20 kg
2 « Innenlaschen, je 13,598 kg	=	27,29 «
2 « Aussenlaschen, je 12,530 kg	=	25,06 «
8 « Laschenbolzen, je 0,542 kg	=	4,34 «
4 « Unterlagsplatten am Stosse (gleiche Stärke), je 2,980 kg	=	11,92 «
16 « Unterlagsplatten auf den Zwischen- schwellen, je 3,019 kg	=	48,30 «
20 « Schienenschrauben (Schraubennägel), je 0,392 kg	=	7,84 «
24 « Hakennägel, je 0,290 kg	=	6,96 «
Gewicht des Eisenwerkes für 1 Schienenlänge	=	732,82 kg
« « « « 1 lfd. ^m Gleis	=	81,42 «

Königl. Eisenbahn-Direction zu Altona.

Der jetzige Oberbau dieses Bahnbezirkes aus breitfüßigen Schienen des Normal-Profiles der Preussischen Staatsbahnen und mit hölzernen Querschwellen (Fig. 10 Taf. I) stimmt fast genau mit dem vorstehend zu 2 beschriebenen Oberbau der Königl. Eisenbahn-Direction zu Erfurt (Fig. 9 Taf. I), wie auch mit dem Oberbau der Königl. Eisenbahn-Direction zu Breslau (Fig. 3 Taf. I) überein, und bedarf daher einer besonderen Beschreibung nicht. Die in den Bezirken dieser beiden Directionen theilweise verwendeten keilförmigen Unterlagsplatten scheinen in dem Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction Altona nicht zur Anwendung zu kommen.

Die Nebenbahnen des Directions-Bezirktes Altona sind bisher mit Oberbau aus alten ausgewechselten, aber noch brauchbaren Schienen der Hauptbahnen ausgerüstet worden, so dass Normalien zum Oberbau für Nebenbahnen in diesem Bezirke noch nicht haben festgestellt zu werden brauchen.

Königl. Eisenbahn-Direction zu Berlin.

In dem Bezirke dieser Direction kommen jetzt auf den neuen Hauptbahnen zwei Oberbauten zur Anwendung:

- 1) Oberbau aus breitfüßigen Schienen des Normalprofils der Preussischen Staatsbahnen mit hölzernen Querschwellen (Fig. 11 auf Taf. I).
- 2) Oberbau mit eisernen Langschwellen nach Haarmann (Fig. 12 auf Taf. I).

Zu 1. Der Oberbau mit hölzernen Querschwellen stimmt fast genau mit den vorstehend beschriebenen Oberbauten dieser Art in den Bezirken der Königl. Eisenbahn-Directionen zu Breslau (Fig. 3 Taf. I), zu Erfurt (Fig. 9 Taf. I) und zu Altona (Fig. 10 Taf. I) überein, es bedarf daher hier einer nochmaligen Beschreibung nicht. Ein kleiner Unterschied ist bei einzelnen dieser Verwaltungen darin zu finden, dass sie zum Theil gleich dicke, zum Theil keilförmige Unterlagsplatten, ferner zum Theil anstatt der Hakennägel auf der Innenseite des Schienenfusses Schienenschrauben (Schraubennägel) verwenden.

Das Gewicht des Eisenwerkes eines Gleisstückes von 9,0^m Länge dieses Oberbaues beträgt:

2 Stück Stahlschienen, je 300,6 kg	=	601,20 kg
2 « Innenlaschen, je 13,8 kg	=	27,60 «
2 « Aussenlaschen, je 12,5 kg	=	25,00 «
8 « Laschenbolzen, je 0,56 kg	=	4,48 «
4 « Unterlagsplatten für Stosschwellen, je 3,07 kg	=	12,28 «
16 « Unterlagsplatten für Mittelschwellen, je 3,11 kg	=	49,76 «
20 « Schienenschrauben, je 0,39 kg	=	7,80 «
24 « Hakennägel, je 0,28 kg	=	6,72 «

Gewicht des Eisenwerkes einer Schienenlänge dieses

Oberbaues zusammen	=	734,84 kg
Gewicht desgleichen eines lfdn. Meters	=	81,65 «

Zu 2. Der Oberbau mit eisernen Langschwellen nach Haarmann ist in Fig. 12 auf Taf. I dargestellt. Die Schienen haben eine Länge von 9,0^m, eine Höhe von 125^{mm},

eine Fussbreite von 85^{mm}, eine Kopfbreite von 58^{mm} und eine Stegdicke von 11^{mm}. Die Laschen-Anlageflächen haben eine Neigung 1:4, das Gewicht der Schienen beträgt für 1 lfd. m = 29,67 kg. Die Schienenlaschen sind Winkellaschen mit nach unten verlängertem Schenkel von ähnlicher Form wie für den Oberbau mit Querschwellen, 600^{mm} lang und die äusseren 12,66 kg, die inneren 12,73 kg das Stück schwer. Die mittleren Bolzenlöcher sind 130^{mm} von Mitte zu Mitte von einander entfernt, während die Entfernung der äusseren Bolzenlöcher von diesen 175^{mm} beträgt. Die Schienenlaschenbolzen haben 22,22^{mm} Durchmesser und wiegen 0,56 kg.

Die Langschwellen, von dem in Fig. 12 Taf. I gezeichneten Querschnitte, sind bei den 9,0^m langen Schienen 8,991^m lang und wiegen für 1 lfd. m = 25,73 kg; zur Verbindung der Langschwellen an dem Schwellenstosse dienen Schwellenlaschen, von der in Fig. 12 Taf. I gezeichneten Querschnittsform, 612^{mm} Länge und einem Gewichte von 24,25 kg. Dieselben dienen zugleich zur Befestigung der Querverbindung der beiden Schienen, durch zwei fischbauchförmig mit einander verbundene hochkantige Eisen von 70^{mm} Höhe, 7^{mm} Stärke und zusammen 40,38 kg Gewicht. — Eine gleiche Querverbindung zur Erhaltung der richtigen Spurweite ist in der Mitte der Schwellenlänge angebracht, wo zu dem Zwecke anstatt der 612^{mm} langen Schwellenlasche ein 200^{mm} langer Schwellenstuhl von demselben Querdurchschnitt und einem Gewichte von 7,75 kg die Schwelle unterstützt. — Die Befestigung der Schiene auf der Schwelle geschieht durch Klammern, welche auf den Fuss der Schiene und unter die obere Platte der Schwelle fassen und durch einen 19^{mm} starken, 0,63 kg schweren Klammerbolzen zusammengezogen, die Schiene fest

auf die Schwelle pressen. — Durch ähnliche, nur etwas längere Klammern (Fig. 12 Taf. I rechts) wird zugleich die Schwellenlasche und der Schwellenstuhl mit der Schwelle und der Schiene verbunden. Die Befestigung der Querverbindung zur Sicherung der Spurweite geschieht durch 19^{mm} starke, 0,33 kg schwere Klemmplattenbolzen, welche durch eine Klemmplatte und ein Loch der an den Enden T-förmigen Querverbindung greifen.

Das Gewicht einer Schienenlänge von 9,0^m dieses Oberbaues beträgt:

2 Stück Schienen von 9,0 ^m , je 267,03 kg . . .	=	534,06 kg
2 « Langschwellen von 8,991 ^m , je 231,34 kg	=	462,68 «
2 « äussere Winkellaschen, je 12,66 kg . . .	=	25,32 «
2 « innere Winkellaschen, je 12,73 kg . . .	=	25,46 «
8 « Laschenbolzen, je 0,56 kg	=	4,48 «
2 « Querverbindungen, je 40,38 kg	=	80,76 «
2 « Schwellenlaschen, je 24,25 kg	=	48,50 «
2 « Schwellenstühle, je 7,75 kg	=	15,50 «
6 « grosse Klammern mit rundem Bolzenloch, je 0,83 kg	=	4,98 «
6 « desgl. mit ovalem Loch, je 0,81 kg	=	4,86 «
16 « kleine Klammern mit rundem Bolzenloch, je 0,73 kg	=	11,68 «
16 « desgl. mit ovalem Bolzenloch, je 0,71 kg	=	11,36 «
4 « Klemmplatten (a), je 0,33 kg	=	1,32 «
4 « « (b), « 0,29 «	=	1,16 «
22 « Klammerbolzen, je 0,63 kg	=	13,96 «
8 « Klemmplattenbolzen m. Splint, je 0,33 kg	=	2,64 «
8 « Federringe, je 0,019 kg	=	0,15 «
Gewicht einer Schienenlänge zusammen . . .	=	1248,77 kg
« eines laufenden Meters	=	138,75 «

Vergleichender Ueberblick über die neueren Umgestaltungen der grösseren Preussischen Bahnhöfe.

Nach einem Vortrage des Herrn Geh. Oberbaurath Grüttefen in Berlin auf der VIII. Wander-Versammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Köln am 14. August 1888. *)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—7 auf Tafel II.)

Einleitung.

Der unerwartet grosse Aufschwung des Gewerbes und Handels nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges machte sich auch auf dem Verkehrsgebiete geltend und es wurden nicht allein zahlreiche neue Bahnen geplant und ausgeführt, sondern auch umfassende Erweiterungen und Umgestaltungen der Bahnhöfe als nothwendig erkannt. Während nach den ersten Jahren der Aufregung von den Verwaltungen der Privatbahnen bald erkannt war, dass es sich vorzugsweise nur noch um weniger verkehrsreiche Nebenbahnen handelte, und die auf die Umgestaltung der Bahnhöfe zu verwendenden grossen Kosten zur Erhöhung der Ertragsfähigkeit wenig beitragen würden, erlahmte deren Eifer für diese Anlagen bald, und erst als die meisten Privatbahnen in das Eigenthum der Staatsverwaltung übergegangen waren, wurden

diese Anlagen, sowohl die Bahnen untergeordneter Bedeutung, als auch die Umgestaltung zahlreicher Bahnhofs-Anlagen kräftiger gefördert. Im Jahre 1881 wurde der Umbau des Bahnhofes Hannover beendigt, im Jahre 1882 die Gesamtanlage der Berliner Stadtbahn dem Verkehr übergeben, im Jahre 1884 der Neubau des Bahnhofes Hildesheim vollendet, im Jahre 1886 der neue Bahnhof Duisburg und der Verschieb-Bahnhof Frintrop, im Jahre 1888 der Central-Bahnhof Frankfurt a. M. und der Bahnhof Oberhausen in seiner neuen Gestalt dem Betriebe übergeben. In Ausführung begriffen sind gegenwärtig die Umgestaltungen der Bahnhöfe Köln, Düsseldorf, Münster, Ruhrort, Bremen und Göttingen, in Vorbereitung befindlich sind ferner die Entwürfe für den Umbau der Bahnhöfe Erfurt, Leipzig, Osnabrück, Breslau, Hamburg und Harburg.

*) Vergleiche „Centralblatt der Bauverwaltung“ No. 32 bis 35 vom 15. August 1888 u. s. w. und „Deutsche Bauzeitung“ No. 67 vom 22 August 1888.

Welche bedeutenden Mittel vom Staate für diese Bahnhofs-Umbauten aufgewendet sind bzw. noch zur Verwendung kommen werden, geht aus folgenden beispielsweise aufgeführten Aufwendungen für die neuen Bahnhofs-Anlagen hervor:

in Frankfurt a. M., anschlagmäsig	24 850 000 M.
« Köln, anschlagmäsig	24 500 000 «
« Hannover, nach der Abrechnung rund	19 700 000 «
« Düsseldorf, anschlagmäsig	16 300 000 «
« Halle, «	10 000 000 «
« Bremen, «	9 500 000 «
« Erfurt, «	6 200 000 «
« Münster, «	3 500 000 «
« Hildesheim, nach der Abrechnung rund	2 650 000 «
« Frintrop (Verschiebbahnhof) anschlagmäsig	3 220 000 «
« Duisburg, anschlagmäsig	1 700 000 «
« Wesel, «	590 000 «
« Oberhausen, «	1 180 000 «
« Wanne (Verschiebbahnhof), anschlagmäsig	1 500 000 «
« Hamm « «	1 010 000 «
« Dortmund « «	715 000 «

Im Ganzen für 16 Bahnhöfe 127 115 000 M.

Ausser diesen für Bahnhofs-Umbauten aufgewendeten oder noch aufzuwendenden Beträgen sind noch 68 000 000 Mark für die Berliner Stadtbahn und nicht unwesentliche Mittel für den Umbau kleinerer Bahnhöfe, als Bonn, Gelsenkirchen, Uelzen, Kreisenen, Northeim, Börssum u. s. w. aufgewendet.

Wenn man nicht selten die Meinung aussprechen hört, dass durch diese Aufwendungen die Eisenbahnschuld in unerwünschter Weise zu sehr vermehrt werde, und vom wirtschaftlichen Standpunkte als unfruchtbare Aufwendungen zu betrachten seien, so wird dabei übersehen, dass die Umwandlung der Bahnhöfe theils durch unhaltbar gewordene örtliche Verhältnisse, z. B. Beseitigung von Ueberfahrten in der Höhe der Schienen etc. bedingt werden, theils gleichzeitig umfassende Bahnhofs-Erweiterungen für den Güterverkehr, den Verschieb- Locomotiv- und Werkstättenbetrieb damit verbunden sind, deren Nothwendigkeit und wirtschaftlicher Nutzen ausser Zweifel steht, und dass auch die Anlagen zur Vermehrung der Betriebssicherheit in gewissem Umfange als Ertrag gebende Anlagen anzusehen sind. Auch sind durch die Bahnhofs-Umbauten in manchen Fällen geringere oder grössere, in den Kostenanschlägen nicht berücksichtigte Rückeinnahmen, durch Veräusserung frei gewordener Grundflächen zu erwarten, so z. B. anschlagmäsig bei dem Bahnhofe Frankfurt a. M. rund 19 000 000 M., bei dem Bahnhofe Düsseldorf 6 000 000 M., welche Beträge von den anschlagmäsigsten Baukosten zum grössten Theile abzusetzen sein würden, um ein richtiges Bild über die Höhe des wirklichen Bauaufwandes zu gewinnen.

Wenn in den meisten der oben angeführten, für die Bahnhofs-Umwandlungen zu verausgabenden Summen nicht allein die Ausgaben für den Umbau der Personen-Bahnhöfe, sondern auch die für den Umbau der Güter-Bahnhöfe, der Verschieb-Bahnhöfe, der Anlagen für den Locomotiv- und Werkstättenbetrieb enthalten sind, so können wir für jetzt doch nur auf den Umbau der Personen-Bahnhöfe eingehen, welche bei den grossen Bahnhöfen von den Güter- und Verschieb-Bahnhöfen, den Locomotiv-

schuppen und Werkstätten u. s. w. fast regelmässig ganz getrennt angelegt sind, und auch bei den Personen-Bahnhöfen können wir uns für jetzt nur auf die allgemeine Anordnung einlassen, soweit die städtischen Verhältnisse sich mit denselben berühren oder die Reisenden mit denselben in Beziehung treten, müssen von der Anordnung der Weichen, Nebengleise u. s. w. aber absehen. — Wir gehen nun zunächst auf die Besprechung des Bahnhofes

Hannover*)

über, welcher einer der zuerst umgebauten grossen Bahnhöfe ist, und der für den Umbau einer Reihe anderer Bahnhöfe als Vorbild gedient hat, bzw. noch dient. (Fig. 1 Taf. II.) Für denselben waren, abgesehen von der vollständigen Trennung des Personen-Bahnhofes von den Bahnhöfen für den Güter-, Verschieb- und Werkstätten-Verkehr folgende Hauptbedingungen maßgebend:

- a. Beseitigung der zahlreichen Strassenübergänge in Schienenhöhe innerhalb des engeren Stadtbezirkes,
- b. grundsätzliche Vermeidung von Gleisüberschreitungen seitens der Reisenden im Personenbahnhofe,
- c. thunlichste Abkürzung der von den Reisenden zurückzulegenden Wege, wobei zugleich auf Vermeidung unnöthiger verllorener Steigungen, sowie unnöthiger Richtungsänderungen Bedacht zu nehmen war,
- d. möglichste Fernhaltung des Gepäck- und Postverkehrs von den Perrons für den Personenverkehr.

Nach diesen Forderungen eingerichtet, erscheint der Personen-Bahnhof als ein über dem Strassennetze um etwa 4,25 m erhöhter Bau, welcher gegen den um ebensoviel tiefer liegenden Bahnhofs-vorplatz durch das Empfangsgebäude abgegrenzt ist. Von den gleichlaufend mit dem Empfangsgebäude angelegten Gruppen von Gleisen und Perrons wird je einer der mittleren Perrons durch zwei zugehörige Personengleise umschlossen. Die beiden dem Empfangsgebäude zunächst liegenden, den ersten Mittelperron umschliessenden, 11,75 m von Mitte zu Mitte entfernt liegenden Gleise dienen für Seitenlinien, von den beiden folgenden um 13 m von einander entfernt liegenden Gleisen dient das erste für den Kopfverkehr der Richtungen Hamburg-Frankfurt a. M., das zweite für den Endverkehr der Linie Bremen,**) hierauf folgen zwei Gütergleise, alsdann die beiden 20,5 m von einander entfernten Gleise der Richtung Berlin-Köln, endlich ein Gleis für den Anschlussverkehr.

Die sämmtlichen von den Reisenden zu benützensden Räume des Empfangsgebäudes sind zur Vermeidung unnützer verllorener

*) Vergl. Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1886, Seite 23 u. ff.

**) Es verdient hier bemerkt zu werden, dass der Entwurf für den Bahnhof festgestellt wurde auf der Grundlage der Erbauung der Linie Harburg-Walsrode-Hannover, in welche der Verkehr mit Bremen dann durch die Verbindung Verden-Hudemühlen eingelenkt werden sollte. Es würde dann der zweite, jetzt als zweiseitiger Kopfbahnhof betriebene Perron, ein reiner Durchgangsbahnhof für die Linie Bremen-Hamburg einerseits und Frankfurt a. M. andererseits geworden sein. Die spätere Aufgabe der Linie Harburg-Hannover mit ihren Verbindungen hat diesen Grundgedanken durchbrochen und den oben angegebenen, eigenthümlichen doppelten Kopfbetrieb am zweiten Hauptperron hervorgerufen, da nun alle Hamburger Züge über Lehrte verkehren müssen.

Steigungen in der ungefähren Höhe des Bahnhofsvorplatzes angeordnet. Die Reisenden treten zunächst in die 30,5 m breite, 25,48 m tiefe und 18,2 m hohe Eingangshalle, zu welcher ausser den vorderen drei, noch zwei seitliche Zugänge für die Fussgänger führen. Die Fahrscheine werden an dem Einbau in der Mitte gelöst, das Gepäck an der Annahmestelle rechts abgegeben, und die Reisenden gehen dann entweder sogleich durch den Mittel-Tunnel (von einer Weite von 7 m in zwei durch Säulen getrennten Abtheilungen) über eine der Seitentrepfen zu dem betreffenden Perron der Abfahrtshalle oder zunächst nach einem der rechts und links an den beiden Gepäckabfertigungen liegenden Wartesäle I. u. II. oder III. bzw. IV. Classe. Von diesen Wartesälen führen zwei besondere, 4 m weite Tunnel zu der Einsteigehalle. Die Tunnel sind überwölbt und mit glasierten weissen Mettlacher Steinzeugfliesen bekleidet. — Der Eintritt in die Tunnel vom Empfangsgebäude aus wird durch breite Lichthöfe vermittelt, an denen zugleich die durch Oberlichter erleuchteten Aborte und Waschräume liegen. Ausser diesen Aborten sind auf den beiden Hauptperrons freistehende, mit eisernen Umfassungswänden versehene Aborte ausgeführt.

Um die Gepäck- und Poststücke von den Personenperrons möglichst fern zu halten, sind zwei Gepäckperrons zwischen dem ersten und zweiten und zwischen dem dritten und vierten Hauptperron angeordnet, für welche die betreffenden Gleise 7 m von Mitte zu Mitte auseinander gerückt sind. Diese Gepäckperrons sind mit den Annahme- und Ausgabestellen für das Gepäck durch zwei 5 m breite Tunnel verbunden, ausserdem führt am Westende ein 7,2 m breiter Doppeltunnel für Post- und Eilgüter quer unter den Gleisen hin, welcher mit den Perrons durch Rampen 1 : 18,5 und Wasserdruck-Hebewerke verbunden ist; ein grosses Hebewerk im Eilgutschuppen bedient eine an diesem liegende Ladebühne. Das Heben des Gepäcks erfolgt ebenfalls durch Wasserdruck-Hebewerke. Die ankommenden Reisenden empfangen ihr Gepäck, sofern sie es nicht durch Gepäckträger besorgen lassen, an der Gepäck-Ausgabestelle, links der Eingangshalle.

Wie auf Hauptbahnhöfen üblich, sind auch in Hannover besondere Warteräume für fürstliche Personen vorgesehen und zwar in dem östlichen Eckbau des Empfangsgebäudes. Dieselben sind, um die von den hohen Herrschaften zu ersteigenden Stufen thunlichst zu verringern, in halber Höhe zwischen dem Bahnhofsvorplatze und den Perrons angelegt; eine Doppelrampe vermittelt die Anfahrt zu diesen Räumen.

Um die für die Linie Berlin-Köln seit lange bestehende Mittagsverpflegung zu erleichtern, wurde der Perron für diese Linie erheblich breiter als die übrigen angelegt und mit einem Speise- bzw. Wartesaale von 140 qm Grundfläche ausgestattet, in welchem 86 Personen Platz finden.

Die Personenperrons sind durch zwei 37,12 m weite, 167,5 m lange Hallen überdacht, zwischen welchen der Raum für die beiden Gütergleise auf eine Breite von 9,25 m grösstentheils frei geblieben ist, um dem Rauche der Güterlocomotiven freien Abzug zu gewähren. Die beiden Längshallen werden in der Mitte durch eine gleich hohe, 38,46 m weite Querhalle durchbrochen, deren Durchschneidung zwei nahezu quadratische, kreuzgewölbartige Vierungen bildet. Diese Querhalle hat den Zweck,

die ganze Hallenanlage freier zu gestalten, besonders aber die beiden Längshallen kräftig gegen einander abzusteifen.

Diese Anlage in Hannover war die erste unter den grösseren Uebergangsbahnhöfen der Preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung, bei welcher Einrichtungen, die das Ueberschreiten von Gleisen seitens der Reisenden bedingen, streng vermieden sind. Dass zu diesem Zwecke Tunnel und nicht Freitreppen über den Gleisen verwendet sind, bedarf einer weiteren Begründung nicht, und wir nehmen auch bezüglich des seitens des Herrn Architecten Rincklake in Braunschweig vor einigen Jahren gemachten Vorschlages, in hoher Lage quer über den Gleisen das Empfangsgebäude zu errichten und von diesem durch Freitreppen zu den Perrons zu gelangen, nur Bezug auf die Beleuchtung dieses Vorschlages durch den Herrn Geheimen Oberbaurath Oberbeck im Jahrgange 1883, Seite 317 des Centralblattes der Bauverwaltung.

Bei allen neueren Entwürfen für die grösseren Preussischen Bahnhöfe ist der Grundsatz durchgeführt, dass die Ueberschreitung von Gleisen, soweit thunlich, überhaupt auszuschliessen, unvermeidlichenfalls aber auf die Ueberschreitung höchstens eines Gleises zu beschränken sei. — Nach der ersteren, strengeren Forderung sind oder werden durchgeführt, ausser dem Bahnhofe Hannover, die Stationen der Berliner Stadteisenbahn, sowie die Bahnhöfe Strassburg i. E., Bremen, Münster, Göttingen, Halle, Magdeburg und andere (Bahnhöfe mit Seitenbetrieb); mit Tunnel- und Treppen-Anordnung mit theilweiser Gleisüberschreitung dagegen die Bahnhöfe Hildesheim, Düsseldorf, Köln und Erfurt (Bahnhöfe mit Inselbetrieb und Tunnel bzw. Treppenzugängen). Eine Abänderung dieser letzteren Art bilden diejenigen Bahnhöfe, bei denen man eine Unterführung des Zuganges, entfernt von dem Empfangsgebäude, anlegt bzw. benutzt, um von dort mittels einer langen Rampe zwischen den Gleisen zu der Höhe des Inselperrons zu gelangen und von demselben die Züge einer Richtung mit Ueberschreitung eines Gleises zu besteigen oder zu verlassen. Es sind in dieser Weise die Bahnhöfe zu Altenbeken, Duisburg, Uelzen, Northeim, Düren u. s. w. angelegt worden (Bahnhöfe mit Inselbetrieb und Rampenzugängen).

Wir gehen nach dieser Zwischenbetrachtung nunmehr zu dem Bahnhofe

Hildesheim

über, welcher einer der ersten unter denen, die eine theilweise Ueberschreitung der Gleise bedingen, war, und die Anregung zu späteren Entwürfen dieser Art gegeben hat. Nach dem ersten Entwurfe für die Neuanlage war dieser Bahnhof für die Linie Löhne-Vienenburg Durchgangsstation und für die Linie Lehrte-Hildesheim Endstation, doch war auch auf die schon damals geplante, jetzt fast beendigte Linie Hildesheim-Braunschweig Rücksicht zu nehmen.

Die besonderen Verhältnisse deuteten in bestimmter Weise auf die Anwendung der schon für Hannover zur Anwendung gebrachten Grundsätze hin, es wurde auch zunächst ein dementsprechender Plan für den Personen-Bahnhof in Hildesheim aufgestellt. Bei der unter Mitwirkung der Akademie des Bau-

wesens vorgenommenen Prüfung dieses Planes wurde derselbe jedoch verworfen und zwar aus folgenden Gründen:

Die Anordnung eines zur Seite der Gleise liegenden Empfangsgebäudes mit tief liegenden Empfangs- und Warteräumen führe zu einer architectonisch unvollkommenen und für die Reisenden unerwünschten und unbequemen Lösung. Das Gebäude würde von der Perronseite um ein Geschoss gekürzt und verstümmelt und die Reisenden hätten von den Wartesälen verhältnismässig weite Wege zu den Zügen, und der Gewohnheit bezw. dem berechtigten Verlangen, von den Fenstern der Wartesäle aus die Stellung und den Lauf der Züge übersehen und sich persönlich von dem Zeitpunkte des Einsteigens überzeugen zu können, werde nicht genügend Rechnung getragen. Es empfehle sich deshalb, das Empfangsgebäude mit allem Zubehör inselförmig zwischen den Gleisen anzuordnen, oder insofern hierzu der nöthige Raum mangeln sollte, mindestens die Wartesäle an der angegebenen Stelle anzulegen und die Abfertigungs- und Betriebsräume nöthigenfalls in einem am Bahnhofsvorplatze tiefliegenden Vorgebäude unterzubringen.

Die Eisenbahnverwaltung vermochte zwar nicht diesen Grundsätzen durchweg beizupflichten, doch waren auch nicht zu schwer wiegende Gründe dagegen vorzubringen, und so wurde der in den Jahren 1882 bis 1884 erfolgten Ausführung der nach diesen Grundsätzen aufgestellte neue, in den Fig. 2, 3 und 4 auf Tafel II dargestellte Plan zu Grunde gelegt, zu dessen Erläuterung das Folgende zu bemerken ist: Die Betriebs- und Abfertigungsräume sind in einem in Höhe des Vorplatzes liegenden Vorgebäude, die Warteräume in einem etwa 4^m höher liegenden, auf dem breiten Insepperron befindlichen Wartesalgebäude angeordnet. Im Vorgebäude befinden sich zur Linken der 12,5^m breiten Eingangshalle die Fahrkartenschalter, der Hauswart (b) und der Vorsteher (c), zur Rechten die Gepäck-Annahme und Ausgabe, sowie Gepäckträger (a) und der Vorsteher der Gepäckabfertigung. Im Uebrigen befinden sich im linken Flügel Dienstwohnungen, im rechten sind die Räume für die Post angelegt, welche durch eine lange Rampe mit dem Perron verbunden sind.

Von der Eingangshalle des Vordergebäudes führt ein 6^m breiter Personentunnel nach dem Hauptperron, zu dem zwei Treppen hinaufleiten. Gleichlaufend neben diesem liegt ein Gepäcktunnel, dessen Aufzüge auf dem Hauptperron zwischen den beiden Treppenläufen ausmünden. Gegen die Bewegung des Gepäcks auf dem Hauptperron lagen bei der verhältnismässig geringen Bedeutung des dortigen Gepäckverkehrs Bedenken nicht vor. Die Postverwaltung bedient sich im Allgemeinen der oben schon erwähnten südlichen Rampe, doch ist ihr auch die Mitbenutzung des Gepäckaufzuges gestattet.

Das Wartesalgebäude ist gegen das Vorgebäude so weit östlich verschoben, dass sich die Ausgänge vom Personentunnel der westlichen Giebeltheile des Gebäudes gegenüber befinden und einen entsprechenden Raum vor denselben frei lassen, so dass die Reisenden von dort leicht entweder zu den Wartesälen oder zu den Zwischen-Perrons gelangen können. Die Vertheilung der Wartesäle ist derart gewählt, dass der Wartesal III. und IV. Classe zunächst liegt und dann der Wartesal I. und II. Classe mit einem daranstossenden Damenzimmer und

einem Zimmer für besondere Zwecke folgt. Die Zugänge zu diesen Räumen erfolgen von den Seitenperrons, welche gegen Regen etc. durch die Bedachung geschützt sind. Das östliche Ende des Gebäudes wird von den Stationsdiensträumen eingenommen. — Abortsanlagen befinden sich an 3 Stellen: im Vorgebäude beim Eintritte in den Personentunnel, im Wartesalgebäude neben dem Durchgange und endlich auf dem westlichen Kopfe des Hauptperrons.

Die Perrons an beiden Enden, sowie zu beiden Seiten des Wartesalgebäudes mit dem nächsten Gleise davor sind, wie aus Fig. 4 auf Tafel II ersichtlich, überdacht, wobei die Säulen zum Tragen des Daches auf dem Zwischenperron zwischen dem 1. und 2. Gleise stehen und das zweite Gleis noch durch einen aufwärts gerichteten Schnabel des Daches geschützt wird. Die Ausführung beider Gebäude, deren in gothischen Formen gehaltene architectonische Gestaltung nach den Entwürfen des Professors Hubert Stier bewirkt ist, erfolgte im Rohbau mit Verwendung gelblicherfarbener Ziegel für die Füllflächen und grauen Sandsteines für Gesimse, Fenstereinfassungen u. s. w.

Die Gesamtanordnung erfreut sich einer grossen Beliebtheit bei den Reisenden, obgleich die Betriebssicherheit bei dieser Anlage in Rücksicht auf die nicht vermiedenen Gleisüberschreitungen nicht so vollständig gewahrt ist, wie beim Bahnhofe Hannover. Empfindlicher wird sich dieser Umstand noch nach Inbetriebnahme der Linie Braunschweig-Hildesheim auf der Nordseite des Insepperrons fühlbar machen, woselbst alsdann 3 Personengleise in Betracht kommen, insbesondere, wenn die Züge von Braunschweig nach Nordstemmen durchgeführt werden sollen und nicht in Hildesheim endigen, bezw. an Züge von Vienenburg nach Nordstemmen und Löhne sich anschliessen. Für einen solchen Uebergang der Reisenden von einem Zuge zum anderen ist die Anlage des Insepperrons besonders bequem und geeignet, da die kurzen Wege von einem Zuge zum anderen ohne das Steigen von Treppen zurückgelegt werden können.

Nach dieser eingehenden Betrachtung der Bahnhöfe Hannover und Hildesheim, wird es leicht sein, die allgemeinen Grundgedanken einer grösseren Reihe von Bahnhofs-Entwürfen zu übersehen. Wir lassen zunächst den in Fig. 5 auf Tafel II dargestellten

Personen-Bahnhof in Strassburg*)

folgen. Eine ausführliche Beschreibung findet sich im Jahrgange 1883 des Centralblattes der Bauverwaltung Seite 293; es ist daher nur erforderlich, auf die hier zu betrachtenden Gesichtspunkte hinzuweisen. — Der im August des Jahres 1883 nach fünfjähriger Bauthätigkeit eröffnete, auf einem Theile des für die Stadterweiterung in Aussicht genommenen Geländes errichtete Bahnhof vermittelt den durchgehenden Betrieb der beiden grossen zweigleisigen Linien von Basel nach Weissenburg und Köln und von Kehl nach Saarburg und Paris, sowie den Ein- und Auslauf verschiedener Seitenlinien. Aus dem Plane Fig. 5 Tafel II geht eine gewisse Uebereinstimmung mit der des Bahnhofes Hannover hervor, insbesondere in dem seitlich der Gleise liegenden Hauptgebäude mit Eingangshalle in tiefliegender Vor-

*) Organ 1884 Seite 106 und 188, 1885 S. 232.

platzhöhe, in den hoch liegenden Bahnperrens, den Tunnels für den Personen- und Gepäckverkehr und in den Presswasser-Hebwerken, dagegen weicht der Plan in folgenden Punkten von dem des Bahnhofes Hannover ab. Um den in den Wartesälen sich aufhaltenden Reisenden beim Zugange zu den Zügen auf dem nächsten Gleise das Treppensteigen zu ersparen hat man einmal die Wartesäle im Empfangsgebäude in der Höhe der Perrons hergestellt, und sodann auf beiden breiten Zwischenperrens besondere, nach Klassen getrennte Wartesäle angelegt, welche durch einen Tunnel mit der Küche im Empfangsgebäude in Verbindung gesetzt sind.

Da bei dieser Anordnung die Anlage eines Personentunnels genügt, so ist zur Vermeidung einer Gegenströmung der zu- und abgehenden Reisenden ein besonderer Ausgangstunnel angelegt. Dieser führt zu einer am südlichen Kopfe des Hauptgebäudes liegenden Ausgangshalle, an welcher man das Gepäck in Empfang nehmen kann, und an die sich eine Droschkenhalle anschliesst. Auf diese Weise war eine zweckmäßige Vereinigung der Gepäck-Annahme und Ausgabe in dem zwischen der Eingang- und Ausgangshalle liegenden Raum thunlich, so dass für diese Abfertigungsstelle nicht allein ein vereinfachter Dienst erreicht, sondern auch die Zahl der Gepäcktünnel auf einen beschränkt werden konnte.

In der Eingangshalle ist der Fahrkartenschalter mit neun Fenstern an der nördlichen Wand angebracht, so dass der mittlere Theil der Halle mit der Mündung des Zugangstunnels frei bleiben konnte. Besondere Gepäck-Perrons sind nicht angelegt, die Verschiebung des Gepäcks erfolgt auf den Personenperrens. Dagegen sind auf den beiden Zwischenperrens am südlichen Kopfe der Wartesalgebäude Hilfs-Fahrkartenschalter zur Erleichterung des Uebergangsverkehrs vorgesehen.

Die Bahnhalle wird durch zwei mit dem Hauptgebäude gleichlaufende Bogendächer gebildet, deren Endabschluss unter dem Flachbogenbinder durch einen niedrigeren Korbbogenträger hergestellt ist, dessen Zwischenraum mit durchbrochenen Guss-eisenfüllungen verkleidet ist.

Diese Anlage ist besonders in den eigenartig gestalteten Theilen beachtenswerth, besonders gehört dazu die Lage der Gepäck-Abfertigungsstellen. Die dreifache Zahl der Wartesäle konnte zu einigem Bedenken Anlass geben, da die an dem stadtheitigen Perron liegenden Haupt-Wartesäle ohne Unbequemlichkeit nur von den Reisenden der Richtung Kehl-Saarburg-Paris aufgesucht werden können, und daher für ihre Grösse wenig benutzt werden, während die auf den Mittelperrons gelegenen kleineren Wartesäle von Reisenden aus zwei Richtungen benutzt werden, und zuweilen an Raummangel leiden. Diese in Strassburg durchgeführte Trennung der Wartesäle ist auf den Preussischen Bahnhöfen bis jetzt nicht angewendet, vielmehr ist hier der Grundsatz durchgeführt worden, dass neben den Haupt-Wartesälen nur etwa Speise- oder Erfrischungshallen auf den Perrons für besonders wichtige von den ersteren entfernter liegende Linien errichtet werden.

Die sehr sorgfältige architectonische Durchbildung des Gesamtentwurfs ist durch Professor Jacobsthal in Berlin erfolgt.

Bahnhof Bremen.

In dem im Jahre 1885 begonnenen und voraussichtlich im Laufe dieses Jahres zu beendenden Personenbahnhofe Bremen (Fig. 6 Tafel II) sollen die früher getrennten Bahnhöfe der Hannover'schen und der Venlo-Hamburger Bahn Vereinigung, und zugleich die Bahn von Oldenburg Aufnahme finden. Dabei erfahren die städtischen Verhältnisse in zwei Beziehungen eine wesentliche Verbesserung: einmal durch die stattfindende Hebung des Bahnkörpers und die dadurch ermöglichte Unterführung der zahlreichen Strassen, dann dadurch, dass die Achse des neuen Empfangsgebäudes genau in die Richtung der Bahnhofstrasse gelegt wird, während das alte Gebäude etwa 75^m westlich von dieser den Hauptzugang zum Bahnhofe bildenden Strasse lag.

Das die Gleise und Perrons gegen den Vorplatz abgrenzende Empfangsgebäude liegt, wie in Hannover in der Höhe des Bahnhofsvorplatzes. Ebenso sind die Anwendung der Personentunnel, die Vertheilung der Wartesäle zu beiden Seiten der Eingangshalle, die Anordnung von Gepäcktunnels und besonderen Gepäckperrens, die Anlage der Fahrkarten-Ausgabe mitten in der Eingangshalle, sowie endlich die Herstellung eines kleinen Speisesales auf dem von dem Hauptgebäude am meisten entfernten Perron der Venlo-Hamburger Bahn fast genaue Wiederholungen der bezüglichen Einrichtungen in Hannover.

Dagegen unterscheidet sich die Anlage zu Bremen von der zu Hannover in folgenden Punkten. Durch die Vergrößerung der Eingangshalle auf 32^m Breite und 36,5^m Tiefe ist es ermöglicht, die vereinigte Gepäck-Annahme und Ausgabe im mittleren Theile der Hinterwand der Eingangshalle anzuordnen, die beiderseitigen Wartesäle unmittelbar an die Eingangshalle anzuschliessen, und die Verbindung der Wartesäle mit den Perrons durch die Eingangshalle und zwei Personentunnels stattfinden zu lassen, welche bei einer Breite von je 6^m auch für die ankommenden Reisenden ausreichend sind. Im westlichen Flügel des Gebäudes ist, durch die Bremischen Verhältnisse bedingt, ein besonderer geräumiger Wartesal für Auswanderer angelegt, während im östlichen Flügel über der Küche und den Vorrathsräumen für den Speisesal I. und II. Classe die Räume für fürstliche Personen in halber Höhe zwischen dem Bahnhofsvorplatze und den Perrons ihren Platz finden. Endlich ist noch die gute Anordnung der Aborten, welche frei an Lichthöfen gelegen sind, hervorzuheben.

Die gesammten Perrons sollen durch eine bogenförmige Halle in einer Spannung von 59,3^m überdeckt werden. Die architectonische Gestaltung des Empfangsgebäudes, welches im Ziegelrohbau unter Anwendung von Sandstein ausgeführt wird, erfolgt nach den Entwürfen des Professors Hubert Stier in Hannover.

Bahnhof Münster in Westfalen.

Ein fernerer bemerkenswerther Schritt, um die in Rede stehende Anordnung der Bahnhöfe mit Seitenbetrieb für einen weniger erheblichen Verkehrsumfang noch weiter zu vereinfachen, ist bei dem im Bau begriffenen Bahnhofe Münster i. W. (Fig 7 auf Tafel II) geschehen, welcher die seither getrennten Stationen der Westfälischen und der Venlo-Hamburger Bahn vereinigen,

und zugleich die Bahnen von Gronau und von Rheda aufnehmen soll. Während zu Hannover 3 und bei Bremen 2 Personentunnel zu einer ausreichenden Verkehrstheilung für erforderlich erachtet wurden, soll in Münster der gesammte Zu- und Abgangs-Verkehr durch nur einen Tunnel von 5,7^m Lichtweite vermittelt werden. Derselbe bildet die Fortsetzung der 14^m breiten Eingangshalle, die also zugleich als Ausgangshalle dient. Auch bei diesem Bahnhofe liegen sämtliche von den Reisenden zu benützenden Räume des Empfangsgebäudes, mit Ausnahme der im nördlichen (linksseitigen) Flügelbau angeordneten Räume für höchste Herrschaften in der Höhe des Bahnhofsvorplatzes. Rechts an der Eingangshalle befinden sich zunächst vorn die Fahrkartenschalter, dahinter die Gepäckräume, an welche sich ein Gepäcktunnel anschliesst, von welchem drei Presswasser-Hebwerke die Gepäckkarren auf die drei Perrons befördern, bezw. von dort hinablassen.

Der erste Perron vermittelt auf der Stadtseite den Verkehr nach und von Gronau, auf der anderen Seite den von Emden, der zweite Perron vermittelt auf der Stadtseite den Verkehr nach Emden, auf der anderen Seite den von Bremen, der dritte Perron auf der Stadtseite den Verkehr nach Bremen und auf der anderen Seite die Züge nach und von Rheda. Besondere Gepäckperrons sind mit Rücksicht auf den nicht erheblichen Umfang des Gepäckverkehrs nicht angelegt. Der Gepäck-Tunnel ist in der ganzen Breite des Bahnhofes durchgeführt und mündet auf der von der Stadt abwärts gekehrten

Seite in den Eilgutschuppen, an welchem das Eilgut angefahren, und von dem es abgeholt wird.

Die Wartesäle liegen zu beiden Seiten der Eingangshalle und sind durch kurze Gänge mit derselben verbunden. Ausser diesen Wartesälen ist auf dem mittleren Perron eine kleine Warte- und Erfrischungshalle angelegt. Von der Eingangshalle links getrennt zugänglich sind an einem Hofe die Aborte für Männer und Frauen angelegt, ausserdem wird auf jedem Perron noch ein kleines Abortgebäude hergestellt.

Rechts vom Empfangsgebäude liegt das Bahnhofs-Postamt, mit welchem der Brief- und Packetverkehr der drei Perrons durch einen Posttunnel mittels Presswasser-Hebwerken vermittelt wird. Ueber dem Postamte ist in der Höhe der Perrons eine Dienstwohnung angenommen. — Im linksseitigen Flügel des Empfangsgebäudes sind in mittlerer Höhe die Räume für die höchsten Herrschaften, im rechtsseitigen Flügel die Diensträume für den Eisenbahnbetrieb vorgesehen. Die drei Perrons werden mittels dreier Hallen überdacht, von denen die mittlere etwa 22^m, die beiden äusseren je etwa 13^m Spannweite haben und nach aussen einen Schnabel erhalten; die beiden Schnäbel bedachen das erste und sechste Gleis.

Die architectonische Ausbildung des Empfangsgebäudes, welches in deutscher Renaissance, im Ziegelrohbau, roth mit dunkelbrauner Musterung und hellgrauen Sandsteineinfassungen, ausgeführt wird, ist von dem Geheimen Regierungsrath, Professor Raschdorf in Berlin bewirkt. (Fortsetzung folgt.)

Finkbein und Schäfer's Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge.

Von Ch. Ph. Schäfer, Eisenbahn-Maschinen-Inspector in Trier.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—19 auf Tafel III.)

Während Schwungkugelregler an stehenden Dampfmaschinen zur Regelung der Geschwindigkeit die weiteste Verbreitung gefunden haben, wurden dieselben auf Locomotiven nur vereinzelt in Anwendung gebracht. Der Grund hierfür ist zum Theil darin zu suchen, dass bei stehenden Dampfmaschinen das Umdrehungspendel die Beibehaltung einer einzigen bestimmten Geschwindigkeit unmittelbar und selbstthätig bewirken soll und den vielfach auch den Heizerdienst verrichtenden Maschinenwärter unterstützt, während bei Locomotiven die etwaige Anwendung eines selbstthätigen Reglers für eine einzige Geschwindigkeit nicht genüge und den Locomotivführer doch nicht von der Sorge für die Regelung der Geschwindigkeit zu entbinden vermöchte. Der zweite Mann auf der Locomotive für den Heizerdienst ist ohnehin unentbehrlich, weil ohne ihn die fort-dauernde Beobachtung der Strecke, der Signale, der Locomotive und des Zuges während des Aufheuerns nicht möglich sein würde. Ausserdem giebt bei stehenden Dampfmaschinen die Ueberschreitung einer bestimmten Geschwindigkeit nicht selten zu Störungen Veranlassung, während bei Locomotiven die zulässigen Geschwindigkeiten meist ohne unmittelbare Betriebsgefahr überschritten werden können.

Da indessen durch die Einführung der elektrischen Rad-taster zur Ueberwachung der Ausführung der vielfachen Vor-

schriften über die jeweilig zulässigen Geschwindigkeiten das Bedürfnis nach einem Geschwindigkeitsmesser, welcher dem Locomotivführer als Zeiger dient, mehr als früher hervorgetreten ist, dürfte kein Grund erfindlich sein, das Umdrehungspendel mit gegengewogenen Schwungkörpern und Federkraft an Stelle der Schwerkraft bei Locomotiven als weniger zuverlässig anzusehen, als die üblichen Schwungkugelregler bei den stehenden Dampfmaschinen, und das Bestreben erscheint berechtigt, dem Locomotivführer durch zweckentsprechende Anwendung desselben die Regelung der Fahrgeschwindigkeit und die hierauf bezügliche Selbstüberwachung zu erleichtern. Der Nachtheil, dass die Schwungkugelregler der stehenden Dampfmaschinen erst dann anfangen zu regeln, wenn die zulässige Geschwindigkeit bereits überschritten ist, fällt sogar bei Locomotiven fort, da das Umdrehungspendel den Locomotivführer auf das Wachsen oder Fallen der Geschwindigkeit aufmerksam macht, der Führer selbst aber die Dampfzulassung bezw. die Bremse handhabt.

Der im »Organ« 1878 Seite 93 und 1880 Seite 142 beschriebene Schwungkörper-Geschwindigkeitsmesser hat sich inzwischen nicht allein im Grundgedanken als richtig und brauchbar zur Ueberwachung der Fahrgeschwindigkeit erwiesen, sondern sogar eine gewisse Beliebtheit insbesondere bei denjenigen

Locomotivführern erlangt, welche auf den mit Radtaster versehenen Strecken fahren müssen.

Wenn auch die ersten Geschwindigkeitsmesser in den Betriebsamtsbezirken Saarbrücken und Trier noch mit bestem Erfolge in Betrieb sind, so hat die im Wesentlichen beibehaltene Bauart für Aufzeichnung auf Scheiben wie auf Streifen doch einige Abänderungen erfahren (Taf. III Fig. 1—4) und ausserdem ist ein Geschwindigkeitsmesser ohne Schreibwerk (Fig. 5 u. 6, Taf. III) entworfen worden.

Fig. 3 u. 4 Taf. III zeigen in Vorder- und Seitenansicht einen Scheibengeschwindigkeitsmesser, ein in dem Gehäuse *g* befindliches Umdrehungspendel *kdk'*, welches die Geschwindigkeit mittels Hebelübertragung und Zeichenstift auf die durch das Uhrwerk *u* bewegte Papierscheibe *l* zeichnet. Das Umdrehungspendel besteht aus den beiden gleich- und gegengewogenen, zu einem Doppelpendel verbundenen Schwungkörpern *k* und *k'* aus Hartblei, welche den Drehzapfen *d* in der Welle *mn* gemeinschaftlich haben und durch Hebelübertragung mit der Feder *f* in Verbindung stehen.

Die Anwendung gegengewogener Schwungkörper wurde notwendig, um die Stösse und Erschütterungen des Fahrzeuges, auf welchem der Geschwindigkeitsmesser angebracht ist, unschädlich zu machen, indem dieselben auf die beiden Schwungkörper *k* und *k'* derart wirken, dass sich dieselben aufheben und nicht auf den Zeiger übertragen.

Durch die in fester Verbindung sich gegenüber stehenden Schwungkörper, von gleicher Schwere in gleichen Abständen von der Drehungsachse, ist aber auch die Schwerkraft als Gegenkraft der Schwungkraft aufgehoben, so dass dieselbe durch die Federkraft der Feder *f* ersetzt werden muss. Wird die Feder *f* entfernt, so bleibt das Doppelpendel *kdk'* in jeder Lage stehen, und die geringste Bewegung der Welle *mn* veranlasst die Einstellung in die Lothrechte, winkelrecht zu *mn*.

Wegen der verschiedenen Umdrehungszahlen der Achse des Fahrzeuges, von welchem die Bewegung hergeleitet wird für dieselbe Geschwindigkeit infolge der veränderlichen Radreifenstärke, ist es notwendig, dass der Hebel, an welchem die Feder wirkt, verlängert und verkürzt werden kann, um in einfacher Weise eine Ausgleichung gegen die geänderte Schwungkraft zu ermöglichen; zu dem Zwecke ist die Stellschraube *i* an dem Federhebel angebracht.

Damit auch die Umdrehungen bei langsamster Bewegung vermerkt werden, ist der Ankerhebel *a* angeordnet, welcher durch die auf der Welle befestigte Nase *b* bewegt wird, diese Bewegung auf den Zeichenstifthebel *c* überträgt und demselben eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Durch diese Vorrichtung werden die Aufenthaltszeiten auf den Stationen genau auf der Papierscheibe vermerkt. Sobald die Bewegung so gross geworden ist, dass die Schwungkraft die geringe Anfangsspannung der Feder übertrifft, wird der Ankerhebel *a* selbstthätig durch den Hebel *e* von der Welle *mn* und der Nase *b* abgehoben, so dass der Zeichenstift alsdann nur die Ausschläge des Pendels aufzeichnet.

Die Papierscheibe *l*, auf welche der Schreibstift *t* die Geschwindigkeitsdarstellung zeichnet, wird auf eine Planscheibe *p* aufgespannt, welche von dem Uhrwerke *u* in 4 Stunden

einmal herumdreht wird. Die auf der Papierscheibe aufgedruckten Durchmesser-Linien geben die Zeit in Minuten — die stärkeren Linien die Fünfminuten (Fig. 18 Taf. III) — an, die aus gemeinsamem Mittelpunkte gezogenen Kreise die Geschwindigkeiten in Kilometern für die Stunde. Zu den Papierscheiben wird sogenanntes Indicatorpapier verwendet, weil auf demselben der Zeichenstift unter dem Drucke eines leichten Schnecken-Federchens unter verhältnismässig geringer Abnutzung zeichnet.

Der Zeiger *z* (Fig. 4 Taf. III) ist verhältnismässig gross entworfen, um dem Locomotivführer die Beobachtung zu erleichtern. Da der Geschwindigkeitsmesser meist auf dem Tender, oder auf Tenderlocomotiven hinter dem Locomotivführer angebracht ist, ist es empfehlenswerth, demselben gegenüber am Führerhause einen Spiegel anzubringen.

Der Streifengeschwindigkeitsmesser (Fig. 1 u. 2 Taf. III) unterscheidet sich von dem Scheibengeschwindigkeitsmesser nur durch die abweichende Anordnung des Zeichenwerkes. Das Uhrwerk *u* setzt statt der Planscheibe eine Trommel *T* in Bewegung, welche mittels Stiften ein Papierband mitnimmt, auf dem der Zeichenstift die Geschwindigkeits-Darstellung verzeichnet. Diese Stifte bezeichnen gleichzeitig durch Stiche auf dem Papierbände die Minuten (Fig. 16 u. 19 Taf. III) und Fünfminuten, und zwar letztere durch etwas aus der Reihe gesetzte Stiche. Gleichzeitig schreiben die auf einem kleinen Stege *v* vor der Trommel sitzenden Zeichenstifte mit dem Papierrande gleichlaufende gerade Linien, welche die Geschwindigkeiten in Kilometern für die Stunde angeben.

Während die Scheibengeschwindigkeitsmesser sich besonders für Personenzuglocomotiven eignen, weil der Locomotivführer das Bild der zurückgelegten Fahrt vor sich hat, finden die Streifengeschwindigkeitsmesser zweckmässigerweise für Güterzuglocomotiven und Bahn-Aufsichtswagen Verwendung.

Fig. 5 u. 6 Taf. III zeigen den Geschwindigkeitsmesser ohne Zeichenwerk; derselbe stimmt mit vorstehend beschriebenen Geschwindigkeitsmessern überein, nur ist das Uhr- und Zeichenwerk weggelassen. Da derselbe Lagerstuhl zur Verwendung kommt, lässt sich dieser Geschwindigkeitsmesser leicht zu einem solchen mit Zeichenwerk vervollständigen. Den älteren Geschwindigkeitsmessern gegenüber sind folgende Aenderungen bemerkenswerth.

Durch Aenderung der Hebellängen der Feder- und Zeiger-bezw. Schreibstifthebel einerseits und andererseits dadurch, dass für die Mitte des Ausschlagswinkels des Pendels der Winkel von etwa 50° angenommen wurde, ist eine gleichmässiger Eintheilung der Kilometerkreise bezw. Linien erzielt worden.

Bezeichnet in Fig. 1 auf folgender Seite $\frac{P}{2}$ die Schwungkraft eines der beiden Schwungkörper, welche sich mit ihrer Verbindungsstange um die Achse *OO* drehen,

G das Gewicht eines Schwungkörpers,

v die Geschwindigkeit der Schwungkörper,

g die beschleunigende Kraft der Schwere, so ist

$$\frac{P}{2} = \frac{G}{2} \frac{v^2}{Rg}$$

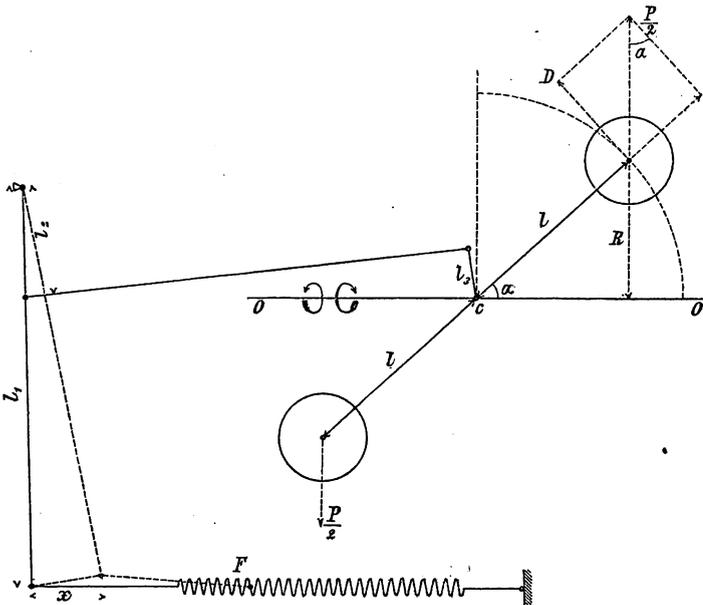
Die Kraft $\frac{P}{2}$ kann man zerlegen in eine Kraft, welche in die Richtung von l fällt und in eine Kraft, welche eine Drehung um den Punkt c bewirkt und winkelrecht zu l wirkt; diese letztere Kraft D ist $= \frac{G v^2}{2 R g} \cos \alpha$ und da $R = l \cdot \sin \alpha$

$$D = \frac{G v^2}{2 g l \sin \alpha} \cdot \cos \alpha = \frac{G v^2}{2 l g} \cotg \alpha.$$

Dieser Kraft D widersteht die im geraden Verhältnisse zum Wege x des Hebelendes S stehende, und daher $= F \cdot x$ zu setzende Federkraft, welche nach Einstellung des Gleichgewichtes in der in Fig. 1 dargestellten Weise an der Hebelreihe l_1, l_2, l_3 wirkt; $F \cdot x \cdot \frac{l_1 l_3}{l_2 l} = 2 D = \frac{G v^2}{l g} \cotg \alpha$.

In dieser Gleichung sind nur x, v und $\cotg \alpha$ veränderliche Grössen, und zwar ist $\cotg \alpha = \infty$ und $v^2 = 0$ für $\alpha = 0^\circ$, und $\cotg \alpha = 0$ für $\alpha = 90^\circ$, woraus folgt, dass nur die Winkel

Fig. 1.



von etwa $\alpha = 30$ bis 70° brauchbar sind. Da $\cotg 45^\circ = 1$ und die Cotangenten der nächst grösseren Winkel, mit den wachsenden Winkeln abnehmend < 1 werden, so ist die Wahl der Winkel von $35-65^\circ$ für die Erzielung einer gleichmässigen Eintheilung um so günstiger, als der Werth $F \cdot x \cdot \frac{l_1 l_3}{l_2 l}$ im ge-

raden Verhältnisse von x , der Werth $\frac{G v^2}{l g} \cotg \alpha$ aber im quadratischen Verhältnisse von v wächst, also eine gewisse Ausgleichung der abnehmenden Werthe der Cotangenten über 45° stattfindet. Die Versuche stimmen mit Vorstehendem gut überein und die Aufzeichnung der Ausschläge des Zeigers nähert sich in der That in den zur Anwendung geeigneten Grenzen mehr der geraden Linie als diejenige der Fig. 14 Taf. VII, Band XV Jahrgang 1878. Uebrigens ist die Erreichung völlig gleichmässiger Eintheilung nicht von erheblicher Wichtigkeit.

Ausserdem ist die Empfindlichkeit der Vorrichtung durch vorgenannte Aenderung, sowie durch die Wahl genügender

Riemscheiben-Durchmesser und -Breiten vergrössert worden, so dass bei wiederholten Versuchen festgestellt wurde, dass das Beharrungsvermögen der Schwungkörper bis etwa 450 Umdrehungen in der Minute der Brauchbarkeit der Vorrichtung nicht entgegen steht und dass die Aenderungen der Geschwindigkeit augenblicklich angezeigt werden.

Wenn die Bewegung von der Treibachse einer Güterzug-locomotive hergenommen ist, so zeigt sich das Schleudern der Achsen durch senkrechte Linien bis zum vollen Ausschlage an.

Ferner haben die Vorkehrungen einen Lagerbock aus einem Stücke mit Rothgussbüchsen erhalten und die Zusammensetzung des Pendels erfolgt derart, dass die Achse von der Seite der Riemscheibe, welche sorgfältigst aufgepasst und eingeschliffen ist, eingeschoben, alsdann der Keil der Riemscheibe und zuletzt die äussere Büchse an der Riemscheibe eingesetzt wird. Die Riemscheibe der Vorkehrung wird, wie die übrigen Riemscheiben, auf ihrer eigenen Achse fertig gedreht, da es unbedingt nöthig ist, dass die Riemscheiben nicht schwanken oder unrund laufen und hierin liegt, wie in der Anwendung gehörig gegengewogener Schwungkörper und genügender Riemscheibenabmessungen, die Grundbedingung der guten Wirkung des Federpendels, sofern die Vorrichtung selbst ordnungsmässig hergestellt ist.

Gummiriemen von 40 mm Breite aus der Fabrik von Franz Clouth in Nippes (Rheinische Gummiwaarenfabrik) haben sich gut bewährt. Da bei den senkrecht laufenden Riemen (Fig. 17 Taf. III) ein Gleiten auf der unteren Scheibe befürchtet werden kann, sind versuchsweise die Scheiben mit Zahnstiften versehen worden, und der Riemen erhält alsdann eine Lochtheilung von 60 mm , die Riemscheibe eine Zahnstifttheilung von 58 mm . Bei den wagerecht laufenden Riemen ist eine Verschiedenheit der Umdrehungszahlen der treibenden und der getriebenen Scheibe bei der Wahl genügender Riemscheiben-Durchmesser und 40 mm Riemenbreite nicht zu befürchten, wengleich bekanntlich ein gewisses Gleiten des Riemens über die Scheiben, infolge der ungleichen Spannung des treibenden und des gezogenen Riementheiles, stattfindet. Gelochte Riemen mit Zahnstiften haben monatelang tadellos gewirkt und bei sorgfältiger Ausführung steht der Anwendung derselben nichts entgegen. Gewöhnliche Riemen werden in der Regel nur der Einfachheit wegen vorgezogen. Wenschon die Blindachse (Fig. 17 Taf. III) ebenso wie die Drehachse der Schwungkörper leicht laufen muss — es empfiehlt sich, dem Schmieröle einige Tropfen Petroleum zur Verhütung des Harzens zuzusetzen, auch die Schenkeldurchmesser der Blindachse nicht unter 55 mm und die Längen nicht unter 70 mm zu nehmen — so erscheint es doch angemessen, die Durchmesser der Riemscheiben des wagerecht laufenden Riemens in der Regel grösser als des senkrecht laufenden zu wählen, da dessen Leistung etwas grösser ist. Die Anwendung der Blindachse hat sich für Riemenübertragung bewährt.

Die Uebertragung durch Mitnehmer (Fig. 7 u. 8 Taf. III) hat zu befriedigenden Ergebnissen nicht geführt, weil die Achse der Blindachse und der Locomotivachse in gleichem Abstände von der Schienenoberkante liegen müssen, wenn die Vorrichtung klare Linien zeichnen soll. Der Grund hierfür liegt darin, dass

wenn e und f (Fig. 2) nicht zusammenfallen bzw. in einer Höhe liegen, die Blindachse während jeder Umdrehung eine Beschleunigung und eine Verzögerung erleidet.

Ist e der Mittelpunkt des Kreises des Mitnehmerzapfens der Locomotivachse oder der Kuppelstange und f der Mittelpunkt der Blindachse, so ist der Bogen ab der Locomotivachse dem Bogen cd der Blindachse nicht gleich, wenn e und f nicht zusammenfallen, oder gh nicht gleich ih. Wenn auch die Umdrehungsanzahl beider Achsen in gleichen Zeiten die gleiche ist, so ist doch die Winkelgeschwindigkeit während jeder Umdrehung verschieden, wenn e und f nicht zusammenfallen. Dass das Pendel die Aenderung der Winkelgeschwindigkeit während jeder Umdrehung anzeigt, wenn die Achsen e und f nur wenige Millimeter auseinanderliegen, ist ein Beweis, dass das Beharrungsvermögen einen wesentlichen Einfluss auf die Schwungkörper der Vorkehrung nicht auszuüben vermag.

Da sich ein Auseinanderfallen der Achsen e und f auch bei sorgfältigster Anbringung des Lagerstuhles der Blindachse — schon infolge der Federschwankungen — nicht vermeiden lassen wird, erweist sich diese Art der Uebertragung der Bewegung als unbrauchbar, was auch die Erfahrung hinlänglich bestätigt hat.

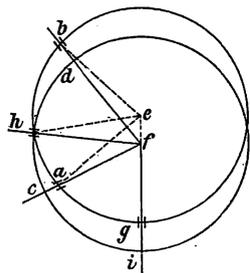
Fig. 9 u. 10 Taf. III zeigen die geänderte Hebelführung. Da die seitliche Bewegung kürzer als früher geworden ist, konnte von der zweitheiligen Hebelführung abgesehen werden, so dass die Herstellung wesentlich einfacher geworden ist, c d (Fig. 10 Taf. III) ist so gross genommen, dass die Hebelführung nicht von dem Druckstücke fg abgeschoben werden kann, weil der Hub durch die Lagerbüchse begrenzt ist. Der gabelförmige Hebel ist mit einem Schmiergefässe versehen worden. Das Oel tropft in den Schmierbehälter der Hebelführung, damit die Druckfläche stets Oel erhält. Das Schmiergefäss dient ausserdem zur Gegenwiegung der Hebelmassen.

Der Zeiger ist, wie Fig. 1—6 Taf. III zeigen, grösser gemacht und verlegt worden. Fig. 13—16 Taf. III zeigen Einzelheiten.

Für Personenzuglocomotiven empfiehlt sich umso mehr die Anwendung von Geschwindigkeitsmessern, welche mit Schreibwerk versehen sind, als nach den Beschlüssen der vom 29. October bis 1. November 1873 in Berlin stattgehabten Versammlung (Frage 22)*), unter anderem verlangt wurde, dass die Vorrichtungen die Haltezeiten des Zuges auf den Stationen genau aufzeichnen müssen. Grade hierin liegt ein nicht zu unterschätzendes Mittel den Locomotivführer nicht in die Lage zu bringen, schneller fahren zu müssen als vorgeschrieben ist, um versäumte Zeit einzufahren. Soll z. B. eine Minute Verspätung auf einer Strecke von 10 Minuten Fahrzeit eingefahren, also die Fahrzeit von 10 auf 9 Minuten verringert werden, und betrug die fahrplanmäßige Geschwindigkeit 72 km für die Stunde, so muss mit einer Geschwindigkeit von $\frac{72 \cdot 10}{9} = 80$ km für die Stunde

*) Or gan 1874, S. 248.

Fig. 2.



gefahren werden, woraus nebenbei bemerkt folgt, dass bei verhältnismässig hohen fahrplanmäßigen Geschwindigkeiten ein Einfahren von etwa 10 % Fahrzeit — auf einer Strecke von 100 km Länge mit etwa 120 Minuten Fahrzeit etwa 12 Minuten — kaum zu niedrig gegriffen ist; allerdings ist dies Verhältnis bei geringeren Geschwindigkeiten weniger ungünstig. Ausserdem können die Aufzeichnungen des Schreibwerkes zur Ueberwachung der Vorkehrung dienen, in gleicher Weise wie das Wasserstandsglas durch die Probirhähne, das Manometer durch die Sicherheitsventile, die Taschenuhr durch die Stationsuhr u. s. w. überwacht wird.

Die Summe der für jede Minute aufgezeichneten Geschwindigkeiten geteilt durch 60 ergibt die Länge der Strecke, (vorausgesetzt, dass die Uhr richtig geht) wie folgende Beispiele zeigen:

Strecke Trier-Wengerohr, vergl. Aufzeichnung in wahrer Grösse Fig. 18 Taf. III, Zug 290, am 16. August 1888:

Auf den Minutenlinien abgelesene Geschwindigkeiten — km in der Stunde

5	50	61	48	41	58	58	54	64
18	60	56	52	38	60	62	61	55
40	54	50	58	36	64	64	64	35
	60	46	56	39	65	58	62	
	62	47	46	55	60	56	62	

$63 + 286 + 260 + 260 + 209 + 307 + 298 + 303 + 154 = 2140$
 $2140 : 60$ giebt $= 35,6$ km bei 41' Fahrzeit. In der That ist die Strecke 35,2 km lang, die Rechnung ergibt also 0,4 km zu viel, und der Geschwindigkeitsmesser schreibt also: $\frac{0,4 \cdot 60}{41} = 0,6$ km zu hoch.

Zu dieser Aufzeichnung ist noch zu bemerken, dass bei der Abfahrt von den Bahnhöfen und in der Steigung 1 : 100 etwas zu langsam gefahren wurde wegen verhältnismässig starker Belastung des Zuges; die Geschwindigkeitsverminderung vor Bullay ist im Gefälle 1 : 100 lediglich durch scharfe Bögen der Bahn hervorgerufen. Vor Cochem wurde die Geschwindigkeit im Tunnel wie vorgeschrieben ermässigt.

Fig. 19 Tafel III zeigt die Aufzeichnung der im Revisionswagen befindlichen Vorrichtung im Zuge 291 am 21. August 1884 in wahrer Grösse. Der Locomotivführer hatte keinen Geschwindigkeitsmesser auf dem Tender und fuhr in der Steigung etwa 5—10 km zu langsam und im Gefälle etwa 15 km zu schnell.

Für die Strecke Ürzig-Wengerohr ergibt sich:

5	78
37	47
63	
78	
<hr/>	
183 + 125 = 208 : 60 = 5,1 km	
	5,1 km in Wirklichkeit, folglich schrieb die Vorrichtung richtig.

Strecke Schweich-Trier.

5	31	69	65
	45	60	65
	59	54	22
	62	54	
	67	59	
<hr/>			
5 + 264 + 294 + 152 = 715 : 60 = 11,9 km			
			11,9 km in Wirklichkeit

Wenn auch zugegeben ist, dass im Gefälle schon aus wirthschaftlichen Gründen etwas schneller als in der Steigung zu fahren ist, und dass eine Betriebsgefahr hieraus nicht entstand, so kann die Fahrt doch nicht als ordnungsmässig bezeichnet werden, und es kann durch zahlreiche Aufzeichnungen dargethan werden, dass die Fahrten mit Geschwindigkeitsmessern regelrechter gemacht werden.

Der betreffende Führer ist einer der erfahrensten und zuverlässigsten, die Unregelmässigkeit ist lediglich dadurch entstanden, dass das sogenannte »nach dem Gefühle fahren« zu Täuschungen Veranlassung giebt.

Die Papierstreifen, welche früher nur 40^{mm} breit waren, haben eine Breite von 55^{mm} erhalten, und statt des gewöhnlichen Papiers kommt besonders hergerichtetes (Indicatorpapier) aus der Papierfabrik von C. Milchsack u. Co. in Bergisch Gladbach für Aufzeichnung mittels Silberstiften (Messingstifte haben sich nicht bewährt) zur Verwendung. Ausserdem wurde die Rolle zur Aufnahme des leeren Papierbandes nach vorn verlegt, um die Bedienung handlicher zu machen. Bei dem Aufziehen eines Bandes wird in der Weise verfahren, dass ein nicht zu kurzes Ende Band über die Stifentrommel des kräftigen Uhrwerkes gezogen und etwas angedrückt wird. Der Bügel r Fig. 15 Taf. III, dessen Hub gegen die Stifentrommel begrenzt ist, damit die Rolle S das Papierband nur in die Stifte drückt ohne einen zu grossen Druck auf die Achse der Stifentrommel ausüben zu können, wird vor dem Aufziehen des Bandes nach vorn und später wieder zurückgelegt. Das Meter besonders hergerichteten Papierbandes kostet etwa 3 Pfg., somit erwachsen für eine Locomotive für 12 Stunden Dienstzeit etwa 4 Pfg. Kosten.

Eine braun bedruckte Aufzeichnungsscheibe (Scheibenwerke werden in der Regel auf Tendern der Personenzuglocomotiven vorgezogen) kostet aus der lithographischen Anstalt von C. Haun in St. Johann Saarbrücken bezogen etwa 2 $\frac{1}{2}$ Pfg.

Eine Scheibe reicht für 4 Stunden (2 und 3 Stundenuhren haben versuchsweise Verwendung gefunden, die 4 Stundenuhr ist jedoch vorzuziehen). Etwa 50—100 Stück Scheibenblätter werden nach dem Drucke zwischen zwei eisernen Scheiben zusammengedrückt und mit einem scharfen in den Support eingespannten Messer, vergl. Fig. 11 und 12 Taf. III, auf der Drehbank abgedreht. Die Papierblätter lässt man dabei sehr schnell rund laufen und sorgt für Beseitigung der Schnitzel während des Drehens.

Die Stationen sowie die Abfahrtszeiten der Anfang- und Endstationen werden von dem Locomotivführer nebst Zugnummer, Datum und Unterschrift sowohl auf den Scheiben als den Streifen eingetragen. Mit Tintenstift werden die Aufzeichnungen besonders schön.

Die Geschwindigkeitsmesser ohne Schreibwerke haben den Nachtheil, dass der Locomotivführer keine Beweismittel in der Hand hat, dieselben sind daher nur vereinzelt zur Anwendung gekommen.

Die Prüfung der Geschwindigkeitsmesser kann durch Beobachtung der Kilometersteine und Secundenuhr erfolgen an der Hand folgender Zusammenstellung:

90	km	in	der	Stunde	=	1	km	in	40	Sec.	=	200 ^m	in	8	Sec.
80	«	«	«	«	=	«	«	«	45	«	=	«	«	9	«
72	«	«	«	«	=	«	«	«	50	«	=	«	«	10	«
65,5	«	«	«	«	=	«	«	«	55	«	=	«	«	11	«
60	«	«	«	«	=	«	«	«	60	«	=	«	«	12	«
55,4	«	«	«	«	=	«	«	«	65	«	=	«	«	13	«
50,1	«	«	«	«	=	«	«	«	70	«	=	«	«	14	«
48	«	«	«	«	=	«	«	«	75	«	=	«	«	15	«
45	«	«	«	«	=	«	«	«	80	«	=	«	«	16	«
42,3	«	«	«	«	=	«	«	«	85	«	=	«	«	17	«
40	«	«	«	«	=	«	«	«	90	«	=	«	«	18	«
37,9	«	«	«	«	=	«	«	«	95	«	=	«	«	19	«
36	«	«	«	«	=	«	«	«	100	«	=	«	«	20	«
30	«	«	«	«	=	«	«	«	120	«	=	«	«	24	«
25	«	«	«	«	=	«	«	«	140	«	=	«	«	28	«
24	«	«	«	«	=	«	«	«	150	«	=	«	«	30	«
20	«	«	«	«	=	«	«	«	180	«	=	«	«	36	«
18	«	«	«	«	=	«	«	«	200	«	=	«	«	40	«
15	«	«	«	«	=	«	«	«	240	«	=	«	«	48	«
12	«	«	«	«	=	«	«	«	300	«	=	«	«	60	«

Die Beobachtung erfordert einige Übung, wenn die Geschwindigkeit mehr als 60 km in der Stunde beträgt und es empfiehlt sich, dass der Locomotivführer ab und zu, wenn die Geschwindigkeit 60, 40 oder 30 km in der Stunde beträgt, beobachtet. Zeigt der Zeiger oder Schreibstift bei diesen Geschwindigkeiten richtig, so lässt sich mit einiger Gewissheit annehmen, dass auch die übrigen Angaben richtig sind. Bei Geschwindigkeiten von mehr als 72 km in der Stunde dürften brauchbare Angaben nur zu erzielen sein, wenn man Zehntel-Seconden beobachten kann.

Die Herrichtung der Geschwindigkeitsmesser erfolgt nach der nachfolgenden Anweisung.

Die Maßstäbe der Geschwindigkeitsmesser für Personen- und Schnellzüge der Haupt-Bahnen, welche auf dem Tender aufgestellt werden sollen, werden auf einen Radreifen-Durchmesser von 1060 in der Weise hergerichtet, dass der Hebelarm der Feder am kleinsten, oder besser nahezu am kleinsten ist. Es ergiebt sich dann nach der nachfolgenden Zusammenstellung unter der Voraussetzung gleicher Umdrehungszahl für die Achse des Geschwindigkeitsmessers und derjenigen, von welcher die Bewegung hergeleitet wird, für eine Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde eine Umdrehungszahl von 100,1 in der Minute, für 30 km Geschwindigkeit 150,1 und für 40, 50, 60, 70, 80 und 90 km Geschwindigkeit 200,2; 250,2; 300,3; 350,3; 400,4; und 450,4 Umdrehungen in der Minute. Bestimmt man nun für diese Umdrehungszahlen in der Minute auf der Drehbank unter Anwendung eines Umdrehungszählers durch Versuche die zugehörigen Ausschläge des Zeigers, so zeigt derselbe, auf dem Fahrzeuge angebracht, die den Umdrehungszahlen entsprechende Geschwindigkeit in Kilometern in der Stunde. Die Anfertigung der Linie deren Ordinaten die Ausschläge des Zeigers am Geschwindigkeitsmesser doppelt genommen und deren Abscissen die zugehörigen Umdrehungen in der Minute angeben behufs Herrichtung des Maßstabes der Vorrichtung, dient nur zur Erleichterung der Herrichtung, bezw. der Feststellung der Kilometerkreise; dasselbe gilt von folgender Tabelle.

Zusammenstellung

für die Bestimmung der Umdrehungszahlen bei verschiedenen Geschwindigkeiten für die Raddurchmesser 905 mm bis 1320 mm.

Durchmesser des Rades.	Umfang	Umdrehungszahl des Rades auf 1 Kilometer Strecke.	Anzahl der Umdrehungen in der Minute, wenn die Geschwindigkeit in der Stunde beträgt — Kilometer.																	Durchmesser des Rades.	
			5.	10.	15.	20.	25.	30.	35.	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.	75.	80.	85.		90.
905	2843	351,7	29,3	58,6	87,9	117,2	146,5	175,9	205,2	234,5	263,8	293,1	322,4	351,7	381,0	410,3	439,6	468,9	498,3	527,6	905
920	2890	346,0	28,8	57,7	86,5	115,3	144,2	173,0	201,8	230,7	259,5	288,3	317,2	346,0	374,8	403,7	432,5	461,4	490,2	519,0	920
935	2937	340,4	28,4	56,7	85,1	113,5	141,8	170,2	198,6	227,0	255,3	283,7	312,1	340,4	368,8	397,2	425,5	453,9	482,3	510,7	935
950	2984	335,1	27,9	55,8	83,8	111,7	139,6	167,5	195,5	223,4	251,3	279,2	307,1	335,1	363,0	390,9	418,8	446,7	474,7	502,5	950
965	3032	329,8	27,5	55,0	82,5	109,9	137,4	164,9	192,4	219,9	247,4	274,8	302,3	329,8	357,3	384,8	412,3	439,8	467,3	494,7	965
980	3079	324,8	27,1	54,1	81,2	108,3	135,3	162,4	189,5	216,5	243,6	270,6	297,7	324,8	351,9	378,9	406,0	433,0	460,1	487,2	980
985	3094	323,2	26,9	53,9	80,8	107,7	134,6	161,6	188,5	215,4	242,4	269,3	296,2	323,2	350,1	377,0	403,9	430,9	457,8	484,7	985
1000	3142	318,3	26,5	53,0	79,6	106,1	132,6	159,1	185,7	212,2	238,7	265,2	291,8	318,3	344,8	371,3	397,9	424,4	450,9	477,4	1000
1015	3189	313,6	26,1	52,3	78,4	104,5	130,7	156,8	182,9	209,1	235,2	261,3	287,5	313,6	339,8	365,8	392,0	418,1	444,2	470,4	1015
1030	3236	309,0	25,8	51,5	77,3	103,0	128,8	154,5	180,3	206,0	231,8	257,5	283,3	309,0	334,8	360,6	386,3	412,1	437,8	463,6	1030
1045	3283	304,6	25,4	50,8	76,1	101,5	126,9	152,3	177,7	203,1	228,4	253,8	279,2	304,6	330,0	355,4	380,7	406,1	431,5	456,9	1045
1060	3330	300,3	25,0	50,0	75,1	100,1	125,1	150,1	175,2	200,2	225,2	250,2	275,3	300,3	325,3	350,3	375,3	400,4	425,4	450,4	1060
1075	3377	296,1	24,7	49,3	74,0	98,7	123,4	148,0	172,7	197,1	222,1	246,7	271,4	296,1	320,8	345,4	370,1	394,8	419,4	444,1	1075
1090	3424	292,0	24,3	48,7	73,0	97,3	121,7	146,0	170,3	194,7	219,0	243,3	267,7	292,0	316,4	340,7	365,0	389,4	413,7	438,1	1090
1105	3472	288,0	24,0	48,0	72,0	96,0	120,0	144,0	168,0	192,0	216,0	240,0	264,0	288,0	312,0	336,0	360,0	384,1	408,1	432,1	1105
1120	3519	284,2	23,7	47,4	71,0	94,7	118,4	142,1	165,8	189,5	213,1	236,8	260,5	284,2	307,9	331,6	355,2	378,9	402,6	426,3	1120
1135	3566	280,4	23,4	46,7	70,1	93,5	116,8	140,2	163,6	187,0	210,3	233,7	257,1	280,4	303,8	327,2	350,5	373,9	397,3	420,7	1135
1150	3613	276,7	23,1	46,1	69,2	92,2	115,3	138,3	161,4	184,5	207,6	230,6	253,6	276,7	299,8	322,8	346,0	369,0	392,1	415,1	1150
1165	3660	273,2	22,8	45,5	68,3	91,1	113,8	136,6	159,4	182,2	204,9	227,6	250,4	273,2	296,0	318,8	341,6	364,4	387,1	409,8	1165
1180	3707	269,7	22,5	44,9	67,4	89,9	112,3	134,8	157,3	179,8	202,2	224,6	247,1	269,7	292,1	314,7	337,1	359,6	382,0	404,4	1180
1195	3754	266,4	22,2	44,4	66,6	88,8	110,9	133,2	155,4	177,6	199,7	221,8	244,1	266,4	288,6	310,8	333,0	355,2	377,3	399,4	1195
1210	3801	263,1	21,9	43,8	65,8	87,7	109,6	131,5	153,5	175,4	197,3	219,2	241,1	263,1	285,0	307,0	328,9	350,8	372,7	394,6	1210
1225	3848	259,9	21,7	43,3	65,0	86,6	108,3	129,9	151,6	173,3	194,9	216,6	238,2	259,9	281,5	303,2	324,9	346,6	368,2	389,8	1225
1240	3895	256,8	21,4	42,8	64,2	85,6	107,0	128,4	149,8	171,2	192,6	214,0	235,4	256,8	278,2	299,6	321,0	342,4	363,8	385,2	1240
1255	3943	253,6	21,1	42,3	63,4	84,5	105,7	126,8	147,9	169,1	190,2	211,4	232,5	253,6	274,7	295,9	317,1	338,2	359,3	380,5	1255
1270	3990	250,6	20,9	41,8	62,7	83,5	104,4	125,3	146,2	167,1	187,9	208,8	229,7	250,6	271,5	292,4	313,3	334,2	355,0	375,9	1270
1285	4037	247,7	20,6	41,3	61,9	82,6	103,2	123,8	144,5	165,2	185,8	206,4	227,0	247,7	268,3	289,0	309,7	330,4	350,9	371,5	1285
1300	4084	244,9	20,4	40,8	61,2	81,6	102,0	122,4	142,9	163,3	183,6	204,0	224,4	244,9	265,3	285,8	306,2	326,6	346,9	367,4	1300
1315	4131	242,0	20,2	40,3	60,5	80,7	100,8	121,0	141,2	161,4	181,5	201,6	221,8	242,0	262,2	282,4	302,6	322,8	342,9	363,0	1315
1330	4178	239,3	19,9	39,9	59,8	79,8	99,7	119,6	139,6	159,6	179,5	199,4	219,3	239,3	259,2	279,2	299,2	319,2	339,1	359,0	1330

Sind die Kilometerkreise für den Radreifen-Durchmesser von 1060 mm bestimmt, so wird für die Geschwindigkeit von 70 km und Radreifen-Durchmesser von 1045 mm durch die Stellschraube am Federhebel der Hebelarm bestimmt, welcher bei 355,4 Umdrehungen soviel Ausschlag giebt, wie bei 350,3 Umdrehungen mit kürzerem Hebelarme. Man wählt hierbei die Geschwindigkeit von 70 km und kann behufs Prüfung für 60, 80 und 90 km Geschwindigkeit entsprechend verfahren, weil in den geringen Geschwindigkeiten der Einfluss zu klein ist und die Geschwindigkeit von 70 km gewöhnlich nicht überschritten wird. In derselben Weise wird für 1030, 1015, 1000 und 985 mm Radreifen-Durchmesser für 70 km Geschwindigkeit durch die Stellschraube der Hebelarme so gestellt, dass der Ausschlag des Zeigers immer derselbe bleibt. Die Stellungen der Mutter werden durch Striche gekennzeichnet und mit den Bezeichnungen »neu — 15, — 30, — 45, — 60, — 75« versehen.

Streng genommen müsste statt der geraden Stellschraube ein Bogen vom Halbmesser der Federlänge angewendet werden, indessen kann der Fehler unberücksichtigt bleiben, wenn nur darauf gehalten wird, dass für die Ruhestellung die Stellschraube

winkelrecht zur mittleren Federstellung, also auch winkelrecht zur Achse des Geschwindigkeitsmessers steht.

Damit die Vorrichtungen auch für andere Durchmesser neuer Radreifen richtig bleiben, ist das Umsetzungsverhältnis der Uebertragung von der Achse nach der Blindachse nicht mehr 1 : 1, sondern X : 1060, wenn X der Durchmesser der Lauffläche neuer Reifen ist.

Haben für 1060 mm Durchmesser die Riemscheiben der Achse nach der Blindachse beide 277,5 mm Durchmesser, und die der Blindachse nach der Achse des Geschwindigkeitsmessers beide 185 mm, so müssen für einen Durchmesser von 980 mm der Lauffläche, die Riemscheiben folgende Durchmesser haben: Auf der Achse 277,5; auf der Blindachse $277,5 \cdot \frac{1060}{980} = 300,1 = 300$; die beiden von der Blindachse nach der Achse des Geschwindigkeitsmessers bleiben 185 mm.

Ein kleiner Fehler entsteht durch Beibehaltung der Theilstriche auf dem Federhebel für die Durchmesser 965; 950; 935; 920 und 905 entsprechend 1045; 1030; 1015; 1000 und 985, indess ist der Fehler unerheblich und kann vernachlässigt werden. Der Fehler wird noch kleiner, wenn man zur

Bestimmung des Umsetzungsverhältnisses die mittleren Reifenstärken wählt, also in diesem Falle 950 entsprechend 1030. Das Umsetzungsverhältnis ist statt oben 1,0816 alsdann 1,0842 und der Durchmesser der Riemscheibe auf der Blindachse $277,5 \cdot \frac{1030}{950} = 277,5 \cdot 1,0842 = 300,85$ rund 301.

Für die Achsen mit gewöhnlichem Reifen-Durchmesser 850 bis 1250 mm kann die Richtigstellung in beschriebener Weise durch das Umsetzungsverhältnis nach der Blindachse erfolgen.

Für Nebenbahnen und Güterzüge empfiehlt es sich jedoch, das Umsetzungsverhältnis statt 1:1 oder nahe zu 1:1 1,5:1 oder $2\frac{1}{4}:1$ (2 mal 1,5:1) zu wählen, so dass also die Blindachse und die Achse des Geschwindigkeitsmessers, welche letztere stets gleiche Geschwindigkeiten erhalten, ein und einhalbmal so viel Umdrehungen macht, wie die Achse des Fahrzeuges. Es wird dadurch erreicht, dass für geringe Geschwindigkeiten wie 15 bis 40 km in der Stunde, welche auf den Nebenbahnen üblich sind, ein entsprechend grösserer Ausschlag als auf Hauptbahnen erhalten wird. Die Uebersetzung wird in der Regel so gewählt, dass die Achse des Geschwindigkeitsmessers von 0 bis etwa 450 Umdrehungen machen kann.

Folgende Verhältnisse haben sich als zweckmäfsig erwiesen:

Gattung der Locomotive bzw. Tender und Uebersetzungsverhältnis der Riemscheiben.	Durchmesser der Riemscheiben auf der			
	Achse	Blindachse	Achse des Geschwindigkeitsmessers	Blindachse
Normal-Personenzuglocomotiven. Radreifen-Durchmesser der Tenderräder = 980 mm Normalwagenreifen. 1:1,084	277,5	301	185	185
Aeltere Personenzuglocomotiven. Radreifen-Durchmesser der Tenderräder = 1060 mm bei neuen Reifen. 1:1	277,5	277,5	185	185
Aeltere Güterzuglocomotiven. Radreifen-Durchmesser der Tenderräder = 1060 mm bei neuen Reifen. 1,5:1	277,5	277,5	185	277,5
Normal-Güterzuglocomotiven. Treibradreifen 1330 mm Durchmesser 9:4 = 2 × (1,5:1)	277,5	185	185	277,5
Normal-Güterzuglocomotiven. Radreifen-Durchmesser der Tenderräder = 980 mm. 1,5:1.	277,5	277,5	185	277,5
Nebenbahnlocomotiven. Radreifen-Durchmesser = 1060 mm. 1,5:1	277,5	277,5	185	277,5

Trier, im August 1888.

Tender-Locomotive D VIII der Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahnen für den Betrieb der Localbahn Reichenhall-Berchtesgaden.

Mitgeteilt von E. Mahla, Generaldirections-Rath der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen.

(Hierzu Zeichnungen*) Fig. 1—7 Taf. IV, Fig. 1—6 Taf. V und Fig. 1—3 Taf. VI.)

Die zur Zeit im Bau begriffene, demnächst zur Eröffnung gelangende Localbahn Reichenhall-Berchtesgaden**), welche ursprünglich als Schmalspurbahn entworfen war, schliesslich aber in Folge verschiedener Erwägungen mit Normalspur zur Ausführung kam, hat theilweise so ungewöhnliche Steigungsverhältnisse, dass man zunächst die Frage aufwerfen musste, ob es nicht zweckmäfsig wäre, dieselbe, ähnlich wie die Harzbahn, für gemischten Betrieb, d. i. theils Reibungs-, theils Zahnradbetrieb, herzustellen. Unmittelbar hinter der Station Kirchberg beginnt nämlich eine ununterbrochene 6 km lange Steigung von 40 ‰, auf welcher zwar ein Reibungsbetrieb bei dem zu erwartenden verhältnismäfsig geringen Verkehre keine besonderen Schwierigkeiten bietet, immerhin aber besondere Vorsichtsmafsregeln nothwendig macht, um die nöthige Sicherheit zu gewähren.

Nach gründlicher Untersuchung aller in Betracht kommenden Fragen wurde schliesslich die Entscheidung für eine reine

**) Die erste Probefahrt hat am 12. October, die Eröffnung am 25. October bereits stattgefunden.

*) Der in Fig. 1, 2 und 4 Taf. IV gezeichnete Aschfallkasten ist bei der Ausführung weggelassen, und die Ausströmungsrohre sind von unten so in die Rauchkammer geführt, wie es in Fig. 1 und 2 Taf. VI dargestellt ist. Der vordere Kesselträger ist in Blech und in grösserer Länge ausgeführt. Das Funkensieb in der Rauchkammer liegt nach Fig. 2 Taf. VI nach vorn abfallend. Die Muttern der Spannschrauben der sechs Langfedern sind unten angebracht.

Reibungsbahn getroffen und zunächst war nun die Aufgabe des Entwurfes entsprechender Fahrbetriebsmittel für die besonderen Ansprüche, die hier gestellt wurden, zu lösen.

Die gewählte Locomotiv-Grundform hat verschiedene, bisher noch nicht zur Anwendung gekommene Ausbildungen von Einzeltheilen, so dass es angezeigt erscheint, im Folgenden einige Mittheilungen über dieselben unter Angabe der gestellten Anforderungen zu machen und eine nähere Beschreibung der nun ausgeführten Locomotive zu geben.

Die dem Bau zu Grunde zu legenden Vorbedingungen waren folgende:

1. Leistung.

Die Locomotive soll auf einer 6 km langen ununterbrochenen Steigung von 1:25, in welcher längere Krümmungen von 180 m Halbmesser vorkommen, auch bei nicht günstiger Witterung eine Zuglast von 60—70 t mit einer Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde befördern.

2. Radbelastung.

Der Oberbau lässt eine Radbelastung bis zu 6 t zu.

3. Grösste Fahrgeschwindigkeit.

Die Locomotive soll bei einer Fahrgeschwindigkeit von 45 km in der Stunde noch einen hinreichend ruhigen Gang besitzen.

4. Fester Radstand.

Die Krümmungen von 180^m Halbmesser sollen ohne zu grossen Zwang befahren werden können, und der feste Radstand soll deshalb gemäss § 46 der Grundzüge für den Bau und Betrieb der Localbahnen vom Jahre 1887 nicht mehr als 2,8^m betragen.

5. Lastvertheilung und Vorräthe.

Das auf den gekuppelten Achsen ruhende Gewicht soll gleichmässig auf dieselben vertheilt sein und soll bei Abnahme des Wasser- und Kohlenvorrathes gleichmässig abnehmen. Der Wasservorrath soll mindestens 4 cbm, der Kohlenvorrath mindestens 1000 kg betragen.

6. Bremsen.

Folgende Bremsen sollen vorgesehen sein:

- a) eine Handbremse mit Wurfhebel nach der Bauart Exter;
- b) die auf Bergbahnen übliche Luftdruckbremse, welche bei zurückgelegter Steuerung durch Zurückpressen der von den Cylindern angesaugten Luft in die Einströmungsröhren wirkt, wobei das Entweichen der Luft und damit der Grad der Pressung vom Führer durch einen Hahn geregelt wird;
- c) eine Dampfklotzbremse. Dieselbe soll von der Handbremse vollständig unabhängig sein. Sämmtliche Räder der Locomotive sollen von einer der Bremsen unter a und c durch Bremsklötze unmittelbar gebremst werden;
- d) die zur Bedienung der an den Wagen angebrachten Westinghouse-Bremsen nöthigen Vorrichtungen, als Luftpumpe, Pressluftbehälter u. s. w.

7. Fahrriichtung.

Die Locomotive soll so angeordnet sein, dass sie, auch auf der Steigung von 1:25, für Vorwärts- und Rückwärtsgang gleich gut verwendbar ist.

8. Funkenfänger.

Mit Rücksicht auf den überwiegenden Verkehr von Vergnügungs-Reisenden und das scharfe Arbeiten der Maschine auf der Steigung soll ein wirksamer Funkenfänger angebracht werden. Als Brennstoff wird gute Steinkohle verwendet.

An besonderen Einrichtungen waren noch der Petri'sche Geschwindigkeitsmesser, das Latowski'sche Dampfblätwerk*) und die für die Dampfheizung der Wagen erforderlichen Vorkehrungen vorgeschrieben.

Der auf dieser Grundlage von der Locomotivfabrik Krauss & Comp. ausgearbeitete Entwurf, nach welchem die Ausführung der Locomotiven in allen wesentlichen Theilen erfolgt ist, suchte den verschiedenen Anforderungen in folgender Weise gerecht zu werden:

*) Organ 1888, Seite 292.

Kessel.

Entsprechend der durch Punkt 1 vorgeschriebenen Leistung wurde ein Kessel von rund 100 qm Heizfläche und 1,6 qm Rostfläche angenommen. Die Siederöhren erhielten den bei den bayerischen Secundärbahn-Locomotiven eingeführten Durchmesser von 45^{mm} und die für eine gute Verdampfung erfahrungsgemäss günstige mässige Länge von 3,6^m. Mit Rücksicht auf die Schwankungen des Wasserspiegels auf der starken Steigung wurde die Feuerbuchsdecke mit 1:25 nach hinten abfallend angeordnet und der niedrigste Wasserstand so festgesetzt, dass derselbe noch 100^{mm} über der Feuerbüchse bleibt, wenn die Maschine die Steigung rückwärts hinauffährt. Um die Bedingungen der Dampfentnahme für Vorwärts- und Rückwärtsgang möglichst gleich zu gestalten, wurde der Dampfdom annähernd über die Mitte des Wasserspiegels gesetzt, wo der Wasserstand am wenigsten schwankt. Ferner wurde zur Verhinderung des Wassermitreissens der Dom in der zuerst von Prof. A. Frank auf den Elsass-Lothringischen Eisenbahnen eingeführten Art und Weise*) durch ein Blech vollständig vom Langkessel abgeschlossen und mit einem oben abwärts gekrümmten Dampfzuführungsrohre versehen. Bezüglich Punkt 8 wurde ein Versuch mit der amerikanischen, nach vorn verlängerten Rauchkammer gemacht**). Der hintere Theil des Funkensiebes, vom Blasrohre bis zur Rohrwand, liegt wagrecht, der vordere Theil bildet einen nach vorn geneigten Schirm (Deflector), dessen Neigung verstellbar werden kann (Fig. 2, Taf. VI). Im Entwurfe war ein Lösfalltrichter vorgesehen, derselbe wurde jedoch bei endgiltiger Feststellung der Werkzeichnungen fortgelassen, um eine einfachere und geradere Einführung der Ausströmröhren in die Rauchkammer, sowie eine bequeme Anordnung der Luftenlassklappe für die Rückdruckbremse zu ermöglichen; in den Zeichnungen Fig. 1, 2 u. 4 Taf. IV ist der Trichter noch sichtbar, in Fig. 1 u. 2 Taf. VI ist er weggelassen.

Der Betriebsdruck wurde, wie bei allen Secundärbahn-Locomotiven der bayer. Staatsbahnen, auf 12 at festgesetzt.

Räder und Triebwerk.

Die grösste erforderliche Zugkraft berechnet sich zu ungefähr 5500 kg, demnach waren bei 12 Tonnen Achsbelastung 3 gekuppelte Achsen erforderlich, was einem Reibungsbeiwerthe von $\frac{5,5}{3 \times 12} = 1:6,54$ entspricht. Da ferner einerseits das Dienstgewicht der Locomotive 36 t jedenfalls überschreiten musste, andererseits der für die gekuppelten Achsen zulässige feste Radstand von 2,8^m einen ruhigen Gang bei 45 km Geschwindigkeit nicht gewährleistete, ergab sich die Nothwendigkeit einer als Laufachse anzuordnenden vierten Achse. Die 3 gekuppelten Achsen wurden unter den Langkessel, die Laufachse hinter die Feuerbüchse gelegt, der Gesamttrabstand beträgt 5,3^m.

Als Raddurchmesser der gekuppelten Räder wurde der der bisherigen Secundärbahn-Locomotiven von 985^{mm} im Laufkreise

*) Vergl. Organ 1887, Seite 33 und 191.

***) Vergl. Organ 1887, S. 61.

beibehalten. Dieser entspricht bei 45 km Fahrgeschwindigkeit einer Umdrehungszahl von 4,05 in der Secunde, was noch als zulässig erschien. Ebenso wurde der bestehende Kolbenhub von 508 mm beibehalten. Der Cylinderdurchmesser wurde zuerst auf 406 mm festgesetzt, im Laufe der Ausführung jedoch auf 390 mm vermindert, die Wandstärke jedoch so bemessen, dass die Cylinder später weiter gebohrt werden können, falls sich dies als wünschenswerth erweisen sollte. Bei 390 mm Durchmesser berechnet sich die grösste Zugkraft von 5500 kg zu

$$0,585 \cdot \frac{\text{Dampfdruck} \times \text{Cylinderdurchmesser}^2 \times \text{Kolbenhub}}{\text{Raddurchmesser}}$$

Triebachse ist die mittlere der 3 gekuppelten. Da der Durchfahrtslichtraum der Hauptbahnen mit den beiden unteren Stufen einzuhalten war, musste die Cylindermittellinie eine Neigung von 1 : 25 erhalten. Aus demselben Grunde erhielten die Kreuzköpfe einseitige Führung an einer oberhalb liegenden Schiene. Sie bestehen aus einem Stücke Stahlguss von Friedrich Krupp in Annen, vormals Asthöver. Die Schmierung der Kreuzkopfbolzen erfolgt durch Staufferbüchsen.

Die aussen liegende Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg mit der von Krauss & Comp. eingeführten geraden Coulissee angeordnet (vergl. Organ 1885, S. 28). — Diese Steuerung wird von der Fabrik seit etwa 5 Jahren an allen grösseren Maschinen ausgeführt, bei denen keine andere Anordnung vorgeschrieben ist. Sie hat den Vortheil, eine sehr genaue Dampfvertheilung zu geben und durch das Federspiel soviel wie gar nicht beeinflusst zu werden, während dies bei schräg angeordneten Stephenson- und Allan-Steuerungen in merklicher Weise der Fall ist. Die Umsteuerung erfolgt durch eine Schraube. Die Schieber haben eine ungewöhnlich grosse innere Ueberdeckung von 6 mm, wodurch die Dauer der Vorausströmung zu Gunsten der Dauer der Dampfausdehnung verkürzt wird, was sich namentlich bei geringen Fahrgeschwindigkeiten, für welche die Maschine im Wesentlichen bestimmt ist, vortheilhaft bemerkbar macht.

Rahmen, Drehgestell, Federaufhängung, Lastvertheilung.

Der Rahmen ist nach der Bauart von Krauss entworfen, indem zwischen und über den beiden vorderen Achsen ein Wasserkasten eingebaut ist. Die Hauptrahmenbleche haben jedoch eine grössere Stärke, als sonst bei dieser Bauart üblich, nämlich 20 mm. Der Raum zwischen den Cylindern ist zur Durchführung der Ausströmungsröhren benutzt. Die Cylinderbefestigungsschrauben gehen daher nicht in das Wasser, ebensowenig die Befestigungsnieten der gustählernen, gabelförmigen Schleifbackenträger.

Bei dem langen Radstande von 5,3 m musste zur Ermöglichung des Befahrens von 180 m Krümmungen die Laufachse selbstverständlich beweglich angeordnet werden, und zwar bestand ursprünglich die Absicht, sie in einem Bisselgestelle zu lagern.

Das Bisselgestell hat nun aber, wenigstens bei Maschinen von der Gesamtanordnung der vorliegenden, folgende unleugbaren Nachtheile: einmal trägt dasselbe zur Führung der Maschine im Gleise nichts bei, diese bleibt vielmehr allein den

festen Achsen überlassen; dann hat das Gestell die Eigenschaft, dass es die Befahrung von Krümmungen in der einen Fahr- richtung, mit dem Gestelle voraus, gegenüber einer Maschine mit nur steifen Achsen von gleichem festen Radstande zwar erleichtert, in der anderen Richtung dagegen erschwert. Vollständig am Platze ist dasselbe daher nur bei solchen Maschinen, welche durch ihre festen Achsen bereits eine hinreichend lange Führung im Gleise haben und im regelmässigen Dienste vorwiegend mit dem Gestelle voraus laufen, wie dies z. B. bei den amerikanischen Gütermaschinen der »Mogul«- und »Consolidation«-Klasse der Fall ist (vergl. Organ 1887, S. 61).

Beide Bedingungen sind im vorliegenden Falle nicht erfüllt. Der grösste erlaubte feste Radstand von 2,8 m ist für die sonstigen Abmessungen der Maschine ein sehr geringer, namentlich ist die Länge des Hintertheiles, von der dritten gekuppelten Achse bis zur hinteren Bufferstirne gemessen, eine sehr grosse. Bei der Anordnung mit Bisselgestell würden die muthmaasslichen Folgen hiervon gewesen sein:

I. Neigung zum Schlingern bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten.

II. Zeitweilig starke Vermehrung der Spurkranzdrücke in Krümmungen in Folge der durch die angekuppelten Fahrzeuge auf die hinteren Maschinenbuffer ausgeübten Seitenkräfte, z. B. in dem Falle, dass die Maschine rückwärts fahrend den Zug schieben soll.

III. Plötzliches auf die Seite werfen des langen, in wagerechtem Sinne als überhängend zu betrachtenden Hintertheiles in Verbindung mit stossweiser Einstellung des Gestelles beim Einfahren in Krümmungen.

Letzteres tritt erfahrungsgemäss besonders dann leicht auf, wenn die Lastübertragung auf das Gestell — behufs Rückkehr in die Mittelstellung in der geraden Linie — durch geneigte Gleitflächen vermittelt wird. Solche sind schwer in guter Schmierung zu erhalten, fressen leicht an und zeigen in der Regel eine sehr erhebliche Reibung der Ruhe, zu deren Ueberwindung bedeutende Pressungen auf die Spurkränze der Lauf- räder erforderlich sind. Maschinen mit Bisselgestell greifen daher unter Umständen das Gleis weit stärker an, als Maschinen mit nur steifen Achsen von gleich langem festen Radstande. So mussten z. B. bei den Maschinen der Harzbahn wegen übermässiger Spurkranzpressungen die geneigten Gleitflächen des Bisselgestelles durch ganz ebene ersetzt werden (siehe Organ 1887, Seite 190). Die gleiche Erfahrung haben Krauss & Comp. mit für Griechenland bestimmten Maschinen gemacht, bei welchen an Stelle der ursprünglichen geneigten Gleitflächen später geneigte Pendel nach amerikanischer Art angebracht wurden.

Aus diesen Gründen entschied man sich für einen Versuch mit einer ganz neuen, der Locomotivfabrik Krauss & Comp. patentirten Anordnung (D. R.-P. No. 43181), welche begründet ist auf den in dem Aufsätze »die Ursachen der Abnutzung von Spurkränzen und Schienen in Bahnkrümmungen und die constructiven Mittel zu deren Verminderung von R. Helmholtz« entwickelten Anschauungen, veröffentlicht in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1888, S. 330 und 353*). Bei

*) Vergl. Organ 1888, S. 206.

dieser Anordnung sind die hintere Kuppelachse und die Laufachse zu einem zweiachsigen Drehgestelle vereinigt in folgender Weise: (Siehe Zeichnungen Fig. 1 bis 6 Taf. V und Fig. 3 Taf. VI.)

Die Kuppelachse kann sich nach jeder Seite um 25 mm verschieben. Ihre beiden Achsbüchsen sind durch Querbleche fest mit einander verbunden.

Das hintere Blech trägt in der Mitte den Rahmen A, in welchen der Kopf B des Drehgestelles, zwischen Beilagen a (Fig. 3 Taf. VI) drehbar, eingreift.

Das Drehgestell, bestehend aus einem an den Rändern mit Winkeleisen besetzten Blechboden, hat die Form eines Dreiecks. Die Grundlinie wird gebildet durch die Laufachse, deren beide Achsbüchsen ebenfalls durch Querbleche fest mit einander verbunden sind; die Spitze durch den bereits erwähnten Drehgestellkopf B. Ungefähr in der Mitte zwischen den beiden Achsen trägt das Dreieck ein Kugellager C (Fig. 2 u. 4 Taf. V), vermittelt dessen es sich um den mit den Hauptrahmen fest verbundenen Reibnagel D (Fig. 1 u. 2 Taf. V) frei drehen kann. Es ist aus den Zeichnungen klar, dass eine Drehung des Gestelles nur unter gleichzeitiger Seitenverschiebung der Kuppelachse möglich ist. Die Hubbegrenzung wird an der Kuppelachse gebildet durch die Anschläge E (Fig. 2 Taf. V), welche entsprechend dem kleinsten Krümmungshalbmesser von 180 m, nach jeder Seite bis zu den Schleifbacken 25 mm Spiel haben; an der Laufachse durch die Anschläge F G (Fig. 1 u. 2 Taf. V), welche wegen der grösseren Entfernung vom Reibnagel nach jeder Seite 31 mm Spiel haben.

Damit sich die Kuppelstangen der Seitenverschiebung an der hinteren Kuppelachse anschmiegen können, haben dieselben hinter dem mittleren Stangenkopfe ein Doppelgelenk und die hinteren Köpfe arbeiten auf Kugelzapfen. Der kleine Längenunterschied, welcher dadurch entsteht, dass sich die Achse geradlinig verschiebt, während die hinteren Stangenköpfe auf Kreisbögen um die senkrechten Bolzen der Doppelgelenke schwingen, beträgt bei der grössten Auslenkung des Drehgestelles ungefähr $\frac{1}{3}$ mm, ist somit praktisch nicht von Bedeutung, soweit nicht die hinteren Kuppelstangenlager allzu fest angezogen sind.

Damit die Kuppelradsätze gleich sind und gegen einander ausgetauscht werden können, ist auch die vordere festgelagerte Kuppelachse mit Kugelzapfen versehen.

Die Art und Weise der Einstellung in Krümmungen ist aus der Linien-Darstellung Fig. 3 ersichtlich.

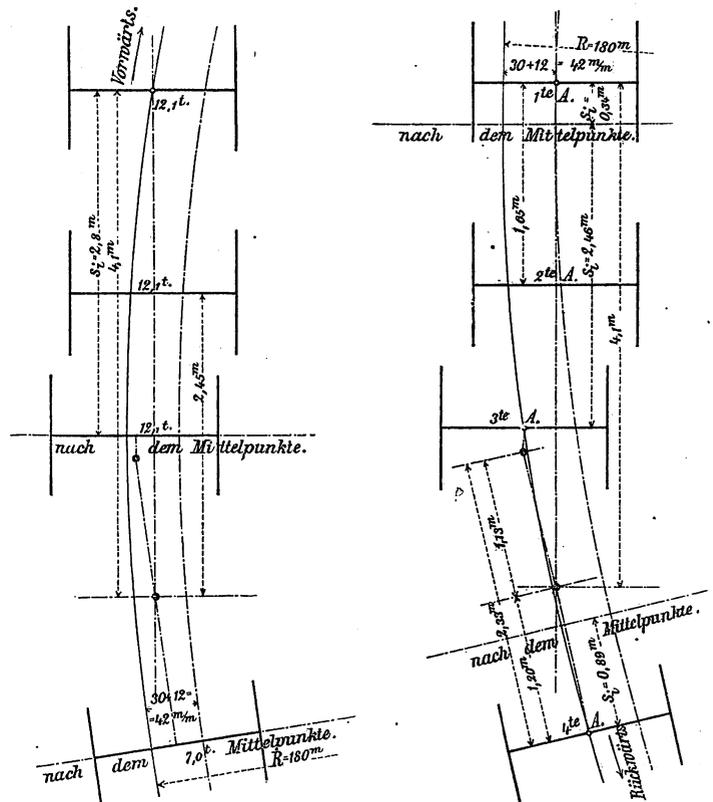
Der Deutlichkeit halber ist dieselbe verzerrt gezeichnet, indem die Radstände im Mafsstabe von $\frac{1}{6} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{60}$ aufgetragen sind, der Krümmungshalbmesser im Mafsstabe von $\frac{1}{6} \times \frac{1}{10^2} = \frac{1}{600}$. Bei diesen Verhältnissen ergeben sich die Pfeilhöhen, also die Abstände der Spurkränze von den beiden Schienensträngen und die Seitenverschiebungen der hinteren Kuppelachse in annähernd $\frac{1}{6}$ der wahren Grösse.

Wenn man allgemein die Radstände im Verhältnisse von 1 : a, den Krümmungs-Halbmesser im Verhältnisse von 1 : a² aufzeichnet, so ergeben sich die Pfeilhöhen in annähernd wahrer Grösse. Es ist dies ein Verfahren, welches sich zur Untersuchung derartiger Achseinstellungen sehr empfiehlt, da diese auf einem Reissbrette gewöhnlicher Grösse mit Hilfe eines

Stangenzirkels von etwa 1 m Länge bequem vorgenommen werden kann. Der Mafsstab der Fig. 3 und 4 ist natürlich zu klein, um die Pfeilhöhen genau abmessen zu können. Die Zeichnung ist für einen Krümmungshalbmesser von 180 m und einen Spurkranzspielraum von 42 mm durchgeführt, der sich aus 12 mm normalem Spielraume (in der geraden Linie) und 30 mm Spurerweiterung zusammensetzt.

Der Uebersichtlichkeit halber sind die Radsätze so gezeichnet, wie wenn sie nicht aussen an den Spurkränzen, sondern in ihrer Mitte durch das Gleis geführt würden. Der Mittelpunkt einer aussen anlaufenden Achse fällt daher auf den äusseren, der einer innen anlaufenden auf den inneren der beiden um 42 mm von einander entfernten Kreisbögen. Der Mittel-

Fig. 3.



punkt einer Achse, deren Spurkränze nach beiden Seiten hin Spielraum haben, fällt in den Zwischenraum der beiden Kreise. Eine Klemmung einer Achse in Folge mangelnden Spielraumes würde sich dadurch bemerkbar machen, dass der Mittelpunkt nach aussen oder innen über die Kreise hinausfiel.

Beim Vorwärtsgange läuft der äussere Spurkranz der vorderen Kuppelachse am äusseren Schienenstrang an, beide Drehgestellachsen laufen nach dem Mittelpunkte gerichtet, ihre Spurkränze haben nach beiden Seiten Spielraum. Die hintere Kuppelachse ist, wie aus der Zeichnung (Fig. 3) abgemessen werden kann, aus der Mittelstellung um 16 mm nach aussen verschoben.

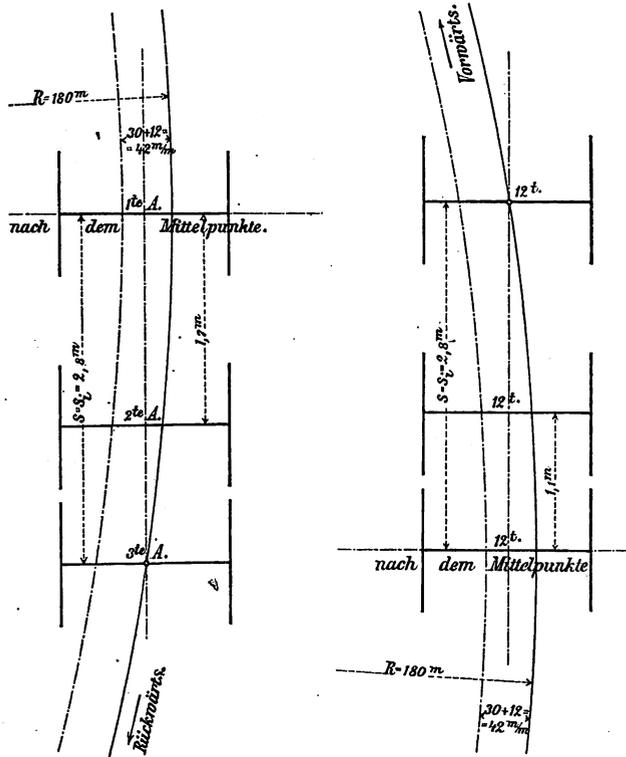
Beim Rückwärtsgange laufen die äusseren Spurkränze beider Drehgestellachsen am äusseren Schienenstrange an, die vordere Kuppelachse sucht bis zum Einrichten nach dem Mittelpunkte einwärts zu laufen. Da jedoch hierzu der Spielraum von 42 mm

nicht ausreicht, legt sich ihr innerer Spurkranz an die innere Schiene an. Die hintere Kuppelachse ist aus der Mittelstellung um 25 mm nach aussen verschoben.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, haben die Spurkränze der Triebachse sowohl beim Vorwärtsgange, wie beim Rückwärtsgange nach beiden Seiten Spielraum; Klemmungen in Folge der Unverschiebbarkeit dieser Achse treten also nicht ein.

Zum Vergleiche sind in Fig. 4 die Verhältnisse einer dreiachsigen Güterzuglocomotive ebenso dargestellt, wie die der Bayerischen Locomotive DVIII in Fig. 3 und der Vergleich ist in der nachfolgenden Zusammenstellung durchgeführt:

Fig. 4.



Vergleich der Locomotive DVIII mit einer 3achsigen Maschine von 2,8^m festem Radstande und 36 t Gewicht.

- 1) DVIII vorwärts: 1. Achse schneidet aussen an:

$$s_1 = 2,8^m \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} Q_i = 12,1 + 12,1 \times \frac{2,45}{4,1} = 19,33 t \dots \dots \end{array} \right\} \text{Product } 54,1$$
- 2) DVIII rückwärts: 4. Achse schneidet aussen an:

$$s_1 = 0,89^m \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} Q_i = 7,0 + 12,1 \times \frac{1,65}{4,1} \times \frac{1,13}{2,33} = 9,36 t \dots \dots \end{array} \right\} \text{Product } 8,3$$
3. Achse schneidet aussen an:

$$s_1 = 2,46^m \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} Q_i = 12,1 + 12,1 \times \frac{1,65}{4,1} \times \frac{1,20}{2,33} = 14,61 t \dots \dots \end{array} \right\} \text{Product } 36,0$$
1. Achse schneidet innen an:

$$s_1 = 0,34^m \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} Q_i = 12,1 - 12,1 \times \frac{2,45}{4,1} = 4,87 t \dots \dots \end{array} \right\} \text{Product } 1,7$$

3) 3-achsige Locomotive vorwärts: 1. Achse schneidet aussen an:

$$s_1 = 2,8^m \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} Q_i = 12 + 12 \times \frac{1,1}{2,8} = 16,72 t \dots \dots \end{array} \right\} \text{Product } 46,9$$

4) 3-achsige Locomotive rückwärts: 3. Achse schneidet aussen an:

$$s_1 = 2,8^m \dots \dots \dots \left. \begin{array}{l} Q_i = 12 + 12 \times \frac{1,7}{2,8} = 19,28 t \dots \dots \end{array} \right\} \text{Product } 54,0$$

In % bezogen auf die Preussische Normal-Güterlocomotive, deren Product 60,1 mit 100 % angesetzt ist:

	Product $s_i \times Q_i$	Verhältniszahl für die Abnutzung	
		der Locomotive	des Gleises
DVIII vorwärts: 1. Achse	90 %	90 %	90 %
« rückwärts: 4. «	14 «	} 60 «	74 «
« « : 3. «	60 «		
3-achs. Locomotive vorwärts:			
1. Achse	78 «	78 «	78 «
3-achs. Locomotive rückwärts:			
3. Achse	90 «	90 «	90 «

Der Vergleich mit einer dreiachsigen Locomotive mit festen Achsen bezieht sich auf die in dem oben erwähnten Helmholtz'schen Aufsätze eingeführten Vergleichswerthe. Diese Werthe sind einerseits s_i , dort als der »ideelle Radstand« bezeichnet. Dieser ist gleich dem Abstände einer Achse von einem ihr gleichgerichteten Halbmesser, und giebt ein Maass für den Anschneidewinkel der Achse, d. h. den Winkel, um welchen die Achsmittellinie von der Richtung nach dem Mittelpunkte abweicht; andererseits Q_i , dort die »ideelle Achsbelastung« genannt. Diese giebt ein Maass für den Seitenschub der Achse. Es ist diejenige Belastung, welche die Achse haben müsste, um den thatsächlich von ihr ausgeübten Seitenschub aus ihrer eigenen Reibung auf den Schienen zu erzeugen. Der Seitenschub ist nach dem Grundsatz berechnet, dass jede Achse, welche gezwungen ist, anders, als nach dem Mittelpunkte gerichtet zu laufen, mit ihrer vollen Reibung auf den Schienen nach der Seite drängt, nach der sie sich selbst überlassen von der vorgeschriebenen Bahn abweichen würde*), und dass die Seitenschübe unverschiebbarer Mittelachsen durch das Rahmen-gestell auf die Endachsen übertragen werden. Unter der Annahme, dass die durch das Anschneiden einer Achse verursachte Abnutzung von Spurkranz und Schiene mit jeder dieser beiden Grössen wächst, ist sodann $s_i \times Q_i$ als »Verhältniszahl für die Abnutzung« aufgestellt. Diese ist für Locomotive und Gleis getrennt aufgeführt, da für die Abnutzung der Locomotive die Verhältniszahl der am stärksten anschneidenden Achse, für die Abnutzung des Gleises die Summe der Verhältniszahlen aller an den äusseren Schienenstrang anschneidenden Achsen als maassgebend betrachtet wird. Als Vergleichsfahrzeug ist ein solches gewählt, welches man nach den bestehenden Vorschriften ohne Bedenken in Krümmungen von 180^m verkehren lassen würde, nämlich eine dreiachsige Loco-

*) Vergl. zu dieser Annahme Organ 1888, Seite 206.

otive von 2,8^m Radstand und 36 t Dienstgewicht. Man sieht aus der Zusammenstellung, dass die Locomotive DVIII in Bezug auf die Abnutzung nicht schlechter daran ist, als die letztere.

Es ist klar, dass durch diese neue Anordnung eine weit bessere Führung im Gleise erreicht wird, als durch die Anordnung mit Bisselgestell. Die Punkte, in welchen der Hauptrahmen geführt wird, sind die Vorderachse und der Reibnagel, die geführte Länge beträgt also 4,1^m, die hinten überhängende Länge bis zur Bufferstirne 2,775^m, während beim Bisselgestelle die geführte Länge 2,8^m, die überhängende 4,075^m betragen hätte. Das Verhältnis geführte Länge : überhängende Länge ist somit von $\frac{2,8}{4,075} = 0,69$ auf $\frac{4,1}{2,775} = 1,48$ erhöht.

Da das Drehgestell ohne Vermittelung von Federn auf den Achsen liegt, macht es die dem Federspiele entsprechenden Schwankungen gegenüber den Hauptrahmen mit. Deshalb ist das Kugellager C (Fig. 1 u. 4 Taf. V) am Reibnagel D senkrecht verschiebbar und hat nach oben und unten den nöthigen Spielraum.

In Anbetracht dieser fortgesetzt auf- und abgleitenden Bewegung und des Umstandes, dass der Reibnagel in Bahnkrümmungen den Druck aufzunehmen hat, der sonst auf die Schleifbacken geht, ist für gute Schmierung desselben gesorgt durch zwei seitlich an den Rahmenblechen angebrachte Dochtschmiergefäße Z (Fig. 1 u. 4 Taf. V), welche das Oel durch die Röhren Y zuführen.

Der 2,5^m lange Radstand des Drehgestelles bürgt aus sich selbst für einen ruhigen Gang desselben. Es konnte deshalb von einer Vorrichtung zur Rückstellung in die Mittellage, welche die Einstellung in Krümmungen nur erschwert hätte, ganz abgesehen werden.

Die Lastübertragung von den Tragfedern auf die Achsen des Drehgestelles ist deshalb in der Weise vermittelt, dass sie der Verstellung einen möglichst geringen Widerstand entgegengesetzt.

Die Kuppelachse ist durch 2 seitliche Federstützen H (Fig. 1 Taf. V und Fig. 3 Taf. VI), die mit Querfeder versehene Laufachse durch eine mittlere Stütze J (Fig. 1, 2 u. 3 Taf. V) belastet.

Die gehärteten Endflächen aller 3 Federstützen sind sowohl oben wie unten nach Kugelflächen abgedreht, deren Durchmesser gleich der Länge der Stütze ist. Diese Endflächen stehen auf gehärteten Stahlplatten K (Fig. 3 Taf. V) bzw. L (Fig. 1 u. 3 Taf. V) mit ebener Oberfläche. Die unteren Platten sind in Pfannen eingelassen, welche zwischen den die Achsbüchsen verbindenden Querblechen befestigt sind, die oberen bei der Kuppelachse in den Querträger M (Fig. 1 Taf. V u. Fig. 3 Taf. VI), bei der Laufachse in das glockenförmige Stück N (Fig. 1 u. 3 Taf. V), auf dem die Querfeder steht. Sowohl M als N sind fest geführt und seitlich nicht verschiebbar. Bei Seitenverschiebungen der Achsen nehmen somit die Federstützen eine schräge Stellung ein und wälzen sich mit ihren kugeligen Endflächen auf den Beilagplatten K bzw. L hin und her, verursachen dabei nahezu gar keinen Widerstand und bedürfen, da sie keiner gleitenden Reibung ausgesetzt sind, keiner Schmierung.

Bei einem Bruche der Querfeder hebt sich die Glocke N um 40^{mm}, bis ihr unterer Wulst auf ihrer Führung aufsitzt; bei einem Bruche an den Langfedern hebt sich der Querträger M um 35^{mm}, bis er bei O (Fig. 3 Taf. VI) in dem Ausschnitte des Rahmenbleches aufsitzt. Da die Achsbüchsen einen grösseren Spielraum nach oben haben, kommen sie in beiden Fällen nicht zum Aufsitzen, die Federstützen bleiben demnach in Wirksamkeit, und die freie Beweglichkeit des Drehgestelles wird durch einen Federbruch nicht beeinträchtigt. Das Drehgestell kann behufs seiner Untersuchung oder behufs Abnahme des Aschenkastens leicht nach hinten herausgefahren werden. Es sind dann nur die hinteren Bahnräumer, sowie die Nothachshalter c, d (Fig. 1 Taf. V) zu entfernen, die Druckstangen H (Fig. 2 u. 6 Taf. V) der weiter unten zu beschreibenden Dampfklotzbremse auszuhängen, der Reibnagel D nach unten herauszuziehen und die Locomotive hinten so weit zu heben, bis die Federstütze J (Fig. 1, 2 u. 3 Taf. V) aus der unteren Pfanne frei wird. Hierauf kann das Gestell ohne Weiteres nach hinten ausgefahren werden. Die Querfeder braucht nicht abgespannt zu werden, da sich die Glocke N auf die Vorstecker e (Fig. 1 und 3 Taf. V) aufsetzt. Die Federstütze J bleibt, durch die Kopfschraube f (Fig. 1 u. 3 Taf. V) gehalten, in N hängen.

Bei der Neuheit der ganzen Anordnung wurde für alle Fälle bei der Durchführung darauf Rücksicht genommen, dass das Gestell ohne grosse Schwierigkeiten in das bekannte Bisselgestell umgebaut werden könne, und die Fabrik übernahm die Verpflichtung, diese Umänderung im Falle des Nichtbewährens auf ihre Kosten vorzunehmen.

Um dem Punkte 5) der Entwurfsbedingungen, betreffend die Lastvertheilung und die Vorräthe, zu entsprechen, wurden auf jeder Seite alle 3 Langfedern der gekuppelten Achsen durch Ausgleichhebel mit einander verbunden, so dass sie zusammen theoretisch in 2 seitlichen Punkten tragen, während die Laufachse, wie bereits erwähnt, mit einer Querfeder, also in einem mittleren Punkte trägt.

Damit ist die Aufhängung in 3 Punkten und eine unwandelbare Lastvertheilung erreicht. Die Federstützen, sowie die Ausgleichhebel der Langfedern liegen ausserhalb der Rahmenbleche, so dass der ganze Raum innerhalb derselben für die Wasserkästen verfügbar bleibt.

Der Rest des auf 4500 l bemessenen Speisewassers wurde in 2 seitlichen Kästen untergebracht. Der rechte Kasten erstreckt sich von der Führerstandsvorderwand bis zum Linealträger, der linke steht in der Vorderkante mit jenem gleich, ist jedoch bedeutend kürzer. Nach hinten schliesst sich an ihn der Kohlenkasten von 1200 kg Fassungsvermögen an. Rechts ist kein Kohlenkasten, so dass der Raum rechts neben der Feuerbüchse für den Führer frei bleibt. In jedem der seitlichen Wasserkästen ist ein besonderer Topf angebracht, in welchem Wasser zum Zwecke der Einspritzung in die Cylinder beim Arbeiten der Rückdruckbremse zurückbleibt, auch wenn der Wasserspiegel bereits bis in den Kasten zwischen den Rahmen gesunken ist. Wie sich die Vorräthe auf die 4 Achsen vertheilen, ist aus der unten folgenden Zusammenstellung der Hauptabmessungen und Gewichte zu entnehmen. Es geht daraus her-

vor, dass die festgesetzte Achsbelastung von 12 t bei vollen Vorräthen ganz unwesentlich überschritten ist.

Haupt-Abmessungen.

Cylinder-Durchmesser	390 mm
Kolbenhub	508 «
Triebrad-Durchmesser	985 «
Dampfdruck	12 at
Zugkraft (50 %)	4700 kg
Gewicht auf der Trieb- und den Kuppelachsen	31,2 bis 36,3 t
Unmittelbare Heizfläche (wasserberührt)	6,48 m ²
Mittelbare « «	94,41 «
Gesamnte « «	100,89 m ²
Rostfläche	1,60 «
Speisewasserraum	4,5 m ³
Kohlenraum	1,7 «

Gewichte:

Achse:	4.	3.	2.	1.	Im Ganzen
Leergewicht	5515 +	9445 +	9445 +	9445 =	33450 kg
Ausrüstung	180			=	180 «
Mannschaft	150			=	150 «
Kesselwasser	680 +	940 +	940 +	940 =	3500 «
Rostbeschickung	105 +	15 +	15 +	15 =	150 «
Dienstgewicht ohne Vorräthe	6230 +	10400 +	10400 +	10400 =	37430 kg
Speisewasser		1500 +	1500 +	1500 =	4500 «
Kohlen	750 +	150 +	150 +	150 =	1200 «
Sand	20 +	50 +	50 +	50 =	170 «
Dienstgewicht mit vollem Vorrathe	7000 +	12100 +	12100 +	12100 =	43300 kg
Diensgewicht mit halbem Vorrathe	6400 +	11300 +	11300 +	11300 =	40300 «
	Laufachse		gekuppelt		

Bremsen.

Die Handbremse wirkt mit 4 Klötzen auf die beiden vorderen Achsen, es ist also für ihre Wirkung die Reibung der 3 gekuppelten Achsen auf den Schienen nutzbar.

Die Luftrückdruckbremse hat die bereits früher auf den königl. bayerischen Staatseisenbahnen eingeführte Anordnung. Vor dem Umlegen der Steuerung wird durch einen gemeinschaftlichen Zug erstens die Klappe umgestellt, welche das Blasrohr abschliesst und den Eintritt frischer Luft gestattet, dann der im Dome auf dem Rücken des Dampfregelungsschiebers liegende Keil angezogen, welcher den Schieber fest andrückt und das Eindringen von Luft in den Kessel verhindert; endlich werden die Hähne geöffnet, durch welche das Kühlwasser in die Cylinder eintreten kann. Der auf dem Kreuzrohre angebrachte, die Bremswirkung regelnde Lufthahn trägt den zuerst auf der Badischen Schwarzwaldbahn angewandten Schalldämpfer.

Die Dampfklotzbremse wirkt mit 4 Bremsklötzen auf die beiden Drehgestellachsen, demnach unter Vermittelung der Kuppelstangen auf alle 4 Achsen der Locomotive. Zu dem Ende ist zu beiden Seiten der Hauptrahmen in der Querebene des Reibnagels ein Dampfzylinder von 180 mm Durchmesser zwischen senkrechten Hebeln befestigt schwingend aufgehängt. Das obere Ende der Hebel bildet den festen Drehpunkt, am unteren Ende greift die Druckstange H (Fig. 2 u. 6 Taf. V) des Laufradbremsklotzes P an.

Die Kolbenstange W geht nach vorn aus dem Cylinder und greift am oberen Ende des Hebels an, der den Kuppelradbremsklotz Q (Fig. 1, 2 u. 5 Taf. V) trägt. Sowohl letzterer Hebel, wie auch die den Cylinder tragenden Hebel haben ein Uebersetzungsverhältnis von annähernd 1:2, die Kuppelachse erhält demnach ungefähr den vierfachen Bremsdruck der Laufachse. Wegen der Beweglichkeit der Achsen durften die Bremsklötze nicht in gewöhnlicher Weise am Hauptrahmen aufgehängt werden. Sie sind deshalb bei der Laufachse an den Enden eines Querträgers R (Fig. 2 u. 6 Taf. V) befestigt, welcher in den Führungen S am Drehgestelle selbst verschiebbar gelagert ist, während die die Kuppelachsbremsklötze tragenden Hebel um eine Welle T (Fig. 1, 2 u. 5 Taf. V) schwingen, welche sich in den Lagern U verschieben kann und durch den Mitnehmer V von der Achse mit hin und hergenommen wird. Um den Bewegungen der Achsen folgen zu können, haben die Kolbenstangen W (Fig. 2 Taf. V) an beiden Enden Kugelgelenke, während die Druckstangen H mit dem unteren Ende der Cylinderhebel durch Doppelgelenke verbunden sind. Die Luftpumpe der Westinghouse-Bremse ist vor dem rechten Wasserkasten angebracht. Der Pressluftbehälter wurde in Ermangelung eines anderen Platzes senkrecht auf den Kessel gestellt und erhielt eine gleiche Verkleidung wie der Dampfdom. Da die Wagen der Bahn Mittelgang und Laufbrücken haben, sind sowohl vorne als hinten je 2 Kuppelungsschläuche angebracht.

Mittel zur Vermehrung der Reibung auf den Schienen.

Es sind 2 Sandkasten angebracht, so dass vorwärts und rückwärts alle 3 gekuppelten Achsen gesandet werden können. Ausserdem ist, ebenfalls vorne und hinten, eine Schienenspritzvorrichtung angebracht. Die Spritzröhren münden in quer gestellte Schlitze von 20 mm Breite und $\frac{1}{4}$ mm Weite. Das Spritzwasser wird von den Druckleitungen der Injectoren entnommen.

Die Locomotive hat sowohl bei den vorgenommenen Probefahrten, wie auch während der bisherigen Verwendung für die Bauausführung allen Anforderungen vollständig entsprochen; insbesondere lässt die Einstellung der Achsen in den Bögen nichts zu wünschen übrig. Auch ist der Gang derselben bei grosser Geschwindigkeit ein auffallend ruhiger, so dass die Anordnung des vorbeschriebenen Drehgestelles den gehegten Erwartungen nach jeder Richtung hin entspricht.

München im Juli 1888.

Ueber die Untersuchung des Kesselspeisewassers nach Friedrich.

Von H. Ost, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Erwiderung.

Die Erwiderung des Herrn Maschineninspectors Friedrich*) auf meine Kritik**) seiner Wasseruntersuchung und die Mittheilung der Redaction dieser Zeitschrift***) nöthigen mich, nochmals auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Meine Kritik**) gipfelte in dem durch Versuche erbrachten Nachweise, dass die Bestimmung der Magnesia im Wasser mit Seifenlösung bei Gegenwart von Kalksalzen ganz ungenau ist, dass z. B. statt einer in Wirklichkeit 6° betragenden Magnesia-härte gefunden wurde bei 7 Versuchen: 5,0°—4,48°—6,2°—4,04°—5,7°—2,75°—0,72° Härte. Herr Friedrich bestreitet die Richtigkeit dieser Versuche, ohne Gegenversuche angestellt zu haben; er streicht die »ganz aus der Reihe fallenden« Zahlen 2,75° und 0,72° und hält die übrigbleibenden für hinlänglich übereinstimmend. Ein solches Verbessern einer Versuchsreihe, welche nach vorausgegangenem gründlichen Einüben des Verfahrens angestellt worden ist, einer vorgefassten Meinung zu Liebe, ist unstatthaft, zumal in vorliegendem Falle, wo die übrigen Zahlen durchaus keine befriedigende Uebereinstimmung, sondern noch Unterschiede von 35% zeigen. Wenn Herr Friedrich anderer Ansicht ist, so beweist er damit wiederum, was ich schon in meiner Kritik aussprechen musste, dass er nicht genug Objectivität besitzt, um die Brauchbarkeit seines Verfahrens durch Versuche zu prüfen.

Weiter erwidert Herr Friedrich gegen meine Kritik, dass er den Erfolg auf seiner Seite habe. Diese Behauptung erkläre ich mit derselben Bestimmtheit für irrig, mit welcher sie aufgestellt ist. Ueber diese Erfolge liegen vielmehr mehrere, Friedrichs Verfahren in sehr bedenkliches Licht stellende Mittheilungen vor.

Die Redaction dieser Zeitschrift theilt nach »an maßgebender Stelle« eingezogenen Erkundigungen mit, »dass Friedrichs Verfahren bei 150 Wässern von Wasserstationen der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen zur Anwendung gekommen sei, und dass die Ergebnisse der Untersuchung mit den im Locomotivbetriebe gemachten Erfahrungen gut übereingestimmt haben.« Dann aber weiter, »dass Friedrichs Verfahren sich nur dazu eigne, um von verschiedenen Speisewässern einer Eisenbahnstation diejenigen herauszufinden, welche die wenigsten Kesselsteinbildner, sowie Salze und Säuren enthalten, und deshalb für die Verwendung in den Locomotivkesseln am geeignetsten sind.« Danach handelt es sich also bei jenen 150 Wässern gar nicht um Wasseruntersuchungen zum Zwecke der Reinigung, sondern nur um einen ungefähren Vergleich der Wässer, betreffs ihrer Kesselsteinbildner, und dazu stehen, was die Eisenbahndirection durch chemische Berather hätte erfahren können, viel einfachere und dabei zuverlässigere Mittel zur Verfügung, als das umständliche und verworrene Verfahren Friedrichs. Man würde

die Härte mit Seifenlösung nach Clark, und das Uebrige durch qualitative Reactionen, und Vergleichen der Stärke der Niederschläge, rascher und richtiger finden als nach Friedrich.

Also jene 150 von der Redaction erwähnten Wässer kommen hier nicht in Frage, Herr Friedrich selbst zieht dieselben auch nicht an, sondern er will sein Verfahren anwenden, um danach die Reinigung des Wassers vorzunehmen und führt dazu nur einen Erfolg für sich an: »Thatsächlich wird auf einer Wasserstation der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen das Wasser seit einiger Zeit nach meinen Angaben gereinigt, und es hat die kürzlich in Gegenwart von amtlichen Zeugen, die ich selbstverständlich nöthigenfalls nennen könnte, vorgenommene Prüfung des gereinigten Wassers mit oxalsaurem Ammoniak und mit rothem Lackmuspapier ein zufriedenstellendes Ergebnis geliefert.« Dagegen erwidere ich, dass nichts leichter ist, als ein Wasser so mit Chemikalien zu versetzen, dass es jene beiden Bedingungen erfüllt, dass es aber trotzdem sehr unrein und zur Locomotivspeisung ganz ungeeignet sein kann, mithin jene Prüfung eine ungenügende war. Auch ist mir bekannt, dass für die Reinigungsanlage der Station Grossenhain, welche von Herrn Friedrich gemeint ist, im December 1887 ein Chemiker zu Rathe gezogen wurde, nachdem man sich im October und November vergeblich bemüht hatte, die Reinigung nach den Vorschriften des Herrn Friedrich auszuführen.

Die angeblichen Erfolge Friedrichs werden endlich noch durch Folgendes beleuchtet. Herr Friedrich hat sein Verfahren wiederholt in wesentlichen Punkten abgeändert. Das zuerst 1882 beschriebene Verfahren, von der Redaction dieser Zeitschrift als seit 1877 bei den Sächsischen Eisenbahnen eingeführt bezeichnete, wird von Friedrich in seiner im Juni 1887 erschienenen Abhandlung verworfen und ein neues an die Stelle gesetzt, welches andere Ergebnisse liefert. *) Auf Grund des letzteren, von mir s. Z. kritisirten Verfahrens werden die zur Reinigung erforderlichen Chemikalien berechnet, **) und z. B. für 1 cbm Wasser gefordert:

Bahnhofwasserstation Meissen 287,12 gr Soda und 70,42 gr Kalk,

Dresdener Bahnhof in Leipzig 339,74 gr Soda und 70,42 gr Kalk.

In der neuesten Abhandlung Friedrichs***) werden diese Zahlen wiederum als unrichtig verworfen und dafür die ganz anderen gesetzt:

Bahnhofwasserstation Meissen 95,94 gr Soda und 140,84 gr Kalk,

Dresdener Bahnhof in Leipzig 192,60 gr Soda und 140,84 gr Kalk,

wobei die durch Analyse und Rechnung gefundenen Werthe mit einem veränderlichen Factor n (hier $n=2$)

*) Organ 1888, S. 154.

**) Organ 1888, S. 51.

***) Organ 1888, S. 156.

*) Civilingenieur 1887, S. 206 u. 210.

**) Civilingenieur 1887, S. 378.

***) Civilingenieur 1887, S. 575.

multiplicirt werden(!) Wenn Herr Friedrich Ende 1887 derartige Fehler in seinem Verfahren findet, so hat er Anfang 1888 kein Recht zu sagen, dass er den Erfolg auf seiner Seite habe. Und wenn die Reinigung jetzt mit Hilfe jenes Factors n ausgeführt werden soll, ist überhaupt jede Analyse überflüssig, die Reinigung wird zum rohen Probieren.

Ausser von mir, sind Friedrichs Verfahren von dem Chemiker von Cochenhausen in Chemnitz beleuchtet worden, in einer im Civilingenieur abgedruckten Abhandlung, *) welche schwer zu finden ist, da sie weder im Namen- noch im Sachregister steht. Diese Abhandlung enthält u. A. den Nachweis eines inzwischen auch von Friedrich aufgefundenen erheblichen Formelfehlers, ist aber im Uebrigen bisher unbeantwortet geblieben.

Schliesslich noch einige Bemerkungen über die Wasser-

*) Civilingenieur 1887, S. 563.

untersuchung überhaupt. Es scheint durch meine Kritik die Ansicht entstanden zu sein, dass ich die »Raumuntersuchung« des Wassers überhaupt für unbrauchbar halte und nur die Gewichtuntersuchung gelten lassen wolle. Das ist unrichtig, ich halte das Titriren des Wassers mit Seifenlösung nach Clark für die meisten Bedürfnisse der Praxis für hinlänglich genau, weil in den natürlichen Wässern fast immer der Kalk vorwiegt und Magnesia als Kesselsteinbildner wenig Bedeutung hat. Ich bekämpfe nur die Ausführung der Härtebestimmung nach Friedrich, weil dabei die für die Magnesia ermittelten sehr ungenauen Zahlen benutzt werden, um damit die übrigen Bestandtheile des Wassers: Kalksalze, Gyps, Kohlensäure mittelbar zu berechnen. Die Fehler vervielfältigen sich und man kommt zu ganz unbrauchbaren Ergebnissen. *)

*) Vergl. auch Osterprogramm der techn. Staatslehranstalt zu Chemnitz 1886, S. 23.

Luftsaug-Bremse von Körting auf der Trambahn in München.

Aus einem Vortrage des Grafen **Griaziadei**, Director der Münchener Trambahn, in der Versammlung des Internationalen permanenten Strassenbahn-Vereines zu Brüssel.

Nach Mittheilungen des Herrn **Hippe**, Inspector der Münchener Trambahn.

Die Veranlassung zu der Behandlung der Körting'schen Luftsaugbremse auf der Trambahn zu München ergab die dem internationalen permanenten Strassenbahn-Vereine gestellte Frage 6, deren Wortlaut der folgende ist.

A. Welche Bremsen-Arten sind bei Ihnen angewandt:

- 1) bei den Pferdebahnen,
- 2) bei den Dampfstrassenbahnen?

B. Theilen Sie Ihre Ansicht über die Anwendung der durchlaufenden Bremsen bei Dampfstrassenbahnen mit.

Aus den Antworten, welche auf die Frage 6 einliefen, geht hervor, dass bei allen Pferdebahnen ausnahmslos die gewöhnliche, gut und sicher wirkende Kettenbremse eingeführt ist.

Soweit aus den eingelaufenen Antworten auf Frage 6 ferner ersichtlich ist, hat nur die Münchener Trambahn bei ihrer Dampftrambahnlinie eine durchlaufende Bremse in Anwendung gebracht.

Seit der Absendung der Antworten der Münchener Trambahn sind 3 Monate verstrichen und in dieser Zeit hat sich, wie schon anfangs vorausgesetzt wurde, unsere Erwartung, dass sich die Körting'sche Saug-Bremse*) in jeder Beziehung bewähren werde, vollauf bestätigt.

Auf Veranlassung meiner Direktion erlaube ich mir deshalb hiermit, die in München erzielten Ergebnisse zu veröffentlichen.

Unsere Züge, bestehend aus Locomotive und 5 Wagen, welche in beladenem Zustande ein Gesamtgewicht von 35 t haben, wurden früher durch die Maschine und den ersten Wagen gebremst; jetzt können unsere Locomotivführer allein durch einfaches Aufheben einer kleinen Klappe die hergestellte Luftleere zerstören, und dadurch die Bremsen aller 5 Wagen zum sofortigen Schliessen bringen.

*) Organ 1885 S. 145, 1886 S. 191.

Die an einem Wagen entwickelte Bremskraft beträgt bei 350 mm Durchmesser der Kolben, 4facher Hebelübersetzung und einer Druckminderung auf 55 cm Quecksilbersäule 2824 kg, sodass 56,5 % der belasteten Wagen gebremst werden, da einer derselben besetzt = 5000 kg wiegt.

Die Länge, auf welcher der Zug zum Stillstande gebracht werden kann, beträgt 15 m.

Alle jene Versuche, welche von mir mit Rücksicht auf Geschwindigkeit, Gewicht des Zuges, Zustand des Weges und der Schienen vorgenommen wurden, befriedigten in jeder Hinsicht vollkommen.

Das Bremsen geht ohne Stoss vor sich und ist im Gegensatz zu der früheren Art zu bremsen, d. h. als die Locomotive und der erste Wagen durch Hand gebremst wurden, vollkommen sanft.

Die Sicherheit sowohl der Fahrgäste wie des Strassenverkehrs ist durch die Einführung der durchlaufenden Bremsen bis zum höchsten Grade gebracht, denn es ist augenscheinlich, dass bei der früheren Art zu bremsen keine Möglichkeit vorhanden war, den schwer beladenen Zug auf so kurzer Länge zum Stehen zu bringen.

Abgesehen hiervon war das Bremsen von 2 Personen abhängig, welche ihre ganze Kraft und eine umständliche Bewegung zum Bremsen leisten mussten, während jetzt, wie oben erwähnt, eine einfache schnelle Handbewegung des Locomotivführers genügt, um den ganzen Zug zu stellen.

Hierzu kommt noch, dass die Bremsen selbstthätig in Wirksamkeit treten, sobald der Zug durch eine Entgleisung oder irgend eine andere Ursache zerreisst; ebenso ist jeder Fahrgast in der Lage, den Zug im Falle der Noth zum Halten zu bringen. Diese Vortheile für die Sicherheit der Fahrgäste und des Strassenverkehrs sind nicht hoch genug zu schätzen,

besonders für alle jene Länder, in welchen, wie in Deutschland, ein strenges Haftpflichtgesetz in Wirksamkeit ist.

Die Einführung dieser Bremse dürfte Veranlassung werden, berechnete Bedenken der maßgebenden Behörden, welche bei der bisher üblichen Art der Bremsung für die Nichtgestattung des Dampfbetriebes ausschlaggebend waren, zu beseitigen, ferner höhere Fahrgeschwindigkeiten als jetzt gestattet sind, zu genehmigen.

Zur Erzeugung der fortwährend bestehenden Luftleere wurden hier in München unter den ungünstigsten Umständen bei 100 Zugkilometer Weg = 75 kg Koke mehr verbraucht, als bei Anwendung der Handbremsen, wogegen der Bremsen auf dem ersten Wagen als unnöthig abgeschafft wurde.

Die Wartung der Bremse ist bei allen 23 Wagen unserer Dampfbahnlinie derart einfach, dass sie leicht durch einen gewöhnlichen Tagelöhner neben seiner sonstigen Beschäftigung ausgeübt wird.

Da hier in München die vorhandene Kettenbremse der Wagen nicht aufgegeben werden sollte, wurden die Sauge- und Handbremse in einfacher Weise vereinigt.

Durch Anbringung eines Schalldämpfers, bestehend aus einem 3 zölligen Gasrohre mit Kieselsteinen gefüllt, ist alles Geräusch beim Ausströmen des Dampfes beseitigt. Die in der

Rohrleitung geschaffene Luftleere macht ein Zusammenschrauben der Schlauchkuppelungen zwischen den einzelnen Wagen sowie zwischen diesen und der Locomotive überflüssig, da der äussere Luftdruck die Verbindungstheile aneinander presst, sodass das Umspannen der Locomotive, welches bei kurzen Dampfbahnstrecken täglich häufig vorkommt, äusserst rasch und sicher ohne Zuhilfenahme von Schrauben oder sonstigen Befestigungen vor sich geht.

Die einfache Art der Kuppelung der Leitung bei der Körting'schen Sauge-Bremse, sowie die grosse Sicherheit der Dichtigkeit der Rohrleitung bei dem geringen äusseren Luftdrucke sind grosse Vorzüge gegenüber der durchlaufenden Luftdruck-Bremse, welche ausserdem durch die verwickelten Vorkehrungen für die Gewinnung der Pressluft hinter dem einfachen Luftsauger zur Erzeugung der Leere zurückstehen.

Meine Ansicht geht demnach infolge der hier gemachten Erfahrungen dahin, dass die Anwendung durchlaufender Bremsen bei Dampfstrassenbahnen dringend zu empfehlen ist, dass die Bremsen selbstthätig bei Betriebsstörungen, und im Gegensatz zu den Bremsen bei Eisenbahnzügen nicht Luftdruck- sondern Sauge-Bremsen sein müssen.

München, August 1888.

Hippe.

Die Entwicklung der Bahnen untergeordneter Bedeutung in Frankreich.

Mitgetheilt nach Annales Industrielles 1887, Nov., Seite 615.

Der Ingenieur J. Foy weist in einem längeren Aufsätze die Fehler nach, welche die Gesetzgebung bei der Regelung der Anlage von Bahnen untergeordneter Bedeutung in Frankreich gemacht hat, und entrollt dabei ein beachtenswerthes Bild der verschiedenen Nothlagen, welche das französische Eisenbahnwesen hat durchmachen müssen. Wir geben hier einen kurzen Auszug seiner Entwicklungen.

Das erste Gesetz über Anlage von Bahnen untergeordneter Bedeutung erschien am 12. Juli 1865, wo das Hauptbahnnetz die Länge von 13563 km erreicht hatte, nachdem die öffentliche Meinung einen starken Druck auf die das Netz aus Sparsamkeitsrücksichten nur langsam erweiternde Regierung ausgeübt hatte. Dieses Gesetz unterscheidet zwischen Bahnen von allgemeiner, und solchen von örtlicher Bedeutung, erstere soll der Staat bauen, letztere sollen den Departements und Gemeinden, bezw. Gesellschaften zufallen; das Gesetz lautete ziemlich unbestimmt, der Hauptinhalt war der folgende:

Die Localbahnen können sowohl von Departements und Gemeinden, wie auch von Einzelunternehmern oder Gesellschaften mit oder ohne Beihülfe der ersteren erbaut werden. Auf Vortrag des Präfekten bestimmt der Generalrath des Departements die Linienführung, die Bauart und die Verkehrs-Einrichtungen und Verträge. Die öffentliche Nützlichkeit wird dagegen vom Staatsrath auf Vortrag der Minister des Innern und der öffentlichen Arbeiten anerkannt. Der Präfekt genehmigt die Einzeltheile des Entwurfes unter Zuziehung des Departements-Ingenieurs, regelt die Tarife und beaufsichtigt den Betrieb. Diese

Bahnen sind dem Eisenbahn-Polizei-Gesetze vom 15. Juli 1845 unterworfen, jedoch kann der Präfekt die völlige oder theilweise Weglassung der Einzäunung und der Wegeschränken genehmigen.

Staatsunterstützungen können gewährt werden bis zu einem Drittel derjenigen Ausgaben, welche nach den abzuschliessenden Betriebsverträgen von den Departements, den Gemeinden oder den Gesellschaften zu leisten sind. Sie können bis zur Hälfte dieser Ausgabe steigen in den Departements, wo eine bestimmte näher bezeichnete Steuerumlage den Betrag von 20000 Frs. nicht erreicht, dürfen aber nur bis zu ein Viertel dieser Ausgaben steigen, wenn jene Umlage den Ertrag von 40000 Frs. übersteigt. Jedoch sollen die Zuschüsse des Staates im Jahre den Gesamtbetrag von 6 Millionen Francs nicht überschreiten.

Dieses Gesetz hatte den Vortheil, den Staat beim Ausbaue des Bahnnetzes durch die Mitarbeit der Departements, Gemeinden und Gesellschaften zu entlasten, übrigens hat es in Folge der Unbestimmtheit seiner Fassung grosse Schäden grossgezogen. Insbesondere konnte das Gesetz die allmähliche Zusammenfügung solcher Bahnen untergeordneter Bedeutung zu grossen Netzen nicht abschneiden, welche dann einen Wettstreit mit den bestehenden grossen Linien aufnahmen, indem sie sich über die Grenzen einer grossen Zahl von Departements einheitlich ausdehnten. In erläuternden Ausführungsbestimmungen wurde zwar ausgesprochen, dass die von diesem Gesetze berührten Bahnen den örtlichen Zwecken und als Sammler für die vom Staate mit grossen Opfern erbauten Linien zu dienen bestimmt

und daher auf das Billigste zu bauen und zu betreiben seien, und dass die Möglichkeit eines Wettstreites mit den grossen Linien schon in der Anlage abgeschnitten werden müsse; im Gesetze selbst war aber von diesen Weisungen nichts enthalten.

Auf Grund des Gesetzes entstand nun im ganzen Lande eine Sucht nach Erbauung von Eisenbahnen mit grösstem Aufwande, von welcher sich auch die Generalräthe und Präfekten bei der Genehmigung der Linien nicht frei hielten; die durchschnittlichen Baukosten, welche 30 000—80 000 Frs. für 1 km hätten betragen sollen, stiegen auf 250 000 Frs. Dieser beträchtliche Aufwand schuf nun freilich durch die erforderlichen hohen Beiträge der General- und Municipal-Räthe solche Schwierigkeiten, dass erst 173 km solcher Bahnen im Betriebe waren, als der Krieg von 1870 den Bau unterbrach.

Ein neues Gesetz für die Bahnen untergeordneter Bedeutung vom Jahre 1871 bestätigte im Wesentlichen das frühere, gestattete aber ausserdem den Departements ein gemeinsames Vorgehen bei der Anlage neuer Linien. Hierdurch war nun der letzte Damm gegen ein Verlassen der natürlichen Grundlagen beseitigt. Es gelang leicht die Genehmigung und die Unterstützung für Linien zwischen grossen Orten zu erhalten, wenn diese auch schon durch Hauptlinien verbunden waren, und so auch das Privatkapital in grossem Umfange heranzuziehen, indem die Unternehmer angaben, durch niedrige Frachtsätze den Verkehr ganz auf die neuen Linien ziehen zu wollen, und Reingewinne von 15 % bis 20 % herausrechneten. Als sich dann aber nach Beendigung der ersten grossen Bauten zeigte, dass diese Linien nicht einmal die Betriebskosten und die Verzinsung der Anlage decken konnten, kam der grosse Eisenbahnkrach von 1876, welcher mit dem Namen Philippart eng verknüpft ist, nachdem die Länge der neuen Linien bis Ende 1872 auf 751 km, bis Ende 1875 auf 1803 km angewachsen war. Um den Betrieb auf diesen und den noch im Baue begriffenen Linien zu ermöglichen, zugleich aber die Weiterentwicklung dieser verderblichen Bestrebungen abzuschneiden, wäre nun der richtige Weg der gewesen, die bestehenden grossen Gesellschaften von Staatswegen soweit zu unterstützen, dass sie den Betrieb ohne Gewinn und Verlust aufrecht erhalten konnten. Statt dessen beschloss das Parlament von 1878 alle diese und die noch im Baue begriffenen Linien aus Staatsmitteln anzukaufen und aus ihnen ein grosses Staatsbahnnetz zu bilden. Es wurden so alle die Actiengesellschaften mit einem jährlichen Opfer von 33 Mill. Francs, welches der Staat seitdem zu leisten hat, vor dem Verluste ihrer Vermögen geschützt, aber die Unternehmungen grosser Linien auf Grund des Gesetzes von 1871 hörten nicht auf, da man nun eben auf den Ankauf nicht lebensfähiger Linien durch den Staat weiterspeculirte. Um alle diese Schäden abzuschneiden, erschien am 11. Juni 1880 ein drittes Gesetz, betreffend die Local- und Trambahnen, welches in 37 Paragraphen die Verhältnisse der Bahnen und das Eingreifen des Staates in Bau und Betrieb regelte. Die wichtigsten Abschnitte (13—15) enthalten folgende Bestimmungen: »Bringt eine Bahn nicht die Betriebskosten und 5 % der tatsächlichen Baukosten auf, so kann der Staat einen Theil dieses Ausfalles ersetzen, unter der Bedingung, dass das Departement oder die Gemeinde mit oder ohne Beihilfe der Betheiligten

mindestens den gleichen Betrag leistet. Die Beihilfe des Staates kann bestehen 1) aus einer festen Summe von 500 Frs. für 1 betriebenes Kilometer, 2) aus einer Beisteuer, welche den Gesamtertrag eines betriebenen Kilometers auf 10 000 Frs. bringt, wenn die Wagen der Hauptbahnen auf die fragliche Bahn übergehen können, auf 8000 Frs., wenn das nicht der Fall ist. In keinem Falle darf die Beihilfe den Gesamtertrag eines betriebenen Kilometers über 10 500 Frs. bzw. 8500 Frs. steigern, oder die Verzinsung der Anlagekosten über 5 % erhöhen. Sobald diese Grenzen erreicht sind, hört die Staatsunterstützung auf.

Die Unterstützung muss innerhalb dieser Grenzen jedes Jahr im Staatshaushalte festgestellt werden; dabei darf die Jahres-Unterstützung der Bahnen eines Departementes den Gesamtbetrag von 400 000 Frs. nicht überschreiten.

Sobald die Einnahmen die Betriebskosten und 6 % Verzinsung übersteigen, theilen sich der Staat einerseits und das Departement, die Gemeinde oder die Actieninhaber anderseits in den Ueberschuss nach Verhältnis der bis dahin von den beiden Theilen geleisteten Beihilfen, welche ohne Zinsen aufgerechnet werden.

Der Abschnitt 36 regelt die Zuschüsse für Trambahnen, 500 Frs. für jedes betriebene Kilometer, und eine Beisteuer von einem Viertel der Summe, welche den Gesamtertrag eines Kilometers auf 6000 Frs. bringen würde; die Beisteuer darf den Ertrag eines Kilometers nicht über 6500 Frs. und die Verzinsung nicht über 5 % bringen.

Zu diesem Gesetze hebt Herr Foy hervor, dass man bei der bestehenden Vorliebe der Bevölkerung für Vollbahnen die völlige Erschöpfung des höchsten Zuschussatzes von 400 000 Frs. auf ein Departement durch alle Departements nicht für ausgeschlossen halten könne, und dass man daher zu einer jährlichen Belastung des Staates von 30 Millionen Francs zu gelangen gefasst sein müsse. Er empfiehlt als wirksamstes Mittel zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten die Aufnahme der Bestimmung, dass alle Localbahnen mit enger Spur erbaut werden müssen. Auffallend ist, dass der Eifer der Departements im Bau grosser Linien trotz dieser Zuschüsse, entgegen der nach den Vorgängen zu hegenden Erwartung, nachgelassen zu haben scheint. Die Erklärung liegt in dem grossen Freycinet'schen Eisenbahnplane von 1878, welcher die Erbauung von Tausenden von Kilometern in Aussicht nahm, und welcher überall die Hoffnung erweckte, für etwa gewünschte Localbahnen die Anerkennung als zum allgemeinen Besten dienende Linien durchzusetzen, und sie dann ganz aus Staatsmitteln als Vollbahnen gebaut zu sehen. In der That sind aus diesem Grunde während der Ausführung des Freycinet'schen Planes von 1878 bis 1883 nur sehr wenige Localbahnen entstanden. Diese Ausführung wurde im Jahre 1883 unterbrochen durch die Verträge, welche man mit den sechs alten grossen Gesellschaften über den Ausbau der innerhalb ihrer Netze liegenden Strecken gegen gewisse Vergünstigungen abschloss; die Ausführung der als zu dem 1878 erworbenen Staatsbahnnetze gehörig angesehenen Linien verblieb dem Staate, aber er vermied so den eigenen Ausbau eines dritten grossen Netzes. Auf diese Weise kamen eine Menge

von Linien schliesslich durch die Inhaber der 7 grossen Netze zur Ausführung, welche thatsächlich nur Localbahnen waren. Nachdem der Ausbau bis 1887 erfolgt ist, kann man die Reihe der Vollbahnen nun wohl als abgeschlossen betrachten, sie hatten am 31. December 1886 die Gesamtlänge von 38086 genehmigten und 621 noch nicht genehmigten Kilometern erlangt, für welche aber die Eigenschaft als dem Gemeinwohle dienlich anerkannt war. Was ausser diesem Netze noch geplant wird, kann mit seltenen Ausnahmen nur örtlichen Zwecken dienen, für welche enge Spur weitaus genügt, wie sie es auch für Tausende von Kilometern der in die grossen Netze aufgenommenen Linien gethan hätte. Diese Linien fallen aber alle noch unter das Gesetz von 1880, welches schweren Ausbau zu verhindern nicht genügt, und es ist daher zu fürchten, dass das alte Streben nach Vollbahnen immer von Neuem Platz greift, und den Staat vor immer neue Opfer zum Besten misslungener Unternehmungen stellt. Herr Foy empfiehlt daher dringend, nunmehr das Gesetz von 1880 dahin zu vervollständigen, dass hin-

fort alle Localbahnen je nach ihrer Bedeutung mit 75 cm oder 100 cm Spur erbaut werden sollen. Wenn man 1880 diese Einengung als zu weitgehend vielleicht noch ansehen konnte, so ist heute der Fall des Bedürfnisses nach einer Vollbahn kaum noch denkbar. Er empfiehlt zugleich den Zuschuss des Viertels des Betrages, welcher den kilometrischen Ertrag auf 10000 Frs. hebt, nur noch entsprechend dem Ertrage von 8000 Frs. zu gewähren, und die obere Grenze des Jahreszuschusses für ein Departement von 400000 auf 320000 Frs. herabzusetzen. In dieser wenig geänderten Form würde das Gesetz folgende Zwecke erfüllen: es würde das Bestreben der kleinen Gesellschaften, verschwenderische Linien zu bauen, abschneiden, es würde die Zuschusslast des Staates erheblich erleichtern, und es würde die Präfekten und die General- und Municipal-Räthe zwingen, bei der Anerkennung des Bedürfnisses nach neuen Linien vorsichtiger zu sein, als bisher, weil bei schmaler Spur die Aussicht auf den Ankauf nicht gewinnbringender Linien durch den Staat wegfällt.

Verbund-Locomotiven.

Von v. Borries, Eisenbahn-Bauinspector in Hannover.

Die Anzahl der nach des Verfassers bezw. Worsdell's Bauart im Betriebe und im Bau befindlichen Verbund-Locomotiven, welche am 1. October 1887 nach dem im Organe 1888, S. 22 veröffentlichten Verzeichnisse 124 betrug, ist bis zum 1. November 1888 um weitere 186 Locomotiven, also auf 310 gestiegen. Die Gattungen, Eigenschaftsbahnen und Erbauer derselben sind in folgendem Verzeichnisse enthalten:

Verzeichnis der am 1. November 1888 im Betriebe und im Bau befindlichen Verbund-Locomotiven.

Zahl.	Gattung.	Eigenschaftsbahn.	Erbauer.	Bemerkungen.
I. In Deutschland.				
32	$\frac{2}{3}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Kgl. Eisenbahn-Direction Hannover	Henschel & Sohn, Cassel	10 St. mit Anfahrtschieber von Schichan
29	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotiven		Hannover'sche Maschinenb.-Act.-Ges., Linden	
12	Locomotiven für Omnibuszüge		Schichau, Elbing	
32	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotiven	Kgl. Eisenbahn-Direction Bromberg	Schichau, Elbing, Hannover'sche Maschinenbau-Act.-Ges., Linden, Berliner Maschinenbau-Ges. Schwartzkopf	
5	$\frac{2}{3}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Kgl. Eisenbahn-Direction Frankfurt a. M.	Henschel & Sohn, Cassel	
6	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotiven	Kgl. Eisenbahn-Direction Magdeburg	desgl.	

Zahl.	Gattung.	Eigenschaftsbahn.	Erbauer.	Bemerkungen.
10	$\frac{2}{3}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Kgl. Sächsische Staatsbahn	Sächs. Maschinenfabrik, Chemnitz	Mit Anfahrhahn von Lindner (Organ 1888, Seite 299)
15	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotiven			
5	$\frac{2}{3}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Kgl. Württemberg. Staatsbahn	Maschinenfabrik Esslingen	
1	$\frac{2}{3}$ gek. Personenzug-Tender-Locomotive	Reichsbahnen in Elsass-Lothringen	Henschel & Sohn, Cassel	
147				
II. Im Auslande.				
11	$\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Great-Eastern Bahn, England	Werkstätte Stratford	2 achsiges Gestell
1	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotive			
14	$\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-Locomotiven	North-Eastern Bahn, England	Werkstätte Gateshead	2 achsiges Gestell
41	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotiven			
21	$\frac{3}{4}$ gek. Güterzug-Tender-Locomotiven			
1	$\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-Locomotive	South-Eastern Bahn, England	Bahnwerkstätte	bewegliche hintere Laufachse
2	$\frac{3}{8}$ gek. Güterzug-Locomotive	Mittelmeer-Bahnen, Italien	Henschel & Sohn, Cassel	Vorhandene Locomotive umgebaut
1	desgl.	Moskau-Warschauer Bahn	Bahnwerkstätte	Vorhandene Locomotive umgebaut
4	$\frac{3}{8}$ gek. Locomotiven f. gem. Dienst	Bengal-Nagpur Bahn, Indien	Neilson & Co., Glasgow	2 achsiges Gestell

Zahl.	Gattung.	Eigentums-Bahn.	Erbauer.	Bemerkungen.
2	$\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Argentiniſche Westbahn	Dubs & Co., Glasgow	desgl.
1	$\frac{3}{4}$ gek. Güterzug-Locomotive	Argent. Central-Entre-Rios-Bahn	desgl.	1 achsiges Gestell
7	$\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Argent. Buenos-Aires-Rosario-Bahn	Beyer & Peacock, Manchester	2 achsiges Gestell
6	Güterzug-Locomotiven	Argent. Nord-West-Bahn	Kitson & Co., Leeds	
11	Personenzug-Locomotiven	Argent. Central-Nord-Bahn	Clyde Works, Glasgow	2 achsiges Gestell
27	Güterzug-Locomotiven			
1	Locomotive f. gemischten Dienst	Central-Uruguay-Bahn	Beyer & Peacock, Manchester	
4	$\frac{2}{4}$ gek. Personenzug-Locomotiven	Santa Fé und Cordoba Süd-bahn	Neilson & Co., Glasgow	2 achsige Gestelle
6	$\frac{2}{5}$ gek. Güterzug-Locomotiven			
2	—	Nizam Staatsbahn	Dubs & Co., Glasgow	
163				

Im Ganzen $147 + 163 = 310$ Verbundlocomotiven.

Diese Gesamtzahl dürfte grösser sein, als diejenige aller nach anderen Anordnungen gebauten Verbund-Locomotiven; einige Trambahn-Locomotiven sind in dieser Zahl nicht eingeschlossen.

Auch in der Ausbildung der Einzeltheile sind Fortschritte gemacht; insbesondere wurde ein, den zuerst gebauten Personenzug-Locomotiven anhaftender Mangel der Steuerung, welcher das Anfahren häufig erschwerte und vermehrte Abnutzung der Schieber am Hochdruckcylinder hervorrief, erkannt und seither vermieden. Ferner wurde das selbstthätige Anfahr-Ventil soweit verbessert, dass es allen Ansprüchen genügt. Endlich ist durch die Anwendung erweiterter Schornsteine eine weitere Verbesserung der Dampferzeugung und Verminderung der Flugaschenbildung erzielt worden.

Auch in Betreff der Unterhaltungskosten der Verbund-Locomotiven ist ein wichtiges Ergebnis festgestellt worden. Die

im Herbste des Jahres 1883 von der Locomotivfabrik der Herren Henschel & Sohn in Cassel für die Kgl. Eisenbahndirection Hannover gleichzeitig gelieferten 10 Normal- und 2 Verbund-Güterzug-Locomotiven haben seither die folgenden Leistungen und Unterhaltungskosten erreicht:

	2 Verbund-Güterzug-Locomotiven No. 1121 u. 1122	10 Normal-Güterzug-Locomotiven No. 1111 bis 1120
Leistungen bis zur letzten Ausbesserung, Locomotiv-Kilometer	298,704	1,422,454
Unterhaltungskosten bis Beendigung derselben, Mk.	24,163	122,048
desgl. für 1 Locomotivkilometer, Pf.	8,08	8,58
Verhältnis	93	100
Dampfüberdruck, atm	12	10

Die Verbundlocomotiven sind also um 7% billiger, als die Normal-Locomotiven zu unterhalten gewesen, welche Thatsache in der, durch den geringen Kohlen- und Wasserverbrauch herbeigeführten besseren Erhaltung des Rostes, der Feuerkiste und insbesondere der Siederohre ihre Begründung findet. Die um 2 atm höhere Dampfspannung der ersteren hat dieses Ergebnis nicht verhindert, scheint also keine merklichen Nachtheile herbeigeführt zu haben.

Sämmtliche 12 Locomotiven haben auf der Station Hainholz bei ziemlich schlechtem Speisewasser den gleichen Dienst geleistet, nur die Verbund-Locomotiven wurden in den Jahren 1884 und 1885 mehrfach zu Versuchszwecken an andere Stationen und benachbarte Eisenbahn-Directionen verliehen. Die verzeichneten Leistungen und Unterhaltungskosten sind für jede Locomotive einzeln bis Beginn bzw. Beendigung der letzten Ausbesserung ermittelt und dann zusammengezählt worden.

Für die Verbund-Personenzug-Locomotiven konnte bisher kein derartiger Vergleich aufgestellt werden, da dieselben in Folge ihrer grossen Leistungsfähigkeit vorwiegend zu dem schwersten Dienste verwendet und daher stärker als die übrigen Locomotiven in Anspruch genommen worden sind. Die zwischen je 2 allgemeinen Ausbesserungen erzielten grossen Kilometerzahlen lassen indess auch hier auf geringe Unterhaltungskosten schliessen.

Versuchs-Krankenzug der französischen Westbahn.

Mitgetheilt nach Annales industrielles 1887 II, XIX, Seite 474.

Der Krankenzug der Malteser-Ritter ist schon in den Annales industrielles 1886 II, Plan 91—94, veröffentlicht. Im Anschlusse hieran werden die Versuche mitgetheilt, welche die französische Westbahn im Auftrage des Kriegsministeriums mit Krankenzügen anstellt, wobei zwischen endgültig eingerichteten und nur im Bedarfsfalle zeitweilig zusammenzustellenden unterschieden wird.

Eine erste Versuchsfahrt fand am 8. April 1880 zwischen Paris und Brest mit einem Zuge statt, in welchem die russische, deutsche, österreichische Einrichtung, die von Bry, von Beau-

fort und die der Gesellschaft für Pflege im Felde Verwundeter vertreten war, wobei die Betten mit Gurten oder verschieden gestalteten Federn an die Wagendecke gehängt, oder auf den Wagenboden gestellt sind. Diese, wie auch die am 24. März, 21. April und 10. Juni 1881 zwischen Paris und Mantes versuchten Verbesserungen der Unterstützung der Betten vom Wagenboden aus von Beaufort wurden verworfen, weil die lothrechten und wagerechten Schwankungen für Schwerverwundete zu stark waren. Eine am 17. Juni 1881 versuchte verbesserte Aufhängung nach Oberst Bry befriedigte gleichfalls nicht völlig,

erwies sich aber besser, als die früher versuchten, und wurde für die zeitweilig zusammenzustellenden Krankenzüge angenommen.

Der Eisenbahn-Ausschuss des Kriegsministeriums trat der Frage 1884 durch die Einsetzung eines Sonderausschusses näher, welcher beauftragt wurde, durch Versuche die beste Art der Bettenstützung mittels Vergleichung der verschiedenen Anordnungen festzustellen, und den Entwurf für einen Krankenzug vorzulegen, welcher schnell und billig zusammenzustellen ist.

Diesem Ausschusse unter Vorsitz des Oberst Morlière wurden Vorschläge gemacht von Dr. Redard, der Comp. française de Matériel, der Gesellschaft für Pflege Verwundeter, Oberst Bry und der Westbahngesellschaft. Nach Prüfung aller Vorschläge auf einer Tag- und einer Nachtfahrt zwischen Paris und Havre am 12. November 1884 kam der Ausschuss zu folgenden Schlüssen.

1) Für die Aufhängung bezw. Stützung der Betten genügt keine der bekannten Arten, es ist vielmehr der Wagenkasten thunlichst stossfrei aufzuhängen. Bis jetzt entsprechen die Güterwagen für Schnellzüge dieser Anforderung am besten, sie sind zugleich schnell zusammenzustellen.

2) In jedem Wagen sind nur 8 Betten in den vier Ecken in solchem Höhenabstande anzubringen, dass die Kranken sich aufrecht setzen, auch die Aerzte bequem an die Betten kommen können.

3) Zur Verbindung der Wagen unter einander sind Einrichtungen zu treffen, wie sie an den Wagen der Comp. générale transatlantique erprobt sind.

4) Für die Lüftung werden die Mittelaufbauten mit Klappenfenstern empfohlen, welche die Gesellschaft zur Pflege im Felde Verwundeter vorschlägt; bei Nacht erfolgt die Erleuchtung durch eine feste und eine tragbare Feld-Laterne.

5) Für die Heizung genügen Wärmflaschen nicht, es sind kleine Oefen aufzustellen.

6) Der Fussboden ist mit Linoleum zu belegen.

Aerztewagen, deren je einer dem Zuge beizugeben ist, sollen eiserne Betten mit Vorhängen, Waschtisch, Stühle, Schreibtisch und Ofen enthalten.

Wagen für Krankenpfleger, je einer im Zuge, enthalten Schreibtisch und Sitze.

Der Küchenwagen erhält einen Herd, Tische, Geschirrschränke, Wasserbehälter, und dient zur Zubereitung von Speisen, wie auch von Hilfsmitteln für die Pflege Verwundeter.

Der Verbandwagen dient zur Aufnahme der Werkzeuge, der Heilmittel und des Verbandzeuges für mehrere Tage.

Vorläufer und Schlusswagen, welche, mit Bremse und Ausguck ausgestattet, von den übrigen abgesondert sind, nehmen die Zugmannschaften, ersterer ausserdem grössere Vorräthe an Esswaaren in Schränken, letzterer Brennstoff und schmutzige Wäsche auf.

Der ganze Zug setzt sich ausser den 6 vorerwähnten, aus 16 Wagen für 128 Verwundete und 5 leeren Krankenwagen für den Austausch von Verwundeten zusammen, enthält somit 22 beladene und 5 leere Wagen.

Nach diesen Vorschriften erhielt der Oberingenieur Cléraul der Westbahn den Auftrag, einen Wagen der Westbahn für Lebensmittelbeförderung zum Krankenwagen einzurichten und

einen Entwurf für die Einrichtung der Krankenbeförderung überhaupt mit Rücksicht auf billige und schnelle Zusammenstellung auszuarbeiten. Der Erfolg dieser Arbeiten ist in den folgenden Vorschlägen der Westbahn enthalten:

1) 25 Wagen nach dem Muster der Esswaarenwagen der Gesellschaft zu bauen, wobei das Kriegsministerium die Kosten der Sondereinrichtungen trägt.

2) Unterhaltung des von der Gesellschaft gestellten Materiales der Krankenzüge durch die Westbahn gegen eine jährliche Durchschnittsvergütung durch das Kriegsministerium.

3) Unterhaltung des vom Kriegsministerium gestellten Materiales der Krankenzüge unmittelbar durch dieses.

4) Einrichtung der Krankenzüge seitens der Westbahn-Gesellschaft binnen 15 Tagen nach Auftrag.

5) Zurücknahme der Wagen nach Beendigung der Krankenbeförderung für die Waarenförderung.

6) Zahlung einer festzusetzenden angemessenen Entschädigung an die Gesellschaft für den zweimaligen Umbau.

7) Ablieferung des Zuges durch die Gesellschaft an einem vom Kriegsministerium zu bestimmenden Orte.

8) Vertragsabschluss über Förderung und Betrieb des Zuges für den Umlauf desselben.

Der Ausschuss für die Krankenzüge billigte die Vorschläge und legte dem Eisenbahnausschusse die folgenden Beschlüsse vor, welche auch genehmigt wurden:

1) Der Westbahn wurde der Auftrag gegeben, einen Zug nach ihrem Vorschlage aus neuen Wagen herzustellen.

2) Vor Beschaffung der übrigen, durch Ministerialverfügung vom 9. März 1884 genehmigten 9 Züge sollen eingehende Versuche mit dem ersten angestellt werden. Ein diesbezüglicher Vertrag wurde am 10. Mai 1886 abgeschlossen. Bei der Herstellung beabsichtigte man die wagerechten Stangen zum Aufhängen der Betten mit einem Ende an der Decke, mit dem anderen an einem Stiele zwischen Boden und Decke zu befestigen, ging hiervon jedoch mit Rücksicht auf die so entstehende Uebertragung aller Bewegungen des Wagens auf die Betten ab und stellte Böcke zur Befestigung der Stangen unter Einfügung mehrerer Lagen von Wollensammt allein auf den Fussboden. Neben grösserer Unbeweglichkeit haben diese Böcke den Vortheil, die Einrichtung der Wagen zu beschleunigen.

Es fand sich, dass die gewöhnlichen Federn von 38^{mm} Durchbiegung bei Belastung der Wagen mit Waaren für die Krankenbeförderung nicht weich genug waren und es wurde daher beschlossen, Federn zur Einfügung für den Fall der Einrichtung der Krankenzüge bereit zu halten, welche bei der Belastung der Wagen nach Art der Personenwagen 90^{mm} nachgeben, so dass etwa die Verhältnisse der Wagen I. Classe entstehen.

Man erkannte im Laufe der Herstellung noch die Nothwendigkeit, dem Küchenwagen einen Hilfswagen beizufügen, so dass der Zug nun also 23 im Dienste befindliche Wagen enthält.

Am 4. Juli 1887 lief dieser Versuchszug zuerst in einem Güterzuge zwischen Paris und le Havre mit 30 bis 40 km Geschwindigkeit auf einer Tages-Hinfahrt und einer Nacht-Rückfahrt. 88 Soldaten nahmen die Stelle der Kranken unter

der Bewachung von 30 Krankenpflegern ein. Bei der durchgeführten Behandlung dieser Kranken zeigte sich, dass die gewöhnlichen Verbandarbeiten und die einfachsten Operationen während der Fahrt, schwierigere Operationen jedoch nur während der Halte durchzuführen waren. Alle Anordnungen bewährten sich einschliesslich der Küche vollständig, so dass dieser Zug als das Muster der von den verschiedenen Bahngesellschaften herzustellenden 9 weiteren anerkannt werden konnte.

Dr. Gruby, welcher sich seit 1870 um die Pflege Verwundeter in hohem Malse verdient gemacht hat, erhebt bezüglich der Einrichtung des im Ganzen auch von ihm als zweckmässig anerkannten Zuges die folgenden Bedenken.

Der Lüftungsaufbau erscheint zu hoch, weil er die Wagendecke herabdrückt und so den Luftraum des Wagens zu sehr einschränkt. Die Oeffnungen des Aufbaues, welche vorn und hinten liegen, werden übermässigen Zug erzeugen und den Rauch der Locomotive in die Wagen führen. Die Lüftung ist ausserdem so eingerichtet, dass man sie bei Regenwetter ganz abschliessen muss. Die verwendeten Oellampen, welche im Wagen hängen, werden mangels geeigneter Abführung der Verbrennungsgase gleichfalls die Luft verschlechtern. Die völlig festen Träger der Betten werden erhebliche Erschütterungen auf die Kranken übertragen. Dr. Gruby empfiehlt noch ferner eine elastische Unterstützung oder Aufhängung im Auge zu behalten, wenigstens sollten einige Wagen mit ganz stossfrei gelagerten Betten für die Schwerverwundeten vorhanden sein. Auch müssten einige Betten die gewählte Länge von 1,8^m übersteigen, welche freilich für die Mehrzahl genügend erscheint. Die Seitenwände der Betten sind nahe der Mitte unten durch zwei kantige Querhölzer abgesteift, welche grade unter dem Becken des Kranken befindlich diesem Schmerzen verursachen werden; sie sollten wenigstens abgerundet, besser anderweit angebracht werden. Der verdeckte Schlusswagen des Zuges könnte für besonders schwer Verletzte eingerichtet werden.

Der Oberingenieur Cléroult hält diesen Bemerkungen das Folgende entgegen. Die Höhe der Wagen ist so bemessen, dass beide übereinanderliegende Betten gut bedient werden können und dass beide Kranken sich aufrecht setzen können, man kam so zu der für solche Wagen beträchtlichen Lichthöhe von 2,235^m. Die Erniedrigung des Aufbaues würde eine Verschlechterung der Lüftung, namentlich aber der Erleuchtung zur Folge haben, welche ungenügend werden würde. Von den beiden Endöffnungen des Aufbaues soll zur Vermeidung des Zuges und des Eindringens des Rauches stets nur die hintere geöffnet werden; übrigens ist eine ausgiebige Lüftung durch die vier Schiebefenster der 4 Thüren in den Kopf- und Langwänden gesichert. Klappfenster in den Langwänden des Aufbaues, welche nach aussen schlagen müssten, sind mit Rücksicht auf die Freihaltung des Verkehrsweges für die Zugmannschaften auf den Seitentheilen der Decke unzweckmässig. Die Erleuchtung ohne Schornsteine hat auf den Nachtfahrten von le Havre keine Luftverschlechterung ergeben. Die Anbringung von Federn in der Bettenstützung hat sich nach den früheren Mittheilungen bei wiederholten Versuchen als Verschlechterung gezeigt. Bei der Befestigung ist jede Verbindung mit den Wänden und der Decke vermieden, um deren Bewegungen von den Betten fern zu halten. Man könnte versuchen unter den vier Stützpunkten der Böcke statt des Wollensammtes Federn oder Gummi einzufügen, aber der Erfolg ist zweifelhaft, weil die Schwingungen des Bettes auf ganz weichen Stützen vielfach gefährlicher sind als geringe Stösse. Die Länge der Betten ist etwas knapp, Einführung verschiedener Längen würde aber Verwechselungen und daher Störungen bei eiliger Benutzung zur Folge haben. Die ärztliche Anforderung bezüglich der Anordnung der Querhölzer in den Betten muss beachtet werden, auch wird es leicht sein, Hängematten oder sonstige Hängbetten für sehr schwer Verwundete in einem besonderen Wagen mitzuführen.

Vereins - Angelegenheiten.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Schlagversuche.

A. Bezüglich der Bauart des Fallwerkes ist zu beachten:

1. Die Schwerlinie des Bären muss in die Mittellinie der Bärfführung fallen.
2. Das Bärgewicht soll 500 bis 1000 kg betragen, empfohlen werden 1000 kg.
3. Das Fallwerk soll eine solche Höhe haben, dass ein Arbeitsmoment von 5000 kgmtr (Product aus Fallhöhe und Bärgewicht) damit ausgeübt werden kann.
4. Die Hammerbahn soll unten eben sein und auf ein dem Querschnitte des zu prüfenden Stückes entsprechendes, möglichst leichtes Aufsatzstück schlagen. Das Gewicht des Aufsatzstückes soll nicht über 20 kg betragen.

5. Für die Anlösevorrichtung wird die neben abgebildete Anordnung empfohlen (Fig. 5).

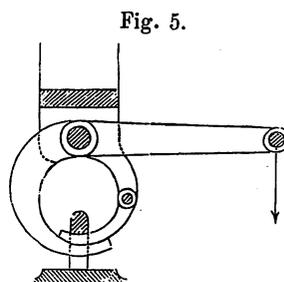


Fig. 5.

6. Das Gewicht der Schabotte soll mindestens gleich dem achtfachen Bärgewicht sein, empfohlen werden 10 000 kg. Dieselbe soll aus einem Stücke Gusseisen bestehen, an welchem die Auflager für den zu prüfenden Körper sicher befestigt (z. B. verkeilt) werden.

7. Der Grundbau soll aus einem Mauerkörper gebildet sein, dessen Grösse durch die Baugrundverhältnisse bedingt ist, dessen Höhe aber mindestens 1^m betragen muss.

8. Die Auflager für Schienen und Achsen sollen halbcylindrische Form von 50^{mm} Halbmesser haben. Den Aufsatzstücken ist ein Halbmesser von etwa 150^{mm} zu geben, ebenso dem Unterlagestück der Radreifen.

Es ist eine Einrichtung zu treffen, durch welche der Reifen zum Empfange des Schläges in richtiger Stellung gehalten wird.

9. Damit die Auflager bei starken Durchbiegungen von Schienen und Achsen nicht unzuweckmäsig hoch über der Schabotte vorragen müssen, wird empfohlen, durch die Form der letzteren entsprechend Raum zu schaffen.

10. Die Höhentheilung soll an der Geradföhrung des Bären verschiebbar sein und das der Höhe entsprechende Schlagmoment in Kilogrammtr angeben.

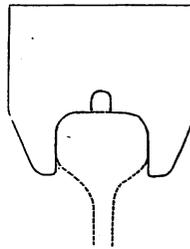
Es wird empfohlen, vom 1. Juli 1890 ab alle zur Abnahme von Eisenbahnmaterial zu benutzenden Fallwerke den vorstehenden Vorschriften entsprechend einzurichten. Es erscheint unbedenklich, bis zum 1. Juli 1890 die vorhandenen Einrichtungen auch ferner zu benutzen.

B. Bei Benutzung des Fallwerkes ist zu beachten:

1. Der Ursprung, das Material, die Haupt-Abmessungen und der Querschnitt des zu prüfenden Körpers sind genau anzugeben.

2. Für Schienen ist der Abstand der Stützpunkte = 1^m und die Länge des Stückes = 1,30^m zu nehmen, für Achsen der Abstand der Stützpunkte = 1,50^m.

3. Die Durchbiegung von Achsen und Schienen soll in der oberen Fläche derselben gemessen werden und zwar immer in Bezug auf die ursprüngliche Entfernung der Auflagepunkte. Damit an der betreffenden Stelle das Probestück nicht gestaucht werde, erhalten die Aufsatzstücke in der Mitte eine eingehobelte Nuthe von etwa 13^{mm} Breite. Zu dem Messen wird ein stangencirkelartiges Instrument mit einem senkrecht beweglichen, mit Millimetertheilung versehenen Schieber in der Mitte empfohlen. Die Messung soll nach jedem Schläge erfolgen.



4. Bei Schienen sind Schlagversuche mit gleichen Momenten von 1500 kgmtr, bei Achsen mit Momenten von 3000 kgmtr auszuführen und zwar sollen die Schläge in beiden Fällen auf dieselbe Seite des Probestückes erfolgen.

5. Bei Radreifen soll das anzuwendende Schlagmoment 3000 kgmtr betragen, und ist nach jedem Schläge sowohl die Verminderung des senkrechten, als auch die Veränderung des wagerechten lichten Durchmessers mittels Schiebepaster, welche mit Millimetertheilung versehen sind, zu messen.

6. Es ist bei etwa einem Drittel der Probestücke die Schlagprobe bis zum Bruche fortzusetzen.

7. Ungewöhnliche Erscheinungen in der Formänderung des Probestückes und am Bruche sind thunlichst eingehend zu untersuchen und zu vermerken.

Für die bezüglichen Aufschreibungen sind die unten beigefügten Muster zu benutzen.

Muster 1.)*

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

I.

Aufschreibungen über Schlagproben mit Schienen.

Die Mafse der veränderten Längen in ganzen und Zehntel-Millimetern müssen in den Fällen, in denen deren Ermittlung vorgeschrieben ist, zwar nach jedem einzelnen Schläge gemessen werden, weil nicht vorherzusehen ist, wann der Bruch eintritt, es genügt jedoch, wenn in der der geschäftsföhrnden Direction des Vereines einzureichenden Zusammenstellung nur die nach dem letzten Schläge vor Eintritt des Bruches gemessenen veränderten Längen vermerkt werden.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	
Profilzeichnung in natürlicher Grösse mit eingeschriebenen Hauptmafsen.	Gewicht des laufenden Meter. kg	Grösse des Widerstandes bezogen auf mm	Angewendetes Schlagmoment kgmtr	Durchbiegung in ganzen Millimetern nach dem Schläge.								Wärme im Versuchsraume. Grade Celsius	Mafse der veränderten Längen in ganzen und Zehntel-Millimetern			Die veranstalteten Proben sind mit		Bemerkungen.
				1.	2.	3.	4.	5.	6.	u. s. w.	bei der ursprünglichen Länge mm		ge-dehnt bei b	zu-sammen-ge-drückt bei a	ausge-glöhitem	unausge-glöhitem	Materiale ausgeführt worden	
													20					
													40					
													60					
													80					
													100					
													120					
													140					
													160					
													180					
													200					

Bemerkung! Diese Spalten werden erforderlichen Falles in zwei oder mehr Zeilen unter einander benutzt.

*) Alle drei Muster sind bei der Benutzung über zwei Seiten zu erbreitern.

Muster 2.*)

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

II.

Aufschreibungen über Schlagproben mit Radreifen.

Bemerkung wie unter I.

1.	2.	3.	4. 5. 6. 7. 8.				9. 10. 11. 12. 13.				14.	15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23.										24.	25.				
			Lichter Durchmesser in ganzen Millimetern, gemessen in senkrechter Richtung nach dem Schläge.				Lichter Durchmesser in ganzen Millimetern, gemessen in waagrechter Richtung nach dem Schläge.					Wärme im Versuchsraume. Grade Celsius	Masse der veränderten Längen in ganzen und Zehntel-Millimetern														
Profilzeichnung in natürlicher Grösse mit eingeschriebenen Hauptmassen	Lichter Durchmesser in Millimetern.	Angewendetes Schlagmoment. kgmtr	1.	2.	3.	4.	u. s. w.	1.	2.	3.	4.		u. s. w.	bei der ursprünglichen Länge von mm	bei 0		bei α		bei β		bei γ		bei δ		Die veranstalteten Proben sind mit		Bemerkungen.
			ausgeglühtem Materiale ausgeführt worden	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem		unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem								
													20														
													40														
													60														
													80														
													100														
													120														
													140														
													160														
													180														
													200														

Bemerkung! Diese Spalten werden erforderlichen Falles in zwei oder mehr Zeilen unter einander benutzt.

Muster 3.*)

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

III.

Aufschreibungen über Schlagproben mit Achsen.

Bemerkung wie unter I.

1.	2.	3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.								11.	12. 13. 14.			15.		16.			
		Durchbiegung in ganzen Millimetern nach dem Schläge.									Wärme im Versuchsraume. Grade Celsius	Masse der veränderten Längen in ganzen und Zehntel-Millimetern			Die veranstalteten Proben sind mit				
Durchmesser in Millimetern und für den Fall, dass der mittlere Theil der Achse nicht cylindrisch ist: Ansichtzeichnung in $\frac{1}{10}$ d. w. Gr. mit eingeschriebenen Hauptmassen.	Angewendetes Schlagmoment. kgmtr	1.	2.	3.	4.	5.	6.	u. s. w.	bei der ursprünglichen Länge mm	gedehnt		zusammenge-drückt bei		ausgeglühtem		unausgeglühtem		Bemerkungen.	
		ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem	ausgeglühtem	unausgeglühtem												
											20								
											40								
											60								
											80								
											100								
											120								
											140								
											160								
											180								
											200								

Bemerkung! Diese Spalten werden erforderlichen Falles in zwei oder mehr Zeilen unter einander benutzt.

*) Alle drei Muster sind bei der Benutzung über zwei Seiten zu erbreitern.

C.

Mit den durch Schlag geprüften Stücken sind auch Zerreißversuche vorzunehmen, deren Ergebnisse in Verbindung mit denen der Schlagproben aufzuführen sind. Bei Radreifen sind die Stäbe für die Zerreißprobe aus den wenigst verbogenen Theilen herzustellen, welche sich in der Regel unter einem Winkel von etwa 40° gegen die Senkrechte befinden.

D.

Um einen Vergleich zwischen den Ergebnissen der Schlagprobe und der Zerreißprobe zu ermöglichen, soll für jeden Radreifen- oder Schienenquerschnitt, sowie für jeden Achsendurchmesser durch sorgfältige Messungen festgestellt werden, wie gross bei bestimmten, durch die Schlagprobe erzielten Einbiegungen die stärkste Dehnung und die stärkste Zusammendrückung des Materiales ist.

Solche Messungen sollen bei Lieferungen, von denen 16 oder mehr Stücke geprüft werden, mindestens bei 4 Stücken, bei kleineren Lieferungen an verhältnismässig weniger Stücken in folgender Weise ausgeführt werden:

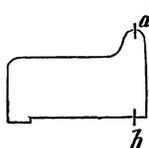
Ein dünnes, also biegsames Stahlband wird auf der Theilmaschine mit genauer Millimeter-Theilung versehen. Von diesem Stahlbande wird die Theilung jedoch nur in ganzen Centimetern mittelst eines Reissers auf das Probestück wie folgt übertragen:

1. bei den Schienen in der Mittellinie des Kopfes sowie des Fusses (Fig. 7), von der Schlagmitte als Nullpunkt ausgehend, nach beiden Seiten hin auf je 10 cm Länge;

Fig. 7.



Fig. 8.



2. bei den Radreifen in der Mittellinie des Flansches bei a der Fig. 8 und der gegenüberliegenden Innenfläche bei b, an vier Stellen des Reifens, nämlich der Schlagmitte o (Fig. 9), der Auflagermitte u und den rechtwinklig dazu liegenden Stellen l und r, von jeder derselben als Nullpunkt ausgehend nach beiden Seiten auf 10 cm Länge.

Fig. 9.

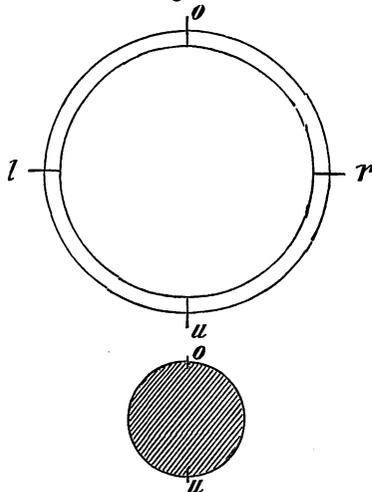


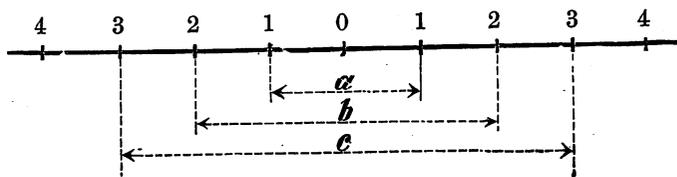
Fig. 10.

3. bei Achsen oben und unten (Fig. 10), von der Schlagmitte als Nullpunkt ausgehend nach beiden Seiten auf 10 cm Länge.

Nach jedem Schlage wird zunächst die Tiefe der Einbiegung in ganzen Millimetern und dann in jeder Theilung mittelst desselben Stahlbandes, von welchem aus die Theilung übertragen wurde, die veränderte Länge a, b, c (Fig. 11) u. s. w., welche ursprünglich 20, 40, 60 u. s. w. Millimeter betrug, in ganzen

und Zehntel-Millimetern (letztere geschätzt) gemessen und verzeichnet.

Fig. 11.



Sind auf solche Weise durch mehrfache Versuche die Beziehungen zwischen Durchbiegung und Dehnung bzw. Zusammendrückung für einen bestimmten Querschnitt festgestellt, so wird bei gleichem Materiale aus der Durchbiegung der übrigen Stücke mit genügender Sicherheit auf die Dehnung bzw. Zusammendrückung geschlossen werden können.

Berlin, im Juli 1888.

Die geschäftsführende Direction
des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Wex.

Preis-Ausschuss und Technischer Ausschuss.

Preis-Ausschuss,

bisher Prämiiirungs-Commission genannt.

Nach dem Statut des Vereins waren im Jahre 1888, wie für die übrigen ständigen Commissionen des Vereins, (von jetzt an »Ausschüsse« zu nennen) auch für die Prämiiirungs-Commission (den »Preis-Ausschuss«) Neuwahlen vorzunehmen, und waren von den 12 Mitgliedern derselben 6 von der technischen Commission, die anderen 6 von der geschäftsführenden Direction des Vereins mit 5 andern durch die General-Versammlung des Vereins hierzu besonders beauftragten Vereins-Verwaltungen auf 4 Jahre zu wählen.

Die erstere Mitglieder-Gruppe besteht nach den von der technischen Commission in der Versammlung derselben am 25. Mai 1888 zu Freiburg i./B. vollzogenen Wahlen aus folgenden Personen:

- 1) Hofrath Bischoff, Baudirector der K. K. Oesterreichischen Staats-Eisenbahnen,
- 2) Ober-Regierungsrath Funke, Abtheilungs-Dirigent der Kaiserl. Generaldirection der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen,
- 3) Kaiserl. Rath Langer, Maschinen-Director der Oesterreichischen Nordwestbahn,
- 4) Eisenbahn-Director Lochner, Mitglied der Königl. Eisenbahndirection zu Erfurt,
- 5) General-Directionsrath Mahla, Mitglied der General-Direction der Königl. Bayerischen Staats-Eisenbahnen,
- 6) Regierungs- und Baurath Rüppell, Mitglied der Königl. Eisenbahn-Direction (linksrheinischen) zu Köln.

In der General-Versammlung des Vereins zu Amsterdam am 25., 26. und 27. Juli 1888 wurden in die zweite Gruppe der Prämiiirungs-Commission die folgenden 6 Personen gewählt:

- 1) Präsident Thielen (Königl. Eisenbahn-Direction zu Hannover),
- 2) Präsident von Ludwig (Ungarische Staatsbahn);

- 3) General-Inspector Bexheft (Ungarische Westbahn),
- 4) Geh. Regierungsrath Dr. Reinhard (Hessische Ludwigsbahn),
- 5) Bahndirector Schneider (Halberstadt - Blankenburger-Bahn),
- 6) Ober-Regierungsrath Reitzenstein (Königl. Eisenbahn-Direction zu Berlin).

Technischer Ausschuss,

bisher »Commission für technische und Betriebs-Angelegenheiten« genannt.

Es wird unsere Leser auch interessiren zu erfahren, aus welchen Verwaltungen nach der in der General-Versammlung zu Amsterdam am 25., 26. und 27. Juli 1888 getroffenen Wahl der »technische Ausschuss« für die nächsten 4 Jahre besteht. Derselbe wird aus Mitgliedern der folgenden Verwaltungen gebildet:

- 1) Badische Staatsbahn,
- 2) Bayerische Staatsbahn,
- 3) Königl. Eisenbahn-Direction zu Berlin,

- 4) Königl. Eisenbahn-Direction zu Breslau,
- 5) « « « Bromberg,
- 6) « « « Elberfeld,
- 7) Elsass-Lothringische Eisenbahn,
- 8) Königl. Eisenbahn-Direction zu Erfurt,
- 9) « « « Frankfurt a./M.,
- 10) « « (linksrh.) « Köln,
- 11) « « (rechtsrh.) « Köln,
- 12) Oldenburgische Staatsbahn,
- 13) Pfälzische Bahnen,
- 14) Sächsische Staatsbahn,
- 15) Württembergische Staatsbahn,
- 16) Kaiser Ferdinand's Nordbahn,
- 17) Kaschau-Oderberger Eisenbahn,
- 18) Oesterreich. Nordwestbahn,
- 19) Oesterr.-Ungarische Staatsbahn-Gesellschaft,
- 20) K. K. General-Direction der Oesterr. Staatsbahnen,
- 21) K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft,
- 22) Ungarische Staatsbahn,
- 23) Holländische Eisenbahn,
- 24) Niederländische Staatsbahn.

Nachrufe.

Professor Dr. E. Winkler †.

Am 27. August starb zu Berlin nach vollendetem 53. Lebensjahre Dr. Emil Winkler, Professor der Ingenieur-Bauwissenschaften an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin, dessen hervorragende Bedeutung für das Eisenbahnwesen uns veranlasst, seiner auch an dieser Stelle mit einigen Worten zu gedenken.

1835 in Falkenberg bei Torgau geboren, erhielt er seine Ausbildung auf dem Gymnasium in Torgau, der Baugewerkschule in Holzminden und dem Polytechnikum in Dresden, und war dann bei der Wasserbaudirection Dresden mit Vermessungen und Begradigungswerken an der Elbe, weiter bei der Normal-Aichungscommission und zugleich als Assistent für Feldmessen bei Prof. Nagel und als Privatdocent für Festigkeitslehre thätig.

Nach weiterer zweijähriger Thätigkeit als Lehrer für gewerbliches Zeichnen an der Gewerbeschule in Dresden erhielt er nach Erwerbung des Doctorgrades in Leipzig 1863 eine feste Anstellung am Freimaurer-Institut in Dresden als Lehrer für die Vorbereitung zum Polytechnikum, neben welcher er noch die Assistenz bei Prof. Schubert übernahm. Seine Lehrthätigkeit am Polytechnikum dehnte sich nun schnell aus, und zwar vorwiegend auf dem Gebiete der Berechnung der Brücken, bis er 1865 als ordentlicher Professor für Ingenieur-Baukunde an die Technische Hochschule in Prag und 1868 für Eisenbahn- und Brückenbau nach Wien berufen wurde. Während seiner dortigen Thätigkeit hatte Winkler bei der amtlichen Prüfung Schifkorn'scher Brücken sich eine heftige Erkältung zugezogen, welche den Verlust eines Auges und

häufig wiederkehrendes einseitiges Kopfweh zur Folge hatte, das ihn bis an sein Ende nicht verliess.

Diese schweren Leiden vermochten aber nicht seiner Thatkraft Abbruch zu thun, und seine bahnbrechenden Leistungen verschafften ihm 1877 die ehrenvolle Berufung als Professor für Statik der Bauconstructions und Brückenbau an die Bauakademie in Berlin. Nach Bildung der Technischen Hochschule bekleidete er das Rectoramt im Jahre 1882, 1880 wurde er als ständiges Mitglied in die Akademie des Bauwesens bei deren Bildung berufen, und noch im letzten Jahre seines Lebens wurde ihm die Ertheilung der silbernen Medaille für Verdienste um das Bauwesen, sowie die Ernennung zum Ehrendoktor der Universität Bologna zu Theil. Seine so lange schwankende Gesundheit erlitt eine weitere Erschütterung durch einen Nervenschlag gegen Ende des Jahres 1886, und die Hoffnungen auf Wiederherstellung, welche in letzter Zeit durch theilweise Wiederaufnahme seiner Lehrthätigkeit, sowie durch die eifrige Beschäftigung mit dem Neubau eines Wohnhauses in Friedenau bei seinen Verehrern und Freunden wachgehalten wurden, sind nun durch den in Folge eines Gehirnschlages eingetretenen Tod zerstört.

Winkler hat sich nicht allein durch seine unvergleichlichen Leistungen auf dem Gebiete der Theorie aller Zweige der Ingenieur-Bauwissenschaften die allgemeinste Anerkennung über die Kreise seiner Fachgenossen hinaus, sondern auch durch sein gerades, offenes, allem äusseren Scheine und Hervortreten abholdes Wesen die Liebe und Achtung aller derer erworben, welche das Glück hatten, mit ihm in persönlichen Verkehr zu treten.

Seine Leistungen hier aufzuzählen, würde zu weit führen, den Fachgenossen ist bekannt, dass er auf dem Gebiete der Theorie des Ingenieurwesens die leitende Stellung behauptete, welche er schon durch seine ersten Arbeiten namentlich auf dem Gebiete der Festigkeits- und Elastizitätslehre eingenommen hatte, dass er zugleich aber auch für die bauliche Durchbildung ein feines Gefühl und sicheren Blick besass, welche ihn auch hier zu einem tonangebenden Meister stempelten. Für den Bau der Eisenbahnen sind seine Vorlesungen über Eisenbahnbau, insbesondere über die Feststellung der Abmessungen aller Arten von Oberbauten von der grössten Bedeutung.

Winkler's Tod ist der schwerste Schlag, welchen die deutsche Technik seit Jahren erlitten hat, und es wird der Zukunft nicht leicht gelingen, die entstandene Lücke voll und ganz zu schliessen. Ihm, dem seine körperlichen Leiden so oft die ersehnte Ruhe versagten, gönnen wir mit trauerndem Gedenken die ewige Ruhe, zu der er einging!

Seitens der Abtheilung II der Technischen Hochschule in Berlin für das Ingenieur-Bauwesen, wird beabsichtigt, das Andenken des Verewigten durch Aufstellung einer Büste oder eines Reliefbildes am Orte seiner Thätigkeit zu ehren; Freunde und Verehrer des verdienstvollen Mannes werden gebeten, Beiträge an die Redaction der Deutschen Bauzeitung oder an den Redactanten der Königl. Technischen Hochschule, Herrn Rechnungsrath Hoffmeister in Charlottenburg, einzusenden.

August Sammann †.

Den 15. Juni d. J. verstarb zu Jena der Eisenbahndirector August Sammann, einer der nicht mehr zahlreichen Maschineningenieure, welche hervorragenden Antheil an dem Beginne der Entwicklung des Eisenbahnmaschinenwesens genommen haben. Als Sohn eines Offiziers am 17. August 1822 in Hannover geboren, besuchte er die polytechnische Schule daselbst in den Jahren 1839—1842. Nach Beendigung seiner Studien suchte er zunächst durch praktische Thätigkeit sich weiter auszubilden und war dann in den Jahren 1843—1852 bei der Leipzig-Dresdener, später bei der hannover'schen Bahn und zwar zuletzt beim Bau der Eisenbahnwerkstätten in Hannover und Uebzen thätig.

Von hier aus erhielt Sammann im Jahre 1852 einen Ruf als Chef des Maschinenwesens an die Oberschlesische Eisenbahn, welche Stellung er auch bis zu seinem im Jahre 1869 erfolgten Ausscheiden aus dem Staatsdienste inne hatte, und in welcher ihm Gelegenheit geboten war, seine gediegenen Kenntnisse nach jeder Richtung zu verwerthen. Im Jahre 1869 schrieb der in Eisenbahnkreisen bekannte Herr von Weber an den Verewigten, dass für die damalige Lüders'sche Wagenfabrik bei Uebnahme derselben durch eine Actiengesellschaft ein tüchtiger Director gesucht werde, dessen Name einen so guten Klang in Deutschland habe, dass dadurch das Ansehen des Unternehmens noch gehoben werde, und ob er geneigt sei, diese Stellung zu übernehmen.

Sammann wurde durch diese Zeilen einerseits, sowie ihm nicht zusagende augenblickliche dienstliche Verhältnisse andererseits bewogen, das ihn ehrende Anerbieten anzunehmen.

Aus diesem von ihm unter schwierigen Verhältnissen geleiteten Unternehmen schied er im Jahre 1874 wieder aus. Da es ihm in Preussen nicht sofort gelang, eine seinen Kenntnissen und Fähigkeiten entsprechende Beschäftigung zu erhalten, so übernahm er eine Stellung als Director der Saalebahn, welcher er auch bis ein Jahr vor seiner ernstlichen Erkrankung mit bestem Erfolge für die Entwicklung der Bahn vorstand.

Sammann hat sich namentlich um die Hebung des Eisenbahnwagenbaues, insbesondere um die Erbauung ganz eiserner Wagen, verdient gemacht; für diesen Theil des Eisenbahnwesens zeigte er stets ein besonderes Interesse, wie auch zahlreiche von ihm veröffentlichte Artikel im Organ für Eisenbahnwesen darthun. Auch an dem zweiten, den Wagenbau behandelnden Theile des Handbuchs für specielle Eisenbahntechnik hat Sammann hervorragenden Antheil gehabt.

Sammann war aber nicht sowohl als Techniker, sondern auch als Mensch unter seinen Berufsgenossen geachtet. Seine Untergebenen wussten, dass sie an ihm einen wohlwollenden, stets hilfsbereiten Vorgesetzten hatten. Er war sich wohl bewusst, dass er seinen Untergebenen gegenüber nicht nur Rechte, sondern auch Pflichten hatte, welchen letzteren er auch in vollem Malse nachgekommen ist.

Es ist ihm nicht vergönnt gewesen, seinen Lebensabend glücklich und heiter zu vollbringen, da seinem Thatendrang zu frühe ein Ziel gesetzt und durch die Krankheit sein sonst so fröhliches Gemüth getrübt wurde. Doch hat er es verstanden, auch in diesen letzten Lebensjahren sich die allgemeine Theilnahme zu erhalten und zu bewahren, die ihm auch folgte zu seiner letzten Ruhestätte, zu welcher Beamte und Arbeiter ihren von ihnen hochverehrten Vorgesetzten in ehrenvollster Weise geleiteten.

Ein ehrenvolles Andenken ist ihm bei seinen Fachgenossen und Freunden in weitesten Kreisen gesichert.

Eduard Delebecque †.

Delebecque, chef du Matériel et de la Traction der französischen Nordbahn, wurde am 5. Sept. 1888 von einem Trambahnzuge so schwer verletzt, dass er den Verwundungen erlag. Den Ansprachen, welche die Herren Baron Rothschild, Mathias, Polonceau, Du Temple und Banderali an seinem Grabe hielten, entnehmen wir folgende kurzen Angaben über seine Wirksamkeit.

Delebecque war der Sohn des Präsidenten und Mitbegründers der Nordbahn: Germain Delebecque. Seine Ausbildung erhielt er auf der Ecole des Mines und mit 24 Jahren wurde er 1856 Inspector des rollenden Materiales, 1858 Ingenieur der Hautmont- und Mons-Bahn, in welcher Stellung er zehn Jahre verblieb, bis er 1868 in die Hauptwerkstätte in La Chapelle versetzt wurde. Hier wurde seine regelmässige Thätigkeit in den Kriegsjahren durch Arbeiten für die Vertheidigung des Landes unterbrochen, insbesondere führten die

Werkstätten unter seiner Leitung 130 schwere Geschütze mit Ausstattung, sowie eine grosse Zahl von Mühlen aus, auch arbeitete er 4000 Gewehre um. Kurz nach Beendigung des Krieges wurde ihm die Stelle des Oberingenieurs für Betrieb-, Maschinen- und Wagenwesen der Nordbahn übertragen. Er wandte sein bedeutendes Wissen und Können, sowie eine ungewöhnliche Thatkraft der steten Verbesserung der Maschinen und Wagen zu und verstand es, den stets sich steigernden Ansprüchen des Verkehrs durch rechtzeitige Massnahmen zuvor zu kommen. Zwei Drittel der heutigen Locomotiven der Nord-

bahn wurden nach seiner Anleitung gebaut, und sie gehören zu den besten des Landes. Noch in den letzten Jahren richtete er den Verkehr von Omnibuszügen*) auf den Linien seiner Gesellschaft mit grossem Geschicke und vollstem Erfolge ein, einer dieser Züge war es aber, der seinen Tod veranlasste.

Ein aussergewöhnlich glänzendes Leichenbegängnis legte Zeugnis ab von der allgemeinen hohen Achtung, welche Hoch und Niedrig vor dem Verstorbenen hegte.

*) Vergl. Organ 1888 Seite 97.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

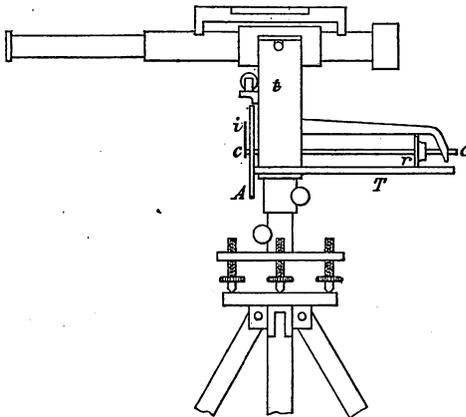
V o r a r b e i t e n .

Dalrymple-Hay's Werkzeug zum Abstecken von Bögen.

(Dingler pol. Journ. 1888, Bd. 267, Seite 550 mit Abbildung.)
(Engineering News 1887, Seite 435 mit Abbildung.)

Das von Dalrymple-Hay angegebene von Gebrüder Elliot in London ausgeführte Werkzeug ist in Fig. 12 dar-

Fig. 12.



gestellt. Es dient zum Abstecken von Kreisbögen von einem Bogenpunkte aus mit gleichen Sehnen-Winkeln und Längen. An dem Fernrohrträger t eines Theodoliten ohne Theilkreis ist eine Kreisausschnittscheibe T mit einer ringförmigen Theilung

befestigt, welche Bogenhalbmessern von 20 chains*) bis 100 chains entspricht; auf dieser Scheibe T läuft eine auf der Achse cc verschiebliche und feststellbare Rolle r, welche beim Laufen die Achse cc und damit den Zeiger i vor der lothrechten Theilscheibe A in Drehung versetzt, und zwar läuft cc mit i bei Drehung des Fernrohres um so schneller um, je näher r an die Trägerachse geschoben ist.

Man stellt das Werkzeug im Bogenpunkte auf, bringt das Fernrohr in die Berührende, stellt r auf denjenigen Laufkreis auf T ein, welcher dem Halbmesser des abzusteckenden Bogens entspricht, bringt Zeiger i auf den Nullpunkt der Theilung A, spannt die 1 chain lange Kette ungefähr in der Richtung des abzusteckenden Bogens aus, dreht das Fernrohr so lange, bis sich i auf A um eine Theilung weiter bewegt hat, und richtet nun das äussere Kettenende mit dem Fernrohre ein, womit der erste weitere Bogenpunkt festgelegt ist; der weitere Fortgang ist selbstverständlich. Gegenüber dem zu gleichem Zwecke zu benutzenden Theodoliten oder Tachymeter hat das allerdings für gewöhnliche Verhältnisse bequeme Werkzeug den Nachtheil, dass in schwierigem Gelände, wo man nur mit wechselnden Theilen der Kettenlänge vorgehen kann, die Einstellung des Zeigers i nicht scharf genug erfolgt, zu dem Zwecke müsste i einen Nonius tragen. Auch ist es schwierig, die Rolle r mit genügender Genauigkeit in den richtigen Abstand von der Fernrohrdrehachse zu bringen.

*) 1 chain = 20.116 m.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Eiserne Bogenbrücke über die Adda bei Paderno.

(Annales des travaux publics 1888 September, Seite 2145, mit Zeichnungen.)

Die Eisenbahnbrücke über die Adda bei Paderno in der Linie Ponte San Pietro-Seregno, welche die Linie Bergamo-Lecco mit der Gotthardbahn verbindet, ist ein Bauwerk von beträchtlichen Abmessungen, welches nach Art der Douro-Brücke einen gegliederten Bogen mit hohem Pfeile als Unterstützung

einer Reihe von, die durchlaufenden Fahrbahnträger tragenden eisernen Pfeilern zeigt. Der Entwurf rührt von Röthlisberger her und zeigt grosse Uebereinstimmung mit seinen älteren Bauten; die in 18 Monaten zu bewerkstellende Herstellung wurde von der italienischen Regierung der Hütten-gesellschaft von Savigliano in Piemont für die Summe von 1,48 Mill. M. übertragen, welche auch das Mauerwerk der Widerlager enthält.

Die Länge des die Schlucht überbrückenden Fahrbahnträgers ist 266 m, während die Sehne des sich mit den Widerlagern unten gegen die Schluchtwände setzenden Bogens 150 m beträgt. Die Fahrbahnträger tragen auf dem Untergurte ein Eisenbahngleis, auf dem Obergurte eine 5 m breite Strassen-Fahrbahn und auf jeder Seite einen 1 m breiten Fussweg auf Kragstücken; sie haben acht je 33,25 m weite Oeffnungen. Von den diese bildenden Eisenpfeilern steht einer auf dem einen Uferhange, je einer auf den Bogenwiderlagern und vier stützen sich in gleichmässiger Vertheilung auf den Bogen.

Der Pfeil des Bogens beträgt 37,5 m ($= \frac{1}{4}$), die Unterkante der Fahrbahnträger liegt 74 m über Hochwasser. Die Bögen sind behufs Gewinnung des erforderlichen Widerstandes gegen Seitenkräfte durch starke Neigung nach innen gespreizt.

Jeder Bogengurt hat auf jedem Widerlager ein gesondertes Lager erhalten, so dass also jeder Bogen auf vier Stützpunkten ruht.

Die Probelast betrug vertragsmässig 5,1 t für 1 lfd. m der Eisenbahn und 3,9 t für 1 lfd. m der Strasse. Der Wind wurde mit 250 kg Druck bei unbelasteter und mit 150 kg auf 1 qm bei belasteter Brücke in Rechnung gestellt.

Für die Aufstellung wurde eine feste Rüstung aus sechs breiten Holzjochen hergestellt, welche eine Arbeitsbühne dicht unter dem Untergurte der Fahrbahnträger, eine zweite unmittelbar unter dem Mauerwerke der Widerlager trug. Auf den Rüstungen liefen bewegliche Krähne. Nach dem Arbeitsfortschritte ist zu erwarten, dass die Brücke bis Ende November 1888 mit Ablauf der vertragsmässigen Bauzeit fertig wird.

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

Normal-Oberbau der Denver und Rio-Grande Eisenbahn.

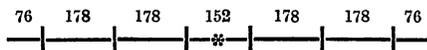
(Engineering News 1888, October, S. 283. Mit Zeichnungen.)

Hierzu Zeichnungen Fig. 6 u. 7, Taf. VI.

Der Normal-Oberbau der Denver und Rio-Grande Bahn bietet ein bezeichnendes Beispiel der Richtung, in welcher sich die Holzquerschwellen-Oberbauten in Amerika entwickeln; Schiene und Lasche desselben sind in Fig. 6 und 7, Taf. VI, dargestellt. Besonders auffallend sind die geringe Höhe, welche der Fussbreite gleich ist, die geraden Fussflanken und der seitlich stark unterschrittene Kopf. Der Steg ist auf die auch bei uns übliche Stärke von 11 mm eingezogen, was bei der geringen Höhe vielleicht etwas schwach erscheint. Die aus der geringen Höhe folgende grosse Kopfbreite von 64 mm hat trotz der, amerikanischen Gewohnheit*) widersprechenden seitlichen Kopfunterschneidung ein genügendes oberes Laschenlager ermöglicht.

Das Gewicht der Schiene ist 32,3 kg für 1 m, ein Paar der 1016 mm langen, aussen und innen gleichen Winkellaschen (Fig. 7, Taf. VI) wiegt 25,8 kg.

Der Stoss ist der neuerdings in Amerika weite Verbreitung findende ausserordentlich lange ruhende, auf drei Schwellen,**) welche in diesem Falle 432 mm Abstand von Mitte zu Mitte haben. Die Bolzen sind 19 mm stark, die Löcher im Schienenstege 25 mm weit, die Muttern durch Federringe (Verona) gesichert; die Theilung der sechs Laschenbolzen in den 1016 mm langen Laschen ist die nachstehende:



Ob diese sehr langen Laschen von nicht so sehr kräftigem Querschnitte — unsere kurzen Fusslaschen sind schwerer als diese langen — sich bewähren werden, erscheint zweifelhaft, und obwohl sie in letzter Zeit weite Verbreitung in Amerika gefunden haben, fehlt es doch auch nicht an Stimmen, welche Bedenken gegen diese langen ruhenden Stösse äussern. Besonders schlechte Erfahrungen liegen zwar bislang nicht vor, doch ist einerseits zu deren Sammlung die Verwendungsdauer

noch zu kurz, anderseits beeinflusst selbstverständlich das allgemeine Streben, die früher sehr leichten Schienen und Laschen immer schwerer zu machen, die Dauer der Stösse günstig.

Der hier vorgeführte Oberbau ist am 26. Juni 1888 endgültig angenommen. Von Amerikanern werden an demselben die scharfe, nach 8 mm Halbmesser gerundete Kopfkante und die Seitenunterschneidungen gelobt, Massnahmen, von denen man eine wesentliche Abminderung des starken Anschneidens durch die Randflantsche*) erhofft.

Stahlquerschwellen-Oberbau de la Gressière.

(El ingeniero civil 1888, Juli, Seite 33. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Fig. 4 u. 5, Taf. VI.

Nach obiger Quelle stellt die französische Ostbahn ausgedehnte Versuche mit einem Querschwellen-Oberbau an, dessen Querschnitte eigenartige und einige neue Gesichtspunkte bietende Gestalt uns veranlasst, kurz darüber zu berichten. Die wichtigsten Theile sind in Fig. 4 u. 5, Taf. VI, dargestellt.

Die Querschwelle, welche für 1 m Spur 30 kg, für gewöhnliche Spur 55 bis 60 kg wiegen soll, zeigt einen beinahe rechteckigen Kastenquerschnitt mit flachen dreieckigen Fussrändern und einer tiefen, durch die ganze Länge laufenden Rille in der Kopfplatte (Fig. 4, Taf. VI). Die Verschiebung wird verhindert durch Zubiegen der überragenden Seitenwände an den Enden oder durch Einnieten von Passtücken in die Schwelle unter dem äusseren Rande der Unterlagsplatten (Fig. 5, Taf. VI). Die Schwelle bleibt ganz gerade, die Schienenneigung wird erzielt durch breite keilige Unterlagsplatten, welche mit je 4 Nieten fest auf die Schwelle genietet sind, und welche eben so lang wie die Schwelle im Kopfe breit, die Längsrille überbrücken; die Schiene ruht also in voller Schwellenbreite auf. Nahe den Schienenrändern sind diese Unterlegplatten rechteckig so gelocht, dass die Lochlänge mit der Schiene gleichläuft, und in diese Löcher greifen zwei breite Hakenkrampen a u. b, welche breit genug sind, um ihrerseits unter-

*) Vergl. Organ 1888, Seite 248, 205; 1887, S. 250.

**) Vergl. Organ 1888, S. 248; 1887 S. 251.

*) Vergl. Organ 1887, S. 121, Taf. XVIII, Fig. 11.

halb der Unterlegplatte für die Einsteckung eines langen, gemeinsamen, keiligen Doppelsplintes gelocht werden zu können. Das Eintreiben dieses Splintes in der Rille unter der Unterlegplatte klemmt die Schiene auf der Platte fest. Die aussen und innen völlig gleichen Krampen passen sich der Keilform der Splinte mit ihren Lochungen, vermöge der aussen und innen verschiedenen Dicke, der Unterlegplatte an. Der Krampenkopf ist so geformt (Fig. 5, Taf. VI), dass man durch Umdrehen eines oder beider Krampen zwei Spurerweiterungen erzeugen kann, dabei schliessen die Krampenstiele aber stets dicht in den Löchern der Unterlagsplatten.

Der Oberbau besitzt nur wenige und überall gleich geformte Theile mit derben Abmessungen. Der Schienenfuss liegt mit beträchtlicher Breite an den Krampen, und diese, wie auch die Keilsplinte, haben wieder grosse Anlageflächen in der sicher

befestigten Unterlegplatte; alle Theile sind leicht von oben einzubringen, da die Befestigungstheile mit der Bettung gar nicht in Berührung kommen. Die Doppelsplinte können durch leichtes Auseinandertreiben der dünnen Enden in jeder Stellung leicht vor selbstthätiger Lösung geschützt werden, ohne dass dadurch das Nachtreiben irgend wie erschwert würde. Der Oberbau besitzt also unzweifelhaft nicht unerhebliche Vorzüge, es erscheint aber zweifelhaft, ob das Walzen der äusserst verwickelten Schwellenform bei Massenherstellung in der erforderlichen Zuverlässigkeit möglich sein wird.

Um ein sicheres Anziehen beider Krampen zu gewährleisten, sind (Fig. 5, Taf. VI) die Hälften des Doppelsplintes mit verschieden starken Keilanzügen ausgebildet, so dass die eine Hälfte stets nur im inneren, die andere im äusseren Krampen angreifen kann und muss.

Maschinen- und Wagenwesen.

Schnellzug-Locomotive der Union-Pacific-Bahn.

(Railroad-Gazette vom 15. Juni 1888, S. 380—82.)

An dieser Locomotive sind einzelne Theile der Kesselausbildung besonders bemerkenswerth. Die Feuerbüchse nach Wooten's Anordnung mit vorderer Verbrennungskammer enthält einen Rost von 2,9^m Länge und 2,44^m Breite, welcher aus 12 Wasserröhren von 51^{mm} äusserem Durchmesser und dazwischen gelegten gusseisernen Roststäben von 10^{mm} Spaltweite gebildet wird, dessen vorderer Theil aber auf 1,2^m Länge von feuerfestem Mauerwerke, mit Brücke an der Verbrennungskammer, bedeckt ist, so dass nur 1,7^m Rostlänge verbleiben. Mit dieser Einrichtung soll eine vollständige Verbrennung weicher Kleinkohle und gute Dampferzeugung erreicht werden. Obgleich hiernach die Funken- und Flugaschenbildung gering sein sollte, ist die Rauchkammer doch gegen 2^m lang hergestellt und mit grossem Funkensiebe versehen.

Der Kessel liegt sehr hoch, da der Rost über den Kuppelrädern liegt; der Führerstand befindet sich neben dem Langkessel, ein zweiter bedeckter Stand ist für den Heizer hergestellt. Die Hauptabmessungen sind folgende:

Cylinder	456 × 660 ^{mm}
Triebraddurchmesser	1600 ^{mm} .
Dampfüberdruck	11 at
Rostfläche	4,15 qm.
Heizfläche der Feuerkiste	16 «
« « Rohre (innen)	70 «
Heizfläche im Ganzen	86 qm
Belastung der Triebräder	34 700 kg
« des Gestelles	19 000 «
Gesamtgewicht dienstbereit	53 700 kg

Die, namentlich im Verhältnisse zu den übrigen Hauptabmessungen und zum Gesamtgewichte sehr kleine Heizfläche dürfte den schwächsten Theil der Locomotive bilden, welche im Uebrigen einen sehr kräftigen Eindruck macht. v. B.

Güterzug-Locomotive der Delaware-Lackawanna & Western-Bahn.

(Railroad Gazette vom 8. Februar 1888, Seite 66.)

Die Locomotive ist nach der sog. Mogul-Anordnung gebaut, hat also drei gekuppelte Achsen und ein vorderes einachsiges Drehgestell. Die Feuerbüchse ist innen 2,28^m breit und nach der Wooten'schen Anordnung, jedoch mit gerader Rohrwand, ohne Verbrennungskammer, gebaut; dieselbe ragt nach beiden Seiten über die Räder hinaus und nimmt fast die volle Breite der Locomotive ein, weshalb das Führerhaus zu beiden Seiten des Langkessels angebracht ist. Der sehr grosse Rost, welcher aus Wasserrohren mit zwischenliegenden Roststäben besteht, macht die Verwendung sehr feiner schlechter Kohle möglich, wodurch anderen Locomotiven gegenüber die Feuerungskosten von 5,4 auf 1,2 Cents für die Meile*) herabgesetzt werden sollen. Der Kessel ist aus Stahlblech hergestellt. Die Hauptabmessungen der Locomotive sind:

Cylinder	483 × 610 ^{mm}
Triebraddurchmesser	1320 ^{mm}
Dampfüberdruck	9 Atm.
Heizfläche (innen)	118 qm
Rostfläche	6,6 qm
Triebachsbelastung	39,5 t
Gesamtgewicht im Dienste	44,5 t.

Die Belastung der Gestellachse mit nur 5 t, dem neunten Theile des Gesamtgewichtes, ist bemerkenswerth. v. B.

Bewegliche Stehbolzen für Locomotiven.

Bezüglich der Mittheilungen über bewegliche Stehbolzen für Locomotiven, Organ 1888, Seite 233 (Yarrow) und 250 (Leach), mit Zeichnungen Fig. 6—8 und Fig. 14—17 auf Taf. XXXI macht Herr E. Wehrenpfennig, Oberingenieur der österr. Nordwestbahn, darauf aufmerksam, dass gleiche bzw. im wesentlichen gleiche Anordnungen schon im Jahre 1878 von ihm und Herrn Siegmeth getroffen, und den Erfindern in

*) 14,2 bzw. 3,2 Pf. für 1 km

Oesterreich und dem deutschen Reiche (No. 5551) am 27. Nov. des genannten Jahres patentirt sind. Dieselben gelangten auch bereits im Organe 1880, Seite 9 und 87, in der Zeitschr. d. österr. Ing. u. Arch. Vereines 1879, Heft X, in Dingler's Polyt. Journal 1879, Bd. 233, Heft I, und in den »Grundzügen des Eisenbahn-Maschinenbaues«, Th. I von Prof. G. Meyer zur Darstellung. Im Anschlusse an die oben erwähnte Mittheilung über die Verwendung in Schweden und England weisen wir hier auf den Vorgang der beiden österreichischen Eisenbahn-Ingenieure besonders hin.

Eisenbahn-Schneeegräber.

(Railroad Gazette 1888, April, Seite 219. Mit Abbildungen.)

Die Erfolge der kreisenden Dampfschneeschaufel*) auf den amerikanischen Bahnen in den letzten Wintern beginnen anderweite ähnliche Versuche hervorzurufen. Der Ingenieur G. Cox führt für den nächsten Winter einen ihm patentirten Schneeegräber aus, welcher von dem älteren nach mehreren Richtungen in bemerkenswerther Weise abweicht. Statt des um wagerechte Achse mittels Kegelradvorgelege drehbaren, lothrechten Rades mit umstellbaren Messern, welches, die Stirn des Gräbers bildend, je nach der Auswurfrichtung umgesteuert werden muss, legt Cox ein Schaufelrad quer vor den Gräber, dessen Schaufeln aus festen starken Messern bestehen und welches unmittelbar, ohne Vorgelege mittels auf der Achse steckender Kurbeln stets in einer Richtung so gedreht wird, dass die Messer die Schnee- oder Eisbank von oben nach unten anschneidend die gelöste Masse nach unten auf ein seitlich abgeschlossenes Schaufelblech schieben, dessen Schneide dicht über den Schienen liegt. Von dieser Schaufel schiebt sich die Masse in ein hinter dem Messerrade liegendes Schleuderrad, welches so eingerichtet ist, dass es ohne umgesteuert zu werden bloß mittels Umstellung der die Auswurföffnung begrenzenden Bleche nach beiden Seiten auswerfen kann. Die von dem Erfinder gegenüber der älteren kreisenden Schaufel in Anspruch genommenen Vortheile sind folgende.

Die Welle des Messerrades ist an beiden Enden fest gelagert, während sie bei der älteren Anordnung überkragt; das Kegelradvorgelege ist durch unmittelbare Kraftübertragung auf die Messerradwelle ersetzt; eine Umsteuerung ist nie erforderlich, da die Auswurfrichtung von der Drehrichtung des Messerrades unabhängig in jedem Augenblicke ohne Betriebsunterbrechung gewechselt werden kann; die Messer sind ganz fest gelagert, daher erheblich stärker.

Das Messerrad des neuen Gräbers macht 200 bis 250 Umdrehungen in der Minute; die neue Vorrichtung wird wie die alte durch Locomotiven in den Schnee gedrückt. Mit Eishobel und Spurrinnen-Messer ist die Maschine vor dem vorderen Achsgestelle ausgestattet.

Da die Dampfschneeschaufeln in dem verflossenen Winter auf den Nord-Amerikanischen und Kanadischen Bahnen ausgezeichnete Dienste geleistet haben und jedenfalls das weitaus billigste Schneeschutzmittel bilden, so möchten wir bei dieser Gelegenheit deren Einführung auf europäischen Bahnen empfehlen.

v. B.

*) Vergl. Organ 1885 Seite 109, 1886 Seite 190, 1887 Seite 258, 1888 Seite 122.

Neueste Gestalt der kreisenden Dampfschneeschaufel*).

(Railroad Gazette 1888, October, Seite 664. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Fig. 8—10 auf Taf. VI.

Für den kommenden Winter werden in der Cooke Locomotiv-Bauanstalt zu Paterson, N. J., abermals sechzehn kreisende Dampfschneeschaufeln, darunter drei für enge Spur, nach dem Entwürfe von Leslie ausgeführt. Wir theilen diese neueste Form der Maschine, welche nun bereits grosse Bedeutung für den Winterbetrieb gewonnen hat, in Fig. 8—10 auf Taf. VI mit, indem wir bezüglich der Beschreibung auf die früheren Besprechungen der Schneeschaufel verweisen, und hier nur einige Vervollständigungen und Abänderungen nachfügen.

Das grosse quadratische, sich nach dem Messer- und Schleuderrade trichterförmig einziehende Schild hat den Zweck, die Ecken des Einschnittes gut auszuräumen.

Der eigentliche Führer steht auf der Bühne vor den grossen Kegelrädern dicht am Vorderende und hat Signalleitungen zu den Führern der Maschine und der schiebenden Locomotive; er steuert namentlich den Schneestrom durch Umlegen eines Schildes an der Ausströmungsöffnung über dem Schleuderrade, und setzt den Eisbrecher und Schienenhobel ein und aus. Der Eisbrecher ist vor den Vorderrädern des vorderen Drehschemels an den Achslagern so befestigt, dass er stets 13 mm über den Schienen bleibt, der Schienenhobel ist ähnlich vor den Hinterrädern desselben Drehgestelles befestigt, und beseitigt das Eis an beiden Seiten der Schiene auf 305 mm Breite. Beide fehlen in der Zeichnung Fig. 8 bis 10 Taf. VI. Sie mussten früher vor Weichen und ähnlichen Hindernissen durch einen Dampfzylinder gehoben werden, und da diese nicht immer vorher zu erkennen sind, war ein Glied in die Befestigung eingeschaltet, dessen leicht erfolgender Bruch den Schneiden der Räumer das Nachgeben vor festen Hindernissen ermöglichte.

Diese Bruchglieder sind nun durch Federn ersetzt, welche für die Beseitigung von Schnee und Eis steif genug sind. Der Cylinder zum Heben der Schneiden ist weggefallen; und durch unrunde Scheiben auf dem hinteren Theile der Hauptwelle ersetzt, welche vom Führer mittels einer Kuppelung eingerückt werden.

Es hat sich gezeigt, dass das fortwährende Laufen des Messer- und Schleuderrades auch auf befahrbaren Strecken vortheilhaft ist, weil sehr geringe Schneemengen genügen, um das still stehende Rad in erheblichem Masse einzuklemmen, und eine unerwartet getroffene Schneewehe mit laufendem Rade am leichtesten angegriffen wird.

Die meisten der getroffenen Abänderungen betreffen die Einbauung und den Kessel, die wichtigste an der Maschine selbst besteht in der Verschiebung des Messerrades gegen die Schildschneide nach vorn, so dass der Abstand zwischen beiden verringert ist, und nicht so viel Schnee im Schilde gesammelt wird.

Das Gewicht der ganzen Schaufel in betriebsfähigem Zustande beträgt jetzt fast genau 50 t.

*) Vergl. Organ 1885 S. 109, 1886 S. 190, 1888 S. 122 und 1889 S. 39.

Signalwesen.

Armsignale für die Nacht.

(Railroad Gazette 1888 Oct., S. 684, mit Abbildung.)

Die Lehigh-Valley-Bahn hat einige Sichtsignale nach dem Patente C. Hershel Koyl, Swarthmore Pa., aufgestellt, welche bezwecken, die Signale bei Tag und Nacht in gleicher Weise durch Armstellungen zu geben.*) Zu dem Zwecke wird an Stelle des gusseisernen Blattes ein Glasblatt in den alten Halter eingesetzt, welches bei 1753 mm (5' 9") Ausladung, 279 mm (11") Breite am äusseren Ende und 181 mm (7 1/8") Breite an der Drehachse einen Streifen eines Umdrehungsparaboloides mit dem Scheitel am Pfahle in der Drehachse bildet und mit Silber belegt einen sehr dauerhaften Spiegel bildet. Die Lampe wird auf einen Kragarm in den Brennpunkt des Paraboloides gestellt und wirft wagerecht für die Haltstellung rothes, schräg nach unten, für die »Fahrt«-Stellung (45° abwärts geneigt)

*) Vergl. auch Organ 1888, Seite 211.

nach Bedarf grünes oder weisses Licht. Offenbar sendet ein solcher Arm, richtig aufgestellt, ein Lichtbündel von der Gestalt des Armes in bestimmter Richtung über das Gleis hin, so dass also der Arm auch bei Nacht, nach den angestellten Versuchen bei mittleren Witterungsverhältnissen mindestens 800 m weit, mit Gestalt und Stellung roth, weiss oder grün klar hervortritt, abgesehen von der Farbe also ebenso wie am Tage. Für die Nacht sind hier also die Vorzüge des Armsignales mit dem des Farbensignales verbunden. Um das Lichtbündel nicht allzu scharf zu begrenzen, ist das Glas auf einem 102 mm (4") breiten Mittelstreifen des ganzen Blattes geriefelt, wodurch eine mäfsige Zerstreung des Lichtes ohne wesentliche Schwächung erreicht ist. Auch darin, dass dieses Signal nicht ganz beliebig, sondern beinahe ausschliesslich in der von ihm beherrschten Richtung sichtbar ist, liegt ein nicht zu unterschätzender Vortheil, und es ist hierdurch dem im Organe 1888 Seite 211, beschriebenen überlegen.

Betrieb.

Balmains Leuchtfarbe.

Von der Bauinspection Osnabrück wird mitgetheilt, dass sie zum Anstreichen kleinerer bei Nacht nicht leicht auffindbarer Gegenstände, wie z. B. der Radvorlegekeile, Wagenverschlussplinte u. dgl., mit gutem Erfolge die Balmains'sche Leuchtfarbe verwendet. Auch sind auf der Nebenbahnstrecke der Bauinspection Limburg die Tafeln mit dieser Farbe gestrichen, welche dem Locomotivführer die Stellen angeben, an denen er das Lätewerk der Locomotive ertönen lassen soll.

Für die Ausführung des Anstriches grosser Flächen mit dieser für viele Zwecke an sich empfehlenswerthen, jedoch die Oelfarbe an Haltbarkeit nicht übertreffenden selbstleuchtenden Farbe bildet vorläufig der hohe Preis — 10 Mk. für 1 kg — noch ein gewichtiges Hindernis.

Schutz des Zuges durch zurückgelassene Knallkapsel.

(Revue générale des chemins de fer 1887, December, Seite 361, mit Abbildungen.)

Um einen Zug, welcher gezwungen ist, aus unvorhergesehenem Grunde langsam zu fahren oder zu halten, ohne Rücksendung eines Boten zu schützen, setzt die Michigan-Central-

Bahn von der hinteren Bühne des letzten Wagens eine Knallkapsel auf die Schienen aus. Das Werkzeug hierzu besteht im wesentlichen aus einem einer Mistgabel ähnlichen Dreizack, dessen drei Zinken je in ein Vierkant, seitlich mit einem, mitten mit zwei länglichen Schlitzten zum Einstecken einer Blechfeder auslaufen. Am oberen Bügel sind noch zwei Blattfedern befestigt, welche in die beiden Oeffnungen des Dreizacks federn.

Die Knallkapsel trägt unten einen zusammengebogenen, federnden Blechstreifen, welcher auseinander gebogen sich eng um den Schienenkopf klammert. Die Enden dieser aufgebogenen Blattfeder werden in zwei Zinkenschlitze des Dreizacks gesteckt, welcher somit gleichzeitig zwei Kapseln aufnehmen kann, die Federn des Dreizackes drücken die Kapselfedern fest in die Schlitzte und verhindern das Losspringen. Um die Kapsel auszusetzen, setzt man den Dreizack mit zwei Zinken rittlings über die Schiene und drückt ihn nieder; dabei wird zuerst die Kapsel in Folge der Durchbiegung der Dreizackfeder fest auf die Schiene gepresst, dann werden die Enden der Kapselfeder aus den Schlitzten gezogen, letztere klammert sich um den Schienenkopf, erstere gleitet von der nun zurückbleibenden Kapsel ab und die Aussetzung ist vollzogen.

Technische Litteratur.

Verdeutschungs-Wörterbuch von Otto Sarrazin, Regierungs- und Baurath im Königl. Preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Zweite, bedeutend vermehrte Auflage. Berlin 1889. Ernst & Korn. Preis 5 M.

Das schnelle Folgen der zweiten Auflage auf die Januar 1886 erschienene erste spricht am klarsten für den allgemeinen Anklang, welchen die mit ebensoviel Thatkraft wie Geschick durch-

geführten Bestrebungen Sarrazin's für die Reinigung unserer Muttersprache gefunden haben. Wir wissen, dass sich grade unter unseren Fachgenossen besonders viele Freunde rein deutscher Rede- und Schreibweise finden, und empfehlen daher das Buch, das sich dreist neben die Besten seiner Art stellen kann, sowie seine ausgiebige Benutzung unserem Leserkreise auf das Wärmste.

Lehrbuch der Technologie von E. Hoyer, Prof. an d. Techn. Hochschule zu München. Zweite Auflage, Bd. 2. Wiesbaden 1888. Preis 10 M., gebunden 11,20 M.

Der vorliegende zweite Band des Buches, welcher die Verarbeitung der Faserstoffe umfasst, verdient dieselbe beifällige Beurtheilung wie der erste Band (Organ f. d. Fortschr. des Eisenbahnwesens, 1888, Heft VI, S. 253) sie erfahren hat. Durch zeitgemässe Ergänzungen ist der Umfang des Textes, trotz an anderen Stellen vorgenommenen Kürzungen um etwa 3 Bogen, die Zahl der beigegebenen Abbildungen in höherem Grade vermehrt; die Brauchbarkeit des Buches hat durch diese Erweiterung erheblich gewonnen. Es ist zu den besten derartigen Handbücher zu rechnen.

Hannover, den 20. October 1888.

Hermann Fischer.

Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe. Beschreibung und Anleitung zum Gebrauche der elektrischen Telegraphen, Läutewerke, Contact-Apparate, Blockeinrichtungen, Signal- und Weichenstellwerke. Bearbeitet von E. Schubert, Betriebsinspector, Vorsteher der Bauinspection Sorau. Mit einer Tafel und 173 Text-Abbildungen. Wiesbaden 1888. J. F. Bergmann. Preis: M. 4.—

Die elektrischen Sicherungsanlagen bürgern sich in alle Theile des Strecken- und Bahnhofsdienstes immer mehr so ein, dass auch der grössere Theil der Betriebs-Unterbeamten fast unausgesetzt mit diesen verwickelten und feinfühligten Anlagen zu thun hat. Der Verfasser hat es daher unternommen, die gebräuchlichen Formen der elektrischen Anlagen in einer Weise darzustellen, welche einen vollständigen Ueberblick über ihre Anlage und ihren Betrieb giebt, zugleich aber auch für auf geringer Vorbildungsstufe stehende verständlich bleibt. Es ist daher eine möglichst einfache und alle schwierigeren Begriffe und namentlich jede Rechnung vermeidende Darstellung der Wirkungen der Elektrizität und des Magnetismus vorausgeschickt, welche in der Erläuterung der Erzeugung und Leitung des galvanischen Stromes, der Batterie, des Elektromagneten und der Induction gipfelt. Auf dieser Grundlage werden sodann die Telegraphen, Läutewerke, Blockeinrichtungen, Radtaster und die Weichen- und Signalstellwerke in Wort und Bild erläutert und in ihren Anwendungen an Beispielen beschrieben.

Es ist auf diese Weise eine Zusammenstellung des unmittelbar für den Betrieb erforderlichen Wissensstoffes entstanden, welche wohl geeignet erscheint, den Betriebs-Unterbeamten ein Verständnis für die ihnen unterstellten Anlagen zu eröffnen, welche zugleich aber auch vollständig genug ist, um für den höheren Bau- und Betriebsbeamten, sofern er nicht dieses Feld als Elektrotechniker zu seinem Sonderfache erwählt hat, als werthvolles Hilfsmittel beim Entwerfen von Betriebsanlagen, für welches eingehende Muster gegeben sind, wie für die Betriebsleitung selbst dienen zu können.

Wir können das Buch den Kreisen der Eisenbahntechniker daher empfehlen.

Der Brückenbau. Ein Handbuch zum Gebrauche beim Entwerfen von Brücken in Eisen, Holz und Stein, sowie beim Unterrichte an Technischen Lehranstalten. Von E. Häsel, Professor an der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig. In drei Theilen. Mit vielen eingedruckten Figuren und angehefteten Figuren-Tafeln. Erster Theil. Die eisernen Brücken. Erste Lieferung. Braunschweig 1888. F. Vieweg & Sohn. Preis 15 M.

Mit dem vorliegenden Hefte beginnt ein grosses Unternehmen, welches bezweckt in thunlichst knapper und einfacher Form die Mittel zum Berechnen und Anordnen aller Arten von Brücken zu bieten, indem in demselben die erforderlichen wissenschaftlichen Entwicklungen in möglichst leicht verständlicher Form in Vereinigung mit Darstellungen ausgeführter mustergültiger Bauwerke unter Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte, also der älteren, sowie namentlich des heutigen Standes, also der neuesten Brückenbauten geboten werden.

Eine Durchsicht der vorliegenden ersten Lieferung, welche die allgemeinen Anordnungen der Brücken, die Wahl, Prüfung und Beanspruchung des Metalles, Niet- und Schraubenverbindungen, die Querschnittsausbildung und die Auflager der Balkenbrücken behandelt, zeigt eine diesem Zwecke durchaus entsprechende Behandlungsweise, da alles wichtige kurz und verständlich dargestellt, mehr nebensächliches weggelassen und namentlich die Berechnung einfach und durchsichtig gehalten ist, dabei ist die Darstellung von Ausführungen hinreichend gross und gut durchgeführt, um als Muster beim Entwerfen dienen zu können.

Wenn wir auch mit dem Inhalte nicht durchaus in allen Punkten einverstanden sind, — wir erwähnen z. B. das Fehlen der natürlichen Dehnungsgrenze bei der Besprechung der Eigenschaften der Metalle, die Erläuterung des Schutzes durch Verzinken und das Zusammenwerfen der Pendelpfeiler mit den Stelzenlagern — so stehen wir doch nicht an, diesen Beginn der grossen und verdienstlichen Arbeit als durchaus zweckentsprechend zu bezeichnen, und ihn den Fachgenossen zur Beachtung zu empfehlen.

Schliesslich sei uns noch der Wunsch gestattet, dass die noch in grosser Zahl verwendeten unnöthigen Fremdwörter mehr und mehr verschwinden möchten.

Vorträge über Baumechanik von Karl von Ott, Director der II. deutschen Staats-Oberrealschule und A. O. Professor der K. K. Deutschen Techn. Hochschule in Prag. I. Theil, enthaltend die Statik des Erdbaues, der Stützmauern und Gewölbe. Dritte umgearbeitete Auflage. Prag. H. Dominicus 1888. Preis 4,60 M.

Das den Fachgenossen genugsam bekannte Werk ist in dem ersten Theile der dritten Auflage dadurch erweitert, dass der rechnerischen Behandlung die zeichnerische beigegeben, und die Statik der Kreuzgewölbe und steinernen Kuppeln zugefügt wurde. Es genügt auf das Erscheinen der dritten erweiterten Auflage hinzuweisen, da der Werth des Werkes unseren Lesern bekannt ist.

Wegbrücken (Wegüberführungen) in Stein, Eisen und Holz. Beschreibung, Construction und statische Berechnung der Wegbrücken, mit besonderer Rücksicht auf ausgeführte Bauwerke. Für angehende Ingenieure, Baugewerken, Strassen- und Eisenbahnbautechniker, Bahnbeamte, sowie zum Gebrauche im Constructionsbureau. Herausgegeben von Richard Ludwig, Eisenbahn-Ingenieur. Zweite Auflage. Mit 28 Tafeln. Weimar 1888. B. F. Voigt. Preis 4 M.

Das mit guten Zeichnungen ausgestattete Buch bezweckt das Entwerfen einfacher Wegeüberführungen dem Studirenden und dem angehenden Ingenieur zu erleichtern, und stellt daher eine grosse Zahl einfacher derartiger Bauwerke in den drei Baustoffen in Zeichnung — je eines auf einer Tafel — für die Ausführung fertig und auch der Berechnung nach dar. Die Auswahl ist zweckmässig getroffen und die Berechnungen sind leicht verständlich gehalten und wir sind der Ansicht, dass das Buch in der That ein gutes Hilfsmittel für den Angriff der täglich vorkommenden einfachen Entwürfe bildet. Der Preis ist bei der guten Ausführung der zahlreichen Tafeln billig zu nennen.

Die Fortschritte des Eisenbahnwesens, insbesondere für den praktischen Dienst und zur Vorbereitung für die Prüfung des Bahnmeisters. Nachtrag I zu »Susemihl's Eisenbahnwesen, Vierte Auflage«. Bearbeitet von E. Schubert, Betriebsinspector, Vorsteher der Bauinspection Sorau. Mit 7 Tafeln und 151 Textabbildungen. — Wiesbaden, 1888. J. F. Bergmann. Preis M. 2,40.

Nach Herausgabe der vierten Auflage von Susemihl's Eisenbahnwesen stellte sich heraus, dass die eingehende Mittheilung einzelner, behufs thunlichst einfacher Haltung des Buches weggelassener, oder kurz angedeuteter Gegenstände für den Leserkreis doch erwünscht sei, namentlich sind aber seit dieser Zeit erhebliche Neuerungen im Eisenbahnbau- und Betriebe durchgeführt, welche der Darstellung ihrer jetzigen Gestalt, wie zu deren vollem Verständnisse aus ihren Vorstufen der allmählichen Entwicklung schon vor Ausgabe einer fünften Auflage dringend bedurften. Herr Schubert hat es übernommen, diese Vervollständigungen in engem Anschlusse an jenes Buch zu bearbeiten, und so ist ein neues Werkchen entstanden, dessen eifrige Benutzung den in der Bahnunterhaltung angestellten Beamten neben Susemihl's Eisenbahnwesen dringend zu empfehlen ist. Der Inhalt umfasst eine kurze Entwicklungsgeschichte der Eisenbahnen, die Darstellung der Entstehung und der Anordnung der heute wichtigsten Oberbauarten, Entwässerung der Gleise und Gestaltung der Gleislage in Grund und Aufriss, sodann namentlich die neuen Normalweichen der preussischen Staatsbahnen mit Berechnung, Drahtzugschranken, Diensttheilung für Weichensteller und Bahnwärter, Unterrichtsweisen, die Bestimmungen über Prüfung und Lieferung von Portland-Cement, und die in der preussischen Bauverwaltung vorgeschriebenen Ausbildungen der Dachrinnen.

Die Zeichnungen sind für unmittelbare Benutzung vollständig genug, alle Berechnungen und Darlegungen so einfach gehalten, dass das Verständnis dem in Susemihl's Buche bewanderten nirgends Schwierigkeiten verursachen kann. Auch für den

höheren Eisenbahnbeamten bildet diese Zusammenstellung der letzten Neuerungen ein schätzbares Nachschlagebuch.

Das wahre Gesetz der Dampf-Expansion und die Berechnung der dreistufigen Expansions-Dampfmaschinen, von Arnold Samuelson, Chefingenieur der Stadtwasserkunst zu Hamburg. Hamburg und Leipzig, Verlag von Leopold Voss. Preis 5 Mark.

Das vorliegende Werk enthält eine Reihe von Vorträgen, welche der Verfasser über den durch die Ueberschrift gekennzeichneten Gegenstand gehalten hat und einige angefügte Bemerkungen zu denselben. In dem ersten Vortrage wird die Behauptung aufgestellt, dass für Dampfmaschinen das (Poisson'sche) Expansionsgesetz $p_2/p_1 = (V_1/V_2)^n$ mit dem Exponenten $n = 1,41$, wie derselbe bekanntlich auch für vollkommene Gase angenommen wird, giltig ist.

Der zweite Vortrag enthält die Entwicklung der Formeln für die Berechnung der Arbeitsleistung von Dampfmaschinen auf Grund des angeführten Expansionsgesetzes. Der dritte Vortrag beschäftigt sich zunächst mit den specifischen Wärmen des Wasserdampfes, sodann mit den Angaben des »Taschenbuches der Hütte« in Bezug auf das Verhalten des Dampfes in der Dampfmaschine. Es folgt hierauf ein Schlusswort zu diesen drei ersten Vorträgen, welches in 9 Sätzen diejenigen Entdeckungen enthält, die der Verfasser als sein geistiges Eigenthum beansprucht.

In einem vierten Vortrage werden sodann Versuche beschrieben, welche der Verfasser angestellt hat, um die Richtigkeit des Satzes zu bestätigen, dass expandirender, vor Wärmeabgabe geschützter Dampf als überhitzter anzusehen ist, und diesem Vortrage folgt ein Nachtrag, welcher die Anwendbarkeit der entwickelten Theorie auf vorhandene und zu erbauende mehrstufige Expansionsmaschinen darthun soll.

Bei der Beurtheilung des Werkes kann man sich ziemlich kurz fassen. Das anfangs gegebene Expansionsgesetz mit dem Exponenten $n = 1,41$ hat bekanntlich schon 1861 Gustav Schmidt seiner Dampfmaschinentheorie zu Grunde gelegt. Die in dem Schlussworte zu den drei ersten Vorträgen als neu hingestellten Sätze enthalten somit nicht viel Neues. Die Theorie von Schmidt (die dieser selbst übrigens keineswegs als durchaus vollkommen hingestellt hat) ist verlassen, weil das Expansionsgesetz, insbesondere der Exponent 1,41, im Allgemeinen als unrichtig erkannt ist.

Bei der in dem Nachtrage gegebenen Berechnung der mehrstufigen Expansionsmaschinen werden die höchst verwickelten Vorgänge bei der Einströmung gar nicht in Betracht gezogen, sowie die Einflüsse der Cylinder- und Receiverwandungen durch sehr willkürliche Annahmen eingeführt. Man wird deshalb wohl aussprechen dürfen, dass, wenn das angegebene Expansionsgesetz für einige Maschinen bei so oberflächlichen Betrachtungen mit wirklich erzielten Ergebnissen angenähert übereinzustimmen scheint, es wohl nicht dasjenige sein kann, welches der Physiker als das wahre Expansionsgesetz des Dampfes anerkennen wird, und ebenso dürfte für den Techniker keine auf sicherer physikalischer Grundlage beruhende und alle Einzelheiten klarstellende

Theorie der Dampfmaschine in dem vorliegenden Werke zu erblicken sein.

Verhältnis der Eisenbahnen zum Holzbezuge und zur Waldwirthschaft. Department of Agriculture. Forestry Division, Bulletin No. 1. Report on the Relation of Railroads to Forest Supplies and Forestry; compiled by the chief of the forestry Division. Washington, Government Printing Office 1887.

Die mit einem ausführlichen Inhalts-Verzeichnisse 149 Seiten umfassende Druckschrift bringt eine sehr eingehende Behandlung der Frage der Holzbeschaffung für Eisenbahnen, insbesondere Angaben über den Bau verschiedener Schwellenhölzer, deren Verhalten, die Gründe ihrer Vergänglichkeit in der Bettung; über die künstliche Erhaltung, über metallene Schwellen und den Nutzen der Funkenfänger. Wenn in dem Buche auch vieles auf die besonderen amerikanischen Verhältnisse berechnet, daher z. B. die Behandlung metallener Schwellen nur sehr kurz gehalten ist, so verdient sein Inhalt doch die Beachtung aller, auch der deutschen Bahningeniure und Waldwirthe.

Bericht der 21. Versammlung der Master-Car-Builders-Association in Minneapolis vom 14.—16. Juni 1887. Gedruckt bei Martin & Brown, New-York.

Dieser 341 Seiten starke, mit vielen Textfiguren und besonderen Tafeln anstattete Bericht enthält die Verhandlungen und Beschlüsse der bezeichneten Versammlung, welcher mehrere Gegenstände von ganz besonderer Wichtigkeit vorlagen. Unter diesen befindet sich namentlich der vollständige Bericht des Ausschusses für die Versuche mit durchgehenden Bremsen an Güterzügen zu Burlington, über welche wir schon Seite 5 und 57 dieses Jahrganges berichteten; ferner die Zeichnungen der Normal-Wagenachse nebst Reifenquerschnitt und Achsbüchse, nebst Führung und Bremsschuh; einer Normalachse mit Achsbüchse für Güterwagen von 60000 Pfund Tragfähigkeit; der Stossbuffer für Wagen; sodann die Festsetzungen über die für Schrauben jeder Art zu verwendenden Gewinde; endlich Vereins-Vorschriften für den Wagen-Uebergang, Abmessungen und Lehren für Rundeisen u. s. w. Die Mehrzahl dieser Gegenstände ist in unserem Berichte über die Fortschritte des Eisenbahnwesens bereits erwähnt worden.

Der ganze Bericht lässt erkennen, wie weit es die amerikanischen Fachgenossen in der Einheitlichkeit des Baues der Wagen gebracht haben und zwar ohne äusseren Zwang, nur geleitet durch ihren praktischen Sinn, welcher sie den Werth solcher Festsetzungen rasch erkennen und die Liebhabereien des Einzelnen zu Gunsten des Ganzen aufgeben liess. v. B.

Der Eisenbahn-Werkmeister von J. Bock, Eisenbahn-Secretär, und W. Schulz, Werkmeister in Königsberg; Leipzig 1888 bei G. Larsen. Preis 8 M.

Das im Juli 1885 in erster und jetzt in zweiter Auflage erschienene, 568 Seiten starke Werk ist ein Lehr- und Handbuch zur Vorbereitung für die Prüfung zum Werkmeister der Preussischen Staatsbahnen, sowie zum Dienstgebrauche für Eisenbahn-Werkmeister, Maschinentechniker und andere technische

Eisenbahn-Beamte. Dasselbe enthält im I. Theile den die Werkmeister, Locomotivführer, Wagenmeister u. s. w. betreffenden Theil der Prüfungs-Vorschriften für die mittleren und unteren Beamten der Preussischen Staatsbahnen, nebst einer Beschreibung der besonderen Dienst-Obliegenheiten der Werkmeister. Der II. Theil ist ebenso wie der »Allgemeine Theil« der Prüfungs-Vorschriften eingetheilt, deren Wortlaut jedem Abschnitte als Titel vorgesetzt ist und enthält: 1) Schriftliche Arbeiten, an schwierigeren Beispielen aus dem Gesichtskreise des Werkmeisters erläutert, sowie werthvolle Angaben über die dienstliche Behandlung von Schriftstücken u. s. w.; 2) Rechnen; 3) Berechnung einfacher Figuren und Körper; 4) Verständnis von Zeichnungen, nicht weiter erörtert; 5) die sämtlichen baupolizeilichen und technischen Vorschriften, diejenigen über die Wagen-Benutzung und Instandhaltung; 6) Anordnung und Unterhaltung der Betriebsmittel, Werkstatts-Einrichtungen und mechanische Anlagen; hier sind alle wichtigen Einzelheiten kurz und verständlich in ähnlicher Weise wie in der »Schule des Locomotivführers von Brosius und Koch« besprochen und wo nöthig in zahlreichen Textfiguren dargestellt; besonders eingehend und gut sind die durchgehenden Bremsen behandelt, während die Werkzeugmaschinen, deren Abbildungen zum Theil älteren Mustern entsprechen, nach unserer Ansicht etwas zu kurz kommen; 7) Werkstatts- und Betriebs-Materialien und Geräte; der Chemischen Einleitung, die allerdings Anforderungen an das Verständnis stellt, welche nur ein Theil der Leser wird erfüllen können, folgen Darstellungen der Gestaltung und Eigenschaften an Werkstatts- und Betriebs-Materialien, welchen die wichtigsten Bestimmungen über die Leistung, Prüfung und Abnahme derselben beigelegt sind; 8) das Buch- und Rechnungswesen der Werkstätten und Gasanstalten, nebst den dafür gegebenen Bestimmungen und Formularen; 9) die Arbeiter-Ordnung und feuerpolizeilichen Vorschriften.

Der III. Theil, die »Besonderen Anforderungen« und Prüfungs-Vorschriften, enthält unter 10) die Bestimmungen über die Anlage u. s. w. der Dampfkessel, die zulässige Fahrgeschwindigkeit der Locomotiven, die hier in Betracht kommenden Theile der Gewerbe-Gesetzgebung und zum Schlusse die gemeinsamen Bestimmungen für alle Beamten im Staats-Eisenbahndienste.

Das ganze Werk zeichnet sich durch sehr sorgsame, sachgemäße, vollständige und leicht verständliche Bearbeitung nebst geschickter Eintheilung und Auswahl des Stoffes aus und entspricht daher seinem Zwecke, ein Lehr- und Handbuch für Werkmeister und andere technische Eisenbahn-Beamte zu sein, durchaus. Wir können dasselbe daher allen beteiligten Kreisen nur bestens empfehlen und stellen es unter die Zahl derjenigen Werke, welche nutz- und fruchtbringend wirken werden.

v. B.

Erläuterungen zum deutschen Eisenbahn-Güter-Tarif Theil I, zur Erleichterung des praktischen Gebrauches von F. Lehmann, Regierungsrath, Mitglied der Königl. Eisenbahn-Direction zu Frankfurt a. M. Wiesbaden, 1888. J. F. Bergmann. Preis 8 M.

Obwohl der allen deutschen Eisenbahn-Güter-Tarifen gemeinsame Theil I, welcher den betreffenden Abschnitt des Be-

triebs-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands und die allgemeinen Grundsätze für die Beförderung von Gütern und die Frachtberechnung enthält, seit nunmehr etwa 10 Jahren in Wirksamkeit und als bewährte Grundlage des deutschen Tarifwesens anzusehen ist, stellen sich bei der Benutzung in Folge des Umfanges und der naturgemäßen Vielseitigkeit der einschläglichen Bestimmungen noch häufig Irrthümer und Meinungsverschiedenheiten heraus, welche die Güterbewegung zum Schaden des Handels und Gewerbes, wie der Eisenbahnen aufhalten.

Um die Benutzung möglichst einfach zu machen und den Grundgedanken der einzelnen Bestimmungen thunlichst unzweideutig klar zu legen, hat der Verfasser die Bestimmungen, insbesondere die Güterklassifikation, auf Grund des Actenmaterials, namentlich auf Grund der Verhandlungs-Niederschriften der ständigen Tarif-Commission und der Generalconferenz des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, und wo derartige amtliche Grundlagen nicht vorhanden waren, auf Grund seiner aus der Erfahrung im Betriebe gewonnenen Anschauungen mit eingehenden Begründungen, Auslegungen und Erläuterungen versehen.

Es wird das Werk nicht allein den die Weiterentwicklung des Tarifwesens bearbeitenden Behörden und den Verkehrs-Abfertigungstellen ihre Arbeit wesentlich erleichtern, sondern auch alle von der Güterbewegung abhängenden Kreise des Handels und Gewerbes vor Irrthümern in der Ermittlung ihrer Förderungsunkosten zu bewahren im Stande sein, und es kann daher seine ausgiebigste Benutzung bei allen Güterverkehrs-Abwickelungen warm empfohlen werden.

Sammlung der Bestimmungen über die Tagegelder und Reisekosten der Beamten der Staatseisenbahn-Verwaltung. Aus amtlichen Quellen entnommen und zusammengestellt von F. Zimmermann, Eisenbahn-Bureau-Assistent. Preis 4,0 M. G. Goedel, Hannover 1887.

Die sehr vollständige, durch nach den Buchstaben bezw. dem Tage der Verfügung übersichtlich gemachte Zusammenstellung erleichtert die oft so schwierig zu lösende Frage der Reisekostenberechnung bedeutend und ist daher als sehr nützlich für die betroffenen Kreise zu bezeichnen.

Kalender für Eisenbahntechniker, begründet von Edm. Heusinger von Waldegg, neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Königl. Regierungsbaumeister. Sechszehnter Jahrgang. 1889. Nebst einer Beilage. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

Das Taschenbuch ist durch ausschliessliche Beschränkung auf die wichtigsten Tabellen, Formeln, Mafsen- und Preisangaben abermals verschwächt, die Beigabe durch die Aufnahme der aus dem Taschenbuche entfallenen Theile, sodann namentlich durch Vervollständigung der persönlichen und statistischen Mittheilungen, sowie der Bezugsquellen von Bau- und Eisenbahnbedarf erheblich verstärkt, beides zweckdienliche und vollkommene Mafsnahmen. Mehrere Abschnitte haben Neubearbeitungen oder Erweiterungen erfahren. Preis M. 4.—

Kalender für Strassen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure.

Herausgegeben von A. Reinhard, Baurath bei der Königl. Oberfinanzkammer in Stuttgart. Sechszehnter Jahrgang. 1889. Nebst einer Beilage. Wiesbaden. J. F. Bergmann. Preis M. 4.—

Costruzione ed Esercizio delle Strade Ferrate e delle Tramvie.*)

Unione tipografico-editrice, Turin. Vol. 14, Theil 2, Heft 14 und 15. Preis des Heftes 1,60 M.

Heft 14 enthält die Fortsetzung der Besprechung des Eisen- und Broncegusses, in Heft 15 beginnt die Darstellung der Dreherei der Eisenbahnwerkstatt. Verfasser des ersteren ist Ingenieur Filippo di Luca, des letzteren Ingenieur Stanislao Fadda.

Vol. IV, Theil 2, Heft 16 und 17, jedes 1,60 M.

Die Hefte enthalten die Fortsetzung der Besprechung des Eisen- und Broncegusses.

Vol. IV, Theil 2, Heft 18. Preis 1,60 M.

Enthält die Fortsetzung der Arbeiten der Dreherei.

Vol. I, Theil 3, Heft 19. Preis 1,60 M.

Bringt die Fortsetzung der steinernen Brücken mit einer grossen Zahl von Darstellungen grösserer gewölbter Bauwerke.

Polytechnikum. Volkswirtschaftliche Wochenschrift für die deutschen Techniker im Staatsdienst und Gewerbe des In- und Auslandes. Herausgeber: Prof. Dr. W. Schaefer. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover. Preis vierteljährlich 2,50 M., unter Kreuzband 3,0 M.

Diese, seit dem 1. October 1888 neu erscheinende Wochenschrift, hat sich das Ziel gesteckt, die deutschen Techniker über die Lage von Handel und Gewerbe durch Auszüge aus den Consular-Berichten und durch selbstständige Aufsätze so unterrichtet zu halten, dass sie in die Lage kommen, die für lohnende Verwerthung ihrer Arbeitskraft günstigen Stellen und Beziehungen aufsuchen zu können; die Wochenschrift verfolgt also ähnliche Zwecke für die Technik, wie die verschiedenen Handelszeitungen für den Handel. Dass der Lösung dieser Aufgabe erhebliche Schwierigkeiten entgegen stehen, ist nicht zu verkennen; wir wünschen daher, dem verdienstlichen Unternehmen rege Unterstützung und guten Fortgang.

Zeitschrift für das gesammte Local- und Strassenbahn-Wesen.

Unter Mitwirkung in- und ausländischer Fachgenossen herausgegeben von W. Hostmann, J. Fischer-Dick und Fr. Giesecke. VII. Jahrgang, Heft II. Wiesbaden, 1888. J. F. Bergmann. Preis pro Heft M. 4.—

Aus dem Inhalte dieses Heftes heben wir besonders den Beginn einer grösseren Arbeit von R. Koch in Graz über den »bisherigen Entwicklungsgang der wichtigeren Eisenbahnsysteme« hervor, welcher ein allgemeines Bild der Entstehung und heutigen Lage der Eisenbahnen zu geben und auffallende Erscheinungen und Abwege bei der Entwicklung zu erklären bestimmt ist.

*) Organ 1888, Seite 82, 173, 214.