

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXII. Band.

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

5. Heft. 1895.

### Ausgleichung der Massen an Radsätzen für Eisenbahnwagen.

Von Spoerer, Geheimer Baurath in Köln a. Rh.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—5 und 8—28 auf Taf. XVII und Fig. 6 u. 7 und 29—44 auf Taf. XVIII.)

(Schluß von Seite 80.)

#### 7. Schaulinien der Bewegungen der Lenkachse.

Die nach Anbringung von Uebergewichten verschiedener Größe in den Rädern von 250 gr bis zu 5,5 kg aufwärts bei einander folgenden Fahrten beobachteten Bewegungen einer Lenkachse sind aus den in Fig. 32—34, 36, 39—43, Taf. XVIII wiedergegebenen Schaulinien zu ersehen. Sie gehören zu vollständig geraden, ausserhalb der Bahnhöfe liegenden Strecke bis auf die linken Hälften der Fig. 32 und 33, Taf. XVIII, die während des Anfahrens des Zuges aufgenommen sind. Diese Schaulinien sind wieder in Vergleich gestellt mit solchen, die an derselben Stelle der Strecke bei einer Fahrt mit vollständig ausgeglichenen Radsätzen entstanden sind. So ist Fig. 34, Taf. XVIII in Vergleich gestellt mit Fig. 35, Taf. XVIII, Fig. 36, Taf. XVIII mit Fig. 37, Taf. XVIII, Fig. 39, Taf. XVIII mit Fig. 38, Taf. XVIII und Fig. 43, Taf. XVIII, mit Fig. 44, Taf. XVIII, Fig. 41 und 42, Taf. XVIII sind ebenfalls mit Fig. 37, Taf. XVIII zu vergleichen. Die Schaulinien, welche mit vollständig ausgeglichenen Radsätzen aufgenommen sind, müßten sich bei gleichmäßig fortschreitender Bewegung der Wagen und ihrer Achsen auf gerader Strecke eigentlich als zwei gerade, gleichlaufende Linien darstellen. Die bei einer solchen Fahrt aufgenommenen, in Fig. 37, Taf. XVIII dargestellten Linien zeigen indessen ziemlich erhebliche Ausbuchtungen, die für beide Räder theils in gleicher, theils in entgegengesetzter Richtung verlaufen. Die Lenkachse führt demnach auch bei der Fahrt auf gerader Strecke sowohl pendelnde Schwingungen in der Richtung ihrer Mittellage, als auch Drehbewegungen um eine senkrechte Achse aus. Diese Bewegungen mögen veranlaßt sein durch die bei dem Uebergange der Räder von einer Schiene zur andern auftretenden Stöße, durch Verschiebungen der Achse quer zur Gleisrichtung, welche ein Abrollen der Räder auf verschieden großen Durchmesser veranlassen und durch die in Folge des Einflusses der Gleislage entstandenen

Federschwingungen, durch welche die beiden Enden der Achse bald stärker bald schwächer belastet werden und infolge dessen der Fortbewegung der Räder bald größerer, bald geringerer Widerstand entgegengesetzt wird.

Wie nun Fig. 36, Taf. XVIII im Vergleich mit Fig. 37, Taf. XVIII erkennen läßt, wirkte die durch einseitig in den Rädern angebrachte Uebergewichte von je 500 gr erzeugte Fliehkraft bei hohen Fahrgeschwindigkeiten schon erheblich auf den Lauf der Lenkachse ein. In den Schaulinien erscheinen die Ausbuchtungen weniger deutlich ausgeprägt, dagegen machen sich ziemlich regelmässig gebildete Zacken bemerkbar, die erkennen lassen, dass die Achse auch noch in kleineren Zwischenräumen erfolgende, fast gleichmäßige Pendelbewegungen ausführt.

Diese Pendelschwingungen erfolgen in Zwischenräumen von etwa 1,5 mm auf dem Papier gemessen. Da sich nun der Streifen bei Durchfahren einer Strecke von 1 km um ungefähr 500 mm bewegt, auf 1 m Strecke, also um 0,5 mm, und der Radumfang im Laufkreise fast genau 3 m beträgt, so werden diese Schwingungen jedesmal während einer Radumdrehung vollendet. Kleine Abweichungen sind durch Unregelmäßigkeiten in der Bewegung des Papierstreifens veranlaßt.

Die bei den Fahrten mit einseitig in beiden Rädern angeordneten Uebergewichten von je 1 kg, 2 kg und 5,5 kg aufgenommenen Schaulinien zeigen das gesetzmässige Wachsen der Schwingungsweite der Pendelbewegungen bei zunehmender Größe der Uebergewichte. In den Fig. 32 und 33, Taf. XVIII ist die Geschwindigkeitsgrenze zu erkennen, bei der die an den Rädern einseitig angebrachten Uebergewichte von je 5,5 kg einen Einfluss auf die Bewegungen der Achse zu äussern beginnen. Bei Verminderung der einseitig angebrachten Uebergewichte auf je 250 gr verschwindet der störende Einfluss auf den Lauf der Achse fast vollständig.

Versetzt angeordnete Uebergewichte äußern eine weit geringere Wirkung, die auch nicht so gesetzmäßig auftritt, wie die Wirkung einseitig angeordneter Uebergewichte. Bei versetzter Anbringung von 500 gr in jedem Rad der Lenkachse ist ein auf den Einfluss der Uebergewichte zurückzuführender Unterschied in dem Laufe der Achse gegenüber der Fahrt mit genau ausgeglichenen Radsätzen nicht beobachtet worden. Bei Verwendung der Uebergewichte von 5 kg, versetzt angebracht, ist streckenweise ein Gleiten der Räder auf den Schienen eingetreten, vergl. Fig. 40, Taf. XVIII.

#### 8. Endergebnis der Versuchsfahrten.

Kurz zusammengefasst war das wesentliche Ergebnis der Versuchsfahrten also folgendes:

1. **Versetzt** in den Rädern angeordnete Uebergewichte üben bei derselben Fahrgeschwindigkeit einen weit geringeren störenden Einfluss auf den Lauf einer Lenkachse und eines Wagens aus als **einseitig** angeordnete Uebergewichte derselben Größe.

2. **Versetzt** in den Rädern angeordnete Uebergewichte von je 500 gr oder **einseitig** in den Rädern angeordnete Uebergewichte von je 250 gr üben auch bei der größten zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 90 km/St. keinen wahrnehmbaren Einfluss mehr auf den Lauf einer Lenkachse und eines Wagens aus.

Die Räder der einzelnen unter den Versuchswagen befindlichen Radsätze hatten annähernd gleiche Eigengewichte. Der Einfluss, den von einander verschiedene Eigengewichte der zu einem Radsatze vereinigten Räder auf den Gang der Achse etwa ausüben könnten, ist nicht näher untersucht worden, weil derselbe naturgemäß nur bei mehr oder weniger plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen von Bedeutung werden kann, also etwa beim Bremsen und allenfalls bei schnellem Anfahren. Keinenfalls wird ein Gewichtsunterschied der Räder aber regelmäßige, mit jeder Radumdrehung wiederkehrende zuckende Bewegungen der Achsen veranlassen können.

Ein mäßiger Gewichtsunterschied der Räder desselben Satzes wird daher unbedenklich zugelassen werden können.

## II. Verfahren zum Ausgleiche der Massen von Radsätzen.

### 1. Vorschriften für die Anfertigung neuer Radsätze.

Auf Grund der Ergebnisse der Versuche ist für die Anfertigung neuer Radsätze die Vorschrift gegeben worden, dass die in den einzelnen Radgestellen vorhandenen Uebergewichte auf den Umfang der Radgestelle bezogen höchstens je 500 gr betragen dürfen, dass ferner die Uebergewichte der zu einem Radsatze gehörenden Räder möglichst gleich groß sein und thunlichst in einer durch die Achsmittellinie gehenden Ebene und zwar auf entgegengesetzten Seiten der Achse liegen sollen. Die Gewichte der beiden zu einem Radsatze gehörenden Radgestelle sollen ebenfalls möglichst gleich groß sein, jedenfalls soll der Gewichtsunterschied nicht über 2 kg betragen.

Nach den seitdem gesammelten Erfahrungen scheint diese Vorschrift zu genügen, um brauchbare Radsätze zu erhalten.

Es hat sich zwar gezeigt, dass das einseitige Uebergewicht in dem fertigen Radsatze nicht die Größe und Lage hat, die es nach der Berechnung aus den Uebergewichten der losen Radgestelle haben sollte, dass vielmehr unabhängig von den in den einzelnen Radgestellen vorhandenen Uebergewichten durch das Aufziehen und Abdrehen der Reifen — vielleicht infolge mangelhafter Zustände der Drehbänke oder mangelhafter Arbeitsausführung — neue Uebergewichte hervorgerufen werden, durch welche das aus der Beschaffenheit der Radgestelle sich ergebende Uebergewicht hinsichtlich seiner Lage und Größe verändert wird.

In Fig. 5, Taf. XVII ist die Lage und Größe der bei einem Radsatze in den einzelnen losen Radgestellen und in dem fertigen Radsatze gefundenen Uebergewichte als Beispiel angegeben.

Bei der größten Anzahl der nach den neuen Vorschriften angefertigten Radsätze sind indessen die Uebergewichte so gering gewesen, dass die Radsätze ohne weitere Nacharbeiten verwendbar waren. Bei 132 auf Uebergewichte untersuchten Radsätzen war das Ergebnis folgendes:

Größe der Uebergewichte gr	Anzahl der Radsätze.
0— 500	111
500— 600	8
600—1000	6
1000—1250	7

Die weitaus größte Anzahl hatte also einseitige Uebergewichte von höchstens 500 gr für beide Räder zusammengekommen, und solche haben nach den Versuchsergebnissen keinen schädlichen Einfluss mehr auf den Lauf der Achsen. Das Vorkommen von Radsätzen mit Uebergewichten von mehr als 500 gr dürfte sich bei sorgfältiger Arbeitsausführung ganz vermeiden lassen. Freilich erscheint es zunächst nicht ausgeschlossen, dass trotz des geringen einseitigen Uebergewichtes des ganzen Radsatzes in jedem mit Reifen versehenen Rade des Satzes größere Uebergewichte vorhanden sind, da es wohl möglich ist, dass das Uebergewicht des ganzen Radsatzes sich als der Unterschied der Uebergewichte der einzelnen Räder darstellt. Man darf aber bei der großen Anzahl der untersuchten Radsätze wohl annehmen, dass die gefundenen Uebergewichte nicht nur als Unterschied, sondern auch annähernd ebenso oft als Summe der einzelnen Uebergewichte entstanden sein werden. Da nun die Gesamtübergewichte der Radsätze 500 gr in der Regel nicht übersteigen, so lässt sich schließen, dass bei Radsätzen, die nach den neuen Vorschriften angefertigt sind, die Gewähr geboten ist, dass auch in den einzelnen Rädern keine gegeneinander versetzten Uebergewichte von mehr als 500 gr, also von solcher Größe vorkommen, dass der Lauf der Achsen dadurch schädlich beeinflusst werden könnte.

Die Vorschrift, dass in den einzelnen Radgestellen keine Uebergewichte von mehr als 500 gr vorhanden sein sollen, schließt eine Erschwerung der Anfertigung der Radsätze nicht in sich, da bei den meisten heute angefertigten Radgestellen diese Vorschrift ohne weiteres erfüllt ist. Zum Belege mögen die in Fig. 6, Taf. XVIII dargestellten Schaulinien dienen, welche die Werthe der in je 100 Radgestellen verschiedener Herkunft

und Herstellungsart gefundenen Uebergewichte wiedergeben, und zwar geben die Schaulinien I und II die Werthe der Uebergewichte von je 100 Speichenrädern, die Schaulinien III—V diejenigen von je 100 Scheibenrädern wieder. Bei der weitaus größten Zahl der Radgestelle betrug demnach das Uebergewicht nicht über 500 gr, ohne dafs eine Bearbeitung der Radgestelle zur Herabminderung der Uebergewichte stattgefunden hätte.

Die Bedingung, dafs die Gewichte der zu einem Radsatze gehörenden beiden Radgestelle nicht um mehr als 2 kg von einander verschieden sein sollen, ist, wie die Erfahrung gezeigt hat, ebenfalls leicht zu erfüllen.

## 2. Untersuchung vorhandener Radsätze und Massenausgleich derselben.

Wenn es anging wäre, die Radsätze für Personenwagen, von denen für Güterwagen getrennt zu halten, so würde es genügend erscheinen, die Personenwagen, auch die in Schnellzügen verkehrenden, mit Radsätzen zu versehen, die nach den neuen Vorschriften angefertigt sind. Aus wirtschaftlichen Gründen ist eine solche Trennung indessen nicht durchzuführen. Da nämlich für Achsen, die unter Personenwagen laufen, als kleinste zulässige Reifenstärke ein höherer Werth festgesetzt ist, als für diejenigen für Güterwagen, so ist es für volle Ausnutzung der Radreifen erforderlich, die Radsätze, welche unter Personenwagen gelaufen sind, unter diesen wegzunehmen und unter Güterwagen zu weiterer Ausnutzung einzustellen, nachdem ihre Reifen die kleinste für Personenwagen zulässige Stärke erreicht haben. Für die Personenwagen müssen dann andere Radsätze aus dem vorhandenen Achsenbestande entnommen werden. Bei der Untersuchung einer Anzahl solcher nach den älteren Vorschriften angefertigten Radsätze sind nun sehr erhebliche Uebergewichte gefunden worden. Zunächst sind die Gesamtübergewichte ohne Untersuchung der einzelnen Räder ermittelt worden. Hundert hierauf untersuchte Radsätze zeigten folgende Gesamtübergewichte:

Größe des Uebergewichtes gr	Anzahl der Radsätze
0—1000	41
1000	10
1001—1500	30
1500	4
1501—2000	10
2001—2500	5

Eine große Zahl dieser Radsätze ist demnach zur Verwendung in schnell fahrenden Zügen ungeeignet und müßte vorher ausgeglichen werden.

Bei den nach den älteren Vorschriften angefertigten Radsätzen ist nun auch keine Gewähr gegeben, dafs die in den einzelnen Rädern vorhandenen Uebergewichte innerhalb der Grenzen bleiben, wie dies bei den nach den jetzigen Vorschriften angefertigten Sätzen der Fall ist. Bei den Untersuchungen älterer Radsätze sind vielmehr häufig solche gefunden worden, in deren einzelnen Rädern Uebergewichte von 1 kg und darüber, bis zu 2,1 kg in einem Falle, vorhanden waren.

In Fig. 7, Taf. XVIII sind die in den einzelnen Rädern einer Anzahl solcher Radsätze ermittelten Uebergewichte zeich-

nerisch dargestellt und zwar ist das Uebergewicht des einen Rades von der Abscissenachse aus jedesmal nach oben, das des anderen zugehörigen Rades nach unten aufgetragen. Die Höhe der kleinen überstrichelten Flächen ergibt die Größe der Uebergewichte.

Bei Uebergewichten von 2 kg in jedem Rade einer Achse tritt aber, auch wenn die Uebergewichte um 180° gegen einander versetzt sind, schon eine störende Beeinflussung des Laufes der Achsen bei der Fahrgeschwindigkeit eines Schnellzuges ein. Uebergewichte von annähernd dieser Größe in den einzelnen Rädern sind also nicht zulässig und es ist deshalb bei den nach den älteren Vorschriften angefertigten Radsätzen, wenn sie in Schnellzügen laufen sollen, auch die Untersuchung der in den einzelnen Rädern vorhandenen Uebergewichte erforderlich, umsomehr, als bei Ausgleichung des in einem Radsatze gefundenen einseitigen Gesamtübergewichtes diese leicht an dem unrichtigen Rade vorgenommen werden kann und infolgedessen die in den einzelnen Rädern vorhandenen Uebergewichte noch eine Vergrößerung erfahren können. So ist kürzlich der Fall vorgekommen, dafs ein Wagen — Nr. 94 — auf der Strecke Köln-Wien wegen unruhigen Laufes ausgesetzt wurde. Die Radsätze des Wagens waren auf einseitige Uebergewichte untersucht worden. Dabei hatte sich an einem Radsatze ein einseitiges Uebergewicht von 400 gr gezeigt. Dieses wurde an beiden Rädern je zur Hälfte ausgeglichen. Bei der erneuten Untersuchung des Radsatzes nach Rückkunft des Wagens zur Werkstätte zeigten sich in den einzelnen Rädern Uebergewichte von je 1650 gr, die um 180° gegen einander versetzt waren. Bei dem Ausgleichen war also das in einem Rade vorhandene Uebergewicht etwas verringert, in dem anderen aber um eben soviel vergrößert worden.

## 3. Vorrichtungen zur Untersuchung der Radsätze auf Uebergewichte.

### a) Ermittlung einseitiger Uebergewichte in dem ganzen Radsatze.

Einseitige Uebergewichte in einem ganzen Radsatze können in einfacher Weise ermittelt werden, indem der Radsatz nach Fig. 8 und 9, Taf. XVII mit seinen Schenkeln auf eiserne Schienen gerollt wird, die in ihrem mittlern Theile wagerecht abgerichtet und geglättet sind. An den Enden sind die Schienen etwas geneigt, um das Auf- und Abbringen der Radsätze zu erleichtern. Ist der Radsatz aufgerollt, so läßt man ihn frei schwingen, bis er zur Ruhe kommt. Alsdann liegt das einseitige Uebergewicht des ganzen Radsatzes senkrecht unter der Achsmittle. Zeichnet man nun an einem Rade den höchsten Punkt an, der also um 180° gegen die Stelle des Uebergewichtes versetzt liegt und dreht den Satz um einen rechten Winkel, so läßt sich das auf den Radumfang bezogene einseitige Uebergewicht des Satzes durch Anhängen von Gewichten an der bezeichneten Stelle leicht auswiegen.

### b) Ermittlung der Uebergewichte der einzelnen Räder eines fertigen Radsatzes.

Die Uebergewichte der einzelnen Räder eines fertigen Radsatzes, welche nach dem eben beschriebenen Verfahren nicht ermittelt werden können, lassen sich mit Hilfe der in den

Fig. 10—13, Taf. XVII dargestellten Vorrichtung finden. Die GröÙe und Lage der etwa vorhandenen Uebergewichte wird bei der Untersuchung der Radsätze auf dieser Vorrichtung aus der Wirkung der Fliehkraft gefolgert, die von dem Uebergewichte bei dem Umlaufe des Radsatzes auf eine Blattfeder ausgeübt wird.

Der Radsatz wird mit einem Schenkel auf die Feder in deren Mitte aufgelagert, mit dem andern Schenkel auf ein Lager, das um wagerechte Zapfen drehbar ist. Der Antrieb des Radsatzes kann mittels einer Riemenscheibe erfolgen, die zwischen diesem Lager und dem zunächst liegenden Rade auf die Achse angeschlossen und mit dem Rade durch Schraubenbolzen verbunden wird, oder durch eine besondere kleine Welle, die mit dem Achsschenkel durch Klauen so gekuppelt wird, daß Welle und Achse genau in einer Geraden liegen. Bei der Umdrehung kommt der Radsatz, falls Uebergewichte in den Rädern vorhanden sind, in regelmäÙige Schwingungen, sobald die Zahl der Umdrehungen und die Zahl der durch die Federabmessungen und das Gewicht des Radsatzes bedingten Schwingungen der Feder in der Zeiteinheit gleich groß geworden sind.

Die GröÙe des Uebergewichtes in dem der Feder zunächst liegenden Rade kann aus der Weite der Federschwingungen und seine Lage aus der Stellung des Rades in dem Augenblicke der größten Federdurchbiegung nach einem durch Versuche für jede Vorrichtung zu ermittelnden Gesetze bestimmt werden.

Die Stellung des Rades bei dem größten Ausschlage der Feder giebt nämlich nicht unmittelbar die Lage des Uebergewichtes an, vielmehr bleibt die Feder mit ihren Schwingungen

hinter der Lage des Uebergewichtes, im Sinne der Umdrehung genommen, um einen Betrag zurück, der nach dem Gewichte des ganzen Radsatzes und der GröÙe des Uebergewichtes in dem der Feder zunächst liegenden Rade verschieden ist. Die Wirkung des in dem andern Rade etwa vorhandenen Uebergewichtes ist bei den gewöhnlich vorkommenden Werthen so geringfügig, daß sie vernachlässigt werden kann. Nur wenn der Werth für das Uebergewicht des anderen Rades ungewöhnlich groß ist, muß zum genauen Ausgleiche das erste Rad noch einmal untersucht werden, nachdem der Ausgleich an dem anderen Rade vorgenommen ist.

Es bedarf nur geringer Uebung, um auf diese Weise Lage und GröÙe der Uebergewichte der einzelnen Räder innerhalb 10—15 Minuten festzustellen.

In der Zeichnung Fig. 10, Taf. XVII ist noch eine Einrichtung zur Einstellung eines die höchste Lage des schwingenden Rades anzeichnenden Schreibstiftes angegeben, die aber zur Ausführung der Untersuchung unwesentlich ist.

Die beiden unter 3a und b beschriebenen Vorrichtungen sind jetzt in einer Anzahl Werkstätten der Preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung in Gebrauch zur Untersuchung der Radsätze, welche für die vorzugsweise in Schnellzügen verkehrenden Personen-, Post- und Gepäckwagen bestimmt sind. Auf Grund dieser Untersuchung wird, wenn erforderlich, ein Ausgleich der Massen der Räder durch Anbringung von Gegenmassen vorgenommen.

## Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung in der Hauptwerkstätte Oppum.

Von Staby, Königl. Regierungs-Baumeister in Köln.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 4 auf Taf. XIX und Fig. 1 bis 9 auf Taf. XX.)

Für die neue Hauptwerkstätte Oppum, deren Bau sich als Ersatz und Erweiterung für die räumlich nicht mehr ausreichende Hauptwerkstätte Crefeld als nothwendig erwies, wurde die Ausführung einer elektrischen Beleuchtungsanlage vorgesehen. Da eine wirthschaftliche Ausnutzung derselben wegen der voraussichtlich geringen Zahl von Brennstunden bei dem reinen Lichtbetriebe nicht zu erwarten war, so wurde die Anlage von vornherein so bemessen, daß auch die Kraftübertragung nach den einzelnen Werkstättenabtheilungen durch Elektrizität und zwar mittels Gleichstrom erfolgen konnte.

Von der geplanten Werkstättenanlage, deren allgemeine Anordnung aus dem (Fig. 1, Taf. XIX) dargestellten Lageplane ersichtlich ist, sind zur Zeit die Wagenwerkstätte nebst den dazu gehörigen Werkstättenabtheilungen ausgebaut und seit dem Januar 1892 in Betrieb.

Locomotiv- und Wagenwerkstätte sind in besonderen Gebäuden untergebracht, welche zu beiden Seiten der in der Mittelachse der Anlage gelegenen Schmiede errichtet sind. Nördlich vor der Schmiede liegt das Maschinen- und Kesselhaus, in welchem die Kessel- und Stromerzeugungsanlagen für die Be-

leuchtung und Kraftübertragung Aufstellung gefunden haben. Sämmtliche Werkstättenabtheilungen sind mit elektrischem Antriebe versehen, mit Ausnahme der Dreherei, in welche vorerst aus besonderen, hier nicht näher darzulegenden Gründen eine Wanddampfmaschine eingebaut wurde.

Die Beleuchtung der sämmtlichen Gebäude erfolgt durch Bogen- und Glühlampen, welche so vertheilt sind, daß die Bogenlampen meist zur Allgemeinbeleuchtung der Räume dienen, während die Glühlampen die einzelnen Arbeitsplätze beleuchten.

Je nach den in den einzelnen Räumen vorzunehmenden Arbeiten ist das Lichtbedürfnis ein verschiedenes. Es werden beispielsweise aufgewendet für 1 qm Grundfläche:

in dem grossen Montirraume	2,42 Watt = 0,022 Ampère
	(bei 110 Volt)
in der Schmiede . . .	2,42 Watt = 0,022 Ampère
< < Dreherei . . .	1,32 < = 0,012 <
< < Lackirerei . . .	3,41 < = 0,031 <
< < Schreinerei . . .	4,84 < = 0,044 <
< < Polsterei . . .	5,14 < = 0,047 <

Bei diesem Stromaufwande hat sich in allen Räumen die Beleuchtung als eine gute erwiesen.

In der Schreinerei, Lackirerei, Polsterei, Sattlerei und bei einer Zahl von Lampen in dem Montirraume ist die Beleuchtung eine mittelbare, da das von dem Bogenlampen ausgestrahlte Licht von der weissen, mit Gypsdielen verschalteten Decke zurückgestrahlt wird. Selbstverständlich ist bei dieser Beleuchtungsweise die lichtspendende positive Kohle in den Lampen untenstehend angeordnet.

Zum Schutze des Auges sind in dem Montirraume, der Dreherei und Lackirerei unterhalb des Lichtbogens halbdurchschnittene Opalglaslocken aufgehängt. In der Schreinerei, Polirerei, Polsterei und Sattlerei sind statt dieser Glaslocken Blechschirme von der Fig. 7, Taf. XX dargestellten Form verwandt, sodafs in diesen Räumen sämtliches Licht erst von den Decken zurückgeworfen werden muss. Auf diese Weise sind die störenden Schlagschatten ganz vermieden und das Auge ist vor unmittelbaren Lichtstrahlen vollständig geschützt, sodafs die Beleuchtung als eine vorzügliche bezeichnet werden kann. Allerdings ist bei der mittelbaren Beleuchtung wegen der untenstehenden positiven Kohle das Licht nicht ganz so ruhig wie bei der üblichen Stellung der Kohlen, da öfter von der negativen kleine Kohlentheilchen in den Krater der untern positiven Kohle fallen und ein kurzes Aufleuchten verursachen. Den übrigen Vortheilen gegenüber fällt dieser kleine Nachtheil jedoch kaum ins Gewicht.

Sämtliche Lampen für die Innenbeleuchtung sind Nebenschlusslampen mit einem mittlern Stromverbrauche von 8 Ampère, und entsprechend der Betriebsspannung von 110 Volt, zu je zweien hintereinander in einen Leitungszweig geschaltet, jedoch so, dafs zwei nebeneinanderhängende Lampen nie von derselben Stromleitung gespeist werden, damit bei etwaigem Verlöschen einer Lampe eine, wenn auch schwächere Beleuchtung des Raumes gewahrt bleibt.

Für die Bogenlichtbeleuchtung kleinerer Räume, z. B. des Maschinen- und Kesselhauses, waren im Entwurfe Lampen von geringerem Stromverbrauche vorgesehen. Bei der Ausführung sind jedoch nur Lampen derselben Gröfse verwendet, um möglichst wenig Sorten von Kohlenstiften und in Vorrath zu haltenden Theilen von Lampen zu haben.

Wie schon erwähnt, sind in allen Räumen ausser den Bogenlampen noch Glühlampen vorhanden. In dem grofsen Montirraume sind für die in oder unter den Wagen vorzunehmenden Arbeiten eine grofse Zahl von tragbaren Glühlampen vorgesehen, denen der Strom mittels biegsamer Leitungsschnur durch Stöpselkuppelungen zugeführt wird, welche sich an den das Dachwerk tragenden Säulen befinden.

In der Dreherei hat jede Arbeits- und Werkzeugmaschine, je nach der Zahl der Arbeitsstellen eine oder mehrere Glühlampen erhalten. Dieselben sind als Pendel an der Decke aufgehängt. Die Leitungsschnur dieser Lampen ist so lang, dafs jedes Arbeitsstück und die Haupttheile der Maschine selbst abgeleuchtet werden können. Die vielen in der Dreherei vertheilten Glühlampen bewirken gleichzeitig eine so genügende allgemeine Beleuchtung dieser Werkstättenabtheilung, dafs die Anbringung von Bogenlampen nur an den Thoren erforderlich

war, an welchen ein lebhafter Verkehr nach den übrigen Räumen herrscht.

In der Schreinerei, Polirerei, Lackirerei, Polsterei und Sattlerei sind Glühlampen in nur geringer Zahl, meist zur Beleuchtung der Werkmeister und Vorarbeiter Zimmer sowie einzelner abgelegener Arbeitsplätze angeordnet.

Im Ganzen sind zur Zeit vorhanden für die Beleuchtung:

	Bogenlampen	Glühlampen (von 16 N.K.)
der Dreherei . . . . .	3	65
des Montirraums . . . . .	28	40
der Sattlerei, Polsterei . . . . .	3	10
« Lackirerei . . . . .	10	12
« Schreinerei . . . . .	7	15
« Schmiede . . . . .	5	—
des Maschinenhauses . . . . .	2	6
« Kesselhauses . . . . .	2	4
« Hauptlagerhauses einschl. der darin vorläufig untergebrachten Dienst- räume . . . . .	2	20
« Pfortnerhauses . . . . .	—	5
der Badeanstalt . . . . .	—	8
für die nächtliche Bewachung der Werk- stätte und die Beleuchtung der Zufuhrwege für die Beamtenwoh- nungen . . . . .	—	23

zusammen 62 Bogen- und 208 Glühlampen,

welche im Durchschnitt ungefähr 330 Ampère Strom verbrauchen.

Die Schalt- und Sicherungsvorrichtungen für die in der Wagenwerkstätte vorhandenen Bogen- und Glühlampen sind auf einem Vertheilungsschaltbrette angebracht, welches in einem der inmitten des grossen Raumes gelegenen Werkmeisterzimmer aufgestellt gefunden hat. Für die Glühlampen sind Gruppenausschalter, für je zwei Bogenlampen Einzelausschalter vorhanden.

Sämtliche Bogenlampenausschalter sind mit Siemenschen Stromzeigern ausgerüstet, welche dem Wärter beim Einschalten anzeigen, ob die Lampen brennen oder nicht. Diese Stromzeiger bestehen aus zwei weichen Eisenkernen, um welche die Bogenlampenleitung gewickelt ist, mit einem drehbar vor den Kernen aufgehängten Eisenstäbchen. Im Ruhezustande ist das Letztere in schräger Lage hinter einem Deckbleche verborgen. Sobald Strom durch die Leitung fliesst, d. h. sobald die Lampen brennen, werden die Eisenkerne magnetisch und drehen den Eisenstab in die wagerechte sichtbare Lage. Da von dem Schaltbrette aus nur ein kleiner Theil der Bogenlampen unmittelbar gesehen werden kann, so wird die Uebersicht über das richtige Brennen der Lampen durch diese Stromzeiger wesentlich erleichtert.

In der Schmiede ist ebenfalls ein kleines Vertheilungsschaltbrett angebracht, während sich die Einzelausschalter in den übrigen Werkstättengebäuden in der Nähe der Lampen an geeigneten Stellen befinden.

Sämtliche Leitungen sowie Abzweigungen derselben sind mit doppelpoligen Bleisicherungen versehen.

Für die Bogenlampenleitungen ist verzinkter und umwickelter Eisendraht verwendet. Durchmesser und Länge der Leitungen sind so bemessen, daß sie zugleich als Vorschaltwiderstand dienen.

Die Glühlampenleitungen sind aus verzinktem und umwickeltem Kupferdrahte hergestellt.

Zur Beleuchtung des ausgedehnten Werkstättenhofes dienen 18 Differentiallampen von durchschnittlich 12 Ampère Stromverbrauch, welche zu je neun hintereinander geschaltet sind. Die Spannung an den Klemmen der Dynamomaschine beträgt 500 Volt, die Stromstärke 24 Ampère, sodafs jeder Stromkreis 12 Ampère erhält. Die hohe Spannung wurde deshalb gewählt, weil s. Zt. beim Entwerfe der Beleuchtungsanlage die Forderung gestellt wurde, dieselbe so einzurichten, daß auch noch zwei angrenzende Bahnhöfe mit Strom für Beleuchtungszwecke versorgt werden könnten.

Die Lampen sind an 16<sup>m</sup> hohen Blechmasten in ungefähr 60<sup>m</sup> Entfernung von einander aufgehängt. Damit beim Verlöschen einer Lampe nicht auch die übrigen Lampen desselben Stromkreises in Mitleidenschaft gezogen werden, sind sie so eingerichtet, daß beim Verlöschen die Leitung unter gleichzeitiger Einschaltung eines Widerstandes kurz geschlossen wird.

Zur Erleichterung der nächtlichen Bewachung der einsam gelegenen Werkstättenanlage sind ferner an geeigneten Gebäudeecken Glühlampen angebracht, welche die ganze Nacht durch brennen und von einer Speicherbatterie gespeist werden.

Für den Antrieb von Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, Hebezeugen u. s. w. sind zur Zeit 10 Antriebsmaschinen mit einer mittlern Leistung von 70 P. S. vorhanden, welche sich auf die einzelnen Werkstattheilungen wie folgt vertheilen:

Schreinerei . . .	1	Antrieb von	25	Pferdest.
" . . .	1	«	6 $\frac{1}{2}$	«
Schmiede . . .	1	«	12	«
Lackirerei . . .	1	«	1	«
Schiebebühnen . .	2	«	je 6 = 12	«
Verschiebspills .	3	«	« 2 = 6	«
Drehkrahne . . .	1	«	7	«

Für die Werkzeugmaschinen ist durchweg der Gruppenantrieb durchgeführt und der Einzelantrieb nur bei den Schiebepöhlen, Verschiebspills, dem Krahne und einem Luftsauger zur Ausführung gelangt.

Sämmtliche Antriebsmaschinen sind Nebenschlussmaschinen und mit den üblichen, aus Drahtwickelungen gebildeten Anlaufwiderständen ausgerüstet. Sie sind sämmtlich nebeneinander geschaltet und für eine Klemmenspannung von 110 Volt gebaut. Neben jedem Antriebe ist an der Wand ein einfaches Schaltbrett angebracht, welches Strom- und Spannungsmesser, Bleisicherungen und zwei selbstthätige Ausschalter trägt. Der eine dieser Ausschalter, welcher bei zu starker Stromentnahme die Leitung selbstthätig unterbricht, kann füglich entbehrt werden, da die Antriebsmaschine durch die doppelpoligen Bleisicherungen genügend geschützt wird. Auch haftet diesen Ausschaltern der Uebelstand an, daß sie auch bei kurzen, nur secundenlang dauernden Stromstößen, welche dem Anker noch nicht gefährlich werden, die Leitung unterbrechen. Der zweite selbstthätige Ausschalter, welcher in Thätigkeit tritt, sobald der

Stromverbrauch unter ein gewisses Maß gesunken ist, hat schon mehrere Male Beschädigungen der Antriebe verhütet.

Bei Einzelübertragung tritt gelegentlich der Fall ein, daß wegen irgend einer Störung im Maschinenhause die Stromzuführung unterbrochen wird, namentlich wird die erste Inbetriebnahme der Anlage hierzu Veranlassung bieten. Wird dann der Betrieb wieder aufgenommen und Strom in das Leitungsnetz geschickt, so trifft derselbe, sofern sich der Anlaufwiderstand noch in der Betriebsstellung befindet, in der Antriebsmaschine keine elektrische Gegenkraft vor. Die Magnete sind noch nicht gebildet, die Leitung ist durch die Ankerwicklungen kurz geschlossen und ein Verbrennen der Bleisicherungen und gegebenen Falles der Wicklungen fast unausbleiblich. Bei Stromunterbrechungen müssen daher die sämmtlichen Anlaufwiderstände sofort umgelegt werden. Sobald jedoch selbstthätige Ausschalter für eine untere Stromgrenze den Antrieben vorgeschaltet sind, wird durch sie bei eingestellter Stromlieferung auch die Zuleitung unterbrochen. Die mit der Wartung betrauten Arbeiter sind nun angewiesen, vor dem Wiedereinlegen des Ausschalters den Anlaufwiderstand umzulegen und darauf den Antrieb wie gewöhnlich anlaufen zu lassen.

Die Wartung der Antriebe erfordert wenig Kenntnisse und wenig Zeit, da sie sich ausser dem täglichen Anlassen und Stillsetzen, welches durch Drehen eines einzigen Handrades bewirkt wird, auf das Reinigen und Oelen beschränkt. Da sämmtliche Antriebe und Dynamomaschinen mit der äußerst sparsamen und betriebssichern Ringschmierung versehen sind, so wird eine Erneuerung des Oeles nur alle 8 Tage vorgenommen. Die Bedienung der Antriebe ist einem in der Nähe derselben beschäftigten Arbeiter ohne besondere Entschädigung übertragen. Nur in der Schmiede erhält der damit betraute Schmied hierfür täglich  $\frac{1}{4}$  Stunde Lohn vergütet.

Von dem größern in der Schreinerei aufgestellten Antriebe werden mittels Riemen zwei in Kanälen unter dem Fußboden gelagerte Wellenleitungen betrieben. Von diesen aus erfolgt der Antrieb der einzelnen Arbeits- und Werkzeugmaschinen in der üblichen Weise durch Riemenübertragung. Zur Zeit sind aufgestellt:

- 1 vierfache Hobelmaschine,
- 1 doppelte           «
- 2 Kreissägen,
- 2 Bandsägen,
- 1 Langlochbohr- und Nuthenfräsmaschine,
- 1 gewöhnliche Bohrmaschine,
- 1 Abrichtmaschine,
- 1 Fräsmaschine,
- 1 Schleifmaschine für Hobelmesser,
- 1 Drehbank,
- 1 Bandsägeschleifmaschine.

Um den Kraftverbrauch der einzelnen Maschinen festzustellen, wurden mehrere Tage hindurch Messungen mit geeichten Strom- und Spannungsmessern vorgenommen, wobei die nachstehend angeführten Mittelwerthe ermittelt sind.

Bei einer Klemmenspannung von 110 Volt (am Antriebe) sind verbraucht:

(1 Pferdestärke = 6,7 Ampère).

Für den Leerlauf der Antriebsmaschine, der Wellenleitungen und der sämtlichen Maschinenvorgelege 55 Ampère.

	Leer- lauf	Arbeits- gang	Zum Ein- rücken
für die Kreissäge . . . . .	12 Amp.	60 Amp.	53 Amp.
« « kleinere Bandsäge . . . . .	5 «	7—25«	33 «
« « größere « . . . . .	12 «	15—30«	62 «
« « Bohrmaschine . . . . .	4 «	7 «	11 «
« « Fräsmaschine . . . . .	2 «	7 «	45 «
« « Abrichtmaschine . . . . .	11 «	23 «	38 «
« « kleine Hobelmaschine . . . . .	11 «	25 «	85 «
« « große « . . . . .	14 «	33 «	90 «

Bei den für den Arbeitsgang ermittelten Werthen wurden auf den betreffenden Maschinen Hölzer von den in Eisenbahnwerkstätten üblichen Abmessungen verarbeitet. Größere Stücke erfordern einen oft viel größeren Stromverbrauch; so müssen beispielsweise für das Durchschneiden einer Bufferbohle auf der Kreissäge bis 120 Amp. und mehr aufgewendet werden. Die Leistung des Antriebes reicht auch bei der Bearbeitung schwerer Stücke vollständig aus, da von den aufgestellten Maschinen noch nicht die Hälfte gleichzeitig in Betrieb ist. Auf das Einrücken der Maschinen muß jedoch einige Aufmerksamkeit verwendet werden, da es namentlich bei den mit hohen Umdrehungszahlen arbeitenden Hobelmaschinen, Kreissägen u. s. w. einen hohen Kraftaufwand erfordert. Werden mehrere der schwereren Maschinen gleichzeitig eingerückt, so reicht der hohe Stromverbrauch auch während der kurzen Zeit öfter aus, um das Abschmelzen der Bleisicherungen herbeizuführen.

Ferner sind bei den schwereren Maschinen an den Riemenaustrückern die Hebel entfernt und durch Handrad und Schraube ersetzt, damit das Hinüberschieben des Riemens auf die Festscheibe nur langsam erfolgen kann.

Bei den plötzlichen Be- und Entlastungen macht sich die Eigenschaft der Nebenschluß-Antriebsmaschinen, die Umdrehungszahlen innerhalb geringer Grenzen beizubehalten, in hervorragendem Maße geltend. Beispielsweise wurde bei plötzlicher dreifacher Belastung des Antriebes eine Schwankung der Umdrehungszahl von nicht 2 % der regelmäßigen beobachtet, eine Leistung, welche auch von der vollkommensten Dampfmaschine kaum zu erwarten ist.

Der zweite in der Schreinerei befindliche Antrieb betreibt den Sauger der Spähneabsaugungsanlage und verbraucht bei 110 Volt Klemmenspannung durchschnittlich 55 Ampère. Die Ankerwelle, welche mit der Achse des Saugers unmittelbar gekuppelt ist, macht 1200 Umdrehungen in der Minute. Jede Welle ist zweimal gelagert. Da die genaue Einstellung dieser Lager sich im Betriebe schwer erhalten lässt, so wurde zur Verbindung der Wellen die in Fig. 9, Taf. XX dargestellte bewegliche Kuppelung verwendet, sodafs sich die Wellen ohne gegenseitige Störung einstellen können. Jede Kuppelungsscheibe trägt 3 Zapfen; um je zwei derselben ist eine zusammengenähte Lederschlinge gelegt.

Die gleiche Kuppelung ist bei dem in der Schmiede befindlichen 12pferdigen Antriebe zwischen diesem und einer kurzen Vorgelegewelle eingeschaltet, von welcher aus einerseits der An-

trieb eines Luftbläfers, andererseits einer hochgelegenen Kraftübertragungswelle erfolgt. Von der letzteren werden folgende Werkzeug- und Arbeitsmaschinen betrieben:

- 1 Federprüfmaschine,
- 1 Lochmaschine und Scheere,
- 1 Schleifstein zum Abgraten von im Gesenke geschmiedeten Stücken,
- 1 gewöhnlicher Schleifstein,
- 1 Bohrmaschine.

Die beiden in der Wagenwerkstätte vorhandenen Schiebepöhlen sind nach den im Jahre 1891 herausgegebenen Musterzeichnungen Blatt 23 und folg.: »Schiebepöhle mit unversenktem Gleise zur Verschiebung von Wagen« erbaut. Die Fahr-schienenlänge ist durch Verlängerung der überstehenden Enden auf 8,5<sup>m</sup> Länge erhöht, sodafs auch Wagen mit 8<sup>m</sup> Achsstand noch verschoben werden können. Die Antriebsvorrichtung der Pöhlen, für welche nach den genannten Musterzeichnungen Seiltrieb vorgesehen ist, wurde unter möglichster Beibehaltung aller Theile in der auf Fig. 1 u. 2, Taf. XX dargestellten Weise für den elektrischen Antrieb umgebaut.

Die 6pferdige Antriebsmaschine ist seitlich auf der Bühne aufgestellt und wirkt mittels hölzernen Kegelreibrades auf zwei gußeiserne Scheiben, welche vom Führerstande mittels Handrad und Schraube nach Bedarf an das Holzrad angepreßt werden können und dadurch eine Drehung der Welle nach der einen oder anderen Richtung ermöglichen. Die Achse der beiden Reibscheiben betreibt mittels Kegelzahnradern die Hauptwelle der Antriebsvorrichtung, von welcher die Bewegung durch Reibungskuppelungen auf die Schiebepöhlenräder oder auf das zum Heranziehen der Wagen dienende Spill übertragen wird. Für diese letztgenannten Theile der Bühne ist die in den Musterzeichnungen dargestellte Bauart vollständig beibehalten; es kann daher auf diese verwiesen werden.

Die Zu- und Rückleitung des Stromes erfolgt durch Luftleitungen, welche in Höhe von 4,7<sup>m</sup> über den Fahrschienen verlegt sind. Die beiden Leitungsdrähte — Kupferdrähte von 7<sup>mm</sup> Durchmesser — sind durch leichte Messingketten an Porzellanstützen aufgehängt, welche an der untern Gurtung der eisernen Dachbinder verschraubt sind (Fig. 5 u. 6, Taf. XX). Zwei Broncerollen (Fig. 1, Taf. XX), welche an dem hölzernen Querstücke eines auf der Bühne stehenden Rohres drehbar befestigt sind, nehmen den Strom von den Drähten auf bezw. führen denselben wieder zurück. Die Leitungsdrähte werden von den Rollen um ungefähr 100<sup>mm</sup> angehoben, sodafs ein vollkommenes Anliegen gesichert ist. Um ferner eine gute metallische Berührung dauernd zu ermöglichen, sind als Vorläufer vor den Broncerollen kleine Kohlenrollen angebracht, welche die untere Seite der Leitungsdrähte blank scheuern.

In der ersten Zeit der Inbetriebnahme wurden die Messingketten, welche mit den Stromabnehmerrollen in Berührung kommen, öfter durchgebrannt, da sie auch vom Strome durchflossen wurden. Seitdem in die Ketten Porzellanrollen eingeschaltet sind (Fig. 6, Taf. XX), sodafs nunmehr dem Strome der Durchgang verwehrt ist, sind derartige Beschädigungen nicht mehr eingetreten. Diese oberirdische Stromzuführung besitzt vor den im Fußboden verlegten Leitungen den großen



Vortheil, daß alle Punkte der Leitungen leicht nachgesehen werden und Erd- und Kurzschlüsse durch Wasser oder hineinfallende Metallstücke nicht verursacht werden können. Die Aufsuchung der Erdschlüsse aber, von welchen eine elektrische Anlage nie ganz freizuhalten ist, gehört zu den unangenehmsten Aufgaben des elektrischen Betriebes und stellt hohe Anforderungen an die Zeit und Geduld des betriebsleitenden Beamten.

Der Schiebebühnenantrieb bewegt bei 450 Umdrehungen in der Minute die Bühne mit einer Geschwindigkeit von 1,25<sup>m</sup> in der Secunde, sodafs das Durchlaufen der 140<sup>m</sup> breiten Wagenwerkstätte fast 2 Minuten erfordert.

Bei dem Verschieben von Wagen ergaben angestellte Messungen an den Klemmen des Antriebes folgenden Stromverbrauch:

Stromspannung 110 Volt.

Leerlauf des Antriebes . . . . .	6	Ampère
« « « und des Spills . . . . .	14	«
Lauf der leeren Bühne . . . . .	25	«
Anziehen « « « . . . . .	35	«
		Lauf Anziehen
Bühne mit 5,6 t belastet . . . . .	30	50
« « 12,6 t « . . . . .	40	55
« « 16,8 t « . . . . .	46	57

Zum Heranziehen eines Wagens von 12 t Gewicht wurden ungefähr 30 Ampère verbraucht. (In den vorstehend angegebenen Zahlen ist der für den Leerlauf des Antriebes erforderliche Stromverbrauch mitenthalten.)

Das Anziehen der Bühne macht infolge der Eigenschaft der elektrischen Antriebe, auf kurze Zeit das Doppelte bis Dreifache der mittlern Leistung entwickeln zu können, keinerlei Schwierigkeiten. Beispielsweise wurde bei dem unter ungünstigen Umständen vorgenommenen Probetrieb einer Bühne ein Stromverbrauch von 115 Ampère gemessen, was einer Leistung von ungefähr 15 P. S. entspricht. Die Kosten für die Bühne mit Antrieb und Stromleitungen haben rund 8200 M. betragen.

Zur Vornahme der an den Ein- und Ausfahrtsthoren der Werkstätte in grösserem Umfange stattfindenden Verschiebewegungen sind in der Nähe dieser Thore 2 Verschiebspills von der in Fig. 8, Taf. XX dargestellten Bauart aufgestellt. Die auf einer starken gußeisernen Grundplatte befestigte Trommel wird mittels Schraubenrad und Schraube von einem unterhalb der Grundplatte aufgestellten Antriebe bewegt. Dieser besitzt bei 1100 Umdrehungen in der Minute eine durchschnittliche Leistung von 2 P. S. Die Trommel macht minutlich 55 Umdrehungen, sodafs das Heranziehen der Wagen bei den beiden Trommeldurchmessern mit 0,65 bzw. 1,15<sup>m</sup> Geschwindigkeit erfolgen kann. Das Heranziehen der Wagen geschieht in der bekannten Weise derart, daß das lose Ende der Zugseile einmal um die Trommel geschlungen und langsam angezogen wird.

Um Verschiebewegungen nach beiden Richtungen vornehmen zu können, sind an geeigneten Punkten der Gleisanlagen Leitrollen angebracht, um welche das Zugseil gelegt wird. Die Schaltvorrichtungen für diese Verschiebspills sind an den Thoren innerhalb der Werkstätte angebracht. (Schluß folgt.)

## Entlastungsring für Dampfschieber.

Von v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.

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

Bei den mit 12 at Ueberdruck arbeitenden neueren Locomotiven, insbesondere denjenigen mit aufsenliegender Steuerung ist eine wirksame Entlastung der Dampfschieber dringend erwünscht, da andernfalls durch die hohe Wärme und den großen Druck zwischen Schieber und Fläche trotz aller Schmierung eine rasche Abnutzung beider Theile und Einbrüche an den Schiebern eintreten. Verfasser hat daher schon seit 8 Jahren verschiedene Entlastungsvorrichtungen versucht, unter welchen sich schliesslich der in Amerika allgemein übliche Richardson'sche Leistenrahmen und ein einfacher Ring am besten bewährten. Der Leistenrahmen zeigte indess den Mangel, daß die Leisten in ihren Führungen mit der Zeit lose und dann stark undicht wurden, wogegen der einfache Ring kaum so genau aufgepaßt werden konnte, daß er genügend dicht hielt, ohne sich bei der ersten Gelegenheit festzusetzen.

Diese Mängel sind bei dem in Fig. 1 bis 4, Taf. XXI, dargestellten getheilten Entlastungsringe vermieden. Der äußere Ring ist geschlossen, der innere mit einer Säge 1—1½<sup>mm</sup> weit aufgeschnitten, sodafs er genügend federt, um sich sowohl gegen den ringförmigen Ansatz am Schieber, als auch den äußeren Ring dicht anzulegen, ohne sich festzuklemmen. Aufser

den Enden der Schnittfuge bleiben daher bei sauberer Ausführung keine Undichtigkeiten.

Der Ring wird durch vier Spiralfedern aus Messingdraht, welche mit Schutzhülsen nach Fig. 4, Taf. XXI, versehen sind, und durch den Dampfdruck auf seine untere Fläche gegen die obere Gleitplatte gedrückt. Der Ansatz am Schieber ist aufsen kugelförmig gestaltet, damit sich der Entlastungsring bei ungleichförmigem Abheben des Schiebers von der Fläche beim Leerlaufe nicht ecken und festklemmen kann. Durch diese Kugelfläche wurden die eintheiligen Ringe überhaupt erst brauchbar. In dem Schieber dürfen zwei Verbindungslöcher von 8<sup>mm</sup> Weite nicht vergessen werden. Im Schieberahmen sind Aussparungen anzubringen, wie in Fig. 1, Taf. XXI, angegeben ist, damit der Ring nach entsprechender Abnutzung der Gleitflächen nicht auf diesen Rahmen stößt.

Die obere Gleitfläche, welche nicht zu schwach sein darf, damit sie sich nicht verzieht, ist mit vier Stiftschrauben und Pafsstücken am Schieberkastendeckel befestigt. Um die Stärke der Pafsstücke zu bestimmen, legt man auf den Ansatz am Schieber einen 3<sup>mm</sup> starken Ring, bringt dann den Deckel auf und dreht die Muttern der vier Stiftschrauben soweit zurück,



dafs die Gleitplatte fest auf dem Zwischenringe liegt. Dann werden die vier Muttern bis zum Anliegen auf dem Dekel angedreht und die Deckel abgenommen, worauf der für die Pafsstücke verbliebene Spielraum an jeder Schraube gemessen werden kann. Durch dieses Verfahren wird erreicht, dafs die Gleitplatte genau gleiche Richtung mit der Schieberfläche erhält, was für die Dauerhaftigkeit der Entlastung wesentlich ist.

Diese getheilten Entlastungsringe sind seit ein bis zwei Jahren an einer grossen Anzahl von Locomotiven der Preussischen

Staatsbahnen in Gebrauch und haben sich überall bestens bewährt. Die Schieber können stets aus Gufseisen hergestellt werden und halten sehr lange; die Ringe bestehen besser aus Rothgufs, damit sie nicht festfrosten. Die Entlastung ist zwar nur eine theilweise, genügt aber dem Zwecke und vermeidet das bei stärkerer Entlastung und grossem Schieberhube mögliche Abkippen des Schiebers. Es scheint, dafs mit dieser sehr einfachen und billigen Einrichtung die lange vergeblich gesuchte, wirklich brauchbare Schieberentlastung gefunden ist.

## Vor- und Vorsichtsignale.

Eine scharfe Begriffsbestimmung von Vor- und Vorsichtsignal und eine aus solcher Begriffsbestimmung abgeleitete Unterscheidung der innern Bedeutung und der äufsern Erscheinung solcher Signale fehlt vielfach in den Signalordnungen. Selbst die Unterscheidung zwischen Vorsignal und Hauptsignal läfst vielfach zu wünschen übrig. In der letzten Zeit hat in den nordamerikanischen Fachkreisen eine lebhaft erörterte Frage stattgefunden\*), wobei Gesichtspunkte entwickelt wurden, die auch für deutsche Verhältnisse Beachtung verdienen.

In England hat das Vorsignal (distant signal) dieselbe Bedeutung wie in Deutschland, es soll dem Locomotivführer die Stellung des Abschlufs-(Haupt-)Signales (home signal) auf solche Entfernung vor dem letzteren anzeigen, dafs er seinen Zug nach Bedarf mit Sicherheit vor dem Abschlufssignale zum Stehen bringen kann. Es giebt also entweder die Erlaubnis zur ungehinderten Weiterfahrt, oder den Auftrag, den Zug an bestimmter Stelle zum Halten zu bringen, falls nicht inzwischen das Abschlufssignal auf freie Fahrt gestellt sein sollte. Es ist also unzweifelhaft, kein unbedingtes Vorsichtsignal, kann als solches in seinem Erfolge vielmehr nur in dem besonderen Falle erscheinen, dafs das Abschlufssignal während der Zurücklegung der Entfernung vom Vorsignale bis zu diesem auf Fahrt gestellt wird, und daher der Zug die schon ermässigte Geschwindigkeit wieder steigern kann. Aber auch in diesem Falle gab das Vorsignal nicht den Befehl zur einfachen Vorsicht, sondern den Auftrag, sich darauf einzurichten, den Zug an bestimmter Stelle anhalten zu können; wenn die thatsächliche Wirkung für den Zug eine von der Wirkung eines gewöhnlichen Vorsichtsignales nicht wesentlich abweichende war, so ist das eine rein äufserliche mit dem Wesen der Signale nicht in Beziehung stehende Uebereinstimmung.

Ein Vorsichtsignal dagegen giebt ganz allgemein den Befehl zur vorsichtigen, also langsamen Weiterfahrt, weil irgendwo auf der vorliegenden Strecke eine Störung vorhanden ist oder vorhanden sein kann, welche dem Zuge bei Aufrechterhaltung der vollen Geschwindigkeit gefährlich werden könnte. Nach der deutschen Signalordnung, welche auch in dieser Hinsicht mit den Vorschriften

auf englischen Hauptbahnen im Wesentlichen übereinstimmt, ist die Anwendung von Vorsichtsignalen auf wenige Fälle beschränkt. Nämlich in erster Linie darauf, dafs »eine Strecke wegen mangelhafter Lage des Gleises, wegen Ausbesserungsarbeiten oder aus einem andern Grunde nicht mit der sonst für sie zugelassenen Geschwindigkeit befahren werden darf.«\*) Demgemäfs wird es auch in der deutschen Signalordnung einfach Langsamfahrtsignal genannt. Aber diese Bezeichnung ist insofern keine ganz zutreffende, als es wenigstens auf den Preussischen Staatsbahnen und auf anderen deutschen Bahnen auch dann zur Anwendung kommen soll, »wenn dem Locomotivführer eines Zuges, der sich einem Haltsignale nähert, dieses Signal schon in einer gewissen Entfernung angekündigt werden soll. Wärter, die nach ihrer besondern Anweisung hierzu verpflichtet sind, haben das Langsamfahrtsignal für jeden dem Signale sich nähernden Zug zu geben, wenn sie das Haltsignal wahrnehmen« oder »wenn sie das Signal wegen trüber Witterung nicht zu erkennen vermögen.«\*\*) Hier tritt also das Vorsichtsignal gewissermaßen an Stelle des Vorsignales, nur mit dem grundsätzlichen Unterschiede, dafs letzteres die Stellung des Hauptsignales immer anzeigt, wogegen das Vorsichtsignal vom Wärter nur von Fall zu Fall gegeben wird. Ueberhaupt wird ein Vorsichtsignal nach der deutschen Signalordnung stets nur von Fall zu Fall vom Wärter oder besonders damit beauftragten Bediensteten gegeben, niemals gehört es zu den örtlich feststehenden Signalen; auch darf ein Zug, der auf Grund eines erhaltenen Vorsichtsignales seine Geschwindigkeit ermässigt hatte, seine volle Geschwindigkeit erst wieder aufnehmen, wenn dem Locomotivführer durch ein Signal seitens eines zuständigen Beamten die Erlaubnis dazu ertheilt wird.

Bezüglich dieser letzten beiden Punkte weichen nun die amerikanischen Gebräuche sehr wesentlich von den deutschen und englischen ab, denn jenseits des Oceans werden Vorsichtsignale (caution signals) auch verwendet vor Abzweigungen und Bahnkreuzungen auf freier Strecke, vor stillstehenden, wassernehmenden Zügen, auf Strecken mit bedingtem Blocksystem

\*) Signalbuch f. d. Preussischen Staatsbahnen, Nr. 20 a der Ausführungsbestimmungen.

\*\*) Nr. 20 b derselben Ausführungsbestimmungen.

\*) Railroad Gazette 1894, October, November, December.

(permissive blocking) u. s. w. Das bedingte Blocksystem kennen wir glücklicher Weise überhaupt nicht, es ist also bei einem Vergleiche auszuschneiden, in den anderen genannten Fällen decken wir aber die betreffende Stelle durch Abschlussignale, bilden die betreffende Stelle überhaupt vollkommen als »Station« aus.

In Nordamerika dagegen begnügt man sich mit Vorsichtsignalen und hält es auch nicht für nöthig, dem durch ein solches zu langsamer Fahrt veranlaßten Zuge die Erlaubnis zur Wiederaufnahme seiner vollen Geschwindigkeit durch ein weiteres Signal zu geben, sondern der betreffende Zug kann ungehindert weiter fahren, wenn er die vom feststehenden Vorsichtsignale gedeckte (?) Stelle frei findet. Diese wesentlich abweichende und weitergehende Bedeutung und Anwendung von Vorsichtsignalen in Nordamerika läßt es erklärlich erscheinen, daß dort auch äußerliche Unterscheidungsmerkmale zwischen Vor- und Vorsichtsignalen als nöthig erklärt werden.

Es fragt sich, ob diese Unterscheidung auch bei uns nothwendig ist.

Mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Wichtigkeit der Vorsichtsignale wird die Frage trotz der grundsätzlichen Verschiedenheit der beiderlei Signale verneint werden können und zwar vorzugsweise mit Rücksicht auf Vereinfachung des Signalwesens und auf Beschränkung der Zahl der Signalfarben. Bei Tage lassen sich ja leicht die verschiedensten Signalformen anwenden und thatsächlich sind ja auch Vor- und Vorsichtsignale in Deutschland in ihrer Tagesgestalt deutlich zu unterscheiden. Aber bei Nacht ist man auf farbige Lichter angewiesen und die bis jetzt noch nicht ausreichend gelöste Schwierigkeit, neben Roth und Grün noch andere Farben in den Signaldienst zu stellen, wird um so brennender, je mehr Signalarten dargestellt werden sollen. Allerdings werden auch Stimmen laut, welche die Lösung dieser Schwierigkeit durch Beibehaltung der Tagesformsignale auch bei Nacht unter entsprechend guter Beleuchtung erstreben; allein solchem Vorgehen wird kein Erfolg verheißt werden können. Denn ein gutes farbiges Lichtsignal ist unzweifelhaft jedem andern überlegen, jeder Locomotivführer wird bestätigen, daß die Signale bei Nacht klarer und deutlicher zu erkennen sind, als bei Tage und man könnte eher umgekehrt es für erwünscht halten, es möchte gelingen, auch bei Tage so deutlich erkennbare Farbensignale herzustellen, wie bei Nacht. Aber auch das wird gegenüber dem übermächtigen Sonnenlichte und seinen starken Farbenwirkungen nie gelingen, und man wird sich daher dauernd darauf einrichten müssen, für gleiche Zwecke bei Nacht farbige Licht- und bei Tage Formsignale anzuwenden. Dabei sollte man aber grundsätzlich die den verschiedenen Signalbedeutungen bei Tage entsprechenden abweichenden Signal-Formen auch bei Nacht durch verschiedene Farben darstellen und nicht auf Mehrdeutigkeit derselben Farbe eingehen, wie es bisher in allen Signalordnungen leider noch der Fall ist.

In dieser Hinsicht enthält die englische Signalordnung eine der nach unsern Begriffen gefährlichsten Bestimmungen, denn dort kann rothes Licht, das überall als »Halt«, als »Gefahr« gilt, am Vorsignale überfahren werden und gebietet nur am Hauptsignale ein unbedingtes

Halt. Bei Tage sind Haupt- und Vorsignal an den verschieden geformten Armen deutlich zu unterscheiden, bei Nacht aber sind die Signallichter an beiden Signalarten genau dieselben, obgleich das rothe Licht vollständig andere Bedeutung hat, und in diesem stetigen Ueberfahren des nächtlichen Halt- und Gefahrsignales liegt eine außerordentliche Schwäche der englischen Signalordnung. Aehnlich liegt es übrigens auch in Frankreich und Belgien, wo gleichfalls das rothe Licht sowohl die Bedeutung des unbedingten Halt, wie die der bedingten Weiterfahrt hat.

In Deutschland hat nicht das rothe Licht mehrfache Bedeutung, sondern das grüne; es ist dies Verfahren zwar ebenso wenig folgerichtig, wie das englische, aber wenigstens nicht so gefahrvoll. Grün bedeutet am Hauptsignale freie Fahrt, am Vorsignale dagegen zeigt es an, daß das Hauptsignal auf Halt steht und endlich dient es als Vorsichtsignal noch dazu, langsame Fahrt vorzuschreiben.

Diese Mehrdeutigkeit des rothen oder des grünen Lichtes läßt die Nothwendigkeit der Einführung einer dritten Signalfarbe klar erkennen und wird, falls dies schlechterdings nicht gelingen sollte, schliesslich dazu zwingen, durch Lichtergruppen die nothwendige Unterscheidung der Signale verschiedener Bedeutung zu gewinnen.

Da auch in Nordamerika die Nothwendigkeit in immer weiteren Kreisen anerkannt wird, das weisse Licht als eigentliches Signallicht zu beseitigen, wie dies in England und Deutschland schon geschehen ist, bemüht man sich eifrig, eine dritte Signalfarbe einzuführen, und es ist hierfür von vielen Seiten bernsteinfarbiges Licht (amber coloured signal-light) vorgeschlagen worden und zur versuchsweisen Einführung gebracht. Wir sollten meinen, daß auch rothgelb nicht nur von grün, sondern auch von roth deutlich und auf so weite Entfernung zu unterscheiden wäre, daß es recht wohl im Vorsignale zur Meldung: Haltstellung am Hauptsignale, und im Vorsichtsignale für den Befehl langsamer Fahrt verwendet werden könnte, so daß dann grün nur noch die Bedeutung der freien Fahrt behielte. Denn die betreffenden Stellungen des Vor- und des Vorsichtsignals brauchen gar nicht auf große Entfernungen erkannt zu werden, es genügt sogar das Erkennen im Vorbeifahren; unsere heutige Technik in der Herstellung farbiger Gläser ist aber sicher so weit, daß sie rothgelbe oder auch andersfarbige Gläser erzeugen kann, welche sich auf 150—200 m Entfernung deutlich als in der gewollten Farbe erkennen und von roth und grün unterscheiden lassen. Es wäre dringend zu wünschen, daß von den Eisenbahnverwaltungen nach dieser Richtung im regelmässigen Betriebe practische Versuche gemacht würden. Soweit die Bestimmungen der Signalordnung dem entgegenstehen, würden die Aufsichtsbehörden gewiß fördernd eingreifen und schliesslich könnte man ja auch neben ein den jetzigen Vorschriften entsprechendes und für den Dienst geltendes Vorsignal ein Versuchssignal setzen, welches für die Züge ohne Bedeutung bleibt, aber desto öfter beobachtet wird.

Sollte sich aber wirklich die Einführung einer dritten Signalfarbe als unmöglich erweisen, so wäre die Anwendung von Lichtergruppen dringend zu empfehlen. Ein amerikanischer

Fachgenosse macht den beachtenswerthen Vorschlag, den Hauptsignalen in der Haltstellung ein rothes Licht und den Vorsignalen in der dieser Lage entsprechenden Stellung zwei rothe Lichter zu geben, ein Licht bedeutete dann also: »sofortiges Halten, Gefahr«, zwei Lichter dagegen: »Halten in einer gewissen Entfernung«; sollte ein Licht ausgehen, so erscheint auch das Vorsignal als Halt-signal, eine Gefährdung kann also nie eintreten. Für freie Fahrt werden zwei grüne Lichter und für Vorsicht ein solches vorgeschlagen, also auch hier könnte durch das Verlöschen eines Lichtes niemals eine den Betrieb gefährdende Verwechslung entstehen. Bei diesem Vorschlage sind alle 4 Signalarten: Haltstellung am Haupt- und Vorsignale, Vor-

sicht und freie Fahrt, scharf und klar unterschieden. Es läßt sich nicht leugnen, daß eine solche Verdoppelung der Lichter an vielen Signalen nicht nur mit einer Vermehrung der Ausgaben, sondern auch mit einer Erschwerung des Signalganges und einer oft lästigen Vermehrung der Signaleinzeltheile verbunden wäre. Aber solche Uebelstände erscheinen unbedeutend gegenüber dem Gewinne größerer Klarheit im Signalwesen und erhöhter Betriebssicherheit.

Auf alle Fälle bedarf unsere heutige Mehrdeutigkeit des grünen Signallichtes, wenn sie auch bei weitem nicht so schädlich ist, wie die Doppeldeutigkeit des rothen Lichtes in England, dringend der Beseitigung und alle berufenen Kreise sollten sich ernstlich bemühen, sie möglichst bald zu erreichen.

### Blechkantenfräsmaschine.

Zu der Beschreibung einer Blechkantenfräsmaschine von Langbein, Organ 1895, S. 58, macht Herr Oberbaurath Esser darauf aufmerksam, daß eine für gleichen Zweck ganz anders gebaute Maschine seit 1880 in der Hauptwerkstätte

der Großherzoglich Badischen Staatsbahnen in Karlsruhe mit gutem Erfolge betrieben wird; diese Maschine wurde von dem Genannten im Organe 1882, S. 67 eingehend beschrieben und trägt die Patentnummer D. R.-P. 14224.

### Ringförmige Hilfsbehälter für Kessler'sche Schmiergefäße.

Von Ch. Ph. Schäfer, Eisenbahn-Director zu Saarbrücken.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 5 bis 8 auf Taf. XXI.)

Nach Fragebeantwortungen\*), welche von der am 9., 10. und 11. Juni 1893 in Straßburg i. E. abgehaltenen XIV. Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen unter Gruppe III, Nr. 10, »Schmiervorrichtungen für Kolben und Schieber« festgestellt sind, haben Kessler'sche Schmiergefäße eine weite Verbreitung gefunden. Besonders auf Strecken mit wechselnden Neigungen haben sie sich bewährt, weil sie nach Bedarf im Gefälle nach dem Absperrern des Dampfes Schmiermittel für Kolben und Schieber abgeben.

Den Saugedochten wird vielfach eine kleine oben geschlossene Blechhülse vorgezogen, die über das im Gefäße befindliche Schmierrohr geschoben wird, weil bei der Anwendung der Dochte Dochtfäden zwischen die Ventilchen gelangen können und zuweilen Undichtigkeiten derselben verursachen, obgleich eine Hülse aus Drahtgewebe im Saugerohre diese zurückhalten soll. Wirken die Hülsen zu stark, so werden sie oben mit einer kleinen Oeffnung versehen, deren Größe durch Versuch festgestellt wird, um die Saugwirkung abzuschwächen.

Je nach der Länge der zu befahrenden Strecke, dem mehr oder weniger häufigen Anhalten oder Befahren von Strecken mit abwechselnden Gefällen und Steigungen, findet ein Nachfüllen der Schmiergefäße auf Zwischenstationen statt. Werden längere Strecken mit wechselnden Neigungen ohne Aufenthalt auf Zwischenstationen durchfahren, so kann ein Nachfüllen des Schmiergefäßes während der Fahrt nothwendig werden. Um das zu vermeiden, wird auf das Schmiergefäß ein Hilfsbehälter aufgesetzt.

\*) Ergänzungsband XI zum Organe für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Statt der Hilfsbehälter, welche oben aufgeschraubt werden, ist ein Theil der auf hiesigen Gebirgsstrecken im Gebrauche befindlichen Kessler'schen Schmiergefäße mit ringförmigen Hilfsbehältern versehen worden, die den Vortheil gewähren, daß die Oel Spiegel in beiden Behältern nach Entfernung des Deckels des Schmiergefäßes gleichzeitig beobachtet, und die Dochte leichter in Ordnung gehalten werden können.

Der ringförmige Hilfsbehälter wird durch Anlöthen eines messingnen Winkelringes an die Außenwand des Schmiergefäßes gebildet (Fig. 5 bis 8, Taf. XXI).

Außerdem wird ein kleiner ringförmiger, innerer Hilfsbehälter aus Weißblech eingesetzt, welcher an die über das Schmierrohr geschobene Saughülse angelöthet ist.

In manchen Fällen genügen die inneren Hilfsbehälter allein. Zum Durchfahren längerer Strecken ohne Aufenthalt ist jedoch die Anwendung der äußeren Hilfsbehälter vorzuziehen. Das Schmiermittel wird dem innern Hilfsbehälter durch Saugedochte zugeführt und gelangt auch durch solche zur ringförmigen Oeffnung, die die Saughülse mit dem Schmierrohre bildet, um von dort abgesaugt zu werden.

In der Regel werden zwei Dochte für den äußern und zwei Dochte für den innern Hilfsbehälter angewendet. Die Anordnung der Hilfsbehälter nach Fig. 5 u. 6, Taf. XXI ist derart gewählt, daß die Saugedochte als Heberdochte wirken können.

Es wird immer nur ein Theil des Schmiermittels abgesaugt, wenn auch die Saugwirkung auf die Heberdochte mit einzuwirken scheint, denn die Dochte fördern im Betriebe mehr Oel als im Stehen. Daher findet der Oelverbrauch nur nach

und nach statt, und Fahrten von mehr als 150 km können ohne Nachfüllen der Behälter ausgeführt werden.

Eine Nothschmierung kann wie bei den älteren Schmiergefäßen leicht vorgenommen werden; jedoch ist eine solche selten erforderlich. Der äußere ringförmige Behälter faßt 240 g Schmiermittel, der innere Bleheinsatz 100 g.

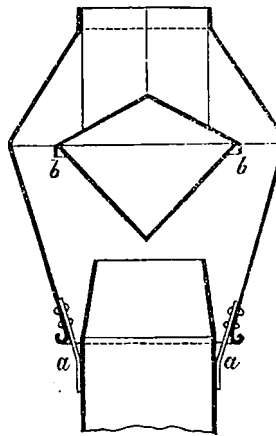
Während des Stillstandes der Locomotive führen die Dochte aus dem äußern Behälter in den innern etwa 50 g in der Stunde über. Aus dem innern Blech-Behälter fördern die Dochte in das Schmiergefäß in der Stunde etwa 20 g. Wenn der Bleheinsatz fehlte, so würde das Schmiergefäß schneller leer gesogen und der Verbrauch größer sein, als nöthig ist.

### Dunstsauger von Fecht.

Wir haben bereits früher saugende Schornsteinköpfe des Werkmeisters Fecht zu Stuttgart beschrieben.\*) Diese wie alle Schornsteinköpfe, über welchen wagerechte oder gewölbte Platten zum Fernhalten von Regen und Druckwinden liegen, zeigen den Nachtheil, daß einer Lüftung mit künstlichem Antriebe durch den Schornstein von diesen Platten erhöhte Widerstände in den Weg gestellt werden. Diesen Uebelstand zu heben, hat Fecht die in Fig. 37 dargestellte Anordnung ausgeführt. Der Schlot trägt mittels vier Bandeisenstützen einen doppelkegelförmigen Kopf, in dessen oberer cylindrischer Mündung ein Blechkreuz zur Theilung der Ausflußöffnung in vier Viertel befestigt ist. Unten trägt dieses Kreuz einen doppelkegelförmigen Hohlkörper. Die aufsteigenden Gase umströmen diesen Hohlkörper mit sehr geringem Widerstande und strömen durch die vier Oeffnungen des Kreuzes aus. Druckwind wird schon beim Einfallen durch dieses Kreuz gestört, wenn er etwas von der Lothrechten abweicht, umstreicht den Hohlkörper und strömt bei aa wieder ab, ohne auf den Schlot zu drücken und

dessen Gase nach unten mit absaugend. Das von oben einfallende Wasser wird durch den Hohlkörper soweit nach außen geführt, daß es auch außerhalb des Schlotes bei aa nach unten gelangt, nur wird es nöthig sein, bei bb eine Tropfkante anzubringen, obwohl dadurch der Widerstand für die abziehenden Gase erhöht wird, da das Wasser sonst erst von der untern Spitze des Hohlkörpers in den Schlot abtropfen würde.

Fig. 37.



wegen Beförderung der Wirkung einer künstlichen Lüftung möglichste Abminderung der Ausströmungswiderstände nöthig ist.

\*) Organ 1891, S. 27.

## Vereins - Angelegenheiten.

### Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

#### Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1893.

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1893 theilen wir in folgendem die wichtigsten Endergebnisse mit, denen gleichshalber die Ziffern der beiden Vorjahre beigelegt sind.

Das Rechnungsjahr liegt nicht ganz gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 23 unter den 47 deutschen Eisenbahnen auf die Zeit vom 1. April 1893 bis zum 31. März 1894 und für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. October 1892 bis 30. September 1893. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen fällt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre zusammen.

Im Ganzen gehörten dem Vereine 85 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke größerer Staatsbahnnetze gesondert gezählt sind.

Ueber die Gleislängen geben die folgenden Zahlen Aufschluß:

Jahr	Von der Bahnlänge sind km			Länge aller Nebengleise km	Von der ganzen Gleislänge sind in			Gesamtgleislänge km
	ein-gleisig	zwei-gleisig	drei-gleisig		ein-gleisigen Strecken %	zwei-gleisigen %	Nebengleisen %	
1893	56519	19095	90	28689	45,7	30,9	23,2	123710
1892	56232	18140	82	27934	46,4	30,4	23,0	121331
1891	56143	17593	81	27188	47,3	29,6	22,9	118801

Bei der Vertheilung der Gleise in Hunderttheilen auf die Strecken sind die dreigleisigen ausgelassen, die in allen drei Jahren 0,2 % der Gleise ausmachten.

Bezüglich des Oberbaues giebt die nachstehende Zusammenstellung die Ausdehnung der auf Querschwellen liegenden Gleise und die Bauart an:

Jahr	Die gesammten Längen betragen				
	Bahnlänge km		Betriebslänge km		
	am Ende des Jahres				
	Hauptbahnen	Bahnen untergeordneter Bedeutung	Im Ganzen	Bahnen für Verkehr von Reisenden	Im Ganzen
1893	57633	17141	74774	76638	77521
1892	57554	16312	73866	75549	76485
1891	57272	15691	72963	74319	75234

Jahr	In dem Gesamtgleis liegen													
	Schienen aus			Schienen auf Querschwellen				Holzquerschwellen, Tausend Stück						
	Eisen	Stahl	Eisen und Stahl	bis 27 kg	27—32 kg	32—37 kg	über 37 kg	eichene	buchene	lärchene	tannene	In Ganzen	getränkt	nicht getränkt
	km	km	km	km	km	km	km							
1893	26297	91480	5932	8703	22199	75543	11835	66764	7935	3669	37451	118509	70452	44466
1892	27740	87311	6279	8303	23116	72637	11439	64904	7331	3689	36127	114711	66860	44292
1891	29840	82370	6591	8025	23222	69978	11669	64850	6479	4330	33642	112002	63291	45111

Unter den Einzelangaben über die Holzschwellen fehlen die der Niederländischen Staatsbahnen und der Großen Belgischen Centralbahn, weshalb die Summe nicht mit den Einzelzahlen übereinstimmt.

Die Neigungsverhältnisse sind nach % der Längen folgende:

Jahr	Neigungen				
	1:∞	bis 1:1000	1:1000 bis 1:200	1:200 bis 1:40	steiler als 1:40
	%	%	%	%	km
1893	31	8	35	26	163
1892	31	8	35	26	138
1891	31	8	35	26	127

Die Krümmungsverhältnisse stellen sich in % der Länge wie folgt:

Jahr	gerade	R $\geq$ 3000	R $\geq$ 1000	R $\geq$ 400	R $\geq$ 200	R < 200
	%	%	%	%	%	km
1893	72	1	9	12	6	310
1892	72	1	9	12	6	289
1891	72	1	9	12	6	265

Die Aufwendungen für die Bahnanlagen betragen in Mark:

am Ende des Jahres	im Ganzen	auf 1 km
1893	17 983 456 647	245833
1892	17 537 104 028	244836
1891	17 136 450 596	242358

Im Verkehre der Reisenden wurden geleistet:

Jahr	Personenkilometer. Millionen.						Verkehr auf 1 km						Vom Verkehre für 1 km kommen in % auf				
	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär
	1893	431,9	3084,6	10830,2	3627,6	1042,9	19017,2	5769	41197	144647	48451	13929	253993	2,3	16,2	56,7	19,1
1892	424,1	2935,2	10100,9	3320,3	935,6	17715,9	5732	39672	136526	44878	12645	239453	2,4	16,6	57,0	18,7	5,3
1891	414,2	2888,9	9719,4	3325,0	887,7	17235,2	5701	39757	133758	45759	12216	237191	2,4	16,8	56,4	19,3	5,1

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind folgende:

Jahr	Eilgut		Stückgut		Wagenladungen		Frachtpfl. Dienstgut		Lebende Thiere		Im Ganzen			Frachtfrei					
	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn							
	1893	205572040	2711	0,5	2321513045	30611	6,2	32604829344	429922	87,0	1741422888	22962	4,7		587106383	7741	1,6	37460443695	493947
1892	187952880	2509	0,5	2203951723	29421	6,3	30363672519	405336	86,6	1772852143	23666	5,0	545307155	7280	1,6	35073736420	468212	100	1279220938
1891	178926235	2433	0,5	2223262154	30229	6,3	30291589815	411867	85,8	1996656392	27148	5,7	592206794	8052	1,7	35282641390	479729	100	1051179683

Die Einnahmen des ganzen Netzes stellten sich in den drei Jahren wie folgt:

Jahr	Verkehr der Reisenden										Güterverkehr										Gesamteinnahme								
	Gesamteinnahme	Einnahme auf 1 Personen-Kilometer					Von den Einnahmen für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf					Gesamteinnahme	Einnahmen für 1 Tonne-Kilometer					Von der Einnahme für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf					Es kommen % auf						
		I	II	III	IV	Militär	überhaupt	I	II	III	IV		Militär	Eilgut	Stückgut	Wagenladungen	Frachtpflichtiges Dienstgut	lebende Thiere	überhaupt	Eilgut	Stückgut	Wagenladungen		Frachtpflichtiges Dienstgut	lebende Thiere	Nebeneinnahmen			
		M	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.		Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.		Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	
1893	560350070	6,65	4,55	2,62	1,99	1,48	2,84	5,3	26,0	52,5	13,3	2,9	1453540200	21,32	9,95	3,29	1,82	7,39	3,79	3,0	15,9	73,7	2,2	3,0	2,2	2056189470	27,2	70,7	2,1
1892	532519351	6,79	4,63	2,67	1,98	1,51	2,90	5,6	26,5	52,4	12,8	2,7	1371775755	21,48	9,94	3,32	1,83	7,26	3,82	2,9	16,0	73,6	2,4	2,9	2,2	1945302106	27,4	70,5	2,1
1891	530998781	7,07	4,75	2,75	1,98	1,52	2,98	5,7	26,7	52,6	12,4	2,6	1375673866	21,52	9,96	3,33	1,90	6,93	3,92	2,8	16,2	73,3	2,6	3,0	2,1	1945902638	27,3	70,7	2,0

Die Ausgaben betragen für:

Jahr	Allgemeine Verwaltung		Bahn-Aufsicht und -Erhaltung		Verkehrsdienst		Zugförderungs- und Werkstätten dienst		Gesamte Betriebsausgaben	
	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge
1893	111848826	1472	294318400	3873	435146943	5727	314455192	4139	1155769361	15211
1892	108119237	1440	290357267	3869	431702492	5752	327643896	4365	1157822892	15426
1891	103440072	1404	293900866	3989	424241501	5759	341798938	4639	1163381377	15791

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

Jahr	Einnahme-Ueberschufs		Betriebsausgabe in % der Gesamteinnahme
	Im Ganzen M.	Auf 1 km Betriebslänge M.	
1893	900476132 — 56023	11850	56,2
1892	787550640 — 71426	10492	59,5
1891	782521262 — 71084	10622	59,8

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der nachfolgenden Zusammenstellung vorgekommen:

Jahr	Entgleisungen			Zusammenstöße			Sonstige Unfälle			Im Ganzen		
	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen
1893	251	739	990	79	481	560	1069	2507	3576	1399	3727	5126
1892	288	789	1077	81	502	583	1183	2823	4006	1552	4114	5666
1891	292	907	1199	93	560	653	1141	2953	4094	1526	4420	5946

Ueber die vorgekommenen Tödtungen (t) und Verwundungen (v) gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Jahr	Reisende										Beamten						Dritte Personen						Im Ganzen												
	unverschuldet		durch eigene Schuld		im Ganzen						unverschuldet	durch eigene Schuld	im Ganzen				unverschuldet	durch eigene Schuld	im Ganzen				unverschuldet	durch eigene Schuld	zusammen										
	t	v	t	v	überhaupt		auf je 1000000		t	v			t	v	t	v			t	v	t	v			t	v	t	v	t	v					
	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v									
1893	4	153	83	169	87	322	0,005	0,017	0,004	0,015	32	326	582	2483	614	2809	0,03	0,13	10	115	363	358	373	473	0,02	0,02	46	594	0,03	1028	3010	0,19	1074	3604	0,22
1892	3	199	61	134	64	333	0,004	0,019	0,003	0,016	31	387	532	2307	563	2694	0,03	0,13	14	46	390	317	404	363	0,02	0,02	48	632	0,03	983	2758	0,18	1031	3390	0,22
1891	8	124	61	147	69	271	0,004	0,016	0,003	0,013	33	315	590	2483	623	2798	0,03	0,14	15	64	393	324	408	388	0,02	0,02	56	503	0,03	1044	2954	0,20	1100	3457	0,23

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen fielen vor:

Jahr	Achsbrüche		Reifenbrüche		Schienenbrüche							Zahl der Unfälle durch Schienenbrüche
	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Achsbrüche	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Reifenbrüche	Anzahl					davon auf eisernen Langschwellen	auf 1 km Betriebslänge	
					bei eisernen Schienen	bei Stahl-schienen	bei Stahlkopf-schienen	im Ganzen	im Ganzen			
1893	118	31	2611	42	337	10302	443	11082	1525	0,14	9	
1892	140	28	2915	33	338	11330	391	12059	2811	0,16	16	
1891	167	37	3458	72	734	9657	635	11026	1691	0,15	20	

Die vorstehenden Zifferangaben bilden nur einen kurzen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 85 Bahnbezirke die eingehendsten Einzelmittheilungen über Bau, Betrieb, Verwaltung, Zahl der Angestellten u. s. w. enthält.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Beseitigung der drehbaren Oeffnung in der Elbbrücke bei Hämerten.

(Nach einem Vortrage des Regierungs- und Baurath Rehbein im Verein für Eisenbahnkunde.)

Da nach Legung der Kette der Verkehr von Segelschiffen auf der Elbe ganz unerheblich geworden ist —, er sank von 2000 Schiffen 1870 auf 215 im Jahre 1889 —, so war der Wegfall des Drehpfeilers der Elbstromverwaltung so erwünscht, daß sie sich an den Abbruchkosten betheiligte.

Der ursprüngliche Plan, das Aus- und Einfahren durch Kahrüstungen mittels Auspumpen gleichzeitig zu besorgen, wurde zu Gunsten der Verwendung fester Rüstungen wegen der mit ersterm Verfahren verbundenen Gefahren aufgegeben. Vielmehr wurde eine feste Rüstung errichtet, auf der unterhalb der bestehenden Brücke auf zwei Querreihen von je 17 Rollen unter den ersten Pfosten vor den Auflagern und mit Flacheisen beschlagenen Rollenbahnen der neue Ueberbau zusammengebaut wurde. Für die Beseitigung der Drehbrücke wurden ebenso unter den ersten Pfosten zwei Quergleitbahnen, aber ohne Rollen, hergestellt. Für das Heben, bezw. Senken der Ueberbauten wurden Schraubenwinden vorgesehen, für die die festen Stützpunkte durch starke verdübelte Träger in der ganzen Breite der Rüstung hergestellt.

Die Beseitigung des alten 71 t schweren Ueberbaues und das Einrücken des neuen 171 t schweren sollte durch rechte und linke Schraubenspindeln erfolgen, die ähnlich wie Eisenbahnwagenkuppeln verbunden waren. Der zurückzulegende Weg betrug 8 m, und die erforderliche Hebung des alten Ueberbaues 70 cm, um mit den über die Pfeiler ragenden Enden alle Hindernisse zu vermeiden. Planmäßig standen 24 Stunden zur Verfügung; da jedoch der Unternehmer ungenügendes Hebezeug verwendete, so mußten Theile vom alten Ueberbau abgehauen werden, was 3 Stunden kostete, ferner entstand Aufenthalt aus der Verwendung nicht planmäßiger Bewegungsschrauben und der zu schwache Bahnbeschlag krümmte sich zwischen den Rollen auf und erschwerte das Neueinsetzen der hinten abgelaufenen Rollen vorn, im Ganzen wurden daher 34 Stunden gebraucht. Die Arbeiterschichten dauerten in sehr anzuerkennender Weise trotz Ungunst der Witterung 18 Stunden aus. Im Ganzen arbeiteten durchschnittlich 40 Mann auf der Baustelle vom 26. October bis 27. November, in den letzten Tagen tags und nachts.

Bei Ausnutzung der gemachten Erfahrungen würde sich die Auswechslung nach Durchführung aller Vorbereitungen in 12 Stunden vollziehen lassen.

Bei der Auswechslung wurden die Schrägen und die Untergurte des neuen Ueberbaues etwas verbogen, erstere weil sie schlaffe Querschnitte hatten, ein besonderer Grund in solchen Fällen alle Schrägen steif zu bilden, was neuerdings allgemein auch aus andern Gründen empfohlen wird; die Schrägen wurden durch Einziehen stärkerer Niete wieder gerichtet, das wohl wegen ungenügender Ueberhöhung entstandene Durchhängen des Untergurtes wurde belassen. Auch das richtige Einstellen und Vergießen der Lager mit Blei war schwierig und erforderte  $8\frac{1}{4}$  Stunden. Es wäre besser gewesen, die Lager in sich einstellbar einzurichten, statt sie gegen die Auflagersteine einzurichten, und sie nicht zu vergießen, sondern nur mit Blei trocken zu unterlegen, damit die untern Lagertheile gleich endgültig gelegt werden können.

Besonders wichtig ist die Verwendung vorzüglichster Hebe- und Bewegungs-Zeuge, für erstern Zweck wären Wasserpressen den Schraubenwinden vorzuziehen gewesen, sodann auch die durchaus feste und harte Herstellung der Bahnen. Sehr störend war die durch die vorgeschrittene Jahreszeit bedingte Eile der Ausführung. Für die Zeit der Verschiebung wurden alle Güterzüge Berlin-Stendal über Wittenberge gelenkt, die Post nahm nur Briefbeutel mit, Reisende, deren Gepäck und die Post wurden mittels eines Steges neben der Baustelle zu dem am andern Ufer wartenden Zuge geführt. Eilgut wurde nicht mitgenommen. Für das Ein- und Aussteigen waren besondere bequeme Anlagen erbaut. Bei etwa 240 m Abstand der Züge von einander dauerte ein Wechsel 13 bis 15 Minuten.

Die Kosten betragen etwa 48 000 M. für den Ueberbau, 10 000 M. für die Rüstung, 4 000 M. für Pfeilerabbruch über Niedrigwasser. Durch die eintretende Ersparung an Brückenbewachung tritt eine Verzinsung des Betrages mit rund  $3\frac{1}{2}$  % ein.

Da also nicht allein die Durchführung, sondern auch der wirtschaftliche Erfolg der Maßregel recht günstig genannt werden muß, so kann die Beseitigung ähnlicher Verkehrserschwerungen auch an anderen Stellen mit Recht empfohlen werden.

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

### Verwendung von Hilf'schen Schienen auf Querschwellen.

(Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1894, S. 925.)

Ein ungenannter Verfasser tritt für Verwendung der schwachen beim Umbau der alten Langschwellengleise gewonnenen zahlreichen Schienen auf Querschwellen für Nebenbahnen

ein und rechnet gegenüber der Verwendung neuer Schienen der Preussischen Normalform von 33,4 kg/m Gewicht auf 10 Schwellen bei 9 m Länge eine Ersparnis von rund 3800 bzw. 2800 M. für 1 km Gleis heraus, je nachdem die 9 m langen Langschwellenschienen auf 12 oder 14 Schwellen gelagert werden. Die Langschwellenschienen sind meistens noch



vorzüglich erhalten, bestehen aus sehr gutem Stahle und besitzen ein Widerstandsmoment von 105—112 cm<sup>3</sup>. Ohne Berücksichtigung der Stützensenkung berechnet der Verfasser, daß 15 Schwellen auf 9<sup>m</sup> nothwendig wären, wenn die Stoffbeanspruchung gleich der der Preussischen Normalschiene auf

10 Schwellen sein soll, er hält aber bei 7 t Radbelastung eine Beanspruchung von 1500 kg/qcm für zulässig, was nur 11 Schwellen ergäbe. Mit Rücksicht auf den schmalen Fuß der Langschwellschiene wird aber die Verwendung von 12—14 Schwellen empfohlen.  
B—m.

## Bahnhofs-Einrichtungen.

### Gleiskreuzung ohne Schienenlücke in beiden Gleisen.

O. Gudowius, früher in Essen, jetzt in Rastenburg erhielt ein Patent\*) auf die Anordnung einer Kreuzung zweier Gleise, welche die Schienenlücke in jedem der beiden vermeidet. Das wichtigste Gleis ist ungestört unter Zufügung von inneren Zwangsschienen durchgeführt. Die Schienen des andern liegen um die Höhe eines Weichenquerschnittes höher und sind über Schiene und Zwangsschiene des untern Gleises ausgeschnitten. In die vier entstandenen Lücken fügen sich mit Gelenk mit lothrechter Drehachse an den Schienenenden befestigt im Grundrisse winkelförmig gestaltete Weichenstücke so ein, daß sie die Lücke völlig schließen, aber ohne Widerstand um jene Achse behufs Freigabe des untern Gleises ausgedreht werden können.

Mit jedem dieser Winkel sind durch lothrechte Bolzen zwei Druckstangen verbunden, welche anderseits an zwei Druckschienen befestigt sind, die etwas vor der Kreuzung an den beiden Schienen der beiden Gleise liegen, welche sich in dem vom Winkelstücke zu deckenden Punkte kreuzen. Die Stellung dieser Druckschienen ist eine solche, daß die des untern Gleises von einer herannahenden Achse befahren, das Winkelstück ausdreht, während die des obern Gleises von einem nahenden Rade belastet, das Winkelstück einschwenkt. Jede im untern Gleise kommende Achse öffnet sich also selbstthätig die Lücke im obern Gleise, jede im obern Gleise kommende schließt diese Lücke vor sich. Das Winkelstück ruht in geschlossenem Zustande auf den untern Schienen.

### Ladepunkte auf freier Strecke.

(Zeitschrift für Bauwesen 1894, Heft X—XII, S. 5 5.)

Man macht oft der Staatsbahn-Verwaltung den Vorwurf einer gewissen Schwerfälligkeit und behauptet, die privaten Verwaltungen könnten leichter den Verkehrsbedürfnissen ent-

gegenkommen. Daß die preussische Eisenbahn-Verwaltung bemüht ist, in dieser Beziehung sich nicht überflügeln zu lassen, zeigt die Einrichtung von sog. Ladepunkten auf freier Strecke, mit denen man auf der Westerwaldbahn (einer Gebirgs-Nebenbahn zwischen Lahnthal und Siegthalbahn) seit dem Jahre 1888 vorgegangen ist. Eisenbahnbau- und Betriebsinspector Fliegelskamp bezeichnet diese Einrichtung als ein Mittel zur gedeihlichen Fortentwicklung des Nebenbahnwesens, welches in vielen Fällen die Verwerthung in der Nähe der Bahnlinie liegender ungenützter Bodensstoffe (wie z. B. Erze) erst ermöglichte. Die Bedienung dieser Güterladestellen für Wagenladungen auf freier Strecke erfolgt nicht bei den fahrplanmäßigen Güterzügen, sondern durch besondere von der nächsten Locomotivstation entsandte Locomotiven in dem Zeitraume zwischen den wenigen fahrplanmäßigen Zügen der Nebenbahn. Die Fahrpläne werden wie für die Bedarfsgüterzüge für die jeweilige Fahrplanzeit gegebenen Falls telegraphisch für die einzelne Fahrt angeordnet. Die Stellung der Wagen findet auf Grund besonderer Verträge mit den Versendern statt, in denen sich die Verwaltung gegen Schadenansprüche sicher gestellt hat. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß der Betrieb fahrplanmäßig, ohne Störung und Unfall durchgeführt werden konnte.

Die Verladevorrichtungen, Bühnen oder Rampen sind von den Versendern in einfachster Weise hergestellt. Dies würde auch bei dauernden Einrichtungen thunlichst für Schuppen und Krane der Fall sein müssen. In diesem Falle wird für die Verwaltung die Aufstellung einer Wärterbude mit telephonischer Verbindung nach der nächsten Station und der Geschäftsstelle des Versenders, auch die Gestellung eines Wagenkranes empfohlen. — Bei den starken Neigungen der Gebirgsbahn müßte die Locomotive während der Beladung am Zuge bleiben, während dies nicht überall erforderlich sein würde. Eine weitere Ausnutzung der Ladepunkte würde durch Freigebung derselben an Jedermann zur Be- und Entladung von Gütern in Wagenladungen gegen Anerkennung besonderer Bedingungen möglich sein.  
W.

\*) D. R.-P. 78649.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### De Rechter's einstellbare Aufhängung für Strafsen- und Eisenbahnwagen.

(Engineering 1894, October, S. 516. Mit Abbildungen. — Engineer 1894, November, S. 461. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 2 u. 3, Taf. XIV.)

Die Verwaltung der Belgischen Staatsbahnen hatte auf der Weltausstellung in Antwerpen einen dreiachsigen Personenwagen I. u. II. Classe ausgestellt, dessen Endachsen nach de Rechter's Anordnung in besonderen, nach Art des Bissell-Drehgestelles einstellbaren Rahmen (Fig. 3, Taf. XIV) gelagert waren. Mit diesen Rahmen sind die Achshalter verbunden, während das Gewicht des Wagenkastens in gewöhnlicher Weise durch Tragfedern auf die Achsbüchsen übertragen wird.

Damit die Achse beim Durchfahren von Bögen von selbst die richtige Stellung einnimmt, sind die Federgehänge ungleich lang gemacht und so bemessen, daß sie den Rahmen mit der Achse um den in der Längsachse des Wagens liegenden Zapfen (Fig. 3, Taf. XIV) drehen. Tritt der Wagen aus dem Bogen wieder in das gerade Gleis, so genügt sein Gewicht, um die Achse in ihre Anfangsstellung zurückzuführen.

Der Achshalterrahmen ist zwischen zwei Querträgern angeordnet und wird an seinen Ecken mit Hilfe geschlitzter Bleche durch Zapfen geführt, welche an den die Querträger mit den Langträgern verbindenden Anschlußblechen sitzen.

Die Bremse ist an einem beweglichen Rahmen aufgehängt, damit die Klötze sich nach seitwärts mit den Rädern einstellen und die freie Bewegung der Achse durch die Wirkung der Bremse nicht gestört wird.

Um die Achse allein herauszunehmen, ist es wie bei der gewöhnlichen Achslagerung nur nöthig, die Achslager-Unterkasten abzunehmen; soll dagegen der Rahmen mit der Achse entfernt werden, so ist es erforderlich, zunächst die verschiedenen Verbindungen zu lösen.

Bei Schmalspur- und Strafsenbahn-Wagen, deren Hauptrahmen nicht sehr hoch über Schienenoberkante bzw. Pflaster liegen, werden die langen Federgehänge durch gekrümmte Gleitstücke ersetzt, deren Form und Anordnung in den Quellen angegeben ist.

—k.

### Fay's Einrichtung zur Verminderung des Rückdruckes und der Zusammendrückung bei Dampfmaschinen und Locomotiven.

(Railroad Gazette 1895, März, S. 199. Mit Abbildungen)

Um den Rückdruck und die Zusammendrückung bei den Dampfmaschinen zu verringern, ordnet Henry R. Fay in Boston (Mass.) im Dampfzylinder und in der Schiebergleitfläche Oeffnungen an, durch welche der Dampf von der Vorderseite auf die Rückseite des Kolbens gelangen kann. Die Textabbildungen Fig. 38 u. 39 zeigen die Anordnungen dieser Oeff-

nungen. Je nachdem die Oeffnungen in der Schiebergleitfläche angeordnet werden, tritt die Einrichtung bei der gewünschten Kolbenstellung in Wirksamkeit.

Fig. 38.

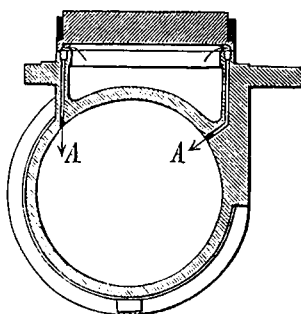
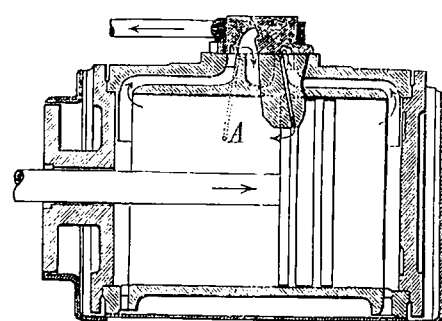


Fig. 39.



Die Boston- und Albany-Eisenbahn hat eine mit dieser Einrichtung versehene Locomotive seit dem Juni 1893 im Betriebe und eine Verminderung des Rückdruckes um rund 38% erzielt.

—k.

### Vierachsige, zweifach gekuppelte Personenzug-Locomotive der Pennsylvania-Eisenbahn.

(Railroad Gazette 1895, Februar, S. 116. Mit Abbildungen)

Die Locomotive hat ein vorderes zweiachsiges, mit Bremse versehenes Drehgestell, eine über dem Rahmen liegende Feuerkiste Belpaire'scher Bauart mit gerader Decke und gilt für eine der besten der gegenwärtig in Amerika gebräuchlichen vierachsigen Personenzug-Locomotiven.

Von der frühern bis zum Jahre 1890 beibehaltenen Ausführung gleicher Gattung weicht sie in verschiedenen Punkten ab. Die Kolben sind sehr leicht, nach schwedischer Bauart hergestellt, der Kreuzkopf läuft zwischen drei Gleitbahnen, während früher nur zwei Gleitbahnen vorhanden waren.

Die schweißeisernen Siederohre haben 48 mm äußern Durchmesser, gegenüber 51 mm bei früheren Ausführungen. Der Treibraddurchmesser wurde von 1727 auf 2032 mm, der Cylinderdurchmesser von 470 auf 483 mm erhöht.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind folgende:

Durchmesser der Treibräder . . .	2032 mm
» » Laufräder . . .	914 »
Achsstand von Kuppel- bis Treibachse	2362 »
» » Treibachse bis zur hintern Laufachse . . .	2578 »
» des Drehgestelles . . .	2007 »
Gesamtsachsstand . . . . .	6947 »
Cylinder-Durchmesser . . . . .	483 »
Kolbenhub . . . . .	610 »
Höhe der Kesselmitte über S. O. . .	2540 »
Aeußerer Durchmesser der Siederohre	48 »
Innerer » » » » »	41 »
Länge der Siederohre zwischen den Rohrwänden . . . . .	3454 »

Heizfläche in der Feuerkiste . . .	13,75 qm
» » den Siederohren . . .	115,57 »
» gesammte . . . . .	129,32 »
Rostfläche . . . . .	3,089 »
Verhältnis von Rostfläche zur Heizfläche	1 : 45
Treibachslast . . . . .	39599 kg
Laufachslast . . . . .	18031 »
Gewicht der Locomotive, betriebsfähig	57630 »
Zugkraft . . . . .	6877 »
Tenderfüllung an Kohlen . . . . .	6,8 t
» » Wasser . . . . .	10,9 cbm.

Locomotive und Tender sind mit der Jannoy-Kuppelung\*) ausgerüstet. —k.

#### Lührig's Gas-Straßenbahnwagen in Dessau.

(Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Maschinen-Industrie 1895, S. 43.)

Die beiden 2,5 km und 1,9 m langen Strecken der Dessauer Straßenbahn haben kleinste Krümmungshalbmesser von 12 m und die stärkste Steigung 1 : 30, einmal auf 140 m Länge, die Spur mißt 1435 mm.

Die Zugkraft wird von zwei einander unter einer Sitzreihe gegenüberliegenden Gascylindern mit elektrischer Zündung und Ventilsteuerung aus der Deutzer Bauanstalt mit 7 P. S. Leistung erzeugt. Der Maschinenraum ist von außen durch Thüren zugänglich, nach innen jedoch sehr kräftig abgeschlossen. Das Gas wird mit 6 at Druck in drei Cylindern von 0,8 cbm Fassungsraum mitgeführt, von denen ein großer unter der zweiten Sitzreihe, zwei kleine vorn und hinten unter dem Wagen angebracht sind. Das Bedenken gegen solche Behälter für hohe Spannungen erscheint durch den Hinweis z. B. auf die Pintschgasbehälter der Eisenbahnwagen beseitigt.

Die den elektrisch betriebenen Bahnwagen äußerlich ähnlichen Wagen wiegen bei 12 Sitzplätzen und 15 Stehplätzen 6 t, bei 300 l Kühlwasser für die Gasmaschinen. Der Führer verfügt über einen Hebel zur Regelung der Geschwindigkeit,

\*) Organ 1889, S. 86.

einen Steuerungshebel und einen Bremshebel, der zugleich die Warnungsglocke trägt. Bei regelmäßiger Geschwindigkeit macht die Maschine 250 Umdrehungen in der Minute, bei kurzem Halten 80 Leerläufe, die beibehalten sind, weil der Führer nach völligem Stillstande die Maschine durch Drehen am Schwungrad wieder anstellen muß.

An jedem Streckenende steht eine Pumpe zum Verdichten des Gases in einem Gebäude von 5 qm Grundfläche mit Gasmaschine von 8 P. S. Die Entnahme erfolgt aus der Straßeneileitung, die Vorrathskessel liegen außen am Hause an der StraÙe; die Zuführung zum Füllhahn für die Wagen im Gleise ist unterirdisch. Jede Füllung für 2 Fahrten dauert 3 Minuten.

Die Kosten für die Wagen nebst Schuppen und Ausbesserungswerkstatt, Verdichtungsanlagen, Oberbau- und Geschäftsräume betragen 330 000 M. oder 75 000 M. für 1 km. Die Zugfolge hat jetzt 10 Minuten Zwischenraum. Erweiterungen sind bereits in Aussicht genommen. Die Betriebskosten sollen niedriger sein, als die einer elektrischen Bahn. Erklärt wird das aus der Selbstständigkeit jedes Wagens, welche gestattet, die Anlage stets in völligem Gleichgewichte mit dem Erfordernisse zu halten, was bei schwachem Betriebe einer elektrischen Bahn nicht möglich ist. Auch ist die weniger zarte Anlage nicht so leicht Störungen ausgesetzt.

Die von einem Manne bediente Verdichtungsanlage erzielt den Tagesvorrath in 6 Stunden.

#### Bessemer-Anstrichfarbe.

Die von der Firma Rosenzweig u. Baumann in Cassel unter der Bezeichnung Bessemer-Farbe, Marke Ambos, in den Handel gebrachte Anstrichfarbe ist und wird in regelmäßigen Zwischenräumen wieder von der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt auf Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung, Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Rost erzeugende Einflüsse untersucht. Die Ergebnisse scheinen günstige zu sein. Neben guter Ausgiebigkeit soll die Farbe die Eigenschaften eines guten und dauerhaften, vor Rostbildung schützenden Anstrichs haben.

## Signalwesen.

#### Das neue Einfahrtsignal der Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft.

(Révue générale des chemins de fer 1894, September. Mit Abbildungen.)

Der Artikel 14 der Signalordnung enthält folgende Bestimmungen:

»Das viereckige Einfahrtsignal muß winkelrecht und in gleiche Richtung zur Gleisachse gestellt werden können.«

»Steht das Signal am Tage winkelrecht zum Gleise und zeigt es ein viergetheiltes roth und weiß gefärbtes Schild oder bei Nacht zwei rothe Lichter\*), so giebt es das Zeichen »Halt.«

»Wird das Signal in gleiche Richtung mit dem Gleise gestellt oder zeigt es bei Nacht ein weißes Licht, so ist die Bahn frei.«

\*) Vergl. Organ 1895, S. 101.

Die Forderung, mit einer Laterne nachts zwei rothe Lichter zu erzeugen, bot bei der frühern Ausführung von 1874 Schwierigkeiten. Dieser Umstand sowohl, als auch die schwerfällige Bauart des ältern Signales führte die Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft zu einer neuen Ausführung, die in geschickter Weise die gestellten Bedingungen erfüllt.

Diese Ausführung ist seit dem Jahre 1892 im Gebrauche und besteht aus einem schmiedeeisernen Signalmaste, der eine mehrfach geführte lothrechte Welle trägt und aus einer Signalscheibe aus Eisenblech, welche am obern Ende der Welle befestigt ist. Die Verdrehung der Welle geschieht durch Zugkette und Gegengewicht. Gewöhnlich steht die Signalscheibe quer zum Schienenstrange; wird an der Kette gezogen, so stellt sie sich in die Richtung der Gleisachse, läßt man die Kette

los, so zieht das Gegengewicht die Scheibe wieder in ihre Querstellung zurück. Die Signalscheibe hat auf jeder Seite der Welle, in gleicher Höhe, ein Loch. Hinter dem einen runden Loche befindet sich die einzige Laterne; hinter dem andern rechteckigen Loche steht ein schiefgestellter Spiegel, der das Licht der Laterne auch nach vorne wirft.

Die Laterne zeigt nach vorne und nach hinten weißes, nach der dem Spiegel zugekehrten Seite ein rothes Licht. Da außerdem das runde Loch mit einem rothen Glase versehen ist, so sieht der ankommende Zug in der Haltstellung des Signales

zwei rothe Lichter, während sich nach der Rückseite hin ein weißes Licht zeigt. Wird die Scheibe in die Fahrriechung gebracht, so kommt nach vorne das weiße Licht zur Geltung, während sich gleichzeitig eine an der Scheibe angebrachte blaue Blende hinter die Laterne schiebt, so daß diese nach hinten ein blaues Licht zeigt.

Der Preis dieses neuen Signales ist etwa 40 % billiger als derjenige des alten Signales vom Jahr 1874, dessen Mast aus Gußeisen hergestellt war.

N—.

## B e t r i e b .

### Einrichtungen zur Sicherheit des Bahnbetriebes.

(Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1894, S. 917.)

Förderreuther beschreibt eine in Rosenheim hergestellte Verständigungsanlage zwischen den Zugabfertigungs-Beamten auf den Zwischenbahnsteigen und dem Telegraphenzimmer des Stations-Dienstraumes mittels Sprachrohr. Die Anlage, welche im Ganzen eine Sprachrohrlänge von 147 m besitzt, hat 1100 M.

Kosten verursacht und sich bisher gut bewährt. Der Ausruf der Beamten erfolgt durch elektrische Klingelwerke mit Fallklappen-Vorrichtungen. Der Auftrag zum Abläuten des Zuges wird einfach durch ein einmaliges Klingelweckzeichen gegeben, sonstige Mittheilungen und Befehle nach dreimaligem Klingeln durch das Sprachrohr. Erhaltene Befehle hat der Empfangende zum Zeichen des Verständnisses dem Auftraggeber durch das Sprachrohr zu wiederholen.

B—m.

## Technische Litteratur.

**Das Eisenbahnverkehrswesen.** Grundlegende Vorarbeiten für eine Neuordnung und künftige Verkehrswissenschaft von Ludwig Ed. Trommer. Zürich 1895, Orell Füssli. Preis 2 M.

Der Verfasser sieht den heutigen Zustand unserer Verkehrsmittel als einen durchaus mangelhaften an, und sucht das z. B. durch den Hinweis auf die Nothwendigkeit bei vollkommener Einrichtung überflüssiger Mittelpersonen, des Sammelverkehrs (Spediteure), zu beweisen. Den Grund der Unvollkommenheiten sieht er einerseits in der rein geschichtlichen, nicht verstandesmäßigen Entwicklung der Verkehrsmittel, welche den Anregungen durch das Bedürfnis von außen immer nur stückweise und schwerfällig gefolgt sei, so daß manche bestehende Einrichtungen ihre Berechtigung aus Verhältnissen herleiten, die nicht mehr bestehen und verschwinden, und neue Bedürfnisse oft für lange Zeit ungedeckt bleiben; andererseits in der aus mangelhafter Erziehung für den Verkehr herzuleitender Schwerfälligkeit unseres Volkes in der Benutzung der Verkehrseinrichtungen.

Des Verfassers Ziel ist demnach zunächst eine einheitliche Begründung und Gestaltung der Verkehrsmittel von klarer Erforschung der wirklichen Grundlagen aus, d. h. die Schaffung einer Verkehrswissenschaft, und dann Einführung derselben in alle Stufen der vorbildenden Schulen in dem Verständnisse der Schülerkreise angemessener Form. Der Verfasser bringt für die Erkenntnis der vorhandenen Mängel vielfachen Stoff bei, beschränkt sich aber nicht auf das Tadeln, sondern liefert einen kurzgefaßten Entwurf für die Grundzüge der gedachten Verkehrswissenschaft auf Grundlage weiterer Erörterung.

Das von selbstständigem Denken dictirte Buch enthält viele werthvolle Anregungen, wir machen daher auf dasselbe aufmerksam.

**Sociale Verkehrspolitik** von O. de Terra, Eisenbahn-Director in Frankfurt a. M. Berlin, Heymann, 1895.

Die kleine Schrift behandelt das Eingreifen der heutigen Verkehrsmittel in den Haushalt des Volkes, namentlich mit Berücksichtigung der Fragen, in wie weit die Gewährung von Verkehrsvortheilen an einzelne Gewerbezweige, und wie weit der Betrieb der Verkehrsmittel mit Rücksicht auf Erzielung möglichst hohen unmittelbaren Reingewinnes berechtigt sei, welche Lasten den Verkehrsmitteln zur Förderung des Gemeinwohles aufgelegt werden dürfen. Diese heute im Mittelpunkte der verkehrspolitischen Untersuchungen stehenden Fragen verdienen gewiss alle Beachtung der Beteiligten.

**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.**

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice Torinese. Turin, Mailand, Neapel, Rom. 1895.

Heft 105, Vol. III, Theil II, Cap. XXI. Erleuchtung, Heizung und Lüftung der Züge, von Ingenieur Pietro Verole. Preis 1,6 M.

Heft 106 u. 107, Vol. II, Theil I, Cap. IV. Allgemeine Anordnung der Personenbahnhöfe erster Ordnung, von Ingenieur Stanislao Fadda. Preis je 1,6 M.

**Die elektrischen Eisenbahn-Signale** mit besonderer Berücksichtigung der Einrichtungen der Kgl. Württembergischen Staatseisenbahnen, bearbeitet von A. Hafslor in Stuttgart. Stuttgart 1895, W. Kohlhammer. Preis 4 M.

Das kleine Werk giebt unter Beifügung guter Zeichnungen zunächst die Ausstattung der Nebenbahnen, namentlich mit Telephonanlagen, giebt dann die allgemeine Uebersicht über die Signalvorschriften und beschreibt an deren Hand die Strecken-, die Zug-, die Zugüberwachungs- und die Bahnhof-Signale mit allen Nebentheilen und unter Berücksichtigung der Blockanlagen auf der in dem bezeichneten Verwaltungsbezirke jetzt erreichten Entwicklungsstufe, eine Zusammenfassung, die um so zeitgemäßer ist, als die Folgezeit vermuthlich auf manchem der erörterten Gebiete beträchtliche Neuerungen mit sich bringen wird.

**Note sur le réchauffage des cylindres des locomotives par la circulation des gas chauds. Système Kossuth.**\*) Tipografia Giannini, Neapel.

In der kleinen Schrift wird unter Beigabe von Zeichnungen die patentirte Kossuth'sche Anordnung beschrieben, mit Hilfe der Blasrohrwirkung die Verbrennungsgase der Rauchkammer um die Locomotiv-Dampfcylinder herumzuleiten, und so die letzteren zu erwärmen. Die Italienische Mittelmeerbahn soll durch diese Cylinder-Erwärmung während eines auf 3 Monate ausgedehnten Versuches eine Brennstoff-Ersparnis von 11% erzielt haben.

Die Französische Nordbahn und die Ungarischen Staatsbahnen haben versuchsweise je eine Locomotive mit der Kossuth'schen Einrichtung versehen, während die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn zwei Locomotiven ausgerüstet hat. Bei der Italienischen Mittelmeerbahn sind bereits 11 derartig eingerichtete Locomotiven, darunter eine mit Verbundwirkung, im Betriebe. —k.

**Note sur les traverses des chemins de fer et leur assise** par M. W. Ast. Regierungsrath, Vorsteher der Bauabtheilung und der Bahnunterhaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Abdruck aus dem »Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer«. Brüssel, P. Weiffenbruch, 1895.

Die in deutscher und französischer Sprache abgefaßte Schrift behandelt die Beanspruchung, Lagerung, Behandlung und Unterhaltung der Querschwellen des Eisenbahngleises unter Benutzung der früheren Bearbeitungen des Gegenstandes in einer so erschöpfenden und allen Ansprüchen, namentlich auch denen der Praxis, gerecht werdenden Weise, daß wir nicht anstehen, die Schrift dem Besten zuzuzählen, was über den wichtigen Gegenstand geschrieben ist. Die Arbeit behandelt den auf der Tagesordnung des Eisenbahn-Congresses in London stehenden Gegenstand in ausgezeichneter Weise nicht bloß für diesen augenblicklichen Zweck, sondern für den Kreis der Eisenbahn-Techniker überhaupt, und wir sprechen daher den Wunsch aus, daß das Buch die weiteste Verbreitung finden und viel auch außerhalb der Kreise des Congresses gelesen werden möge.

\*) S. auch Engineering 1895, Januar, S. 25. Mit Abbildungen.

**Meyer's Konversations-Lexicon.**\*) Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzlich neubearbeitete Auflage. VIII. Band. Großkreuz bis Hübbe. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut, 1895.

Auch der 8. Band des nun schon sehr stattlich gewordenen Buches bringt wieder eine Reihe besonders beachtenswerther Aufsätze für unsern Leserkreis, wir nennen als Beispiele nur die Stichworte »Holz«, »Heizung«, »Hobelmaschine«, »Hammer«, »Grundbau«, »Hafen«. Die Beschreibung mehrerer großer Städte ist mit vorzüglichen Plänen ausgestattet, bei »Hamburg« sind schöne Abbildungen der wichtigsten Bauten beigegeben. Auch übrigens enthält der Band eine solche Zahl in Farbendruck und in Holzschnitt ausgeführter Tafeln und guter Karten, daß es ein Vergnügen ist, ihn in die Hand zu nehmen.

**Calcul des ponts métalliques a poutres droites à une ou plusieurs travées par la méthode des lignes d'influence.** Formules et tables servant au calcul rapide des moments fléchissants et des efforts tranchants maximums déterminés, en chiers points des poutres, par des charges uniformément réparties et des charges concentrées mobiles. Par A. Cart et L. Portes, ingénieurs civils attachés au service des ponts métalliques de la Cie. d'Orléans. Paris, Baudry & Cie. 1895.

Das besonders sorgfältig ausgestattete Werk bringt zunächst eine Entwicklung der Theorie gerader, durchlaufender Träger mit voller Wand, im Wesentlichen auf Grund der Clapeyron'schen Formeln, welche dann zur Ausrechnung der Ordinaten für aufzutragende Einflußlinien benutzt wird. Wenn das Buch auch in erster Linie für französische Verhältnisse ausgearbeitet ist, welche die Verwendung der bezeichneten, bei uns seltenen Trägerart begünstigen, so wird es durch die weitgehende Vorbereitung derartiger Berechnungen für Aufgaben der bezeichneten Art auch bei uns gute Dienste leisten können, weshalb wir besonders darauf aufmerksam machen.

**Eisenbahnrechtliche Entscheidungen und Abhandlungen.**\*\*\*) Zeitschrift für Eisenbahnrecht. Herausgegeben von Dr. jur. G. Eger. Band XI, Heft 3. Breslau, J. U. Kern.

Auch dieses Heft enthält eine reiche Zahl von Abhandlungen über im Eisenbahnwesen vorkommende Rechts- und Verwaltungsfragen, unter denen die Behandlung der Versteigerung einer Bahnanlage in Ausübung eines Pfandrechtes, und die Betonung der erheblichen Unsicherheit, welche über diesen Gegenstand noch herrscht, besondere Beachtung verdient.

**Handbuch des preussischen Eisenbahnrechtes.**\*\*\*) Von Dr. jur. G. Eger, Regierungsrath und Justiziar der Königl. Eisenbahndirection, Docent der Rechte an der Universität Breslau. Band II, siebente Lieferung. Breslau 1895, J. U. Kern.

Das Heft bringt die weitere Behandlung des internen Eisenbahn-Gütertransportes, insbesondere die Abwicklung des Frachtvertrages und die Begriffsbestimmung und Behandlung des Reisegepäckes.

\*) Organ 1895, S. 49.

\*\*) Organ 1895, S. 90.

\*\*\*) Organ 1895, S. 50.