

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIX. Band.

5. Heft. 1882.

Bleichert'sche Drahtseilbahnen.

Bei der weit fortgeschrittenen Entwicklung, welche unser heutiges Transportwesen durch das über die ganze Erde ausgespannte Eisenbahnnetz erreicht hat, tritt sehr oft der Fall ein, dass der Transport bis zur Bahn mehr kostet, als die Beförderung auf dieser selbst, ja dass an der Schwierigkeit einer billigen und guten Verbindung mit der nächsten Eisenbahn oder dem nächstliegenden Flusse, Hafen etc. die Verwerthung mancher Producte gänzlich scheitert. In besonderem Maasse tritt dieser Uebelstand da hervor, wo die zu transportirenden Güter, um überhaupt verkäuflich zu sein, nur eine geringe Fracht tragen können. Man denke sich z. B. ein abseits von grossen Verkehrsstrassen, oder in gebirgigem Terrain liegendes Bergwerk. Der Transport mittelst Pferde und Wagen würde hier die Erze oder Kohlen derartig vertheuern, dass eine erfolgreiche Concurrenz mit anderen Gruben nicht zu ermöglichen wäre; überdies kommt es häufig vor, dass Wege, auf welchen ein Transport per Achse möglich ist, gar nicht vorhanden und nur mit enormen Kosten herzustellen sind. Immer aber wird die Transportfrage von grosser Bedeutung sein und durch eine befriedigende Lösung derselben die Rentabilität eines Werkes wesentlich gehoben werden. Jedenfalls ist nun diejenige Beförderungsweise die beste, welche bei möglichst geringen Anlage- und Betriebskosten von der Beschaffenheit des Terrains unabhängig, wie dies im vollsten Maasse bei den Drahtseilbahnen der Fall ist, da dieselben ihre Lasten frei durch die Luft über Thäler, Schluchten und Flüsse hinweg befördern. Vielfach herrscht jedoch noch gegen derartige Seilbahnen ein Vorurtheil, welches durchaus unbegründet ist. Wer Gelegenheit hat, eine solche Bahn im Betrieb zu sehen, wird von seinem Vorurtheil zurückkommen und von der absoluten Gefahrlosigkeit des Betriebes überzeugt werden. Zum Transport grosser geschlossener Massen eignen sich Drahtseilbahnen allerdings weniger; dagegen sind sie überall am Platze, wo es sich um den Transport von Kohle, Erzen, Steinen, Schlacke, Erde oder Holz handelt, und hier werden sie sich meist billiger und passender, als jedes andere Beförderungsmittel erweisen. Die vielfache Anwendung der Drahtseilbahnen in neuerer Zeit beweist, dass man immer mehr anfängt einzusehen, von wie grossem Vortheil dieselben für zahlreiche Fälle sind, und so

werden diese Bahnen gewiss bald allgemein die Anerkennung finden, die ihnen ihrer grossen Brauchbarkeit wegen zukommt.

Die Idee, an einem frei gespannten Seile Lasten über Schluchten und Flüsse zu führen, ist schon alt; da jedoch die meisten älteren Constructionen dieser Art sehr primitiver Natur sind, sollen dieselben hier keine specielle Erwähnung finden. Indem wir also von den ältesten Constructionen, als für heutige Bedürfnisse gänzlich unbrauchbar, absehen, können wir die Drahtseilbahnen in zwei Systeme eintheilen und zwar: solche mit endlosen beweglichen Seilen und solche mit festen Seilen. Bei den ersteren läuft das Seil um je eine auf der Anfangs- und Endstation angebrachte Seilscheibe und werden die Lasten direct von dem Zugseil mitgenommen und getragen. Dieses System wurde von dem Engländer Charles Hodgson eingeführt und ist auch in Deutschland eine Anlage nach demselben gebaut, doch hat sich das System so wenig bewährt und ist von neueren Constructionen so sehr übertroffen worden, dass es heute nicht mehr in Betracht kommen kann. Bei Seilbahnen mit festen Seilen ist ausser dem festen noch ein endloses Seil vorhanden, indem das erstere als Laufbahn für die Wagenrollen, das letztere als Zugseil dient. Diese Seilbahnen haben jetzt allgemein Eingang gefunden und sich überall sehr gut bewährt. Da es hauptsächlich der deutsche Ingenieur Adolf Bleichert ist, welcher dieselben auf die jetzige hohe Stufe der Vervollkommnung gebracht hat, und da sich die nach seinem System von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Gohlis-Leipzig gebauten Seilbahnen sowohl durch ihre zweckmässige Construction als durch die gute Ausführung auszeichnen, wollen wir uns im Nachstehenden auf eine Beschreibung dieser Bahnen beschränken.

Dass die Bleichert'schen Seilbahnen ganz besonderer Beachtung werth sind, geht am besten aus der grossen Verbreitung derselben hervor; es sind bis jetzt von der genannten Firma über 140 grössere Drahtseil-Anlagen gebaut worden.

Die Bahnen »System Bleichert« haben zwei Laufseile, welche entweder aus Drahtseilen oder auch aus zusammengekuppelten Rundeisenstäben bestehen und an dem einen Ende der Bahn verankert, an dem anderen Ende mit entsprechend schweren Contregewichten versehen sind, um die nöthige Spann-

nung zu erreichen. Getragen werden die Laufseile von hölzernen oder schmiedeeisernen Unterstutzungen, die den Verhältnissen entsprechend in grösseren oder kleineren Entfernungen von einander angebracht sind. Es sind hierbei Spannweiten bis zu 500^m zulässig und auch bereits ausgeführt worden.

Das Zugseil, welches zur Fortbewegung der Wagen auf dem Laufseil dient, ist ein endloses Drahtseil und läuft über zwei Seilscheiben, von denen die eine auf der Antriebsstation, die andere auf der Endstation angebracht ist. Der Antrieb erfolgt durch ein Vorgelege, auf welches der betreffende Motor wirkt. Die auf der Endstation befindliche Scheibe ist in einer Schlitzführung verschiebbar; durch ein an der Scheibe angebrachtes Contregewicht erhält das Seil die erforderliche Spannung.

Die Wagenkasten erhalten je nach der Beschaffenheit des zu transportirenden Materials eine verschiedene Form; in den

richtungen, welche dem Ingenieur Adolf Bleichert patentirt sind. Für Bahnen mit geringeren Steigungen wird ein Kuppelungsapparat angewendet, bei welchem auf der Mitte einer Traverse des Wagengestelles eine drehbare, einseitig befestigte Leitrolle angebracht ist, über welcher in derselben Ebene ein excentrisch geformtes und, an der Peripherie ausgekehlttes Segment befestigt ist. Das Segment kann um einen Zapfen gedreht und auf und ab bewegt werden. Durch die Drehung eines kleinen Hebels kann man das Segment nach unten pressen, und hierdurch Zugseil fest in den Kehlungen der Leitrolle und des Segments einklemmen. Da das Segment nach beiden Seiten excentrisch ist, kann ein Lösen der Kuppelung nicht eintreten; es wird vielmehr sowohl bei Steigung wie bei Gefälle ein um so stärkeres Anpressen des Seils stattfinden, je grösser die Steigung der Bahn ist. Kurz vor der Station ist ein Ausrücker befestigt, welcher gegen den Hebel des Segments anstösst, hierdurch das letztere hebt und somit das Zugseil löst.

Seilbahnanlagen, bei welchen stärkere

Steigungen zu überwinden sind, erhalten Muffenkuppelungen, bei denen in gewissen Entfernungen kleine Stahlmuffen auf dem Zugseil angebracht sind, um welche ein eigenthümlich und ohne Zeichnung schwer zu erklärender Apparat herumgreift, der so den Wagen mitnimmt. Um bei sehr stark ansteigenden Bahnen, welche Materialien abwärts transportiren sollen, ein Zurücklaufen der leer bergauf gehenden Wagen bei etwa eintretendem Bruch des Zugseils zu verhüten, sowie um die gefüllt zu Thal fahrenden Wagen zu bremsen, ist von dem Ingenieur Bleichert ein Bremsapparat construirt worden. Dieser Apparat besteht aus zwei verschiedenen Vorrichtungen und zwar bei den bergauf fahrenden Wagen aus einem Doppelcenter, welches lose auf dem Umfang der Räder schleift, sich aber bei einem Rückwärtsgehen der Wagen fest zwischen die Räder klemmt und so jede weitere Bewegung derselben verhindert. Bei unbeladenen, abwärts fahrenden Wagen kommen zwei Bremsbacken zur Wirkung, die genau der Steigung der Bahn entsprechen und durch das Bestreben des Wagens, stets vertikal zu hängen,

selbstthätig angezogen werden. In den nebenstehenden Skizzen ist eine Belade- und eine Entlade-Station dargestellt; dieselben zeigen eine Einrichtung wie man sie etwa auf einem Erz- oder Kohlenbergwerk anwenden würde. Das zu transportirende Material wird aus dem Förderthurm mit den sogenannten Hunden in den Kreisewipper gefahren und in den Füllrumpf gestürzt, der einen nach vorn geneigten Boden mit einer Art Ausguss hat. Die leer ankommenden Wagen stossen gegen den Ausrücker und lösen sich hierdurch vom Zugseil, haben aber so viel Fahrt, dass sie noch ein Stück auf die

Fig. 27.

BELADESTATION EINER DRAHTSEILBAHN.

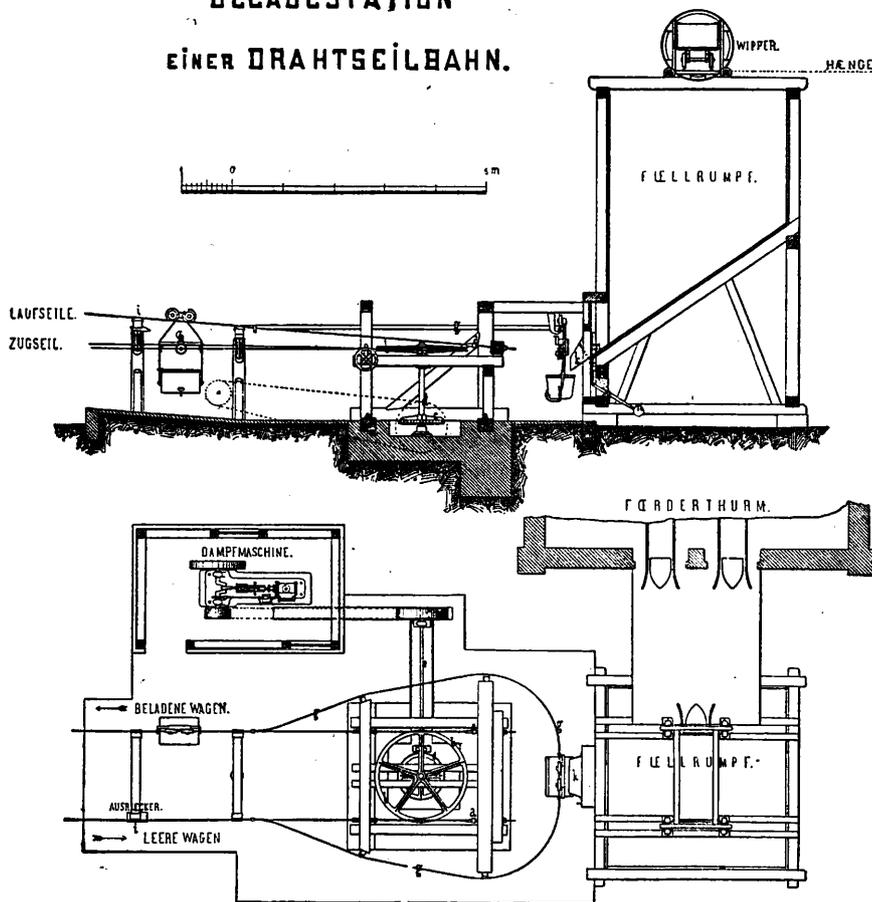


Fig. 28.

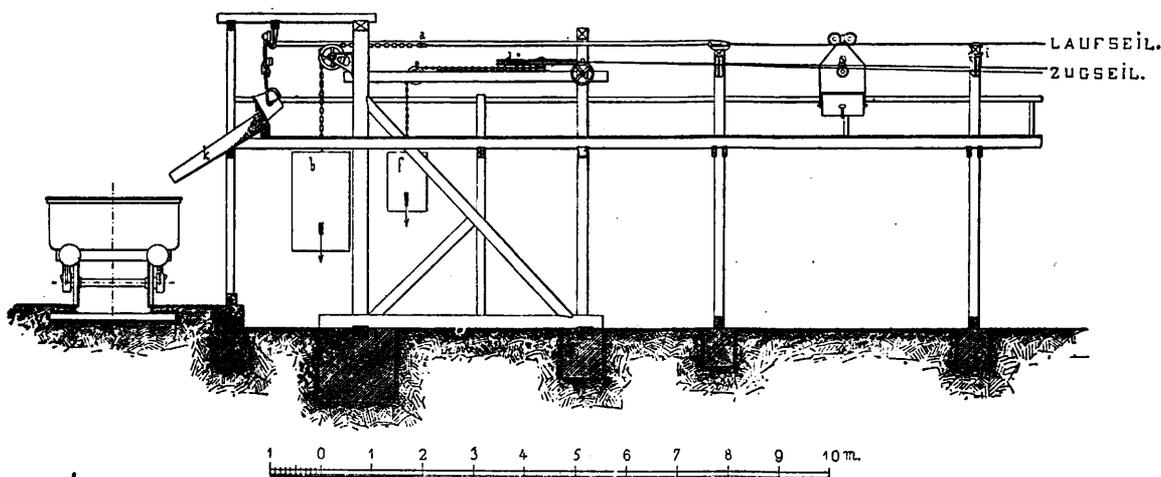
meisten Fällen sind es rechtwinklige Kasten aus Eisenblech, welche um zwei an denselben befindliche Zapfen drehbar sind. Ein eisernes Gestell umschliesst die Zapfen; dasselbe ist so construirt, dass es dem Kasten eine freie Drehung gestattet, und mit einer Arretirung zum Festhalten der Wagenkasten versehen. Die beiden Laufräder eines Wagens, resp. die einseitig vorstehenden Bolzen derselben sind durch eine Traverse verbunden, an welcher das einseitig gekröpfte Wagengestell und somit auch der Kasten hängt. Das Festklemmen der Wagen an das Zugseil erfolgt durch zwei äusserst sinnreiche Vor-

Weichenschienen *g* (Fig. 27 und 28) laufen; die letzteren bestehen aus flachem, oben halbrundem Walzeisen und haben vorn ausgekehrte Zungen. Die Wagen werden von einem Arbeiter in Empfang genommen und an der Schiene bis unter den Ausguss gezogen; durch einen Hebel ist der nach unten ausweichende Schieber des Ausgusses leicht zu öffnen und zu schliessen. Beim Öffnen stürzt das zu befördernde Material

Zeche kommenden Wagen dient, stösst der volle Wagen, wie bei der Beladestation, gegen einen Ausrücker, wodurch er vom Zugseil gelöst wird, fährt auf die Weichenschienen *g* (Fig. 29 und 30) und kann alsdann durch Kippen, wobei sein Inhalt auf das Absturzbrett *k* fällt, direct in den Waggon entladen werden. Die Contregewicht *b b* dienen zum Anspannen des Laufseils, das Contregewicht *f* zum Anspannen des Zugseils.

Fig. 29.

ENTLADESTATION EINER DRAHTSEILBAHN.



Das Einschalten des entleerten Wagens erfolgt in der oben beschriebenen Weise.

Wir geben nachstehend eine kurze Schilderung einiger interessanter, im verflossenen Jahre von Adolf Bleichert & Co. für die Firma: Gebrüder Buderus in Wetzlar ausgeführten Drahtseilbahnen, welche dazu dienen, den Anschluss von Eisensteingruben mit den Bahnhöfen zu vermitteln.

1) Drahtseilbahn zum Transport von Roheisenstein von der Grube »Wilhelm« bei Aumenau nach dem Bahnhof Schaafstall der Nassauischen Eisenbahn.

Die Anlage umfasst zwei von einander vollständig unabhängige Bahnen; die obere Strecke dient zum Transport der Erze von der Beladestation bei den Schächten nach der Stollenstation, die untere Strecke verbindet die Stollenstation mit der Entladestation am Bahnhofe. In der Nähe des Stollens bilden beide Bahnen einen Winkel, während sonst die Tracen beider Strecken gerade Linien sind.

Ein stehender Röhrenkessel und eine Dampfmaschine von 2 Pferdestärken, welche in einem Schuppen neben der Stollenstation aufgestellt sind, liefern die nöthige Kraft zum Betriebe der unteren Strecke. Letztere überschreitet die Lahn in circa 20^m Höhe und sämtliche Gleise der Nassauischen Eisenbahn und hat bei einer Länge von 260^m eine Totalsteigung von 8,5^m für die beladenen Wagen, eine grösste Steigung von 18^o und

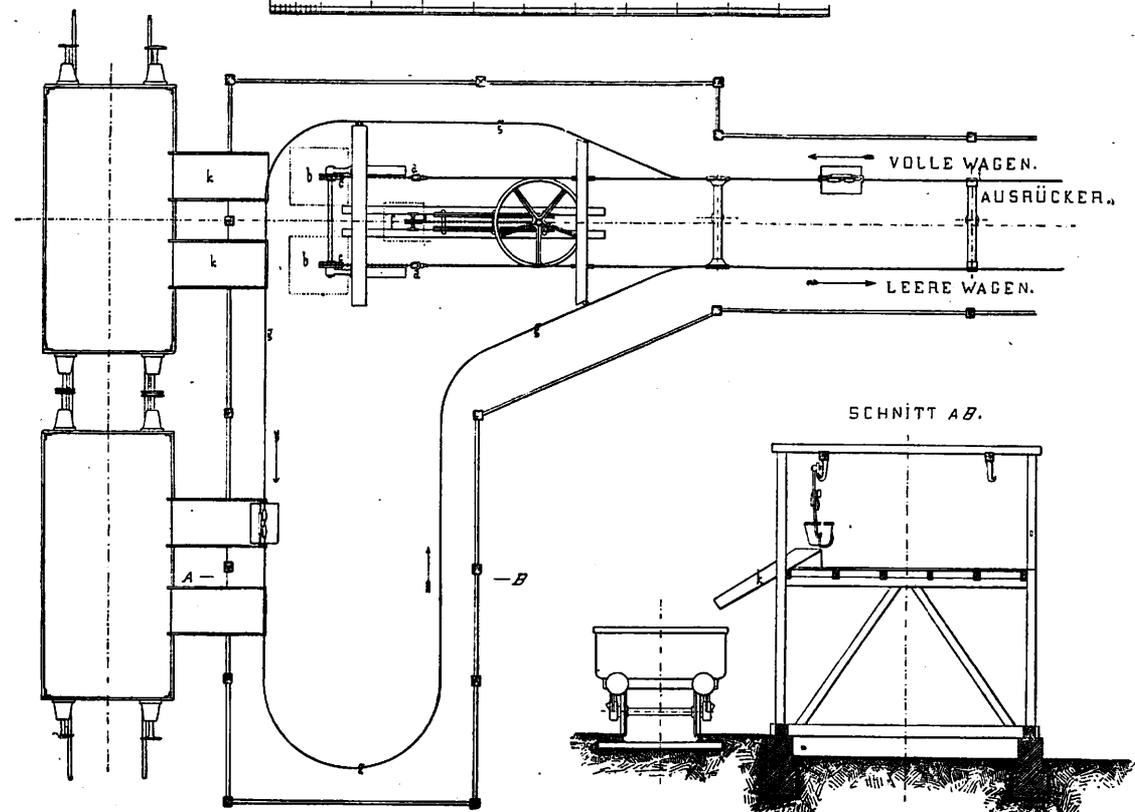


Fig. 30.

Fig. 31.

aus dem Füllrumpf in den Wagenkasten; wenn dieser gefüllt ist, schliesst man den Schieber und fährt den Wagen an der anderen Seite der Weichenschiene auf das Laufseil, wo man denselben durch Niederdrücken des Segments am Zugseil befestigt.

An der Endstation, welche zum Entladen der von der

stärken, welche in einem Schuppen neben der Stollenstation aufgestellt sind, liefern die nöthige Kraft zum Betriebe der unteren Strecke. Letztere überschreitet die Lahn in circa 20^m Höhe und sämtliche Gleise der Nassauischen Eisenbahn und hat bei einer Länge von 260^m eine Totalsteigung von 8,5^m für die beladenen Wagen, eine grösste Steigung von 18^o und

eine Maximal-Stützentrfernung von 62^m. Die obere Strecke überschreitet nur einige Feldwege; dieselbe ist eine sogenannte Bremsbahn, deren überschüssige Kraft auf die Dampfmaschine übertragen wird; die Bahn hat eine Länge von 225^m, ein Totalgefälle von 34^m und eine Maximalneigung von 33%. Die beladenen Wagen der oberen Strecke werden auf der Stollenstation in einen Füllrumpf ausgeleert, mittelst dessen wieder die Wagen der unteren Strecke beladen werden; die aus dem Stollen genommenen Erze werden direct von der Halde in die Wagen geladen. Auf der am Bahnhof befindlichen Entladestation werden sämtliche Erze und Füllrumpfe gestürzt, die je 200 Centner fassen und aus denen die Eisenbahnwagen beladen werden. Bei einer Entfernung von je 66^m zwischen den einzelnen Wagen, einem Inhalt von 200 Kilogr. und einer Geschwindigkeit des Zugseils von 1 $\frac{1}{3}$ ^m per Secunde ist die Bahn im Stande, 14400 Kilogr. per Stunde zu transportiren.

2) Drahtseilbahn für den Transport von Eisenstein von den Gruben bei Weilmünster nach Bahnhof Guntersau.

Die Anlage zerfällt in eine Hauptbahn, welche, bei der »Spitze Mühle« oberhalb Weilmünster beginnend, nach Bahnhof Guntersau führt, und in drei Zweigbahnen, welche die Gruben Riesenburg, Stollberg und Mark mit der Hauptbahn verbinden. Die Hauptbahn wiederum zerfällt in drei Sectionen, deren jede eine besondere Antriebsmaschine besitzt. Section I hat eine Antriebsmaschine von 18—20 Pferdestärken und verbindet die Strecken Spitze Mühle—Stollberg-Stollen—Centralstation. Die Strecke Spitze Mühle—Stollberg-Stollen hat eine Länge von 1200^m bei einer Steigung von 16^m, die Strecke Stollberg-Stollen—Centralstation eine Länge von 2800^m bei 33,5^m Steigung. Section II verbindet die Centralstation mit Mark-Tagebau und letztere Station mit der Zwischenstation Freienfels. Erstere Strecke ist 680^m lang und hat 31,5^m Steigung; letztere ist 1670^m lang und hat ein Gefälle von 47^m. Die gesammte Strecke wird durch eine Dampfmaschine von 12—14 Pferdestärken betrieben. Section III verbindet die Strecken Freienfels-Gräveneck, 1700^m lang und mit 2^m Gefälle, und Gräveneck-Guntersau, 2500^m lang und mit 98,5^m Gefälle. Die Betriebsmaschine dieser Strecke hat 10—12 Pferdestärken.

Die gesammte Länge der Hauptbahn beträgt ca. 10,500^m, bei einem Totalgefälle von 66,5^m und einer gesammten Betriebskraft von 40—45 Pferdestärken. Die Antriebsmaschinen liegen bei allen 3 Sectionen auf den mittleren Stationen, so dass die Kraft nach beiden Seiten hin übertragen werden kann. Die Hauptbahn führt mit wechselnder Steigung und Gefälle, verschiedene Thäler, Bäche, Wege, Schneisen und mehrere grössere Hauptstrassen überschreitend, nach dem Bahnhof Guntersau. Die grössten Spannweiten der Bahn variiren zwischen 120 bis 180^m, die Maximalneigung beträgt 23%. Die Zweigbahn Riesenburg führt vom Tagebau dieser Grube nach der Endstation (Spitze Mühle) der Hauptbahn, hat eine Länge von 365^m, ein Totalgefälle von 45^m und eine Maximalneigung von 20%.

Die Zweigbahn Stollberg führt vom Stollberger Tagebau über Felder und Wiesengrund nach Station Stollberg-Stollen der Hauptbahn; diese Bahn ist 555^m lang und hat ein Gefälle von 60^m. Die Zweigbahn Markstollen endlich verbindet den

Stollen der Grube Mark mit der Centralstation der Hauptbahn; dieselbe führt über 2 Wege und einen tiefen Graben und hat eine Länge von 375^m bei einer Totalsteigung von 39^m.

Auf den Gruben Riesenburg, Stollberg-Tagebau und Stollberg-Stollen werden die Wagenkasten durch Füllrumpfe, auf Markstollen und Mark-Tagebau direct von der Halde aus beladen. Die mit der Zweigbahn Stollberg beladen ankommenden Wagen werden bei Stollberg-Stollen in Füllrumpfe entleert, aus welchen die Wagen der Hauptbahn beladen werden. Auf Bahnhof Guntersau wird der Inhalt der Wagen, nachdem sie auf einer Schnellwaage gewogen worden, in Füllrumpfe gestürzt, die je 200 Centner Eisenstein fassen, also eine volle Ladung für einen Eisenbahnwagen aufnehmen. Die Wagenkasten dieser Bahn fassen 300 Kilogr. Eisenstein und sollen bei vollem Betriebe einen Abstand von 108; 77 oder 65^m einhalten, was bei einer Zugseilgeschwindigkeit von 1,5^m per Secunde einer stündlichen Leistung von 300, 400 oder 500 Centner entspräche.

3) Drahtseilbahn zum Transport von Eisenstein von den bei Münster gelegenen Gruben nach der Bahnstation Aumenau. Die Bahnanlage zerfällt in eine Hauptbahn, welche die bei Münster gelegene Centralstation mit Bahnhof Aumenau verbindet, und in 3 Zweigbahnen, welche die Centralstation mit den Gruben Gloria, Gauch, Heinrichsseggen und Biebrich verbindet. Die Centralstation liegt an der Münster-Wolfenhausener Chaussee, in der Nähe von Münster; auf derselben ist auch die Dampfmaschine von 8 Pferdestärken aufgestellt, welche die ganze Bahnanlage betreibt. Die Hauptbahn führt unter wechselnder Steigung und Gefälle über 2 Chausseen und mehrere Wege fort und unter der Drahtseilbahn der Grube Friedegrund hinweg nach Bahnhof Aumenau. Die ganze Länge der Bahn beträgt 3820^m bei einem Gefälle von 110^m für die beladenen Wagen, die grösste Steigung 19%, die grösste Entfernung der Stützen 150^m.

Die Zweigbahn von der Grube Gloria ist 610^m lang, hat ein Totalgefälle von 63^m und eine Maximalneigung von circa 24%, die Spannweiten überschreiten nicht 80^m. Die Zweigbahn nach der Grube Heinrichsseggen hat bei dem Stollen der letztgenannten Grube einen Bruchpunkt und sowohl hier als auf dem Grubenfelde Gauch eine Beladestation. Diese Bahn hat eine Gesammtlänge von 1200^m, 58^m Gefälle, circa 18% Maximalneigung und Spannweiten bis zu 120^m.

Auf der Grube Gloria, an den Schächten und am Stollen der Grube Heinrichsseggen, sowie am Stollen der Grube Gauch, werden die Wagen mittelst Füllrumpfe beladen. An der Centralstation gehen sie auf die Hauptbahn über und werden auf dieser zur Entladestation am Bahnhof geführt, wo ihre Entladung in die Füllrumpfe stattfindet. Die Wagenkasten fassen 200 Kilogr. und sollen in Entfernungen von circa 80^m aufeinander folgen, was bei 1 $\frac{1}{3}$ ^m Geschwindigkeit in der Secunde eine Leistung von 12000 Kilogr. per Stunde ergeben würde.

4) Drahtseilbahn zum Transport von Eisenstein von den Gruben »Joseph« und »Georg« bei Wirbelau nach der Haltestelle Gräveneck der Nassauer Bahn.

Diese Bahn hat eine Beladestation auf der Grube Joseph und eine beim Stollen der Grube Georg, führt in gerader Linie, mit wechselndem Gefälle und Steigung 35^m hoch über den

Lahnfluss fort und zu der Entladestation der Haltestelle Gräveneck. Bei 1310^m Gesamtlänge beträgt das Totalgefälle 76^m, die Maximalneigung circa 25 ‰ und die grösste Spannweite 212^m. Die Förderwagen können 200 Kilogr. Eisenstein fassen und sollen in Entfernungen von circa 80^m laufen, wodurch sich bei einer Seilgeschwindigkeit von 1 $\frac{1}{3}$ ^m per Secunde eine stündliche Leistung von 12000 Kilogr. ergibt.

Bei sämmtlichen Anlagen dient als Laufbahn für die Wagen theils ein Drahtseil (Laufseil), theils Rundeisen (Laufdraht). Das Laufseil ist an der Seite, welche die vollen Wagen passiren, etwas stärker als an der anderen; bei Anwendung von Rundeisen ist gewöhnlich die Stärke 25 und 33^{mm}, bei Anwendung eines Drahtseils 30 und 23^{mm} gewählt. Die Zugseile sind theils aus Tiegelgussstahl, theils aus Holzkohleneisen und haben eine Stärke von 14—18^{mm}. Die einzelnen Stationen sind untereinander durch electriche Läutwerke verbunden, durch welche die Arbeiter der verschiedenen Stationen sich gegenseitig die für den Betrieb erforderlichen Signale geben können. An allen Stellen, wo Strassen oder Eisenbahnen überschritten werden, sind unterhalb der Seilbahnen solide hölzerne Schutzdächer angebracht, um ein etwaiges Herausfallen von Stücken aus über voll geladenen Wagen gefahrlos zu machen. Die Bahn ist durchgehends so hoch, dass der landwirthschaftliche Betrieb nicht gestört wird.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir nicht unterlassen, auch verschiedene Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten zu berichtigen, welche sich in Band V. des Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, herausgegeben vom Oberingenieur Edmund Heusinger von Waldegg, Leipzig 1878 über die Drahtseilbahnen eingeschlichen. In Capitel VI dieses Bandes, welches die schwebenden Draht- und Seilbahnen behandelt und vom Ingenieur L. Vojáček in Prag bearbeitet ist, heisst es gleich im Eingange des Artikels über »Deutsche Drahtseilbahnen« §. 8 pag. 564, in Deutschland seien verschiedene Bahnen nach dem Hodgson'schen System gebaut, während in Wirklichkeit nur eine einzige Bahn nach diesem Princip in Deutschland, und zwar auf der Mansfelder Gewerkschaft in Eisleben, ausgeführt ist. Weiter unten heisst es, Drahtseilbahnen seien nur als Nothbehelf zu betrachten. Angesichts der vielen von der Firma Adolf Bleichert & Co. ausgeführten Drahtseilbahnanlagen, die sich unter den verschiedensten und schwierigsten Verhältnissen seit einer Reihe von Jahren vorzüglich bewährt und überraschend wenig Betriebskosten erfordert haben, ist eine solche Behauptung wohl kaum aufrecht zu erhalten, da die Erfahrung gelehrt hat, dass Drahtseilbahnen selbst im ganz ebenen Terrain, wo eine andere Transportweise verhältnissmässig leicht zu bewirken ist, dennoch anderen Anlagen vorgezogen werden und sich sowohl durch Billigkeit, als durch Brauchbarkeit vor allen anderen Transportmitteln auszeichnen.

Im nächsten Satze ist von der ersten Drahtseilbahn mit getrenntem Lauf- und Zugseil in Deutschland die Rede, und soll diese in Teutschenthal bei Halle a/S. in den Jahren 1873 bis 1874 errichtete Bahn, nach Angabe des Ingenieurs Vojáček, von der ehemaligen Halle-Leipziger Eisengiesserei und Maschi-

nenbau-Gesellschaft zu Schkeuditz ausgeführt sein. Gebaut hat diese Gesellschaft die betreffende Bahn allerdings, entworfen und in ihren Details bearbeitet ist dieselbe jedoch ganz allein von dem Ingenieur Adolf Bleichert, welcher auch die generelle Leitung des ganzen Baues hatte. Die Anlagekosten dieser Bahn belaufen sich nicht, wie Ingenieur Vojáček auf Grund der ihm von A. Krämer in Berlin gemachten Angaben behauptet, auf 48600 Mark, sondern auf 16000 Mark, so dass der lfd. Meter auf 21 Mark kommt.

Der soeben genannte Herr A. Krämer, welcher in dem betreffenden Handbuch noch öfter erwähnt wird, war weder bei der Construction, noch bei der Bauausführung der Teutschenthaler Anlage thätig; überhaupt hat sich derselbe vor dieser Zeit nie mit Drahtseilbahnen beschäftigt, weshalb es auch ein System Krämer oder Krämer'sche Seilbahnen, von denen der Verfasser spricht, gar nicht giebt. Thatsache ist, dass A. Krämer, nachdem er sich in Berlin als Drahtseilbahnbau-Unternehmer niedergelassen hatte, in seinen geschriebenen und gedruckten Prospecten die von Adolf Bleichert in Schkeuditz und bei seiner Versuchsanlage in Gohlis angewendeten Constructionen adoptirt hat. Die dem Ingenieur Vojáček von Krämer eingesandten und in dem betreffenden Handbuch veröffentlichten Zeichnungen (Taf. 85 u. 86), eine Antriebs- und eine Entladestation, stimmen mit den Bleichert'schen Constructionen vollständig überein. Die Ausführung einer Drahtseilbahnanlage ist von A. Krämer überhaupt nicht bewirkt worden. Weiter unten auf Seite 565 sagt der Verfasser, dass neben den wesentlichen Vortheilen, welche das Bleichert'sche System vor dem Hodgson'schen habe, ein nicht zu übersehender Nachtheil des ersteren darin bestehe, dass das Laufseil, ausser an den Enden der Bahn, nur von den Wagen selbst gehalten werde. Hier befindet sich der Verfasser allerdings in einem grossen Irrthum, denn was er für einen Nachtheil der Bleichert'schen Bahnen hält, ist gerade ein sehr wichtiger Vortheil derselben, da der Seilverschleiss bekanntlich ein um so grösserer ist, je mehr Rollen ein Seil passiren muss. Lässt man nun die Wagen in so kurzen Intervallen (ca. 60^m) aufeinander folgen, dass das Seil gar nicht mit den an den Säulen angebrachten Tragrollen in Berührung kommt, so wird das Seil auf der ganzen Strecke frei getragen und nur an den beiden Rollen der Endstationen Reibung erleiden; die Erfahrung hat aber bewiesen, dass gerade in solchen Fällen der Seilverschleiss ein verschwindend geringer ist.

Wenn ferner auf Seite 567 über den Unterschied in der Krämer'schen und Bleichert'schen Kuppelung gesprochen wird, so bemerken wir hierzu nur, dass die erstere Kuppelung im Grossen und Ganzen eine Nachahmung des Bleichert'schen Excenter-Klemmapparates, aber in der Praxis nicht anzuwenden ist, weil der Apparat nur in einer Bewegungsrichtung resp. nur in der Zugrichtung des Zugseils wirkt, weshalb beim periodischen Voreilen des Wagens, was wohl bei jeder Anlage vorkommt, unbedingt ein Lösen des Wagens erfolgen würde. Uebrigens ist dieser Apparat ebenfalls nur auf dem Papier zur Ausführung gelangt, niemals aber praktisch erprobt worden. *)

*) Zur Rechtfertigung des Hrn. Vojáček erlaubt sich die Redaction nur zu bemerken, dass damals von den zahlreichen Publicationen, welche über die Bleichert'schen Drahtseilbahnen bis jetzt existiren, noch gar nichts vorhanden war, und da Hr. Vojáček sich vergeblich bemüht hatte, genaue Angaben darüber zu erhalten, so musste er selbst Hrn. Krämer dankbar für die erhaltenen Mittheilungen sein. In der demnächst erscheinenden neuen Auflage des V. Bandes vom Handbuch der speciellen Eisenbahn-Technik wird das Capitel »über die Drahtseilbahnen« gründlich umgearbeitet werden.

Die Windmotor-Anlage der Wasserstation Etgersleben,

ausgeführt von Fried. Filler in Eimsbüttel-Hamburg.

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. XXIII.)

Die bekannten, sich selbst regulirenden Windmotoren nach Halladay'schem System sind in neuerer Zeit auch bei uns in Deutschland mehrfach zum Betriebe von Eisenbahn-Wasserstationen verwendet. Eine sehr gelungene Ausführung ist die der Wasserstation Etgersleben.

Etgersleben ist Station der Linie Stassfurt-Blumenberg und wurde die Anlage im Frühjahr 1881 fertig gestellt. Das unten halbkugelförmig ausgebildete Hochreservoir, ruht resp. hängt mit 8 seitlich angenieteten, aus Blech und Winkeleisen bestehenden Ohren auf 8 Pfeilern, die von der achteckigen, in Quadern ausgeführten Basis eines Thurmes hochgeführt und unter einander durch ein einsteiniges Mauerwerk in Verband gebracht sind. Oben wurde dann der Thurm durch einen hölzernen, doppeltwandigen Aufbau mit Dach zum Abschluss gebracht, der gleichzeitig zum Schutze des Bassins gegen Einfrieren im Winter dient. Dieser Aufbau ruht auf Gewölben, die zwischen den Pfeilern geschlagen sind. Die Tragohren des Bassins resp. die Winkeleisen desselben setzen sich oben über dem Bassin fort, theils indem sie über denselben horizontal zur Verankerung desselben dienen, theils aufsteigend ein Strebenwerk bilden, welches den oberen eisernen Aufsatz, der zur Aufnahme des Windmotors dient, trägt.

Letzterer Aufsatz besteht aus 4, im Grundriss ein Quadrat bildenden, durch Laschen und Riegelungen versteiften Winkeleisen, welche oben einen gusseisernen, starken Ring (Grundring) tragen, auf welchem sich der Motor selbstthätig zur Windrichtung stellen kann.

Eine eiserne Leiter führt von unten auf das Dach des Holzaufbaues und von dort auf die kleine Plattform unter dem Windrade. Die Gesamtförderhöhe ist ca. 18^m, der Inhalt des Reservoirs ca. 42000 Liter, die Leistung der Pumpe ca. 55 Liter per Minute bei mittlerem Winde.

Das Windrad ist nach dem Filler'schen verbesserten System Halladay mit Doppelflügeln construirt und hat einen äusseren Durchmesser von ca. 4,900^m. Dasselbe giebt bei 7 sec. meter Windgeschwindigkeit eine Nutzarbeit von ca. 2,5 HP. bei geringerem Wind weniger im Verhältniss der dritten Potenz derselben zur dritten Potenz von 7; danach bei x sec. meter
$$= \frac{2,5 \times x^3}{7^3}$$

Das Windrad ist vollständig selbstthätig regulirend durch die Fahne nach Windrichtung, durch den bekannten Halladay'schen Centrifugal-Mechanismus nach Windstärke. — Ausserdem rückt dasselbe auch bei gefülltem Bassin selbstthätig aus (hört auf zu arbeiten) durch den später zu erläuternden Regulirmechanismus.

Die Pumpe, System California, ist doppelwirkend, hat einen Kolbendurchmesser von 100^{mm}, einen Hub von 150^{mm}, hat positiven und negativen Windkessel, zweizöllige Saug- und Druckrohre und ist für Handbetrieb derartig vorgerichtet, dass das Lösen einiger Bolzen genügt, die Pumpe vom Gestänge des Motors abzukuppeln und den Handbetrieb einzuschalten.

Die Pumpe ist auf einem Trockenbrunnen montirt, das

Saugrohr geht seitlich ab in den eigentlichen Brunnen, das Druckrohr hat seine Einmündung unten im Reservoir und ist mit einem Rückschlagventil versehen, um den Windkessel von unten, auch bei gefülltem Bassin, wenn nöthig entfernen zu können, zum Wasserkrahn führt ein 6" lichter Rohrstrang.

Vom Motor zur Pumpe führt ein □ Hartholzgestänge, welches durch ein Centralrohr wasserdicht von dem Reservoir getrennt, oben und unten in diesem, weiter zweimal durch Balken geführt ist, die diagonal im Gebäude liegen. — Ferner geht durch dieses Centralrohr auch noch der Ausrückerdraht, wodurch man den Motor ausser Thätigkeit bringen kann, indem die Flügelsegmente sich im rechten Winkel um Sehnen des Windradkreises drehen und dadurch sich parallel zur Ruthenwelle stellen.

Das Windradgestänge macht nur eine auf- und abgehende Bewegung, wodurch sich die Arbeitsweise der Pumpe von selbst erklärt.

Ist nun das Bassin gefüllt, so fängt das nachsteigende Wasser an, durch das Ueberlaufrohr in einen Eimer zu fliessen, der unten durch einen kleinen Hahn, der nach Bedarf geöffnet ist, wohl etwas des einflussenden Wassers durch einen Trichter in den Trockenbrunnen abfliessen lässt, aber nicht im Verhältniss zum Zulauf, so dass der circa 35 Liter Wasser haltende Eimer recht bald gefüllt ist und nun durch das Gewicht dieses Wassers strebt, niederzusenken. Der Eimer hängt an einem Hebel und ist an diesem durch ein Gewicht ausgeglichen, also wirkt nur das zuströmende Wassergewicht niederstrebend. An dem Hebel hängt aber auch der früher erwähnte Ausrückerdraht, also ist es klar, dass wenn das Wassergewicht das Gewicht des Hebels übersteigt, letzterer hoch, der Eimer niedergehen wird. Die Grösse des Eimers ist aber so bestimmt, dass $\frac{3}{4}$ Inhalt desselben schon das Gewicht überwinden, also die Mühle recht bald zum Stillstande kommt, wenn das gefüllte Bassin weiter gespeist wird. Wenn nun der Eimer gesunken ist und danach die Arbeit der Pumpe aufhört, hört auch der Zufluss zum Eimer auf, während der Abfluss durch den Hahn anhält, also der Eimer allmählich sich leert, hierdurch aber den Widerstand gegen das Gewicht einbüsst und von diesem wieder hoch gezogen wird, danach der Motor wieder zu arbeiten beginnt, bis ein weiteres Steigen das Wasser im Reservoir wieder zum Abfliessen bringt, wodurch der Eimer sinkt. Dieser Mechanismus wird auch bei Wasserversorgungs-Anlagen für Villen etc. angebracht, welcher sich überall als vortrefflich bewährt hat: es ist dadurch jede Controle der Mühle ausgeschlossen, also dass man sie in den entlegensten Punkten aufstellen und Tag wie Nacht arbeiten lassen kann, ohne eine Störung zu befürchten.

Diese Motoren empfehlen sich durch ihre vorzügliche Leistungsfähigkeit und billige Beschaffungs- und Unterhaltungskosten, wegen weiterer Auskunft beliebe man sich an den Fabrikanten Friedr. Filler in Eimsbüttel bei Hamburg zu wenden.

Eiserner Querschwellen-Oberbau, System Dunaj.

(Hierzu Fig. 7--11 auf Taf. XXIII.)

Im »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens«, Jahrgang 1881 Seite 138, habe ich ausgesprochen, dass bei den meisten eisernen Querschwellen, einzeln oder vereint, 3 Hauptfehler zu bemerken sind, nämlich die Schwellen sind zu schmal, zu kurz und gebogen.

Diese Fehler vermeidend, habe ich eine Querschwelle construirt, welche in den Figuren 7 bis 11 auf Tafel XXIII. dargestellt ist.

Dieselbe ist nicht gebogen, dabei 2,5^m lang und 25^{cm} breit; sie hat also Länge und Breite wie die meisten hölzernen Querschwellen.

Zur Befestigung der Schienen werden bei jeder Schwelle 4 kräftige Bolzen mit grossen Muttern angewendet (Deckplättchen können wie bei anderen eisernen Querschwellen verwendet werden, ich halte sie jedoch für entbehrlich und grosse Muttern für einfacher und zweckentsprechender).

Die Entfernungen der für die Bolzen bestimmten Löcher sind bei allen Schwellen gleich, ohne Rücksicht, ob die Schwellen in Geraden oder in Curven verlegt werden sollen.

Die Schienenneigung und die Spurerweiterungen werden mittelst schmiedeeiserner Unterlagsplatten erreicht. Es sind 2 Gattungen Platten für Gerade und für Curven, die sich von einander nur dadurch unterscheiden, dass das Schienenlager um 10^{mm} verschoben ist. Wendet man auf jeder Schwelle eine gewöhnliche und eine Curvenplatte an, erhält man 10^{mm}, wendet man auf jeder Schwelle zwei Curvenplatten an, erhält man 20^{mm} Spurerweiterung. Die Löcher in Schwellen und Platten sind um 3^{mm} grösser, als die Stärke der Bolzen, damit die Bolzen bequem sollen durchgesteckt werden können und um in Uebergangscurven den Uebergang von 0 auf 10 und von 10 auf 20^{mm} Spurerweiterung leicht herstellen zu können.

Um Reibung von Kies auf Kies zu erzielen, sind statt der gebräuchlichen Stirnverschlüsse an jeder Schwelle zwei Winkelleisen angebracht, wie dies in den Figuren ersichtlich ist. (Statt dieser Winkelleisen könnte man die Stirnen in einer der bekannten Weisen schliessen.)

Damit die Bolzen beim Anziehen der Muttern sich nicht drehen sollen, sind die Löcher in den Winkelleisen viereckig, in den Schwellen und Platten rund. Dementsprechend sind die Bolzen construirt.

Mittelst der vier Bolzen werden zugleich mit den Schienen die Platten und Winkelleisen befestigt. Die Bolzen sind so lang, dass man Winkellaschen mit anschrauben kann, um das Wandern der Schienen zu verhüten.

Sicherheitsmittel gegen das Loswerden der Muttern sind nicht nöthig, denn ich habe durch Versuche festgestellt, dass die Muttern der zur Befestigung von Schienen auf eisernen Querschwellen dienenden Bolzen, im Gegensatz zu Laschenbolzen, nicht lose werden, auch wenn keine Sicherungen angebracht sind. Die Muttern versanden sich und rosten schnell an; auch tritt durch das Heben und Senken der Schienen beim Befahren, was direct auf die Gewinde wirkt, eine kleine, kaum bemerk-

bare Verstauchung der letzteren ein, so dass eine Lockerung der Muttern von sich selbst nicht eintreten kann.

(Uebrigens könnte man federnde Unterlagsringe anwenden, ohne dass dadurch die Kosten grösser wären, wenn man dabei die Ansätze der Platten schwächer machen möchte.)

Ich empfehle zwischen Platte und Schwelle eine Platte aus Dachpappe zu legen, am besten bei Umdeckungen gewonnener alter Pappe, wenn auch diese Platten nicht durchaus nöthig sind. Diese Platten würden bei Anwendung neuer Pappe die Kosten jeder Schwelle nur um einige Pfennige vermehren. (Seit Jahren verwende ich mit Vortheil derartige Platten in einer und auch mehreren Lagen zum Ausgleichen kleiner Höhendifferenzen, z. B. bei kleinen Frostbeulen. — Im Jahre 1876 habe ich zur Ausgleichung kleiner Höhendifferenzen auf einer Brücke Platten aus alter Dachpappe, theils direct unter die Schienen, theils unter eiserne Unterlagsplatten auf die eichenen Brückenbalken gelegt, welche noch heute den Zweck erfüllen. Ich empfehle diesbezügliche Versuche.)

Diese Schienenbefestigungsart ist eine sehr einfache, dabei sichere. Die Bolzen sind wenigstens ebenso stark, wie die gebräuchlichen Schienen-Schrauben und Nägel, die Muttern übergreifen den Schienenfuss wenigstens ebenso gut, wie die Köpfe von letztgenannten Befestigungsmitteln. — Der Schienenfuss drückt nicht direct auf den Bolzen, sondern auf den äusseren Plattenansatz, auch nicht direct auf die Schwelle, sondern auf die Platte; die Mutter findet auch nach rückwärts auf der Platte eine Stütze; auf jeder Schwelle wirkt mittelst der Platten gegen das Ausdrücken der Schiene nicht nur der äussere Bolzen, sondern zugleich der innere.

Dieser Befestigungsart würde man den Vorwurf machen, dass die Bolzen nicht wie bisher gebräuchlich von oben nach unten, sondern von unten nach oben durchgesteckt werden müssen. Diesem will ich zuvorkommen und einen solchen Vorwurf für unbegründet erklären. Bei den geringen Höhen eiserner Schwellen ist es durchaus nicht schwer, einen Bolzen von unten nach oben durchzustecken, wenn die Löcher nicht zu eng sind. Bei verlegten und gestopften Schwellen hier in Rede stehender Construction kann das Bedürfniss, einen Bolzen durchzustecken, überhaupt nur äusserst selten vorkommen, da die Bolzen, Platten und Winkelleisen schon vor dem Verlegen der Schwellen, sogar auf den Depötplätzen, angebracht werden können.

Das Herstellen neuer Gleise mittelst dieser Schwellen, das Einziehen solcher Schwellen in fertige Gleise und das Auswechseln resp. Umdrehen von Schienen ist sehr einfach und leicht auszuführen, weil dabei blos an jedem Schwellenende eine Mutter abzuschrauben, die andere zu lockern, dann wieder aufzuschrauben, bezw. anzuziehen ist.

Das Profil der Schwellen habe ich möglichst einfach gemacht, damit es leicht walzbar sei, also ein niedriger Grundpreis erreicht wird.

Ich habe die Platte in der Mitte geschwächt, des Material-

Ersparnisses wegen und um die Schwelle in der Querrichtung ein wenig elastisch zu machen; dafür habe ich sie an den Seiten, wo sie durch Löcher geschwächt wird, mehr als genügend stark gemacht. Ausserdem halte ich ein Profil mit gerader Platte und mit senkrechten Rippen, wie hier, als das einfachste und zweckmässigste, denn dadurch wird ein sicheres Aufliegen der Schwelle auf den Kiesrücken und eine längere Schienenlager-Fläche erreicht.

Ich kann für Querschwellen keinen stichhaltigen Grund finden für die Wahl der beliebten, schwer walzbaren Profile mit gebrochener Platte resp. Fuss.



Die beschriebene Schwelle kann bis Oberkante Mutter, und auch tiefer, eingebettet werden. Durch Anschlagen an die aus der Bettung hervorragenden Bolzenenden kann man sich überzeugen, ob die Muttern fest sind oder nicht.

Meine Schwelle wiegt (pro lfde. Meter 24,23 Kg.) 60,5 Kg.
 2 Platten, 2 Winkelleisen, 4 Bolzen mit Muttern
 wiegen $10,4 + 2,1 + 3,3 = \dots \dots \dots 15,8 \llcorner$
 Zusammen: 76,3 Kg.

Vor diesem grossen Gewichte (welches vermindert werden kann, wenn man die Platte dünner macht) darf man in Bezug der Kosten nicht erschrecken. Bei den jetzigen Eisenpreisen würde diese Schwelle nebst Platten, Bolzen und Winkelleisen loco Walzwerk höchstens 10 Mk. kosten. Die Schwelle kann im Vergleich zu den jetzt gebräuchlichen, sehr leichten Schwellen nicht zu theuer sein, denn, wie theils bereits früher gesagt, ist die Schwelle nebst Zubehör leicht und einfach herzustellen

und auch die Herstellung von Gleisen mit solchen Schwellen schnell und leicht ausführbar; man erspart also an Arbeitslohn einen sehr grossen Theil der Materialkosten. Wenn diese Ersparnisse die Mehrkosten des Materials nicht ganz aufheben, dann müssen sicherlich die Gleis-Erhaltungskosten schon im ersten Jahre nach Fertigstellung der Gleise die bei Anschaffung der Schwellen, in Folge des grösseren Gewichtes, entstehenden Mehrkosten ausgleichen, denn eine derartige schwere, lange, breite und nicht gebogene, tief eingebettete Schwelle, ordnungsmässig festgestopft, muss viel sicherer liegen, als die bisher gebräuchlichen eisernen Querschwellen; sie kann also die vielen Nachstopfungen, wie solche bei den jetzt gebräuchlichen Schwellen nöthig sind, nicht erfordern.

Da man bei eisernen Schwellen den späteren Materialwerth unbrauchbar gewordener Schwellen in Rechnung zieht, spricht auch in dieser Beziehung das Mehrgewicht meiner Schwelle zu Gunsten derselben.

Uebrigens soll man bei Anschaffung eiserner Schwellen für Hauptbahnen die Grundsätze festhalten:

»Wenn schon, denn schon. Entweder gute eiserne Schwellen, auch wenn die Anschaffungskosten gross sind, oder hölzerne!«

Meine Ueberzeugung ist, dass für Hauptbahnen knickerisch construirte eiserne Schwellen in Bezug auf Sicherheit und Gleis-Erhaltungskosten mit guten eichenen Schwellen nicht concurriren können.

Beuthen in Oberschlesien, den 15. Januar 1882.

Hermann Dunaj, Abtheilungs-Ingenieur.

Patentirter Schienenbieg-Apparat,

construirt von L. Vojáček, Ingenieur in Prag.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. XXIII.)

Die früher allgemein üblichen Walzenbiegmaschinen, wobei 3 Walzen in einem festen Gestelle entweder horizontal*) oder vertical**) gelagert sind und mittelst Kurbel und Zahnrad-Vorgelege in Bewegung gesetzt werden, sind längst verlassen, da sie auf einem ganz unrichtigen Princip beruhen, wobei der Druck der Walzen hauptsächlich auf den Kopf und den Fuss der Schienen einwirkt, in Folge dessen die Leistung dieser Maschinen nur sehr gering ist, ausserdem leiden sie an dem Mangel, der in neuerer Zeit vielfach angewandten Schienen-Biege-Apparate von Pressler-Thomas***) und E. Schrabetz†), dass sie schwer transportabel und in der Anschaffung ziemlich kostspielig sind.

Ein ausserordentlich einfacher, wirksamer und handlicher

*) Vergl. die Schienenbiegmaschinen von Millet und Rogé im Organ 1868 S. 156.

**) Vergl. die Schienenbiegmaschinen von A. Währer im Organ 1864 S. 187.

***) Vergl. Organ 1880 S. 94.

†) Vergl. Organ 1880 S. 228.

Schienenbieg-Apparat wurde im vorigen Jahre vom Ingenieur L. Vojáček in Prag construirt und demselben patentirt. Fig. 1—3 auf Taf. XXIII stellt denselben in einer Seiten-(oberer) Ansicht und Querschnitt dar. Derselbe besteht aus 3 eigenthümlich gestalteten Gussstahlrollen, die zwischen zwei schmiedeeisernen Rahmplatten drehbar gelagert sind; die mittlere Rolle ist zugleich mittelst der Stellschraube a rechtwinkelig von der Mittellinie der beiden Endrollen je nach dem Radius der zu biegenden Schienen verschiebbar. Der Apparat wird über die letzteren geschoben und mittelst des auf der Achse der mittleren Rolle befestigten Drehkreuzes in Bewegung gesetzt. Ganz abweichend von den früheren Walzenmaschinen greifen die Rollen des Vojáček'schen Biegeapparates nur an zwei Punkten des Steges der Schiene an und die Biegung erfolgt ungleich leichter und genauer. Die schwersten Stahlschienen-Profile (35—37 Kilogr. pro Meter) werden bis auf 4^m Radius (wenn nöthig selbst noch weniger) in kaltem Zustande ganz regelmässig und schneller als mit jeder anderen Einrichtung gebogen. Dabei kostet ein solcher Apparat mit

Stahlrollen nur 170 Mark loco Bahnhof Prag (mit Gusseisenrollen noch bedeutend weniger), während die Schrabetz'sche Biege-Vorrichtung 350 Mark und die Pressler-Thomas'sche Schienenbiegebank 375 Mark loco Fabrik kostet. —

Anscheinend sollte man für jedes Schienenprofil ein anderes Rollenprofil besitzen: die Erfahrung hat gelehrt, dass dies nicht

erforderlich und reichen 3 Nummern für alle Sorten Vignoleschienen und T-Eisen aus. — Dieser Apparat ist bereits ausser bei einer grösseren Zahl österreichischer Bahnen bei den kgl. Eisenbahn-Directionen in Berlin und Frankfurt a/M., sowie bei der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn und Dortmund-Gronau-Enscheder Bahn mit dem günstigsten Erfolg in Anwendung.

Beschreibung eines eisernen Fensterrahmens für Personenwagen

von F. Schuler, Königl. Eisenbahn-Werkmeister der Rhein-Nahe Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 12 und 13 auf Taf. XXIII.)

Die Anfertigung des in Fig. 12 Taf. XXIII. dargestellten eisernen Fensterrahmens für Personenwagen geschieht auf folgende Weise:

Man nimmt Winkeleisen nach dem in Fig. 13 angegebenen Querschnitte, biegt dasselbe, je nach Grösse der anzufertigenden Rahmen, in 2 genau ineinander passende Rahmen, welche nach unten offen sind. Die offen stehende Seite des äusseren Rahmens wird mit ungleichschenkllichem Winkeleisen, den kleineren Schenkel nach aussen, welches in die seitlichen Schenkel eingeschleift, vernietet und verlöthet wird, verbunden. Der untere Schenkel dient auch gleichzeitig, um einen guten Verschluss mit der Thürfensteröffnung herzustellen. Zum Befestigen des Aufziehriemens wird eine Leiste aus gutem Holz (Eichen oder Mahagoni) in den unteren Theil des eisernen Rahmens hineingelegt und mit Schrauben an die seitlichen und den unteren Schenkel befestigt. In das Innere der Leiste wird eine Nuthe, zum Einsetzen der Scheibe, eingefalzt.

Damit der innere Rahmen mit dem äusseren ein Ganzes bildet, wird derselbe mit Schrauben mit Eisengewinde, welche seitlich durch den äusseren Rahmen und an den unteren Enden des inneren Rahmens (welche in die Holzleiste eingelassen sind) hindurchgehen, festgeschraubt.

Das Einsetzen der Fensterscheibe geschieht folgendermassen:

Der innere Rahmen wird aus dem äusseren herausgenommen; dann werden auf beiden Seiten der Scheibe ringsum Streifen von Gummi oder Filz, in der Breite des Winkeleisens gelegt und festgeleimt. Das Festleimen der Streifen verhindert

das Verschieben derselben. Die Scheibe wird dann in den äusseren Rahmen hineingelegt und durch den inneren Rahmen, welcher an den äusseren Rahmen und auf die Holzleiste festgeschraubt wird, befestigt.

Vorstehend beschriebener eiserner Fensterrahmen für Personenwagen hat den hölzernen Fensterrahmen gegenüber folgende Vortheile:

1. Das Erneuern der Rahmen, welches bei den hölzernen, einestheils durch Fäulniss der Zapfen, andertheils durch längeren Gebrauch sehr oft vorkommt, wodurch erhebliche Kosten verursacht werden, kommt vollständig in Wegfall.
2. Das Klappern der Fensterscheiben, welches in der Regel durch Lösen des Kittes, bei den Rahmen neuerer Constructionen durch Eindringen des Wassers in die Fugen der inneren Rähmchen, wodurch Fäulniss entsteht, hervorgerufen wird, kann bei den Fenstern mit eisernen Rahmen nicht vorkommen, weil die Gummi- oder Filzunterlagen und die durch den inneren Rahmen hervorbrachte Spannung ein Klappern nicht zulassen.
3. Wird die Beleuchtung des Wagens eine intensivere, weil durch die grössere Fläche der Scheibe mehr Licht gewonnen wird.

Der Preis eines eisernen Fensterrahmens kommt nicht höher zu stehen, als ein solcher von Holz und dürften schon deshalb eiserne Rahmen für Personenwagen zu empfehlen sein, weil es blos einer einmaligen Anfertigung derselben bedarf.

St. Wendel, im Juli 1881.

Kommerll's verschliessbares Urinal-Closet für Eisenbahn-Wagen.

(Hierzu Fig. 4—6 auf Taf. XXIII.)

Die Firma Th. Kommerll in München hat kürzlich ein sehr zweckmässig eingerichtetes verschliessbares Pissoir in den Handel gebracht, das sehr bald in den Retiraden verschiedener Eisenbahnwaggons und in vielen Privatwohnungen Eingang gefunden hat. Die Vortheile dieses in Fig. 4—6 auf Taf. XXIII. abgebildeten Apparates liegen auf der Hand.

Es fehlte bisher an einer compendiösen Vorrichtung, welche den mit grossen Uebelständen verbundenen Gebrauch des

Abortes für gewisse Zwecke unnöthig macht und andererseits den Geruchs- und Gesichtssinn der den Abort benutzenden Personen nicht beleidigt. Beide Zwecke weiss das neue Klappen-Pissoir von Th. Kommerll in München in höchst praktischer Weise zu vermeiden. Die Einrichtung bedarf kaum der besonderen Erklärung; der Hauptkasten wird zur Hälfte, bis zum vorstehenden Rande, in passender Höhe in die Wand eingelassen. Die vordere Klappe ist um ein Scharnier drehbar

und greift so in den Wandkasten, dass beim Schliessen nichts vom Inhalt verschüttet werden kann. Oben ist ein federnder Verschluss und ein Knopf angebracht und das Ganze, aussen bronziert, innen weiss emaillirt, lässt den Apparat auch für feinere Wohnungen anwendbar erscheinen.

Der Preis von 10 Mark für den einzelnen complete Apparat ist mit Rücksicht auf die elegante Ausstattung und solide Emaillirung ein billiger zu nennen; in grösseren Parthien findet noch eine Ermässigung statt.

Der neue Werkstätten-Bahnhof der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft bei Tempelhof.

Mitgetheilt vom Regierungs-Baumeister Pinkenburg zu Berlin.

(Fortsetzung und Schluss von S. 127.)

(Hierzu Taf. XXIV und XXV.)

E. Bauausführung.

Es ist bis jetzt vermieden worden über die constructive Ausführung der einzelnen Baulichkeiten, wie beispielsweise der Dächer, der Dampfheizung etc. zu sprechen und zwar deshalb, weil es voraussichtlich ermüdend und weniger übersichtlich geworden wäre, wenn alle diese Gegenstände bei jedem einzelnen Gebäudecomplexe immer aufs Neue zur Sprache gebracht und auf diese Weise das schon Gesagte stets hätte wiederholt werden müssen.

Alle diese baulichen Anlagen zeigen für die einzelnen Gebäude so viel Gleiches, dass es rathsamer erschien, dieselben im Ganzen zu betrachten, das Gemeinsame zusammen zu fassen und nur die durch die besonderen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gebäude bedingten Abweichungen besonders hervorzuheben.

Sämmtliche Gebäude sind in Ziegelrohbau und zwar mit gelber Klinkerverblendung auf durchschnittlich 1,0^m tiefen Bruchsteinfundamenten hergestellt.

Die Verblendklinker sind fast ausschliesslich von der Ziegerei »Germania« bei Wittenberg bezogen und sind von sehr guter Qualität.

Die Façaden der Werkstattsgebäude wurden, dem Zwecke entsprechend, sehr einfach gehalten, nur das Verwaltungs-Gebäude ist im Aeusseren reicher hergestellt. Taf. XXV zeigt einige Beispiele der ausgeführten Bauten.

Die Fundirung der einzelnen Gebäude war eine durchweg leichte, da der Grund und Boden aus einem festen Sand besteht und das Grundwasser circa 7,0^m unter Terrain liegt. Mit den Bauarbeiten für den neuen Werkstättenbahnhof wurde bereits im Jahre 1875 begonnen. Zunächst bedurfte es bedeutender Erd- und Planirungsarbeiten, um das Planum herzustellen. 1876 wurden die Wagenreparatur und die Lackirerei, 1877 das Verwaltungsgebäude und die Locomotivreparatur und 1878 das Hauptmagazin in Angriff genommen.

Im August 1878 konnte die Werkstätten-Verwaltung ihre Bureaux in das neue Verwaltungsgebäude verlegen und hiermit gleichzeitig wurde der Betrieb der Wagenreparatur und Lackirerei eröffnet. Die Locomotivreparatur wurde dagegen im April 1879 bezogen.

Des Näheren würden nun noch zu besprechen sein.

1. Die Revisionsgruben,
2. « Fussböden,
3. « Dächer,
4. « Wasserversorgung und Entwässerung,

5. Die Erleuchtung,

6. « Heizung und Ventilation.

1. Die Revisionsgruben.

Die gesammten Gruben sind ebenfalls mit gelber Klinkerverblendung hergestellt. Zum Mauerwerk ist durchweg verlängertem Cementmörtel verwandt.

Die Gruben, namentlich in der Locomotivreparatur, welche zur Abführung des Regenwassers dienen, haben an der einen Seite eine vertiefte Rinne erhalten, wie dies Fig. 5 Taf. XX zeigt. Der Boden der Grube fällt nach dieser Rinne hin. Das Wasser gelangt aus der Rinne in einen am Fusse der Grube befindlichen Sammelschacht und von dort in die Entwässerungsleitung.

Der Boden der übrigen Gruben ist in der allgemein üblichen Weise mit umgekehrtem Gewölbe versehen.

Auch diese Gruben haben ein Gefälle nach dem an ihrem Fusse befindlichen Sammelschachte erhalten.

In der Lackirerei sind unter den einzelnen Ständen nur schwach gekrümmte Vertiefungen gebildet in denen die Heizrohre lang liegen, wie aus Fig. 4 Taf. XX ersichtlich. Die Schienenbefestigung auf den Gruben ist durch eingemauerte Schraubenbolzen mit Klemmplatten bewirkt, welche in durchschnittlich 1,0^m Entfernung von einander liegen. Erwähnt sei hierbei noch, dass die Untermauerung der übrigen Gleise in den Werkstattsräumen vielfach durch Rollschichten auf Klamottenmauerwerk bewirkt ist.

Da der Untergrund durchweg reiner Sand war, brauchte nur ein geringer Aushub für die Fundamente gemacht zu werden. Die Fundamentgräben wurden voll zerschlagener Klamotten gepackt und diese alsdann mit verlängertem Cementmörtel ausgegossen. Je nach der Höhe wurde das Fundament alsdann mit einigen Flachsichten abgeglichen und auf diese die Klinkerrollschicht gesetzt, welche direct die Schienen trägt.

Auch die Fundamente für die Werkbänke, Meisterstuben und die Achsendrehscheiben sind zum Theil in derselben Weise bewirkt.

2. Die Fussböden.

Als Fussbodenbeläge sind zur Verwendung gekommen:

- 1) 5^{cm} starker Bohlenboden,
- 2) Klotzpfaster,
- 3) Cementstrich,
- 4) Mosaikpfaster,
- 5) Klinkerpfaster.

Alle die Stellen, wo Arbeiter dauernd beschäftigt werden, haben einen 5^{cm} starken kiefernen Bohlenbelag erhalten. Also

insbesondere die Plätze vor den Werkbänken und zwischen den Reparaturständen. Alsdann die Dreherei, die Stellmacherei und die Lackirerei.

Der Bohlenboden liegt auf Lagerhölzern, welche vorher imprägnirt worden sind. Behufs trockenerer Lagerung der Hölzer und besserer Luftcirculation unter dem Fussboden entlang, liegen die Lagerhölzer nicht direct auf dem Boden, sondern auf einzelnen untergelegten Mauersteinen.

Gewisse Theile des Montageraumes und zwar meist diejenigen, welche blos zur Passage dienen, also beispielsweise der Raum zwischen den Schiebebühnen-Gleisen, sowie auch ferner zwischen den Schienen der Reparaturstände sind mit Cementestrich, bestehend aus einer Mischung von Steinkohlensche und Cement belegt. Diese Construction hat sich indessen nur dort bewährt, wo keine Stösse auf den Fussboden erfolgen. An allen andern Stellen ist derselbe bald so defect geworden, dass man darüber aus ist, ihn überall zu beseitigen und durch Klotzpfaster zu ersetzen.

In dem Montageraume der Locomotivreparatur war zunächst ebenfalls durchweg Bohlenboden in gleicher Construction, wie in der Wagenreparatur vorgesehen. Die Maschinenverwaltung äusserte hiergegen indessen Bedenken, indem sie den Bohlenboden für nicht kräftig genug erklärte, um den concentrirten Drücken, welche beim Hochnehmen der Locomotiven auf die Winden kommen, zu widerstehen.

Es wurde demnach zwischen den Reparaturständen anstatt des Bohlenbodens Klotzpfaster in Aussicht genommen, welches auch zur Verwendung gelangte.

Ein Theil des Raumes zwischen den einzelnen Reparaturständen ist nun mit einem Klotzpfaster belegt, wozu die Klötze aus den oberen Abschnitten von Rammpfählen gewonnen wurden, welche der betreffende Unternehmer billig aquirirt hatte.

Die etwa 1,0^m langen Abschnitte wurden mittelst der Kreissäge in der bereits im Betriebe befindlichen Stellmacherei zu 15^{cm} starken Scheiben geschnitten und diese alsdann von Zimmerleuten oberflächlich zu regelmässigen Sechsecken behauen.

Die so gefertigten Klötze sind hierauf in eine 10 bis 15^{cm} starke Kiesschicht versetzt, gehörig aneinander getrieben, abgerammt und zuletzt mit gesiebtem Kies eingefegt.

Hätten die Arbeiten nicht so sehr gedrängt und wäre es möglich gewesen die Klötze noch zu imprägniren, so würde dies der Güte des Pflasters nur zu Gute gekommen sein. Aber auch so hat sich dasselbe vorzüglich bewährt und dürfte wohl als das Beste zu bezeichnen sein, was für derartige Zwecke zu beschaffen ist.

Da indessen der Bestand an alten Pfahlabschnitten für das Belegen sämtlicher Reparaturstände mit solchem Pflaster nicht ausreichte und keine derartigen Klötze weiter zu beschaffen waren, so ging man dazu über, den übrigen Theil mit einem Pflaster zu versehen, zu welchem die Klötze aus alten Eisenbahnschwellen gewonnen wurden. (Fig. 13 u. 14 Taf. XX.)

Die besten alten Bahnschwellen wurden aus den Beständen der Bahnmeister ausgesucht und ebenfalls in der Stellmacherei auf der Kreissäge zerschnitten. Die also gewonnenen Klötze sind dann erst nach Lichterfelde, woselbst die Imprägniranstalt der Bahn liegt, zum Imprägniren gesandt worden. Von

hier zurück erfolgte die Verlegung genau in der bereits oben beschriebenen Weise. Auch dieses Pflaster hat sich gut bewährt.

Endlich hat noch das Mosaikpflaster eine ausgedehnte Anwendung gefunden und zwar in der grossen Schmiede der Wagenreparatur, im Raume zum Reinigen der Siederöhre und in der Kupferschmiede. Dasselbe besteht aus kleinen, 5^{cm} Kopflänge haltenden geschlagenen Dornreichenbacher Steinen und wird in Sand versetzt, abgerammt und zuletzt mit Sand eingefegt. Es dürfte vorzüglich da am Platze sein, wo einmal viel Wasser den Boden netzt, und wo andererseits auch schwere und glühende Gegenstände mit dem Fussboden in Berührung kommen.

Klinkerpfaster endlich ist verhältnissmässig nur wenig zur Verwendung gekommen, wenn man von den Revisionsgruben absehen will. Einmal sind damit die Kellerräume im Verwaltungsgebäude und im Magazin abgepfastert, ferner liegt es unter den Werkbänken lang, dann endlich ist auch der Boden der versenkten Schiebebühne in der Locomotivreparatur damit belegt.

3. Die Dächer.

Wie bereits oben angegeben wurde, sind die Dachbinder der Wagenreparatur und Lackirerei aus Holz construirt und wurden die Gründe, welche hierfür maassgebend gewesen sind, auch dort schon mitgetheilt.

Die Construction der Satteldächer, welche auf der First Oberlichte tragen, geht aus den Figuren der Taf. XXIV hervor.

Die Wasserableitung erfolgt überall durch Kastenrinnen nach den hölzernen Ständern hin, an welchen die Abfallröhren hinabgeführt worden sind und zwar derartig, dass abwechselnd über den Bindern die höchsten und tiefsten Punkte der Rinnen liegen, somit an jedem zweiten Ständer ein Regenrohr angebracht ist.

Die Rinnen sind mit Zinkblech ausgeschlagen und zum bessern Begehen der Dächer liegen auf ihnen Laufbohlen entlang. Die lose Auflagerung dieser Bohlen auf den Dächern erfolgt durch untergenagelte Klötze. Ein Aufnehmen einer solchen Laufbohle behufs Reinigung der Rinnen ist demnach leicht zu bewerkstelligen.

Das Wasser gelangt aus den Abfallröhren in gemauerte Schächte und von dort in die Abflussleitung, wie später noch ausführlich besprochen werden wird.

In den mit eisernen Säulen als Unterstützung der Dachbinder versehenen Räumen, also in der ganzen Locomotivreparatur, sowie in der Dreherei der Wagenreparatur erfolgt die Wasserableitung direct durch die Säulen und zwar entwässert jedesmal, unter Voraussetzung derselben Rinnenconstruction wie in der Wagenreparatur, ein um die andere Säule.

Aus der Kastenrinne führt ein kurzes Zinkansatzrohr das Wasser in den hohlen Säulenschaft. Die untere Fussplatte der Säule, welche auf dem Ziegelfundamente, mit dem sie durch 4 lange Schraubenbolzen verbunden ist, ruht, hat ebenfalls ein Ansatzstück erhalten, welches in die Thonrohrleitung mündet.

Die Construction der eisernen Dächer nebst verschiedenen Details zeigen Tafel XXIV und XIX. Dieselbe ist eine sehr einfache und leichte.

Die Dächer in den Drehereien mussten der Natur der

Sache nach, da an ihnen die Wellenleitungen und die Katzen zur Bewegung der Achsen ihr Auflager gefunden haben, stärker construirt werden.

Die Dachconstruction der Dreherei zeigt speciell Fig. 1 Taf. XXIV, in welcher die Hauptmaasse eingeschrieben sind.

Folgende Tabelle über die Spannweiten, Pfeilverhältnisse und Gewichte der einzelnen eisernen Dachbinder dürfte von allgemeinem Interesse sein.

Bezeichnung der Binder.	Spannweite Meter	Pfeilhöhe Meter	Gewicht eines Binders Kilogr.
1) Normaler Dachbinder der Dreherei.			
a) Wagenreparatur	9,7	1,5	555
b) Locomotivreparatur	10,5	1,675	674
2) Dachbinder der Schmiede	22,0	4,0	1545
3) Normaler Dachbinder der Locomotivreparatur	11,4	1,725	535
	10,5	1,612	430
4) Binderpaar des polygonalen Locomotivlackirschuppens	18,16	3,0	1665

Die gusseisernen Säulen in der Locomotivreparatur wiegen bei einer durchschnittlichen Höhe von 5,8^m

- 1) Säule im Montageraume unter dem Laufkrahne 828 Kg.
- 2) Normale Säule des Montageraumes 640 <
- 3) Säule in der Dreherei 480 <

In Summa haben die eisernen Dächer der Locomotivreparatur folgende Totalgewichte ergeben

Walzeisen	140667 Kilogr.	pro 100 Kilogr.	31,0 Mark
Schmiedeeisen	6158	< < < <	60,0 <
Gusseisen	91795	< < < <	18,0 <

Das Gewicht der Eisenconstruction der Dächer der Schmiede und Dreherei der Wagenreparatur betrug ferner

Walzeisen	64204 Kilogr.
Schmiedeeisen	1159 <
Gusseisen	11530 <

Hierfür sind durchschnittlich pro 100 Kilogr. 31,5 Mark gezahlt.

Die Dächer sind auf Schaalung mit doppelter Dachpappe eingedeckt. Diese Art der Eindeckung hat sich gut bewährt und dürfte als eine sehr rationelle angesehen werden.

Der Vertrag mit dem Unternehmer über die Eindeckung der Dächer ist in der Weise abgeschlossen, dass derselbe für die Dichtigkeit und Güte der Eindeckung in allen Theilen bis zum Ablauf des sechsten Jahres nach Fertigstellung jedes einzelnen Daches garantirt. Nach Ablauf der sechsjährigen Garantiezeit hat Unternehmer die Dächer noch weitere 6 Jahre zu unterhalten und erhält hierfür die beim Abschluss des Vertrages bedungene Entschädigung.

Auf den unteren Flächen der Sparren ist eine zweite Schaalung mit Fugenleisten vorgesehen worden, um zwischen beiden Schaalungen eine isolirende Luftschicht zu erzielen.

Die Eindeckung der Oberlichte erfolgte mittelst rheinischer Glastafeln, welche auf Zinksprossen lagern.

Letztere haben in der Mitte der Oberlichte noch eine

durchlaufende Unterstützung von I-Eisen erhalten. Fig. 14 u. 15 Taf. XXIV zeigen die Details der Oberlichteindeckungen.

4. Die Wasserversorgung der Werkstätten und ihre Entwässerung.

Das für den Werkstattsbetrieb erforderliche Wasser wird bekanntlich durch die in dem Anbau der Lackirerei aufgestellte Pumpe in das 100^{cbm} haltende 18,0^m über Terrain aufgestellte Bassin des Wasserthurmes gedrückt, aus welchem das ganze Wasserbedürfniss der Werkstätten einschliesslich der wirthschaftlichen Zwecke der Bewohner des Verwaltungsgebäudes bestritten wird. Von dort gelangt das Wasser aus der Hauptabflussleitung in die verschiedenen Nebenleitungen und aus diesen nach den einzelnen Gebäuden und Verwendungsstellen.

Aus der Situation ist die Lage der Hauptrohre ersichtlich.

Es ist wohl selbstredend, dass an entsprechenden Stellen Absperrventile eingeschaltet sind, um einzelne Leitungen auszuschalten, falls sich in ihnen Reparaturen nothwendig erweisen sollten.

Zur Gewinnung von Trinkwasser sind indessen in unmittelbarer Nähe des Verwaltungsgebäudes noch zwei Rohrbrunnen neu aufgestellt worden, und ausserdem auf dem Werkstättenterrain drei Brunnen der Bauverwaltung von der Verwaltung der Werkstätten übernommen worden.

Die Vertheilung des Wassers erhellt am besten aus den Grundrissen der Gebäude.

Um den Arbeitern nach Beendigung der Arbeit Gelegenheit zu geben, sich zu waschen, sind in den einzelnen Arbeitsräumen gusseiserne emaillirte Waschständer in ausreichender Anzahl aufgestellt.

Zur Entnahme von Wasser für die verschiedenen Arbeitszwecke, als Abspülen der Wagen, Reinigen der Röhrenkessel, zum Formen etc. sind überall Hydranten aufgestellt, namentlich also in dem Montageraum der Locomotivreparatur, woselbst in einem um den anderen Reparaturstand ein Hydrant liegt.

Eine ganz besondere Rücksicht ist auf den etwaigen Ausbruch von Feuer genommen. Bei der grossen Entfernung von Berlin kann auf das rechtzeitige Eintreffen der dortigen Feuerwehr nicht gerechnet werden, und erschien es daher gerathen, in dieser Hinsicht die Werkstätten möglichst unabhängig von der Hülfe der Berliner Feuerwehr zu stellen.

Zu diesem Zwecke sind, in angemessener Entfernung von einander, rings um die Gebäude in etwa 25^m Entfernung von den Aussenmauern Hydranten aufgestellt und die zugehörigen Schläuche, Standrohre und Schlüssel in den Werkstattsräumen in nächster Nähe an den Wänden zu jederzeitigem Gebrauche aufgehängt worden.

Als Schraubengewinde der Ansatzstutzen ist das bei der Berliner Feuerwehr übliche gewählt worden und kann diese daher bei ihrem Eintreffen sofort die Hydranten in Benutzung nehmen. In gleicher Weise können an die im Innern der Räume aufgestellten Hydranten die Schläuche angeschoben werden.

Im Verwaltungsgebäude endlich ist in jeder Wohnung bis unter das Dach eine Schlauchverschraubung aufgestellt, um auch dieses gegen Feuersgefahr möglichst sicher zu stellen.

Die verschiedenen Kessel werden ebenfalls durch das Leitungswasser gespeist. Um indessen die Kesselanlage der Wagenreparatur von einem Defectwerden der Leitung unabhängig zu machen, ist dortselbst, wie bereits bemerkt, noch ein Reservebrunnen mit eigener Pumpe aufgestellt worden.

Die Dimensionen der verwendeten Rohre sind folgende:

Hauptzuflussrohr vom Wasserturm . . .	160 ^{mm} Durchm.,
desgl. zur Locomotiv- und Wagenreparatur	120 ^{mm} «
desgl. zum Verwaltungs-Gebäude . . .	75 ^{mm} «

Um ein Einfrieren der Rohrleitungen, welche in den Werkstattsräumen vielfach zu Tage liegen, im Winter sowohl des Nachts, als auch während der Tage, wo nicht gearbeitet wird, zu verhindern, sind an entsprechenden Stellen Entleerungsgruben angebracht und hier in die Zuleitungsrohre Entleerungshähne eingeschaltet, welche nach Abstellung der Wasserleitung ein Leerlaufen der Leitungen gestatten.

Zur Abführung der gebrauchten Wasser dienen die Abflussleitungen, welche durchweg aus Thonröhren hergestellt sind. Hierbei ist ein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, dass die Rohrleitungen möglichst gut zu controliren und zu revidiren sind und dass das Schmutzwasser möglichst ohne feste Bestandtheile in dieselben gelangt.

Zu dem Zwecke sind in die Leitungen in ausgiebiger Anzahl Schlammgruben eingeschaltet, in denen dem Wasser Zeit zum Absetzen und Klären gegeben wird. Durch Einschaltung von Drahtgittern nach Seite der Abführung wird das Eindringen von Holz, Putzwolle etc. in die Leitungen verhindert.

Beispielsweise muss das Regenwasser in der Locomotivreparatur folgenden Weg machen, um in die Hauptabflussleitung zu gelangen:

Aus den Abfallröhren, welche hier durch die gusseisernen Säulen der Dachconstruction gebildet werden, kommt das Wasser in einen vor Kopf der Säulendamente liegenden kleinen Schacht, in welchem sich Kies und sonstiger Schmutz absetzen. Aus diesem wird es durch ein Thonrohr in den, in den Revisionsgruben liegenden, offenen seitlichen Kanal geführt, von welchem bereits oben die Rede war. Von hier passirt es den am Fussende der Revisionsgruben liegenden Schlammfang und gelangt alsdann in die unter der Schiebebühne liegende Hauptabflussleitung. In diese sind ebenfalls Schlammfänge eingelegt, wie dies aus dem Grundrisse auf Taf. XI deutlich ersichtlich wird.

Die Thonröhren sind in Stärken von 10^{cm} bis zu 40^{cm} verwendet worden.

Eine Abführung der Abwässer von dem Werkstättenterrain war bei dem Mangel einer vorhandenen Canalisationsleitung, als wie auch eines fliessenden Gewässers nicht möglich und konnte man dasselbe nur durch sogenannte Schwindgruben beseitigen. Es sind deren 3 Stück angelegt, eine für die Wagenreparatur, eine für die Lackirerei und eine für die Locomotivreparatur, das Verwaltungsgebäude und das Hauptmagazin.

Diese Einrichtung hat sich sehr gut bewährt, da, wie schon oben bemerkt, das Grundwasser sehr tief liegt und daher der Boden der Gruben, selbst nach heftigem Gewitterregen, das zugeführte Wasser sehr bald aufsg.

Bei der Locomotivreparatur ist man mit dem Aushub für

die Grube bis unter das Grundwasser hinabgegangen. Es fand sich daselbst nämlich ein vorzüglicher grobkörniger Sand, und ist mit dem aus der Grube geförderten Boden auf längere Zeit der ganze Bedarf an Mauer sand bestritten worden.

Bei der Schwindgrube der Lackirerei muss allerdings von Zeit zu Zeit die obere Bodenschicht des Grundes abgezogen werden, da die in den Abwässern der Lackirerei reichlich enthaltenen Fettheile die Poren des Bodens verstopfen und alsdann ein weiteres Eindringen des Wassers in denselben verhindern.

Die Böschungen der Gruben sind angesaamt und letztere zum Schutze mit Barrieren umgeben.

Die ausserhalb der Gebäude befindlichen Hydrantengruben haben keine besonderen Abflussleitungen erhalten.

Da dieselben nur für den Nothfall dienen sollen, haben dieselben nur ein Sohlenpflaster aus Klinkern mit hohlen Stossfugen bekommen und ist angenommen worden, dass nach etwaiem Gebrauche das alsdann in der Grube stehen gebliebene Wasser durch die Stossfugen einen ungehinderten Abfluss in den Boden finden würde.

5. Die Einrichtungen zur Erleuchtung der Werkstätten.

Wie bereits bemerkt, erhalten die Werkstattsräume ihr Licht theils durch die Oberlichte, theils durch die in den Umfassungswänden angeordneten Fenster.

Letztere haben eine Breite von 1,5^m und eine Höhe von 3,2^m erhalten. Das Gewicht eines solchen Fensters hat sich auf 130 Kilogr. gestellt.

An den Stellen, wo unter den Fenstern die Werkbänke lang gehen sind zum Schutze für erstere vor denselben Drahtgitter angebracht. Die Oberlichte sind bereits bei Gelegenheit der Eindeckung der Dächer besprochen. Es sei hier nur noch erwähnt, dass dieselben zum Schutze der Arbeiter gegen die Sonnenstrahlen nachträglich sämmtlich mit weisser Oelfarbe gestrichen worden sind.

Die Erleuchtung der Werkstätten bei Dunkelheit erfolgt durch Gas, welches vom benachbarten Orte Schöneberg bezogen wird, da man von der Erbauung einer eigenen Gasanstalt, wie ursprünglich beabsichtigt war, nachträglich abgekommen ist.

Die Zuleitungsrohre liegen in den Werkstattsräumen unter der Decke, die Beleuchtung der einzelnen Arbeitsplätze erfolgt entweder durch von der Decke herabhängende Pendel, oder durch feste resp. bewegliche Wandarme.

Um endlich auch auf weiteren Umkreis mit Lampen hantiren zu können, sind eine grössere Anzahl Schlauchhähne vorgesehen.

Ausser den beiden grossen Gasmessern, welche zur Abrechnung mit der Fabrik dienen, sind noch verschiedene kleinere in den einzelnen Gebäuden aufgestellt, um den Gebrauch für die einzelnen Conten der Maschinenverwaltung, als wie auch den Verbrauch an Gas durch die im Verwaltungsgebäude wohnhaften Beamten und den Restaurateur jederzeit feststellen zu können.

6. Die Anlagen für Heizung und Ventilation.

Die Wagenreparatur, Locomotivreparatur und Lackirerei haben Dampfheizung erhalten, während das Verwaltungsgebäude

und die Büreaus des Hauptmagazins theils mittelst Kachel-, theils mittelst eiserner Oefen geheizt werden.

Von den 3 Kesselhäusern aus führt ein Hauptrohr, von welchem Röhren zweiter Ordnung abzweigen, den Dampf den einzelnen Heizsystemen zu, von denen ein jedes mittelst der in ihm eingeschalteten Ventile für sich abgesperrt und für sich in Betrieb genommen werden kann.

Die verschiedenen Systeme bestehen nur aus Heizkörpern, welche entweder einzelne Oefen, oder aber eine fortlaufende Reihe von Heizröhren bilden, und die so construiert sind, dass sie möglichst viel Wärme an die umgebenden Luftschichten abzugeben vermögen. Die schmiedeeisernen Zuleitungsrohre liegen sämmtlich unter der Decke und sind behufs Vermeidung unnützer Wärmeabgabe mit sogenannter Leroy'scher Masse umgeben.

Von diesen Röhren führen mittelst Ansatzstutzen dünne schmiedeeiserne Rohrstränge den Dampf zu den einzelnen Heizkörpern, welche aus Gusseisen hergestellt sind.

Von diesen Heizkörpern kann in gleicher Weise, wie bei dem ganzen Systeme durch Absperrventile jeder einzelne für sich in Betrieb genommen resp. ausgeschaltet werden.

In der Wagenreparatur sind innerhalb der Räume Heizregister von je 6 aufrecht stehenden etwa 2,0^m hohen Rippenrohren zur Verwendung gekommen. Die Rohre haben, um der Aufgabe, möglichst viel Wärme abzugeben, gerecht zu werden, Längsrippen, wie dies der Querschnitt Fig. 10 Taf. XX zeigt, erhalten. Es hat sich indessen bald heraus gestellt, dass Oefen mit nur 3 Rohren und alsdann in doppelter Anzahl gestellt ihren Zweck besser erfüllen würden und sind daher in der Locomotivreparatur nur solche zur Verwendung gekommen.

Ausser diesen in mitten der Räume aufgestellten Heizkörpern liegen an der Innenseite der Aussenwände, da wo die Werkbänke stehen, noch horizontale Rippenrohre entlang. Diese haben indessen Querrippen erhalten. In der Wagenreparatur sind dieselben oberhalb der Werkbänke angebracht, doch hat sich diese Lage als unpraktisch herausgestellt, da die ausstrahlende Hitze dem Arbeiter unnötiger Weise den Oberkörper erwärmt, während gerade die Füsse und Beine, als die empfindlichsten Extremitäten, kalt bleiben. Man hat deshalb in der Locomotivreparatur vorgezogen die Rippenrohre unter den Werkbänken anzubringen.

In der Lackirerei liegen die Heizrohre unter den Lackirständen, wie aus Fig. 4 Taf. XX ersichtlich ist. Diese Anordnung hat sich vorzüglich bewährt. Die Wärme muss hier im Winter bekanntlich eine bedeutende sein, da einmal das Trocknen der gestrichenen Wagen eine solche verlangt, andererseits aber auch die sitzende Beschäftigung der Maler und Lackirer für diese einen grössern Wärmegrad nöthig macht, als in den andern Werkstätten, wo die Art der Arbeit mit zur Erwärmung der Arbeiter beiträgt.

Die Lage der Heizrohre im Locomotivlackirschuppen zeigt Fig. 1 Taf. XIX.

Es ist wohl selbstverständlich und braucht nur eben darauf hingewiesen zu werden, dass jedes Heizsystem, welches, wie bereits bemerkt, unabhängig von den anderen Systemen sowohl in Betrieb genommen, als wie auch ausgeschaltet werden kann,

mit den nöthigen Compensationseinrichtungen versehen ist, welche die ungehinderte Ausdehnung und Zusammenziehung der Zuleitungsrohren gestatten.

Von den im Vorstehenden besprochenen Heizkörpern gelangt nur der verbrauchte und zum Theil condensirte Dampf in die Condensationsleitungen. Diese sind unterirdisch und bestehen aus gusseisernen Röhren ebenfalls mit den nöthigen Compensationsvorrichtungen und Condensationstöpfen versehen. Die Rohre liegen in aus lose zusammengepackten Ziegelsteinen hergestellten kleinen Kanälen.

Aus dieser Leitung gelangt das Wasser zum Kesselhause zurück in die grossen Condensationsbassins, von welchen bereits oben die Rede war und wird von hier wieder in die Kessel gepumpt.

Wegen der Unsicherheit der Grundlagen für die Berechnung der erforderlichen Heizfläche hatte man anfänglich nur etwa die Hälfte der durch Rechnung als nöthig ermittelten Heizfläche zur Ausführung gebracht, jedoch genügend für Reserve-Abzweige in den Leitungen gesorgt.

In neuerer Zeit sind dem eingetretenen Bedürfnisse entsprechend mehr Heizkörper aufgestellt worden. Auch wurden in einem Theile der Condensationssysteme noch Rippenrohre eingeschaltet und in den offenen Revisionsgruben entlang geführt, um die in dem Condensationswasser enthaltene Wärme auszunutzen. Es hat dies den Vortheil gehabt, dass in die Condensations-Wasser-Bassins nur noch eine geringe Quantität kaltes Wasser neu zugeführt zu werden braucht, um die für die Kesselspeisungen geeignete Temperatur herzustellen, während anfänglich, so lange die Abkühlungsfläche der ganzen Anlage nicht ausreichende Grösse hatte, eine ziemlich reichliche Zuführung von kaltem Wasser zu den Condensationsbassins erforderlich war.

Die verwendeten patent-geschweissten schmiedeeisernen Heizröhren haben beispielsweise in der Wagenreparatur folgende Dimensionen erhalten:

Hauptzuleitungsrohr vom Dampfsammler 125; 100; 50;
33^{cm} Durchmesser,

Hauptzuleitungsrohre zu den einzelnen Heizsystemen 100;
75; 63; 50; 33^{cm} Durchmesser.

Die gusseisernen Rohre der Condensationsleitung hingegen haben Durchmesser von 75; 63; 50^{cm} erhalten.

Die Vorrichtungen für eine genügende Ventilation der Werkstattsräume im Sommer waren anfangs sehr reichlich bemessen, indem die gesammten Oberlichte mit durchlaufenden jalousieartigen Ventilationsklappen, wie eine solche Fig. 6 u. 7 Taf. XXIV zeigt, versehen waren. Diese verhältnissmässig leicht construirten Klappen, welche durch Schnüre in Bewegung gesetzt wurden, haben sich nicht bewährt, da sie sich sehr bald verzogen und in Folge dessen unbeweglich wurden und nicht mehr schlossen, so dass sie dem Regen und Schnee ungehinderten Eintritt gestatteten.

Das Gleiche gilt von den Schiebefenstern, mit welchen die Oberlichte der Dreherei versehen sind, siehe Fig. 1 und 4 Taf. XXIV. Zugleich stellte sich aber heraus, dass man mit bedeutend weniger, aber gut functionirenden Ventilationsklappen auskommen konnte, da durch die im Sommer meist aufstehenden

grossen Thorwege schon eine hinreichende Ventilation erzielt wurde.

Es sind daher im vorigen Jahre eine grosse Anzahl Ventilations-Oeffnungen geschlossen und die beibehaltenen mit einfachen Klappen, die durch eine Schnur zugezogen wurden, versehen worden (vergl. Fig. 15 und 16 Taf. XX).

Hierbei bildet die Klappe ein Ganzes und ist die Einrichtung durch Verlegung des Schwerpunktes über die Drehachse so getroffen, dass die Klappe sich von selbst öffnet. Soll dieselbe geschlossen werden, so muss die Zugleine angezogen werden. Dadurch wird erreicht, dass bei geschlossener Klappe die Leinen angespannt sind und bei Wind daher ein Klappen der Klappen nicht zu befürchten steht und grade bei schlechtem Wetter ein dichter Verschluss erzielt wird.

F. Kosten.

Ueber die für die Werkstätten aufgewandten Kosten wird folgende Zusammenstellung aus dem letzten Rapport über den Stand der Geldausgaben für den Neubau des Werkstätten-Bahnhofes bei Tempelhof das klarste Bild geben:

Demnach sind verausgabt: (rot.)	
Titel I. Grunderwerb	758300 M.
< II. Erd- und Böschungsarbeiten	92500 <
< X. Oberbau: als Verlegung der Gleise, Weichen, Kreuzungen, einschliesslich Material	128800 <
< XII. Gebäude und Nebenanlagen:	
1. Zaunanlage incl. Thore	16000 <
2. Entwässerung des Planums	12400 <
3. Appartements u. Wirthschaftsbrunnen	13100 <
4. Wasser-Zu- und Ableitungsanlagen, Senkschächte etc.	43900 <
	Latus 1065000 M.

Uebertragen 1065000 M.

5 a) Wagen-Reparatur mit Schmiede, Dreherei, Kesselhaus, Stellmacherei und Holzmagazin	541100 <
b) Anstreicherei, Lackirerei, Polsterei, Wasserthurm exclus. Pumpen und Brunnenanlagen	181400 <
c) Locomotiv-Montage mit Dreherei, Kesselhaus, Giesserei	460100 <
d) 8 ständiger Locomotivschuppen etc.	45100 <
e) Pumpen- und Brunnenanlagen, sowie Reservoir	26500 <
f) 2 Feuergruben	12300 <
g) 1 Locomotiv-Drehscheibe	
Titel XII. 6. Maschinelle Einrichtung der Wagenreparatur	174700 <
7. Maschinelle Einrichtung der Locomotivreparatur	53400 <
8. Gasleitung u. Beleuchtungs-Anlagen	36300 <
9. Leitung und Heizöfen der Dampfheizung in der Wagenreparatur	46900 <
10. Leitung und Heizöfen der Dampfheizung in der Locomotivreparatur, Lackirerei u. des Locomotivschuppens	51100 <
11. Für Errichtung eines Werkstätten-Magazins	44000 <
12. Für Erbauung eines Bürogebäudes	125100 <
13. Gartenanlagen am Beamten-Wohngebäude	1200 <
< XV. Centralverwaltung und Bauleitungskosten	110300 <
< XVI. Insgemein	18100 <

In Summa 2993600 M.

Gegen den ursprünglichen Anschlag ist eine Ersparniss von rot. 150000 Mark erzielt worden.

Ueber den Haarmann'schen Lang- und Querschwellen-Oberbau neuerer Construction.

Vom Reg.-Baumeister Häsel, Professor an der technischen Hochschule in Braunschweig.

(Schluss von S. 52.)

(Hierzu Tafel XXVI.)

II. Der Haarmann'sche Querschwellen-Oberbau.

1) Der Querschwellen-Oberbau mit Sattelstück.

Die einfache und sichere Befestigung der Schienen auf den Langschwellen beim Haarmann'schen Langschwellen-Oberbau gab Veranlassung, diese Befestigung auch auf den Querschwellen-Oberbau zu übertragen und ist so der auf Taf. XXVI Fig. 1—7 veranschaulichte Oberbau entstanden.

Die Querschwellen, welche das Profil der hannoverschen Staatsbahn von 250^{mm} Auflagerbreite und 70^{mm} Höhe und in ganzer Länge gerade Form haben, sind an den schwebenden Stössen der Fahrschienen 520^{mm} von einander gelagert, im Uebrigen aber 1000^{mm} bis 1020^{mm}. An den Enden sind dieselben in der üblichen Weise durch Ausschneiden und Um-

biegen der Kopfplatte geschlossen. Da, wo die Fahrschienen die Querschwellen kreuzen, befinden sich auf letzteren je zwei gusseiserne Sattelstücke, deren Oberfläche unter 1:20 geneigt und seitlich durch zwei Leisten begrenzt ist.

Die untere Lagerfläche des Sattelstückes trägt einen cylindrischen Zapfen, der in die Querschwelle eingreift und so die Verschiebung desselben auf der Querschwelle verhindert.

Zur Befestigung der Schiene auf dem Sattelstücke dienen 2 je 16^{mm} dicke und 50^{mm} breite Klammern aus Flusseisen, welche mit ihren Haken über den Schienenfuss und unter die Kopfplatte der Querschwellen greifen. Beide Klammern werden mit Hilfe eines 20^{mm} starken, durch eine entsprechende Höhlung des Sattelstückes gehenden Schraubbolzens angezogen.

Das Wandern der Fahrschienen auf den Schwellen ist in der Weise verhindert, dass die Enden der Schienenlaschen, bezw. Ausschnitte in denselben gegen die Klammern der benachbarten Stossschwellen treten.

Die Spurerweiterung in den Curven wird durch entsprechende Lochung der Querschwelle erzielt.

Der im Vorstehenden beschriebene und durch eine verhältnissmässig tiefe Lagerung der Schwellen in der Bettung vor anderen eisernen Querschwellensystemen ausgezeichnete Oberbau, ist in verschiedenen Modifikationen des Sattelstückes zur Ausführung gekommen.

In Holland, wo der in Rede stehende Oberbau auf den Strecken Amsterdam-Utrecht, Rotterdam-Utrecht der Rhein-Eisenbahn und Hilversum-Utrecht und Hilversum-Amsfort der holländischen Eisenbahn-Gesellschaft seit 1879 auf grössere Längen verlegt wurde, hat das Sattelstück die in Fig. 4, Taf. XXVI angegebene Gestalt. Die Länge desselben beträgt 126^{mm}, die mittlere Breite 137^{mm}, die mittlere Höhe 42^{mm} und haben die seitlichen Rippen der unter 1:20 geneigten Schienenauflagerfläche an der äusseren Seite 8^{mm}, an der inneren Seite 6^{mm} Dicke.

Bisher lauten die Erfahrungen mit diesem Oberbau sehr günstig. Selbst in dem äussergewöhnlich starken Winter von 1879/80 ist die Lage des Oberbaues eine gute geblieben und eine Lockerung der Klammerbolzen so gut wie gar nicht eingetreten.

Weniger günstige Erfahrungen sind mit dem Sattelstücke gemacht, wie es bei der Köln-Mindener Bahn auf der Strecke Courl-Camen construiert war. Die seitlichen Rippen der Auflagerfläche für die Schienen waren hier bis auf das mittlere Drittel abgeschnitten (Fig. 6a—6b Taf. XXVI), um Platz für die auf dieser Bahn üblichen Winkellaschen zu schaffen, und war aus gleichem Grunde das Sattelstück abgeschragt. Ferner war noch die genannte Auflagerfläche mit einer Aussparung versehen, sodass der Schienenfuss nur an den Enden auflag und beim Befahren des Oberbaues stark auf Querbiegung in Anspruch genommen wurde.

Bei der auf diesem Oberbau im October 1880 stattgehabten Entgleisung eines Personenzuges, welcher (aushülfsweise) durch eine Güterzuglocomotive mit Eilzuggeschwindigkeit gefahren wurde, fanden sich die kurzen Rippen abgeschlagen, die Klammern dagegen nur in den Haken aufgebogen, keineswegs aber abgerissen.

Wenngleich bei dem Courler Unfälle durch die mit einer ganz unzulässigen Geschwindigkeit fahrenden Güterzuglocomotive Kräfte auf den Oberbau übertragen wurden, welche unter normalen Verhältnissen in solcher Stärke nicht auf denselben wirken, so sah sich doch die Köln-Mindener Eisenbahnverwaltung veranlasst, bei ihren neuerdings mit dem Haarmann'schen Querschwellenoberbau belegten Strecken, die Rippen des Sattelstückes, wie in Fig. 1—3 auf Taf. XXVI angegeben, zu verstärken und in voller Länge durchgehen zu lassen; auch liess man die Aussparung in der Schienenauflagerfläche weg, sodass der Schienenfuss, wie sonst üblich, fest in ganzer Breite aufliegt. Erfahrungen über diese Construction liegen zur Zeit noch nicht vor.

Das Gewicht des letztgenannten Oberbaues setzt sich pro armirte Querschwelle wie folgt zusammen:

1 Querschwelle aus Flusseisen, pro lfd. Meter	20,543 Kilogr.,
2,3 ^m lang mit umgebogenen Enden	. . 48,15 Kilogr.
2 gusseiserne Sattelstücke, je	4,095 Kilogr. 8,19 "
2 Paar Klammern aus Flusseisen, je	1,255 " 2,51 "
2 Stück Klammerbolzen, je	0,629 Kilogr. 1,258 "

Gewicht der armirten Querschwelle 60,108 Kilogr.

Berechnung der Haarmann'schen Querschwelle mit Sattelstück.

a) Druck der Querschwelle auf die Bettung.

Es bezeichne:

J das Trägheitsmoment der Querschwelle in Bezug auf die horizontale Schwerpunktsachse in cm;

E den Elasticitätsmodul des Materials der Querschwelle in Kilogr. per qcm;

b die Stützbreite der Querschwelle in cm;

G die stärkste Radbelastung der Locomotive während der Schnellfahrt, in Kilogr.;

p die stärkste Pressung der Bettung durch die Querschwelle, in Kilogr. per qcm;

γ einen Faktor, der von der Elasticität der Bettung abhängt;

2 t die Länge auf welche die Querschwelle den Raddruck G überträgt. in cm.

Nimmt man nun an, dass die Fahrschiene, wenn das Rad der Belastung G über einer Querschwelle steht, auf jede der beiden nächstliegenden Schwellen 0,2 G überträgt und setzt

$k = \sqrt[4]{\frac{\gamma}{4 E J}}$, so folgt für p (vergleiche Lehwald, der eiserne Oberbau S. 45)

$$p = 0,6 \cdot G \cdot \frac{k}{2b} \left\{ \frac{e^{2kt} + e^{-2kt} + 2 \cos 2kt + 4}{e^{2kt} - e^{-2kt} + 2 \sin 2kt} \right\}$$

Für G darf nicht die ruhende Belastung des Rades eingeführt werden, indem die letztere durch das Nicken und Wogen der Locomotive erheblich vergrössert, bezw. verringert wird. Erfahrungsmässig kann sich der Druck bei zweiachsigen Fahrzeugen bei grossen Geschwindigkeiten um ca. 40% und bei dreiachsigen an der Vorder- und Hinterachse bis nahe zu 100% der ruhenden Belastung vermehren bezw. vermindern. In Rücksicht hierauf soll $G = 10^t$ angenommen werden, indem bei Eilzuglocomotiven der üblichen Art auf die Vorder- bezw. Hinterachse ein Gewicht von 10^t bis $12,5^t$ im ruhenden Zustande kommt.

Ferner hat man im vorliegenden Falle: $\gamma = 10$, entsprechend einer Zusammendrückung der Bettung von 1^{mm} pro 1 Kilogr. Belastung per qcm; $E = 2,000,000$ Kilogr. per qcm;

$J = 149$ in cm; $k = \sqrt[4]{\frac{10}{4 \cdot 2,000,000 \cdot 149}} = 0,01$ (abgr.);

$b = 25^{\text{cm}}$; $t = 40^{\text{cm}}$ $G = 10000$ Kilogr.

$$p = 6000 \cdot \frac{0,01}{2 \cdot 25} \cdot 2,513 = 3,01 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

Für eine Holzschwelle würde sich im mittleren Stadium der Abnutzung bei 2,5^m Länge, $b = 25^{\text{cm}}$, $t = 50^{\text{cm}}$, $J = 4580$, $E = 100,000$ ergeben:

$$k = 0,0086; p = 6000 \cdot \frac{0,0086}{2 \cdot 25} \cdot 2,31 = 2,4 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

Die Holzschwelle drückt also die Bettung weniger als die oben berechnete eiserne, ein Resultat, welches nicht allein von dieser, sondern von fast allen der bisher ausgeführten eisernen Querschwellen gilt und darin begründet ist, dass man den letzteren im Allgemeinen eine geringere Stützbreite und Länge als den Holzschwellen gegeben. Da nun die Holzschwellen keineswegs ein übertriebenes Maass von Sicherheit in Bezug auf Lagerung und dabei gegenüber den eisernen noch den Vorthheil der tieferen Lage der Stützfläche in der Bettung haben, so dürfte es sich empfehlen, den eisernen Querschwellen mindestens dieselbe Länge und Stützbreite wie den Holzschwellen zu geben.

b) Maximalbeanspruchung der Querschwelle.

Für das Biegemoment, welches die stärksten Längenspannungen in der Schwelle hervorruft, hat man unter den gemachten Voraussetzungen:

$$M_{\max} = \frac{0,6 \cdot G}{4 \cdot k} \left\{ \frac{e^{2kt} + e^{-2kt} - 2 \cos 2kt}{e^{2kt} - e^{-2kt} + 2 \sin 2kt} \right\}$$

$$M_{\max} = \frac{6000}{4 \cdot 0,01} \cdot 0,41 = 61500 \text{ Kilogr.} \times \text{cm.}$$

Letztes Moment tritt unter der Mitte der Fahrschiene ein, woselbst die Querschwelle durch das 26^{mm} weite Loch für den Zapfen des Sattelstückes geschwächt ist und beträgt hier das Widerstandsmoment des Querschnittes nur 31, während es im vollen Profile den Werth von 36 hat. Bezeichnet nun s die M_{\max} entsprechende stärkste Längenspannung in Kilogr. per qcm, so folgt:

$$M_{\max} = 31 \cdot s; \quad s = \frac{61500}{31} = 1980 \text{ Kilogr. per qcm}$$

welche Beanspruchung eine sehr hohe ist,

Die in der Schwelle bei der Belastung mit 0,6 G hervorgerufene stärkste Querspannung tritt in der mittleren Längsfaser der Kopfplatte auf und berechnet sich wie folgt:

Nimmt man für die mittlere Pressung des in der Schwelle eingeschlossenen Bettungskörpers den Werth von

$$\frac{0,6 \cdot G}{2t \cdot b} = \frac{6000}{2 \cdot 40 \cdot 25} = 3 \text{ Kilogr. per qcm}$$

an, so ergibt sich für den Seitendruck des letzten Körpers, da seine Höhe gleich 6^{cm} und angenommen werden kann, und der Seitendruck der Bettung $\frac{1}{4}$ der Verticalbelastung per qcm beträgt:

$$\frac{3}{4} \cdot 2t \cdot 6 = 9 \cdot 40 = 360 \text{ Kilogr. pro halbe Querschwelle.}$$

Hiernach hat das auf Querbiegung wirkende grösste Moment den Werth:

$$M_0 = 2 \left(360 \cdot 3,5 + 0,3 G \cdot \frac{25}{4} \right)$$

$$M_0 = 40020 \text{ Kilogr.} \times \text{cm.}$$

Die Nettolänge der fraglichen Faserschicht hat die Grösse: $230 - 2(2,6 + 2 \cdot 2,2) = 216^{\text{cm}}$ und gilt demnach für die stärkste Querspannung s_0 in Kilogr. per qcm:

$$40020 = \frac{1}{6} \cdot 216 \cdot 1^2 \cdot s_0$$

$$s_0 = 1112 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

Wenn nur die horizontalen Ansätze des Schwellenprofils zum Aufliegen kämen, würde $s_0 = \text{ca. } 1900$ Kilogr. per qcm sein.

c) Beanspruchung der Klammern.

Auf die Beanspruchung der Klammern sind hauptsächlich die von der Locomotive in Folge des Schlingelns und Schleifens ausgeübten Seitendrucke von Einfluss; ausserdem kommen noch die Zugkräfte in Betracht, welche an den Klammerhaken durch das Anziehen der Verbindungsbolzen entstehen.

Die erstgenannten Kräfte sind zur Zeit noch nicht genügend durch Versuche bestimmt und ist nicht bekannt, auf wie viel Klammern und in welchem Verhältnisse sie sich über dieselben vertheilen. Man ist deshalb, um rechnen zu können, auf eine Schätzung jener Kräfte angewiesen. Bezeichnet:

2P die ruhende Belastung der Vorder- bzw. der Hinterachse einer Eilzuglocomotive in Kilogr.,

H den von der Vorder- bzw. der Hinterachse ausgeübten Maximalseitendruck in Kilogr.,

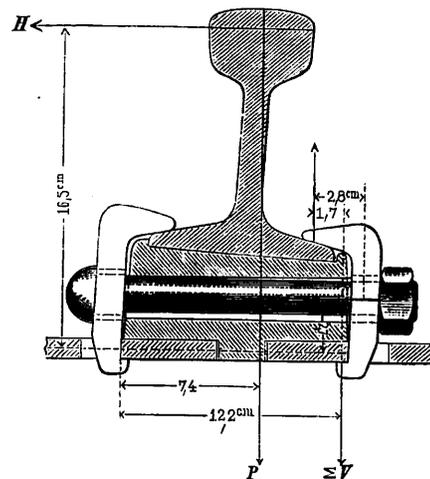
ΣV die von den Haken der in Frage kommenden inneren Klammern aufzunehmenden und durch den Seitendruck H hervorgerufenen Verticalkräfte in Kilogr.,

so folgt für das Gleichgewicht in Rücksicht auf nachstehende Fig. 32.

$$H \cdot 16,5 - P \cdot 7,4 = 12,2 \Sigma V$$

$$\Sigma V = \frac{1}{12,2} (H \cdot 16,5 - P \cdot 7,4)$$

Fig. 32.



Rechnet man nun H zu 40% der ruhenden Belastung der Vorder- bzw. Hinterachse und berücksichtigt, dass bei einer Seitenverschiebung der letzteren die Reibung zwischen Rad und Schiene auf der dem Drucke H abgewandten Seite vermindert auf H wirkt, so hat man unter Einführung des Reibungscoefficienten 0,2:

$$H = 0,4 \cdot 2P - 0,2P = 0,6P$$

$$\Sigma V = 0,2P$$

Vertheilt sich der von der Achse ausgeübte Seitendruck auf drei Klammern und kommt auf die mittlere 0,4 ΣV und auf jede der beiden andern 0,3 ΣV , so ergibt sich für die auf die mittlere Klammer wirkende Verticalkraft:

$$V = 0,4 \cdot 0,2P = 0,08P, \text{ oder wenn } P = 6000 \text{ Kilogr.}$$

$$V = 0,08 \cdot 6000 = 480 \text{ Kilogr.}$$

Die Klammer hat in dem durch den Bolzen geschwächten Querschnitte 1,6^{cm} Dicke bei 5,0 — 2,5 = 2,5^{cm} Nettobreite

und erleidet, da sie auf zusammengesetzte Festigkeit beansprucht wird, die stärkste Spannung

$$s = \frac{V}{1,6 \cdot 2,5} + \frac{2,8 \cdot V}{\frac{1}{6} \cdot 2,5 \cdot 1,6^2} = 2,88 V, \text{ mithin wenn } V = 480 \text{ Kg.}$$

$$s = 1380 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

Zu dieser Spannung ist noch diejenige in Folge des Anziehens der Klammerbolzen zu setzen.

Nimmt man an, dass zum Drehen der Schraubenmutter ein Schlüssel von l^{cm} Länge benutzt wird und bezeichnet mit:

K die von dem Arbeiter am freien Ende des Schlüssels ausgeübte Druckkraft in Kilogr.,

Z die im Schraubbolzen durch K hervorgerufene Zugkraft in Kilogr.,

φ den Reibungscoefficienten der Schraubenmutter auf ihrer Unterlage,

r den Hebelarm letzter Reibung in Bezug auf die Bolzenachse in cm.,

so hat man für die in den Gewinden der Schraubenmutter, am mittleren Gewindehalbmesser r_0 wirkende Horizontalkraft

$$Q = \frac{1}{4} Z (\text{abger.}) \text{ und}$$

$$K l = \frac{Z}{4} \cdot r_0 + \varphi Z r$$

$$Z = \frac{l}{\frac{r_0}{4} + \varphi r} \cdot K$$

Setzt man in letzter Gleichung $l = 40^{\text{cm}}$, $r_0 = 0,9^{\text{cm}}$, $r = 1,4^{\text{cm}}$ und $\varphi = 0,2$, so nimmt Z den Werth an

$$Z = \frac{40}{0,225 + 0,2 \cdot 1,4} \cdot K = 79,3 K, \text{ oder abger.}$$

$$Z = 80 \cdot K$$

Ist z. B. $K = 3$ Kilogr., so folgt $Z = 240$ Kilogr. und dementsprechend für die am Klammerhaken wirkende Verticalkraft (siehe Textfigur 32)

$$V_1 \cdot 1,7 = Z \cdot 2,7; V_1 = 1,59 Z = 382 \text{ Kilogr.}$$

Letzte Kraft erzeugt in dem durch den Bolzen geschwächten Klammerquerschnitte die Maximalspannung:

$$s_1 = 2,88 \cdot V_1 = 1100 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

Die grösste Gesamtspannung der Klammer beträgt somit im vorliegenden Falle:

$$s + s_1 = 1380 + 1100 = 2480 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

Da Flusseisen eine absolute Festigkeit von ca. 6000 Kilogr. per qcm hat, ist letzte Spannung noch zulässig. Es dürfte sich aber empfehlen, um die Zusatzspannung s_1 herabzuziehen, die Muttern der Klammerbolzen so wenig als eben noch statthaft anzudrehen. Die gewöhnlichen Hakennägel pflegt man ja auch nur so weit in die Holzschwellen zu schlagen, dass die Haken den Schienenfuss leicht berühren.

2) Querschwellen-Oberbau mit Hakenplatte und Klemmplättchen.

Bei diesem auf Tafel XXVI Fig. 8—13 veranschaulichten Oberbau ist zwischen Querschwelle und Schiene eine Platte eingeschaltet, welche an der äusseren Seite über den Schienenfuss gebogen ist und hier einen 50^{mm} breiten Haken hat, mit

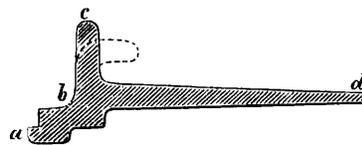
dem sie unter die Kopfplatte der Querschwelle greift. In der Oberfläche ist die Hakenplatte zur Herstellung der Schienenneigung unter 1:20 abgeschrägt und konnte daher eine, in ganzer Länge gerade Querschwelle zur Anwendung kommen.

An der inneren Seite der Schiene erfolgt die Befestigung des Schienenfusses durch ein Klemmplättchen, welches durch einen 20^{mm} starken Schraubbolzen gegen die Deckplatte der Querschwelle angezogen wird. Der Schraubbolzen ist in der Höhe der Hakenplatte vierkantig gebildet, um derselben einen sichern Halt gegen Drehung zu geben.

Die Lochung der Querschwellen für die Gerade und Curve ist dieselbe und muss daher die Spurerweiterung in der Curve durch Veränderung in den Dimensionen der Hakenplatte und der Klemmplättchen hergestellt werden. Das Klemmplättchen wird zu diesem Ende in seinem unteren Theile mit einem rechtwinkligen Ansatz von der Länge der Spurerweiterung versehen und der Haken der Platte um dasselbe Maass näher an dieselbe herangesetzt (Fig. 11—13 Taf. XXVI).

Die Herstellung der Hakenplatte anlangend, so wird dieselbe in Form der Textfigur 33 gewalzt und später im warmen Zustande im Theile b c ungekrempelt.

Fig. 33.



Den Querschwellen ist ein im Wesentlichen den Haarmann'schen Langschwellen gleiche Profil gegeben, indem dasselbe bei kleiner Querschnittsfläche ein grosses Widerstandsmoment und einen grossen Werth der Lagerung besitzt. *)

Berechnung des Oberbaues mit Hakenplatte:

a) Druck auf die Bettung.

Macht man hier dieselben Annahmen wie bei dem zuvor berechneten Querschwellen-Oberbau und führt dieselben Bezeichnungen ein, so folgt für den Maximaldruck, welchen die Querschwelle auf die Bettung per qcm überträgt:

$$p = 0,6 \cdot G \frac{k}{2b} \left\{ \frac{e^{2kt} + e^{-2kt} + 2 \cos 2kt + 4}{e^{2kt} - e^{-2kt} + 2 \sin 2kt} \right\}$$

$$\text{Nun ist } \gamma = 10; E = 2000000; J = 102$$

$$k = \sqrt[4]{\frac{\gamma}{4 \cdot E J}} = 0,0105; b = 25^{\text{cm}}; t = 40^{\text{cm}}$$

$$G = 10000 \text{ Kilogr.}$$

$$p = 6000 \cdot \frac{0,0105}{2 \cdot 25} \cdot 2,4 = 3,0 \text{ Kilogr. per qcm.}$$

b) Maximalbeanspruchung der Querschwelle.

Für das, die grössten Längenspannungen in der Schwelle hervorrufoende Biegemoment hat man wie früher:

$$M_{\text{max}} = \frac{0,6 \cdot G}{4 \cdot k} \left\{ \frac{e^{2kt} + e^{-2kt} - 2 \cos 2kt}{e^{2kt} - e^{-2kt} + 2 \sin 2kt} \right\}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{6000}{4 \cdot 0,0105} \cdot 0,42 = 60000 \text{ Kg. } \times \text{ cm.}$$

*) Neuerdings sind derartige Querschwellen auf verschiedenen Linien z. B. auf der Magdeburg-Halberstädter, der Hannoverschen Staatsbahn etc. verwandt.

Ganz in der Nähe des Querschnittes, in welchem das Maximalmoment auftritt, ist die Querschwelle durch das 52^{mm} breite Loch für den Haken der unter den Schienen befindlichen Platte stark geschwächt und soll daher bei Berechnung der stärksten Inanspruchnahme der Schwelle letzter Querschnitt zu Grunde gelegt werden.

Das Widerstandsmoment des geschwächten Querschnittes ist 22 in cm und ergibt sich daher für die stärkste Biegespannung:

$$s = \frac{M_{\max}}{22} = \frac{60000}{22} = 2730 \text{ Kilogr. (abger.)}$$

Um letzte sehr erhebliche Spannung herabzuziehen, dürfte es sich empfehlen, die Kopfplatte der Querschwelle zu verstärken und den Haken weniger breit zu nehmen.

Die Querspannungen sind hier weniger von Belang, da die Enden der Querschwelle durch T-Eisen geschlossen sind, deren Niete durch die winkelförmigen Ansätze des Schwellenprofils greifen.

Das Gewicht einer mit Hakenplatte und Klemmplättchen armirten Querschwelle beläuft sich auf 49,248 Kilogr. und setzt sich wie folgt zusammen:

1 Querschwelle aus Flusseisen, per lfd. Meter		
18,4 Kilogr., 2,3 ^m lang	42,320	Kg.
2 T-Eisen je 1,132 Kg.	2,264	<
4 Niete je 0,311 <	1,244	<
2 Hakenplatten aus Flusseisen je 1,150 <	2,300	<
2 Klemmplättchen je 0,280 <	0,560	<
2 Schraubenbolzen je 0,280 <	0,560	<
	Summa	49,248 Kg.

Erfahrungen über diesen Oberbau liegen noch nicht vor und muss deshalb abgewartet werden, ob die Befestigung der Schienen mit Hilfe von Hakenplatten der vorstehenden Art dauernd eine sichere ist.

Versuche mit den Haarmann'schen Oberbau-Systemen.

Um die Widerstandsfähigkeit der beschriebenen Haarmann'schen Lang- und Querschwellensysteme gegen Horizontalkräfte im Vergleiche zu anderen üblichen Oberbausystemen kennen zu lernen, wurden im December 1880 auf dem Stahlwerke zu Osnabrück Versuche in folgender Weise gemacht:

Auf einem zweiachsigen Güterwagen von je 11 Tonnen Achsbelastung war ein hölzernes Gerüst aufgerichtet, von dem eine 5^m lange, unten einen Gussklotz von 228,5 Kilogr. tragende Kette frei bis zu den Fahrschienen herabhing.

Der Aufhängepunkt war so gewählt, dass der Eisenklotz in seiner Ruhelage den Schienenkopf des eines Fahrstranges an der Innenseite in einem Punkte berührte, der 1,75^m Abstand von der Vorderachse des Güterwagens hatte. Zur Ausübung eines Horizontalstosses auf das Gestänge gab man dem Gussklotze einen Ausschlag von 3^m, entsprechend einer Fallhöhe

von 1^m und liess ihn alsdann frei gegen den Schienenkopf schwingen.

Die durch den Anprall hervorgerufene Durchbiegung wurde von einem festen Punkte aus gegenüber der Schlagstelle gemessen und das Federn der Schiene aus den Eindrücken bestimmt, welche ein, aussen fest an derselben anliegender plastischer Thonkuchen zeigte.

Bei diesen Versuchen wurde das Gleis in ähnlicher Weise beansprucht, wie von einer schlängelnden Locomotive, deren Vorderachse vollständig entlastet ist. Jedoch waren die von dem Gussklotze ausgeübten Horizontalkräfte grösser als die von der Locomotive unter normalen Verhältnissen erzeugten, indem die musterhaft ausgeführten und unterstopften Versuchsgleise oft nach wenigen Schlägen des Fallbären so erhebliche Deformationen und Lockerungen zeigten, wie man sie bei gut unterhaltenen Gleisen auf der Strecke niemals wahrnimmt.

In der auf S. 178 folgenden Tabelle sind die gewonnenen Versuchsergebnisse zusammengestellt.

Diese Versuche zeigen, dass beim eisernen Querschwellen-Oberbau Spurerweiterungen in Folge von Seitenstössen der Locomotive lange nicht so zu befürchten sind, als beim Langschwellen-Oberbau mit tief liegenden oder wenig zahlreichen Querverbindungen.

Die Querschwellensysteme zeigten dagegen eine grössere seitliche Verschiebung des Gleises als die Langschwellensysteme, so dass der Vortheil der kleineren Spurerweiterung ganz, oder zum Theil wieder durch die Deformation des Gleises aufgehoben wird.

Die Befestigungen der Schienen auf hölzernen Querschwellen mit Tirefonds oder Hakennägeln erwiesen sich bei den ausgeübten Seitenstössen als ungenügend, indem schon nach den ersten Schlägen Lockerungen im Gestänge eintraten und die Schienen beider Fahrstränge auf grössere Länge mehr oder weniger frei lagen. Es zeigte sich aber die Befestigung mit Tirefonds erheblich fester als diejenige mit Hakennägeln.

Bei dem eisernen Querschwellenoberbau traten bei den Systemen mit gebogener Querschwelle grössere Spurerweiterungen ein als bei denjenigen mit graden. Ganz vorzüglich bewährte sich das Haarmann'sche Querschwellensystem mit gerader Querschwelle und Sattelstück, da sich bei diesem weder eine Lockerung der Klammern noch eine Spurerweiterung zeigte.

Die verhältnissmässig grossen Spurerweiterungen bei dem zuerst angeführten Haarmann'schen Langschwellenoberbau haben in den tief liegenden, wenig zahlreichen Querverbindungen ihren Grund.

Der hierauf in der Tabelle folgende Haarmann'sche Langschwellenoberbau mit einem Querwinkel am Schwellenstosse und zwei in je 3^m (in den Schienenstegen der beiden Fahrstränge) angebrachten Spurstangen zeigte von den probirten Langschwellensysteme die geringste Spurerweiterung und dürfte es daher angezeigt sein, dieser Anordnung eine grössere Aufmerksamkeit in der Praxis zu schenken.

System.	Spurerweiterung nach					Federung der geschlagenen Schiene nach					Bleibende Durchbiegung der geschlagenen Schiene nach					Bleibende Durchbiegung der ungeschlagenen Schiene nach					Seitliche Schwellenverschiebung nach					Bemerkungen.			
	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20	1	5	10	15	20				
	Schlägen mm					Schlägen mm					Schlägen mm					Entlastung	Schlägen mm					Entlastung	Schlägen mm						
Haarmann'scher Langschwellen-Oberbau mit 320mm breiter Schwellenlasche und Schwellenstuhl, mit 2 Querwinkeln. Temperatur + 2° R.	3,5	4,5	5,5	6	6,5	18	21	22	23	24	4	8	9	10	12		12	0	3	4	5		6	7					
Desgl. mit 1 Querwinkel am Schwellenstosse und 2 in je 3m angebrachten Spurstangen. Temperatur + 8° R.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	12	20	22	24	24	6	12	18	21	22	19	5	11	14	17	18	20							Schläge zwischen beiden Spurstangen. Klammern und Bolzen fest. Die Maximaldurchbiegung erfolgte 2m von der Schlagstelle.
Hilf'scher Langschwellen-Oberbau mit Querschwellen am Stosse und 2 Spurstangen in je 3m Entfernung. Temperatur + 0,5° R.	3	4	5	6	5,5	12	19	18	20	23	6	10	14	15	16	—	5	10	11	12	13	—							Schlagstelle zwischen 2 Spurstangen. Nach dem 5ten Schlage von der Innenseite der geschlagenen Schiene ein Klemmplättchen los; nach dem 10ten Schlage in der Nähe der Schlagstelle bei der geschlagenen und gegenüber an der ungeschlagenen Schiene sämtliche Klemmplättchen gelockert bzw. gänzlich los.
Rheinischer Langschwellen-Oberbau mit 3 Spurstangen. Temperatur + 0,5° R.	1	3	3	3	3	20	25	27	27	30	3	9	13	17	18	—	2	6	11	13	15	—							Schlagstelle zwischen 2 Spurstangen. Beim 5ten Schlage waren die Klemmplättchen an der Innenseite der geschlagenen Schiene los.
Eichener Querschwellen-Oberbau mit Tirefonds. Temperatur + 0,5° R.	—2	—1	0	2	2	19	34	38	38	43	10	23	30	35	37	—	12	23	30	34	36	—	7	19	25	28	30	Schlagstelle zwischen 2 Querschwellen. Nach dem ersten Schlage war der äussere Tirefond an der unbelasteten Seite der Schiene etwas zurückgedrängt; nach dem 15ten Schlage war der Schienenfuss ganz frei; nach dem 20ten Schlage war er um 27mm zurückgedrängt. Die Spurverengung in den beiden ersten Schlägen ist durch die kräftigen Rückschläge erfolgt.	
Eichener Querschwellen-Oberbau mit Hakennägeln. Temperatur 8° R.	3	7	16	25	30	22	40	46	57	47	14	40	57	65	86	76	11	31	43	50	53	—	15	35	45	53	59	Schlagstelle zwischen 2 Querschwellen. Nach dem ersten Schlage waren die beiden der Schlagstelle benachbarten äusseren Hakennägel um 10mm nach hinten herübergebogen; nach dem 5ten Schlage 26mm, so dass die Schiene freilag; nach dem 10ten Schlage betrug die Zurückbiegung 35mm, nach dem 20ten Schlage 55mm. Die grösste Durchbiegung fand sich hier, wie beim ersten Versuche, 2m von der Schlagstelle und betrug nach dem 20ten Schlage 104mm.	
Kieferner Querschwellen-Oberbau mit Hakennägeln. Temperatur + 0,5° R.	2,5	6	6	14	20	15	40	50	47	46	1	9	9	19	23	—	0	6	7	10	11	—	1	6	10	16	18	Der äussere Hakennagel auf der unbelasteten Seite der geschlagenen Schiene hatte sich gehoben nach dem 1—5—10—15—20ten Schlage um 10—30—47—60—65mm; zugleich hatte sich der Nagel von der Innenseite gehoben um 8mm nach dem 5ten Schlage, um 9mm nach dem 10ten Schlage. — Schlagstelle zw. 2 Querschwellen.	
Haarmann'scher Querschwellen-Oberbau mit gusseisernem Sattelstück. Temperatur + 0,5° R.	0,5	0,5	1	2	3	10	23	25	25	25	16	32	44	53	60	—	12	27	37	45	50	—	8	—	—	—	—	Bis zum 15ten Schlage Bolzen und Klammern fest. Hiernach wurden noch 7 Schläge gegeben, von denen 2 aussergewöhnliche d. h. über den gewöhnlichen Ausschlag des Pendels heraus. Eine Aussenklammer an der geschlagenen Schiene wurde etwas gelockert, im Uebrigen sämtliche Bolzen, Klammern und Sattel fest. Schlagstelle zwischen 2 Querschwellen.	
Gebogene eiserne Querschwellen der Rheinischen Bahn. Temperatur + 0,5° R.	1,5	2	3	4	4	7	20	17	22	26	19	38	55	66	74	—	13	31	48	60	64	—	14	35	55	67	76	Nach dem 5ten Schlage waren die Klemmplättchen besonders, jene an der Schlagstelle, locker. Schlagstelle zwischen 2 Querschwellen.	
Gebogene eiserne Querschwellen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn. Temperatur + 0,5° R.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	10	13	23	26	29	16	34	47	58	63	—	10	26	40	50	57	—	7	26	40	50	59	Nach dem ersten Schlage waren die Keile an der Schlagseite etwas gelockert; nach dem 5ten Schlage zerbrach eine Klammer. Bei den folgenden Schlägen trat eine weitere Lockerung der Keile ein. — Schlagstelle zw. 2 Querschwellen.	
	Durchbiegung der Querschwellen in der Mitte																												
	2 2 1,5 1,5 0																												
	17* 13 12 11,5 11,5																												
	*Vor Beginn des Schlagens																												

Ueber eine neue Entlastungs-Methode grösserer Centesimal-Waagen im Eisenbahn-Verkehr,

von H. Bockhacker, Ingenieur und Maschinenfabrikant, Berlin.

Um Waagen irgend welcher Art auf möglichst lange Gebrauchszeit hinaus in ihrer ursprünglichen Genauigkeit und Empfindlichkeit zu erhalten, werden dieselben bekanntlich mit besonderen Vorrichtungen versehen zu dem Zwecke, ihre empfindlichen Theile gegen die von aussen einwirkenden schädlichen Einflüsse in Schutz zu nehmen.

Von besonderer Bedeutung sind derartige Vorrichtungen bei den im Eisenbahn-Verkehr vorkommenden, grösseren Centesimalwaagen in Rücksicht auf die Erschütterungen, welche hierbei mit dem Auf- und Abbringen der zu wägenden Lastfahrzeuge unzertrennlich verbunden sind.

Ganz unumgänglich nothwendig sind dieselben in dem Falle, dass die Waage, wie dies in neuerer Zeit stattzufinden pflegt, nicht in einem Nebengleise, sondern in einem Hauptgleise eingeschaltet wird, also für ganze Züge mit voller Fahrgeschwindigkeit passirbar sein muss.

Aus der eminenten Bedeutung, welche die Erzielung dauernd genauer Wägeresultate vorzugsweise im Eisenbahnverkehr hat, geht hervor, dass die genannten Schutzvorrichtungen bei den in Rede stehenden Centesimalwaagen von ganz besonderer Wichtigkeit sind. In richtiger Erkenntniss dieses Umstandes ist seitens der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission daher auch bei jeder festmontirten Centesimalwaage das Vorhandensein irgend einer derartigen, zweckentsprechenden Vorrichtung als Vorbedingung zur Aichung hingestellt worden.

Zweifellos genügen nun die unter dem Namen *Arretirung* oder *Feststellung* bekannten Vorrichtungen ihrem Zwecke nur sehr unvollkommen, da dieselben zwar den losen Zusammenhang der einzelnen Theile der Waage unter sich aufheben, aber, da die Berührung der Brücke mit den scharfen Hebelprismen bestehen bleibt, keine Sicherung bieten gegen die Uebertragung der Belastungs-Erschütterungen von der Brücke auf genannte Prismen. Offenbar kann eine volle Sicherung der Letzteren nur dadurch erreicht werden, dass die Brücke ganz ausser Berührung mit denselben gesetzt und auf besondere, feste Unterlagen aufgestützt, mit anderen Worten: dass die Möglichkeit einer wirklichen Entlastung der Hebelprismen geschaffen wird.

Die verschiedenen Arten der in Gebrauch befindlichen, einfachen Feststellungs-Vorrichtungen können also, wenn es sich um einen wirksamen Schutz der Prismen handelt, nicht weiter in Betracht kommen. Dass dieselben trotzdem noch hie und da zur Ausführung gelangen, hat neben dem billigeren Beschaffungspreise der Waage in diesem Falle wohl darin seinen Grund, dass die Handhabung derselben eine sehr leichte und rasche ist, ein Vorzug, welcher den eigentlichen Entlastungs-Vorrichtungen, wie sie bisher in Gebrauch gewesen sind, abgeht. Dass eine gewisse Schnelligkeit in der Handhabung im vorliegenden Falle von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden. Weil eben die bisher bekannten Entlastungs-Vorrichtungen entweder zu zeitraubend oder zu beschwer-

lich bei ihrer Benutzung sind, hat die Praxis gezeigt, dass dieselben, um Zeit zu gewinnen, sehr oft gar nicht benutzt werden und demzufolge die Waage grösseren Unzuträglichkeiten ausgesetzt ist, als wenn dieselbe in ihren losen Theilen wenigstens arretirt worden wäre. Es bleiben dann die empfindlichen Theile derselben vollständig ohne Schutz und den Belastungs-Erschütterungen in jeder Weise ausgesetzt. Im Gefolge hiervon sind baldiges Schadhaf- oder wenigstens Stumpfwerden der Prismen, unrichtige Gewichts-Angaben und häufige Reparaturen.

Eine Vorrichtung, welche bei totaler Entlastung der Waage die Vorzüge: sicher, leicht und rasch zu functioniren, in sich vereinigt, hat sich demnach als ein dringendes Bedürfniss herausgestellt.

Man sieht nun leicht, dass es in der bisher üblichen Weise, die Entlastung der Hebelprismen, bezw. die Umstützung der Brücke zu bewirken, nicht möglich ist, die dazu erforderliche Arbeitsleistung so weit zu reduciren, als dies wünschenswerth erscheint. Bei allen bekannten, einschlägigen Constructionen, als: Excenter-, Winden-, Contregewichts-, Keil-Entlastungen u. s. w., liegt die Nothwendigkeit vor, die belastete Brücke, wenn auch nur um wenige Millimeter, heben oder senken zu müssen. Diesem Umstande entspricht bei grösseren Waagen ein so bedeutendes Arbeitsmoment, dass es nicht möglich ist, dasselbe durch einen geringen Gegendruck, auf einem wünschenswerth kurzen Wege, zu bewältigen. Auch ist es eine irrige Anschauung, wenn durch Einführung schwerer Contregewichte eine Reducirung dieses Arbeitsmoments versucht wird. In vorliegendem Falle kann ein Contregewicht nur eine Druck-Vertheilung insofern bewirken, als auf einem Theile des Entlastungsweges, welcher unter dem vollen Drucke der belasteten Brücke zurückgelegt wird, allerdings eine Reducirung des Letzteren stattfindet, auf dem andern, fast drucklosen Theile dieses Weges aber dafür die todte Masse des Contregewichts selbst zu bewältigen ist. Hierdurch bleibt die Gesamtleistung fast nahezu dieselbe. In welchem Falle mit der Anbringung eines Contregewichtes sogar eine Vermehrung der zur Entlastung der Waage erforderlichen Arbeitsleistung verbunden, ist in Glasers Annalen, Band X, Heft 3, nachgewiesen.

Wesentlich einfacher stellt sich nun die Sache dar, wenn man von der Veränderung der Höhenlage der Brücke absieht und die Entlastung durch horizontale Verschiebung der Stützpunkte derselben zu bewirken sucht. Es ist dann offenbar nicht erforderlich, dem bedeutenden Drucke der belasteten Brücke direct entgegenzuwirken, da in diesem Falle die aufzuwendende Gegenleistung einfach auf die, dem Normaldruck entsprechende Reibung reducirt wird. Diese stellt sich, auch bei den grössten in der Praxis vorkommenden Waagen, als eine so geringe heraus, dass sie durch einfaches Umlegen eines Handhebels, bei mässigem Ausschlage und unter geringer Druckäusserung, bewältigt werden kann. In erhöhtem Maasse ist dies der Fall, wenn die erwähnte Verschiebung

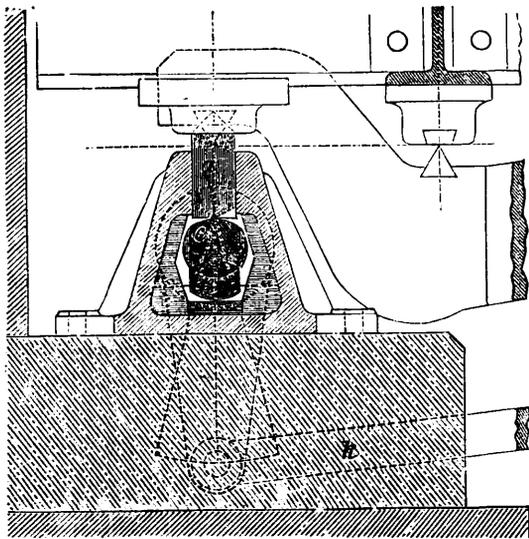
durch rollende Bewegungstheile bewirkt wird, da die rollende Reibung geringer ist, als die gleitende.

In welcher Weise dieses Princip praktisch ausgeführt werden kann, ist an oben erwähnter Stelle in Glasers Annalen angedeutet, sowie in der vollständigen Construction einer grösseren Centesimalwaage in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Heft 6, Jahrgang 1882, mitgetheilt. Letzterwähnte Construction ist bereits zur praktischen Ausführung gelangt und hat sich in mehr als fünfmonatlicher Gebrauchszeit durchaus bewährt. An genannter Stelle ist auch die theoretische Erläuterung der bei dieser neuen, Universal-Entlastung genannten Methode auftretenden Bewegungs- und Druck-Verhältnisse ausführlich dargelegt.

Bei genauer Prüfung dieser Construction findet man, dass in den beiden Grenzlagen: im entlasteten und im wägenden Zustande der Waage ein, wenn auch geringer, Seitendruck auf die Lagerkörper auftritt, ähnlich wie dies in noch verstärktem Maasse bei der Keil-Entlastung der Fall ist. Obgleich dieser Seitendruck nun einen störenden Einfluss auf die Bewegungs-Verhältnisse weiter nicht ausübt und demselben durch passend gewählte Dimensionen der Ecklager begegnet werden kann, so lässt sich derselbe bei der Universal-Entlastung noch mit Leichtigkeit vermeiden und die Construction derart modificiren, dass in jeder Stellung der Bewegungstheile, auch in den Grenzlagen, nur vertical von oben nach unten gerichtete Drucke auftreten.

In Fig. 34 und 35 ist in Längs- und Querschnitt eine dementsprechende Construction der Ecklager der Waage dargestellt.

Fig. 34.

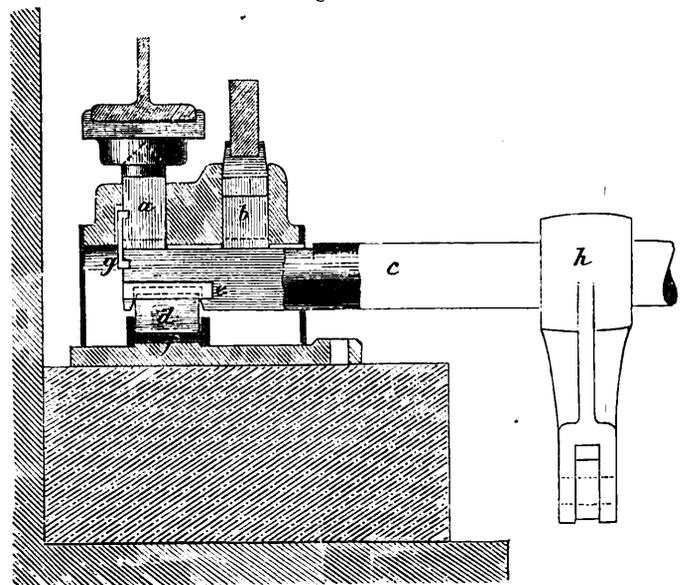


Die Welle c, welche an jedem Ende einen der vier Eckkegel a und eine der vier Pfannenstützen b trägt, ruht mittelst eines eingebohrten, runden Stahlstiftes e auf dem Prisma d, dessen untere Fläche, ebenso wie der obere Theil der Welle c, cylindrisch um die Mittelachse des Stiftes e abgedreht ist. Das Prisma d ruht auf der Stahlpfanne f. Fig. 34 zeigt die mittlere Lage des Systems, in welcher die Waagenbrücke gleichzeitig auf den Eckkegeln a und den Hebelprismen, also indirect auf der Pfannenstütze b ruht. Wird

nun die Welle mittelst des Hebels h und der Zugstange k, die ihrerseits durch eine Transmissionswelle mit dem, vor der oberen Wägesäule montirten Handhebel in Verbindung steht, aus einer Grenzlage in die andere übergeführt, wobei die inneren, schrägen Seitenflächen der Ecklager Anschlag, bezw. Hubbegrenzung bieten, so wird, je nachdem, die Waage entweder entlastet oder zum Wägen eingestellt. Die unteren Flächen der Kegel a und Pfannenstützen b sind zu diesem Zwecke nahezu bis zur Hälfte gerade bearbeitet, auf dem anderen Theile entgegengesetzt abgeschragt. Bei der Ueberführung in den entlasteten Zustand der Waage wälzt sich also die cylindrische Oberfläche der Welle an dem geraden Theile der unteren Kegelfläche ab, während die Pfannenstütze eine geringe Senkung erfährt. Beim Einstellen zum Wägen wälzt sich dieselbe an dem geraden Theile der Pfannenstütze ab, während der Eckkegel sich um ein geringes senkt. Hierbei folgt das Prisma d der wälzenden Bewegung jedesmal nach derselben Seite hin, wodurch der Druck der Brücke stets seine verticale Richtung von oben nach unten behält.

Alle Berührungsflächen sind verstäht und gehärtet, die Ecklager durch seitlich angeschraubte Blechplatten vollständig geschlossen, ähnlich wie Achsbüchsen, daher gegen Eindringen von Schmutz geschützt. Die Eckkegel a sind mit der Welle c durch Seitenschienen g zwangsläufig verbunden, während die Pfannenstützen b auch im entlasteten Zustande der Waage stets mit dem Eigengewicht der Hebel belastet bleiben und dadurch der Senkung der Wellen-Oberflächen in jedem Falle folgen müssen.

Fig. 35.



Wie man sieht, ist die Construction sehr einfach und daher weniger kostspielig als diejenigen der älteren Vorrichtungen, welche ebenfalls die Entlastung mittelst Handhebel, wenn auch nicht mit dem wünschenswerthen Erfolge, anstreben, nämlich die Keil- und die Contregewichts-Entlastung. Erstere hat bekanntlich einen sehr complicirten Mechanismus, welcher leicht Störungen ausgesetzt ist, während die Letztere durch die bedeutenden Massen, die darin auftreten, sich theurer in der Beschaffung zeigt. So erreichen z. B. sämtliche Constructions-

theile der Universal-Entlastung noch nicht die Hälfte des Eigengewichts des erwähnten Contregewichts allein, ohne die übrigen, entsprechend schweren Massen in Betracht zu ziehen, welche damit in Verbindung stehen. Zudem ist bekanntlich die nutzbare Entlastungshöhe der Letzteren eine ungenügende, während bei der Keilentlastung diese wenigstens in ausreichendem Maasse vorhanden ist.

Die oben erläuterte Universal-Entlastung entspricht mithin allen Anforderungen, welche an eine derartige Vorrichtung gestellt werden können, da sie gestattet, Centesimalwaagen beliebig hoher Tragfähigkeit, auf die denkbar einfachste Weise, durch Umlegen eines Handhebels, ohne wesentliche Druckäusserung,

vollständig zu entlasten, und dürfte damit in Bezug auf Schnelligkeit und Bequemlichkeit in der Handhabung sowie Sicherheit in der Wirkungsweise eine Vollkommenheit erreicht sein, wie sie bei der Entlastung grösserer Centesimalwaagen nichts mehr zu wünschen übrig lässt. Die Sicherstellung des empfindlichen Wäge-Mechanismus durch dieselbe gegen alle Erschütterungen, welche die Brücke treffen mögen, ist eine derart absolute, dass sie der Letzteren vollständig den Character einer gewöhnlichen Fahrbrücke verleiht und es ganz unbedenklich ist, mit ihr versehene Centesimalwaagen durch ganze Züge in voller Fahrgeschwindigkeit, oder in gebremsten Zustände, passiren zu lassen.

Nydqvist's Tendermaschine für Secundärbahnen mit Gepäckraum.

Nach dem Vorbilde der Elbel'schen Tendermaschine mit geringer Bruttobelastung (vergl. Organ 1880 S. 52) hat der schwedische Ingenieur A. Nydqvist eine leichte Tendermaschine mit Gepäckraum construirt und sich patentiren lassen, hauptsächlich um die todte Last zu reduciren und die Betriebskosten für Bahnen mit geringem Verkehr zu vermindern. Die in »Trollhättans Mekaniska Verkstad« erbaute Locomotive ist für eine schmalspurige Bahn von 891^{mm} Spurweite bestimmt. Um einen möglichst sichern gleichmässigen Gang zu erzeugen, sind alle vorstehenden Theile vermieden, die Achsen möglichst weit von einander gelegt, und die schwer wiegenden Theile zwischen die Achsen angebracht. Die Cylinder haben einen Durchmesser von 180^{mm} und die Triebräder von 900^{mm}; der Achsenstand beträgt 2,8^m, der Dampfdruck 10 Atm. und die Geschwindigkeit 30 Kilom. Die Rostfläche ist mit Rücksicht auf die eventuelle Verwendung von schlechteren und billigen Brennstoffen verhältnissmässig gross angenommen. Der zwischen den Rahmen angebrachte Raum für das Speisewasser fasst 800 Liter, der für Kohlen 200 Kilogr. Die Bremse ist nach Exter's System angeordnet. Im Uebrigen hat man das Princip befolgt, alle Constructionstheile so einfach und so leicht zugänglich als möglich anzuordnen, wodurch sich dieser Dampfwagen vortheilhaft vor dem Belpaire'schen (vergl. Organ 1878 S. 227) unterscheidet.

Von der Maschine aus kann der Packraum geheizt werden, was insofern von Vortheil ist, als derselbe dadurch im Winter zum Transport von Kälte empfindlichen Gegenständen benutzt werden kann. Ausserdem ist der Packraum mit Bänken versehen, für den Fall, dass man diesen Theil zur Passagierbeförderung benutzen will. Die Locomotive wiegt im Dienst 9 Tonnen; das Adhäsionsgewicht ist, weil für 2 Achsen zu gering, nur auf eine Achse gelegt, während die zur Stabilität nothwendige zweite Achse hauptsächlich nur Nutzlast trägt. Zur Führung und Heizung der Locomotive ist nur eine Person erforderlich. Maschinen- und Packraum sind durch eine Thür verbunden, so dass im Nothfall der Schaffner dem Locomotivführer Hülfe leisten kann. Im Durchschnitt kostet ein solcher Dampfwagen an Unterhaltung, Reinigung und Zugkosten 2 Pf. pro Kilometer.

In derselben Werkstätte werden auch nach demselben Princip Dampfwagen für normalspurige Bahnen gebaut. Der Cylinderdurchmesser beträgt bei diesen 200 bis 220^{mm}, der Triebraddurchmesser 1,0 bis 1,1^m, das Gewicht im Dienst 11 bis 13 Tonnen und die Geschwindigkeit 35 bis 40 Kilom. Der Preis eines solchen Dampfwagens für 891^{mm} Spurweite ist 14625 Mk. und für normale Spur 16875 Mk.

Druckproben mit verschiedenen Verbindungen der Laschen der Oesterreichischen Nord-Westbahn bei 1,06^m Stützweite.

Mitgetheilt vom Baudirector Hohenegger in Wien.

In nachfolgender Tabelle erlaube ich mir das Ergebniss einer Reihe von Versuchen bekannt zu geben, welche ich zu dem Zwecke vorgenommen habe, um zu ermitteln, ob die seit einer Reihe von Jahren bei mehreren deutschen und auch österreichischen Bahnen eingeführten Doppelwinkellaschen eine Berechtigung haben.

Um die Versuche mit vollkommen ebenbürtigen Profilen machen zu können, habe ich nur eine Schienenstosstypen und zwar jene der österreichischen Nordwestbahn in Verwendung genommen, bei welcher ich die für die Versuche erforderlichen einfachen Winkellaschen durch Weghebeln des einen Laschen-

flügels herstellen liess; zu jeder Druckprobe wurden zwei neue Laschenpaare verwendet, welche in der Tabelle mit 1 und 2 bezeichnet sind.

Ein Blick auf die Tabelle zeigt die wesentliche Verstärkung welche der Verlaschung durch die Doppelwinkel-Aussenlasche geboten wird, denn fassen wir beispielsweise aus der Reihe der Versuche jene mit der Belastung von 15 Tonnen heraus, so sehen wir, dass der mit einer Doppelwinkel- und einer einfachen Winkellasche armirte Schienenstoss bei verticalem Druck im Mittel nur $\frac{11 + 8}{2} = 9,5$ ^{mm} Durchbiegung erlitt, während

der mit zwei einfachen Winkelaschen armierte Stoss sich auf 22^{mm} durchbog, sonach verstärkte die Doppelwinkelasche den Stoss um mehr als das Zweifache des Betrages der einfachen Winkelasche; beim horizontalen Drucke auf den mit einer Doppelwinkelasche versehenen Stoss erlitt derselbe bei 150 Tonnen Belastung eine mittlere Durchbiegung von $\frac{40 + 35}{2} = 37,5^{mm}$, während der mit zwei einfachen Winkelaschen ver-

sehene Stoss eine mittlere Durchbiegung von $\frac{65 + 56}{2} = 60,5^{mm}$ erlitt, sonach verstärkt die Doppelwinkelasche den Schienenstoss in horizontaler Richtung um das 1 $\frac{1}{2}$ bis 2fache der einfachen Winkelasche.

Ich glaube, diese Ergebnisse schliessen jeden Zweifel über die Berechtigung der Doppelwinkelaschen aus.

Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39. Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42. Fig. 43. Fig. 44. Fig. 45.

La- schen- verbin- dung	Fig. 36.		Fig. 37.		Fig. 38.		Fig. 39.		Fig. 40.		Fig. 41.		Fig. 42.		Fig. 43.		Fig. 44.		Fig. 45.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Probe	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tonnen	Gesamt-Durchbiegungen in Millimetern																			
2,5	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	3	5	2	2	1	1	2	3	0	1
5,0	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	32	30	7	5	4	4	4	5	2	3
7,5	10	12	6	5	4	2	3	2	2	2	77	60	30	24	8	9	7	9	5	6
10,0	29	27	13	13	7	4	5	4	3	3	112	105	71	49	12	19	16	21	10	10
12,5	—	38	20	23	13	11	9	8	5	5	157	—	103	94	34	32	40	48	22	21
15,0	—	51	25	30	21	23	17	17	11	8	—	—	134	119	65	56	74	85	40	35
17,5	—	79	34	46	34	30	26	25	18	16	—	—	—	—	86	77	124	—	63	54
20,2	—	—	46	60	47	52	35	37	26	22	—	—	—	—	120	112	—	—	97	87
22,5	—	—	61	74	60	64	52	59	37	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121
25,0	—	—	86	—	78	32	80	95	56	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27,5	—	—	—	—	137	—	120	—	75	51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30,0	—	—	—	—	—	—	—	—	126	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bemer- kungen.	b Quer- bruch durch die Mitte	a u. b gebro- chen durch je ein Mittel- loch	b Mutter eines Aus- senbol- zens gebro- chen	a Schen- kel längs- ge- ris- sen	a u. b Schen- kel längs- ge- ris- sen, 1 Bol- zen ge- ris- sen	a Schen- kel längs- ge- ris- sen	a Un- terer Schen- kel längs- ge- ris- sen	eben- so	a u. b Untere Schen- kel längs- ge- ris- sen	b Schen- kel längs- ge- ris- sen	Schie- ne be- rührt das Ge- stelle der Presse	b Quer- bruch durch die Mitte	b be- rührt das Ge- stelle der Presse	1 Aus- sen- bolzen ge- ris- sen	b berührt das Ge- stelle der Presse	Gleich- zeiti- ger Bruch der Bolzen rechts von d. Mitte	1 Aus- sen- bolzen ge- ris- sen	b be- rührt das Ge- stelle der Presse		

Ueber die Härtebestimmung der Speisewasser.

Mitgetheilt von **F. Förster**, Ingenieur der k. k. priv. Kaschau-Odberger Eisenbahn in Budapest.

Der grosse Einfluss, den das Kesselspeisewasser auf die Dauerhaftigkeit der Dampfkessel, und insbesondere der Locomotivkessel hat, lässt es wünschenswerth erscheinen, das Wasser der Wasserstationsbrunnen nach einer einfachen und praktischen, jedoch hinreichende Genauigkeit besitzenden Methode zu untersuchen, um auf Grund der so erhaltenen Resultate entsprechende Dispositionen bezüglich der Wasserversorgung der Locomotiven, innerhalb gewisser, durch die Betriebsverhältnisse der Bahn bedingten Grenzen, treffen zu können.

Eine ziemlich einfache, und für Bahnen hinlänglich genaue Methode hierzu ist die von den Herren Boutron und Boudet in Paris, in ihrer preisgekrönten Schrift: »Hydrotimetrie. Paris, librairie de Victor Masson. 1866« angegebene Methode, welche insbesondere für Bahnen, welche über kein chemisches Laboratorium verfügen, von besonderem Werth ist, und welche ich deshalb hier in Kürze besprechen will. Ich glaube hierdurch dieselbe jenen Kreisen der Eisenbahn-Ingenieure, welche von derselben bisher noch keine Kenntniss hatten, näher gebracht zu haben und damit ein Verfahren, welches in den Stand setzt, uns insbesondere über die Wasserverhältnisse einer zu erbauenden Bahn a priori Einsicht zu verschaffen — auch in weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Diese Methode beruht auf der bekannten Eigenschaft des Wassers, mit einer Seifenlösung erst dann einen bleibenden, dauerhaften Schaum zu bilden, wenn die im Wasser gelösten Salze durch einen Theil der Seife bereits neutralisirt worden sind. Es ist evident, dass hierzu um so mehr Seife erforderlich sein wird, je mehr Salze im Wasser enthalten sind, d. h. je härter dasselbe ist. Wird nun zur Neutralisirung der Salze eine Seifenlösung von bestimmtem Seifengehalt verwendet, so giebt uns die Menge von Seifenlösung, die zur Neutralisirung eines auf Härte zu untersuchenden Wassers erforderlich ist, gleichzeitig ein Maass für den Härtegrad desselben. Unter bleibendem oder anhaltendem Schaum (la mousse persistante) ist hier eine, auf der Oberfläche der Flüssigkeit, nach erfolgtem Schütteln eingetretene Schaumschichte, die gleichmässig vertheilt, ca. 5^{mm} dick ist, und mindestens 10 Minuten anhält, zu verstehen.

Boutron und Boudet verwenden zu dieser Bestimmung eine Seifenlösung, die auf folgende Weise hergestellt wird:

100 Gr. weisse Sodaseife werden in 1600 Gr. Alkohol von 90° aufgelöst, und diese Mischung — zur Erleichterung des Auflörens — bis zum Kochen erhitzt, und nach dem Erkalten abfiltrirt, um die beim Kochen niedergeschlagenen Salze zu entfernen. Zur Verdünnung dieser Lösung werden noch ca. 1000 Gr. destillirtes Wasser hinzugegeben, wodurch die Lösung schon nahezu den gewünschten Seifengehalt enthält.

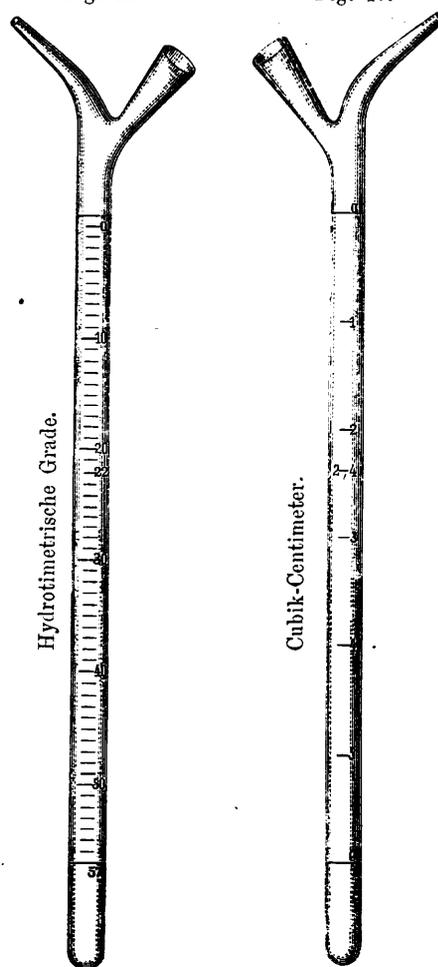
Zur genauen Fixirung des Seifengehaltes benöthigt man jedoch eine Normallösung. Diese wird hergestellt, indem man 0,25 Gr. Chlorcalcium (oder 0,59 Gr. salpetersaurem Baryt) in einem Liter destillirten Wasser auflöst.

Die Fixirung des Seifengehaltes mit Hilfe der Normal-

lösung geschieht nun folgendermaassen: 40 Cbckm. der Normallösung werden in ein Fläschchen gegeben, welches eine Theilung von 10 zu 10 Cbckm. besitzt —, und sodann mit einer Bürette — deren Beschreibung weiter unten folgt — successive soviel von der zu untersuchenden Seifenlösung hinzugegeben, dass — nach kräftigem Schütteln des mit einem eingeschlifenen Glasstöpsel versehenen Fläschchens — ein bleibender Schaum entsteht. Sind hierzu genau 22° nach der Bürette nothwendig gewesen, so hat die Seifenlösung den gewünschten Gehalt; waren weniger als 22° erforderlich, so muss die Seifenlösung mit destillirtem Wasser so lange verdünnt werden, bis nach wiederholtem Versuche genau 22° zur Verseifung von 40 Cbckm.

Fig. 46.

Fig. 47.



Hydrotimetrische Grade.

Cubik-Centimeter.

Normallösung erforderlich sind. Wären hierzu mehr als 22° erforderlich, so müsste zu der in diesem Falle zu sehr verdünnten Seifenlösung von der durch das Kochen erhaltenen concentrirten Lösung hinzugegeben werden.

Die zu den Versuchen verwendete Bürette, der Hydrotimeter, hat folgende Einrichtung: Ein unten geschlossenes Glasrohr (Fig. 46 u. 47) besitzt oben auf der einen Seite einen angeschmolzenen Trichter zum bequemen Einfüllen der Seifenlösung und auf der anderen Seite einen Schnabel um die Lösung dem zu untersuchenden Wasser tropfenweise zuzufügen

zu können. Die Glasröhre ist in Grade eingetheilt und hat man bei Beginn eines Versuches dieselbe stets bis zum obersten Theilstrich mit Seifenlösung zu füllen. Die Nummerirung dieser Grade ist in der Weise vorgenommen, dass sie nicht vom obersten, sondern erst vom 2ten Theilstrich gezählt werden, indem zur Hervorbringung eines bleibenden Schaumes stets ein gewisser Ueberschuss von Seifenlösung zum Wasser hinzugefügt werden muss, welchem das zwischen dem obersten und dem mit 0 bezeichneten Strich befindliche Quantum entspricht. Die auf dieser Eintheilung abgelesenen hydrotimetrischen, oder Härte-

grade, geben daher die wirklich zur Neutralisirung erforderliche Quantität Seifenlösung an. 0° würde dem chemisch reinen Wasser entsprechen. Hierbei bemerke ich, dass es zu empfehlen ist, die Bürette bei Vornahme der Versuche nicht mit der Hand zu halten, sondern mit einer Holzzange, um Fehlern, die durch das Ausdehnen der Flüssigkeit, in Folge der Handwärme, entstehen können, vorzubeugen.

Da diese Methode der Bestimmung des hydrotimetrischen oder Härtegrades von Wässern nur innerhalb gewisser Grenzen (bis ca. 30°) Anspruch auf entsprechende Genauigkeit machen kann, so ist bei der Untersuchung eines Wassers vorerst durch einen Vorversuch zu constatiren, ob dasselbe einen innerhalb der oben angegebenen Grenze gelegenen Härtegrad besitzt. Dies geschieht in der Weise, dass man in eine Epruvette eine geringe Quantität des zu untersuchenden Wassers giebt, welcher man nun so lange von der Seifenlösung zufügt, bis sich nach vorhergegangenem Schütteln des Wassers ein bleibender Schaum bildet. Wenn derselbe sich in kurzer Zeit auf der Oberfläche des Wassers sammelt, und das letztere einen opalartigen Schimmer zeigt, so kann das Wasser ohne Weiteres der hydrotimetrischen Untersuchung unterworfen werden. Bilden sich jedoch nach erfolgtem Schütteln Flocken und käsige Klümpchen in der Flüssigkeit, so besitzt das Wasser einen zu hohen Härtegrad und muss daher vorerst mit destillirtem Wasser verdünnt werden. Nimmt man daher bloß $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ des zu prüfenden Wassers, und ersetzt die weggenommenen $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ Theile durch destillirtes Wasser, so muss selbstredend der hiernach bestimmte Härtegrad verdoppelt werden, resp. vervierfacht werden, um den richtigen hydrotimetrischen Grad zu erhalten.

Nachdem nun die Seifenlösung derart erzeugt wurde, dass 22 Grade derselben 40 Cbkem. normaler Chlorcalciumlösung neutralisiren und damit anhaltenden Schaum hervorbringen, so folgt hieraus, dass jeder hydrotimetrische Grad auf 40 Cbkem. Normallösung dieselbe Wirkung ausübt, wie 0,1 Gr. Seife auf 1 Liter derselben Lösung, d. h. wenn wir von 40 Cbkem. eines gewissen Wassers den hydrotimetrischen Grad bestimmen, so erhalten wir durch diesen gleichzeitig die Anzahl der Decigramme fremder Bestandtheile, welche in einem Liter dieses Wassers enthalten sind, und bildet eine weitere Aufgabe des Verfahrens, die fremden Bestandtheile ihrer Menge nach zu bestimmen.

Zur Vornahme einer Härtegradbestimmung messe man — nach bereits gemachtem Vorversuch — mittelst eines geaicheten Fläschchens, 40 Cbkem. der zu untersuchenden Flüssigkeit ab, und gebe hierzu — aus der bis zum obersten Theilstrich mit genau fixirter Seifenlösung gefüllten Bürette — successive und unter stetigem Schütteln, so lange Seifenlösung, bis sich auf der Oberfläche bleibender Schaum, als Zeichen der eingetretenen vollständigen Verseifung, bildet. Ist dies eingetreten, so wird die verbrauchte Quantität resp. der hydrotimetrische oder Härtegrad des Wassers direct an der Bürette abgelesen.

Dieser Härtegrad giebt uns den Werth des Wassers, wie es zu verschiedenen Zwecken, in der Industrie sowohl als im Haushalt, mehr oder weniger verwendbar ist, an, und werde ich diesbezüglich, weiter unten folgend, einige Beispiele anführen.

Diese Bestimmung des Härtegrades eines Wassers ist in vielen Fällen insbesondere dann, wo es sich bloß darum handelt, zu bestimmen ob ein Wasser zur Kesselspeisung mehr oder minder geeignet ist, auch genügend. Unstreitig ist es aber interessant und oft nothwendig, die Zusammensetzung und die Mengen jener fremden Bestandtheile einzeln zu kennen, welche das Wasser verunreinigen und für gewisse Zwecke unbrauchbar machen.

Der hydrotimetrische Grad giebt uns nämlich zugleich auch — wie weiter oben näher ausgeführt wurde — annähernd die Summe aller fremden, im Wasser enthaltenen Bestandtheile (also: Kohlensäure, kohlensauren Kalk, diverse Kalk- und Magnesiumsalze etc.) in Decigrammen an. Zur näheren Bestimmung dieser einzelnen Theile geht man folgendermaassen vor:

Man nimmt erstlich ca. 50 Cbkem. des zu untersuchenden Wassers und versetzt sie mit 2 Cbkem. oxalsaurem Ammoniak, rührt das Ganze mit einem Glasstäbchen tüchtig durch, lässt es eine halbe Stunde lang stehen, filtrirt es und bestimmt von 40 Cbkem. den hydrotimetrischen Grad; durch dieses Verfahren werden die Kalksalze ausgeschieden, und wir erhalten die im Wasser gelösten Magnesiumsalze und die freie Kohlensäure. Subtrahirt man diese Zahl vom Härtegrad des Wassers, so giebt uns dies die gesammten, im zu untersuchenden Wasser enthaltenen Kalksalze.

Nun kocht man ca. 100 Cbkem. des zu prüfenden Wassers eine halbe Stunde lang in einem Glaskolben, ersetzt den Abgang durch destillirtes Wasser, filtrirt die Flüssigkeit nach dem Erkalten und bestimmt von 40 Cbkem. dieser Flüssigkeit, in der oben angegebenen Weise, den Härtegrad. Wir haben hierdurch die freie Kohlensäure verflüchtigt, den in der Form eines Bicarbonates gelöst gewesenen kohlensauren Kalk gefällt, weshalb uns der letztgefundene Härtegrad die Menge der Magnesium- und Kalksalze, excl. des kohlensauren Kalkes angiebt. Hierbei bemerke ich jedoch, dass — nach Angaben der Herren Boutron und Boudet — der in diesem Falle an der Bürette abgelesene hydrotimetrische Grad um 3° vermindert werden muss, indem durch das Kochen nicht der gesammte kohlensaure Kalk gefällt wurde. Es ist diese Zahl durch die genannten Herren auf empirischem Wege bestimmt worden. — Durch Subtraction der so erhaltenen Zahl, vom Härtegrad des Wassers, erhalten wir daher den im Wasser enthaltenen kohlensauren Kalk und die freie Kohlensäure zusammen.

Nimmt man noch von den 100 Cbkem. gekochten und filtrirten Wassers 50 Cbkem., versetzt sie mit 2 Cbkem. oxalsaurem Ammoniak, rührt sie gut durch, lässt absetzen, filtrirt und bestimmt von 40 Cbkem. dieser Flüssigkeit den Härtegrad, so ergiebt dies die im Wasser enthaltenen Magnesiumsalze. Subtrahirt man diese Zahl von der, welche uns die Summe der Magnesiumsalze und der freien Kohlensäure zusammen ergab, so erhalten wir hierdurch die Menge der im Wasser enthaltenen freien Kohlensäure.

Aus diesen Resultaten berechnet sich noch sehr einfach die Menge des kohlensauren Kalkes, indem man die letztgefundene Menge der freien Kohlensäure von der gefundenen Zahl für den kohlensauren Kalk und die freie Kohlensäure zusammen abzieht. Ferner der schwefelsaure Kalk,

wenn man die Menge des kohlensauren Kalkes von der Menge der gesammten Kalksalze abzieht.

Kurz résumirt ist der Vorgang folgender:

- 1) Vornahme des Vorversuches.
- 2) Bestimmung des hydrotimetrischen, oder Härtegrades. Annähernde Menge in Decigr. der gesammten, im Wasser enthaltenen fremden Bestandtheile.
- 3) Durch Behandlung des Wassers mit oxalsaurem Ammoniak: Im Wasser enthaltene Magnesiumsalze und freie Kohlensäure zusammen.
- 4) Durch Subtraction der Zahl sub 3. von der sub 2.: Die gesammten Kalksalze.
- 5) Durch Kochen des Wassers: Die Menge der Magnesium- und Kalksalze exclus. des kohlensauren Kalkes.
- 6) Durch Subtraction der Zahl sub 5. von der sub 2.: Die Menge des kohlensauren Kalkes und der Kohlensäure zusammen.
- 7) Durch Kochen des Wassers und Behandlung mit oxalsaurem Ammoniak: Die im Wasser enthaltenen Magnesiumsalze.
- 8) Durch Subtraction der Zahl sub 7. von der sub 3.: Die Menge der freien Kohlensäure.
- 9) Durch Subtraction der Zahl sub 8. von der sub 6.: Die Menge des kohlensauren Kalkes.
- 10) Durch Subtraction der Zahl sub 9. von der sub 4. Die Menge des schwefelsauren Kalkes.

Die auf diese Weise gefundenen hydrotimetrischen Grade lassen sich mit geringer Mühe in Gewichten resp. Volumen ausdrücken, indem man die abgelesenen Grade eines Körpers bloß mit dem entsprechenden Aequivalent zu multipliciren braucht. Man erhält auf diese Weise die Bestandtheile in Grammen, resp. Liter. Die Aequivalente (in Gewichten: Gramm, resp. Volumen: Liter) eines hydrotimetrischen Grades für ein Liter Wasser sind für die diversen Körper in nachstehender Tabelle angeführt.

Kalk	1° = 0,0057 Gramm
Chlorcalcium	< 0,0114 <
Kohlensaurer Kalk	< 0,0103 <
Schwefelsaurer Kalk	< 0,0140 <
Magnesia	< 0,0042 <
Chlormagnesium	< 0,0090 <
Kohlensaure Magnesia	< 0,0088 <
Schwefelsaure Magnesia	< 0,0125 <
Chlornatrium	< 0,0120 <
Schwefelsaures Natron	< 0,0146 <
Schwefelsäure	< 0,0082 <
Chlor	< 0,0073 <
Seife (30 Theile per 100 Wasser) <	0,1061 <
Kohlensäure	< 0,0050 Liter

Zur Illustration des ganzen Vorganges, welcher bei der Untersuchung eines Wassers einzuhalten ist, mögen nachfolgende zwei Beispiele durchgeführter Härtebestimmungen dienen.

I. Beispiel.

Die hydrotimetrische Untersuchung des aus der Donau genommenen Wasserleitungswassers in Budapest ergab folgende Resultate:

- 1) Vorversuch zeigte, dass das Wasser ohne Verdünnung zur Bestimmung des Härtegrades geeignet ist.
- 2) Der hydrotimetrische, oder Härtegrad ergab sich zu 18°
- 3) Magnesiumsalze und freie Kohlensäure 6°
- 4) Gesammte Kalksalze 12°
- 5) Magnesium und Kalksalze exclus. des kohlensauren Kalkes 6°
- 6) Kohlensaurer Kalk und freie Kohlensäure zusammen 12°
- 7) Magnesiumsalze 6°
- 8) Freie Kohlensäure 0°
- 9) Kohlensaurer Kalk 12°
- 10) Schwefelsaurer Kalk 0°

Es hat daher das untersuchte Wasser:

einen Härtegrad von 18° hydrotimetrischen Graden; es enthält daher 1 Liter Wasser ca. 0,18 Gr. fremde Bestandtheile, wovon sind:

Magnesiumsalze	6 × 0,0125 = 0,0750 Gr. in 1 Lit. Wasser
Kohlensaurer Kalk	12 × 0,0103 = 0,1236 < < < <
Summa	0,1986 Gr. fremde Salze in 1 Liter Wasser.

II. Beispiel.

Die Untersuchung eines Brunnenwassers in Budapest ergab folgende Resultate:

- 1) Vorversuch zeigte, dass das Wasser unverdünnt zur genauen Bestimmung des Härtegrades nicht geeignet ist. Es wurde daher zur Hälfte mit destillirtem Wasser verdünnt. Der mit dem verdünnten Wasser abermals gemachte Vorversuch zeigte, dass dasselbe in diesem Zustande zur Untersuchung geeignet ist, nur wurden die gefundenen Härtegrade — dem oben Gesagten entsprechend — stets doppelt genommen.
- 2) Der Härtegrad fand sich zu 40°
- 3) Magnesiumsalze und freie Kohlensäure zusammen . 22°
- 4) Gesammte Kalksalze 18°
- 5) Magnesium- und Kalksalze exclus. kohlensaurem Kalk 23°
- 6) Kohlensaurer Kalk und freie Kohlensäure zusammen 17°
- 7) Magnesiumsalze 8°
- 8) Freie Kohlensäure 14°
- 9) Kohlensaurer Kalk 3°
- 10) Schwefelsaurer Kalk 15°

Es hat daher das untersuchte Wasser:

einen Härtegrad von 40° hydrotimetrischen Graden; es enthält daher 1 Liter Wasser ca. 0,40 Gr. fremde Bestandtheile, wovon sind:

Magnesiumsalze	8 × 0,0125 = 0,1000 Gr. in 1 Lit. Wasser
Freie Kohlensäure	14 × 0,0050 = 0,0700 Lit. < < <
Kohlensaurer Kalk	3 × 0,0103 = 0,0309 Gr. < < <
Schwefelsaurer <	15 × 0,0140 = 0,2100 < < < <
Summa	0,3409 Gr. } fremde Bestandtheile in 1 Liter Wasser. und 0,0700 Lit.

Um sich einen klaren Begriff von dem Werth eines gefundenen Härtegrades, resp. von der Güte des untersuchten Wassers, bilden zu können, führe ich hier einige Daten aus den von den Herren Boutron und Boudet, sowie auch aus einigen von mir ausgeführten Untersuchungen an.

	Härtegrad		Härtegrad
Chemisch reines (destillirtes) Wasser	0°	Wasser der Marne	23°
Schneewasser	2,5°	« « Dhuis	27°
Regenwasser	3,5°	« « Arcueil	28°
Wasser der Loire	5,5°	Brunnenwasser in Budapest	40°
Wasserstation in Kurwin	8°	Wasserstation in Eperjes	47°
« « Csáca	9,5°	Wasser von Près-St.-Gervais	72°
« « Oderberg	12°	« « Belleville	128°
« « Vázsecz	13,5°		
Wasser der Rhône	15°		
« « Saône	15°		
« « Seine	15°		
Wasserstation in Héthárs	15°		
« « Sillein	16°		
« « Rutka	17°		
« « Orló	17,5°		
« « Jablunkau	18°		
Wasserleitung in Budapest	18°		
Wasserstation in Abos	19°		
« « Kaschau	20°		
« « Poprád	20,5°		
« « Igló	22°		
« « Rosenberg	23°		

Zum Schluss will ich hier noch bemerken, dass der Härtegrad eines Wassers auch ohne Weiteres angiebt, wie viel Seife von dem betreffenden Wasser neutralisirt wird, bevor eine, für das Waschen der Wäsche nöthige Schaumbildung eintritt. Findet sich der hydrotimetrische Grad z. B. zu 20°, so heisst das, dass dieses Wasser 2 Gr. Seife per Liter, oder 2 Kilogr. per Cubikmeter neutralisirt, bevor die Schaumbildung möglich ist.

Wie bedeutend der Einfluss ist, den der Härtegrad eines Wassers hierauf ausübt, ersieht man am besten, wenn man in Erwägung zieht, dass das Wasser von der Wasserstation Eperjes pro Cubikmeter 4,7 Kilogr. und das von Belleville gar 12,8 Kilogr. Seife zur Neutralisation bedarf.

Budapest im Mai 1881.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unter- und Oberbau.

Der Oberbau der Gotthardbahn

ist in Fig. 6 und 7 Taf. XXV in einem Querschnitt in halber Grösse, sowie in einer Seitenansicht und einem Grundriss der Stossverbindung dargestellt. Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 36,6 Kilogr. Gewicht pro lauf. Meter. Die Schienenhöhe beträgt 130^{mm}, die Fussbreite 110^{mm}, der Kopf ist 60^{mm} breit und bis zum Anschlusse der schrägen Seitenfläche 30^{mm} hoch. Die Länge der Schienen ist 8^m. Die 2,5^m langen, 0,24^m breiten und 0,15^m starken Schwellen liegen auf der Thalstrecke 0,91—0,93^m, auf der Bergstrecke 0,80—0,83^m entfernt. Auf der letzteren sind durchaus Eichen- und Lärchen-, auf den Thalstrecken Fichten-, und Kiefernholzschnellen verlegt. Die Schwellen der Nordseite sind mit Zinkchlorid, jene der Südseite mit Quecksilbersublimat imprägnirt.

Die Versorgung mit Speisewasser ist für alle Stationen der Bergstrecke und nur für einzelne der Thalstrecke ausgeführt. Dies war fast überall durch Zuleitung aus Quellen und Bächen mit continuirlichem Druck möglich. Nur in zwei Fällen wurden Pumpwerke mit Wassermotoren ausgeführt.

Die localen Verhältnisse auf das Weiden des Viehes machten eine ununterbrochene Einfriedigung der Bahn erforderlich.

(Centralblatt der Bauverwaltung 1882 S. 213.)

Schienenbefestigung für eiserne Querschwellen nach Patent Roth und Schüler.

(Hierzu Fig. 9 u. 10 Taf. XXV.)

Um die Querschwellen sowohl für die geraden Strecken, als für die Curven gleichmässig lochen und dieselben Befestigungsmittel hierbei verwenden zu können, wurde das in Fig. 9 u. 10 dargestellte Klemmplättchen a in Verbindung mit einem quadratischen, excentrisch gelochten Einlageplättchen b den Fabrikanten Roth & Schüler in St. Johann a/S. patentirt, welche dem angegebenen Zwecke in vorzüglichster Weise entsprechen und bereits grosse Verbreitung auf der linksrheinischen Eisenbahn, der Badischen und Bayerischen Staatsbahnen gefunden haben.

Durch Drehen des kleinen Einlagestückes b um den Befestigungsbolzen c nähern sich die dem Schienenfusse zugekehrten Kanten des Plättchens der Schraubenmitte resp. entfernen sich von derselben, so dass sich der für den Schienenfuss vorgesehene Raum auf der Schwelle verschieben, d. h. mit andern Worten die Spurweite verändern lässt. Da nun jedes Plättchen vier verschiedene Stellungen zulässt und dies an beiden Schienen geschehen kann, so resultiren daraus acht verschiedene Stellungen; die Construction erlaubt also, ausser der Normalspur noch acht verschiedene Spurweiten. Wählt man z. B. das Maximum der Spurerweiterung 20^{mm}, so kann dasselbe in

8 Intervallen von je $2\frac{1}{2}^{\text{mm}}$ bewerkstelligt werden, was in der Praxis selbst zur Verlegung der exactesten Uebergangscurven vollständig ausreicht. Die Montage des Gleises ist eine äusserst bequeme und einfache, da auch der ungeübteste Arbeiter in kürzester Zeit im Stande ist, die vier verschiedenen Dimensionen des Einlagestückes, weil er sie mit einem Blicke übersieht, zu unterscheiden. Ein weiterer Vorzug der Construction ist der, dass der Schienenfuss am Einlagestück eine breite Anlagefläche findet, das Einfressen desselben also nur sehr langsam vor sich gehen kann und selbst nach erfolgtem Einfressen genügt ein einfaches Vertauschen der beiden gegenüberstehenden Einlagestücke, um die entstandene Unrichtigkeit in der Spur wieder zu corrigiren. Der Befestigungsbolzen, der bei allen andern Constructionen direct am Schienenfusse sitzt, in Folge seiner schmalen Anlagefläche bald abgenutzt sein wird, ist hier durch das umgreifende Einlagestück geschützt, man wird also dem Systeme eine viel grössere Dauer als den andern zusprechen müssen. Die Klemmplatte, mit einem länglichen Loche versehen, um immer in die richtige Lage gegen den Schienenfuss gebracht werden zu können, übergreift auf zwei Seiten das Einlageplättchen, wird dadurch vor dem Zurückrutschen, ebenso gegen ein Verdrehen um die Schraubenmitte, also gegen ein event. Lösen gesichert.

(Glaser's Annalen 1881. Decbr. S. 234.)

Stuhl- oder breitsbasige Schienen?

Zur Entscheidung der Frage, welches der beiden Schienensysteme künftig auf den französischen Staatsbahnen anzuwenden sei, hat der franz. Minister der öffentlichen Arbeiten eine Commission von Fachmännern ernannt; der betreffende Bericht dieser Commission gelangt zu nachstehender Schlussfolgerung:

1) Es liegt kein ausreichender Grund vor, dem breitbasigen oder dem Stuhlsysteme den Vorzug zuzuerkennen; bei zweckmässiger Construction geben beide Systeme zufriedenstellende Resultate. 2) Auf die symmetrische Gestaltung der Stuhlschiene ist kein Werth zu legen, vielmehr ist eine solche

Form ihres Untertheiles zu wählen, die eine thunlichste gute Lagerung im Stuhle ermöglicht. 3) Die etwaigen Vortheile, welche die Einführung eines neuen Schienensystemes auf den Staatsbahnlinien gewähren würden, ständen in keinem Verhältnisse zu den Unzuträglichkeiten, welche für jene Gesellschaften hieraus erwachsen würden, die wahrscheinlich den Betrieb dieser Linien zu übernehmen hätten.

(Annales des ponts et chaussées 1881 S. 237—326).

Anpflanzungen bei den preussischen Eisenbahnen.

Diesem Gegenstande ist schon seit langer Zeit besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Zur Durchführung einer planmässigen Bepflanzung des Eisenbahnkörpers sind von einzelnen Eisenbahnverwaltungen besondere Gärtner angenommen worden, während andere Verwaltungen zu gleichem Zwecke Verträge mit bewährten Sachverständigen abgeschlossen haben. Fortgesetzt sind auch zum Zwecke der Ermittlung der den jedesmaligen Verhältnissen entsprechenden und vortheilhaftesten Pflanzengattungen Versuche angestellt worden. Bei denselben ist jedoch zu beachten, dass, abgesehen von den klimatischen und den Bodenverhältnissen, die in erster Reihe maassgebenden Rücksichten auf die besonderen Verhältnisse des Eisenbahnwesens jenem Culturbetrieb gewisse Beschränkungen auferlegen. Durch dieselben darf die Trockenlegung des Bahnkörpers nicht beeinträchtigt und die Uebersicht der Bahn nicht vermindert werden, um nicht die den Zügen und Bahnbeamten drohenden Gefahren zu vermehren. Auch ist zu berücksichtigen, dass die Baumpflanzungen nicht etwa den Telegraphenleitungen hinderlich werden, da durch Berührung der Drähte mit den Blättern und Zweigen die Leitungsfähigkeit der ersteren beeinträchtigt wird. Wo daher für Baumpflanzungen nicht besonders günstige locale Verhältnisse vorliegen, wird seitens der Eisenbahnverwaltungen aus den erwähnten Gründen im Allgemeinen der Cultur von Futtergewächsen und niedrig wachsenden Sträuchern, besonders der verschiedenen Weidenarten, der Vorzug gegeben.

(Oesterr. Eisenbahn-Zeitung 1882 S. 252.)

Bahnhofsanlagen.

Empfangsgebäude auf den Bahnhöfen Hersfeld und Gelnhausen.

(Hierzu Fig. 8 auf Taf. XXV.)

Das Centralblatt der Bauverwaltung No. 23 vom 10. Juni 1882 enthält eine perspectivische Skizze und einen Grundriss dieser zur Zeit im Bau begriffenen Empfangsgebäude, der wir folgende Notizen entnehmen: Dieselben sind nach einer Grundrisskizze (Fig. 8 Taf. XXV) seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten im bautechnischen Bureau der kgl. Eisenbahn-Direction Frankfurt a/M. entworfen. Die Gebäude enthalten bei einer bebauten Grundfläche von je 407^{qm} im Erdgeschoss die auf den Aufenthalt des Publicums, den Stationsdienst und die Post nothwendigen Räume, im ersten Stock Wohnungen für den Stations-Vorsteher und dessen Assistenten, sowie für den Restaurateur. Unterkellert sind nur die beiden Flügelbauten. Die Geschosshöhen betragen für das Erdgeschoss $4,25$,

für das erste Stockwerk $3,25$ bzw. $2,90^{\text{m}}$ im Lichten. Die für die Benutzung des Publicums bestimmten Aborte sind in einem besonderen kleinen Gebäude von 33^{qm} Grundfläche untergebracht. Die Architectur-Gestaltung und Detaillirung, welche dem Regier.-Baumeister Hrn. Rowald übertragen war, schliesst sich dem Styl der in beiden Städten erhaltenen mittelalterlichen Denkmäler an; so zwar, dass für die Empfangsgebäude in Hersfeld schwere romanische Formen gewählt sind, während in Gelnhausen, bei übrigens gleichem Grundriss, eine Detailausbildung im Sinne des Uebergangsstiles stattgefunden hat. Die Façaden sind in Sandstein ausgeführt, der für das Hersfelder Gebäude den der Bahnverwaltung gehörigen Brüchen von Jossa entnommen ist, welche ein roth und weiss gefärbtes Material liefern. In Gelnhausen ist der am Orte gebrochene gleichmässig rothe Stein zur Verwendung gekommen. Die Dach-

flächen sind mit deutschem Schiefer eingedeckt. Veranschlagt sind die Gebäude mit der Abortanlage auf je 85000 Mark. Die Bauausführung liegt in den Händen des kgl. Eisenbahn-Betriebsamtes Frankfurt a/M., bzw. der diesem unterstellten Bau-Inspectionen Fulda und Frankfurt a/M.

Erklärung der Räume des Grundrisses:

1. Vestibul. 2. Billetschalter. 3. Gepäckschalter. 4. Wartesaal I. u. II. Classe. 5. Wartesaal III. u. IV. Classe. 6. Damenzimmer. 7. Buffet. 8. Stations-Vorsteher. 9. Telegraph. 10. Post. 11. Portier.

Für Retiraden auf Bahnhöfen

wird in einer grösseren Abhandlung über diesen Gegenstand in der Zeitung des Ver. D. E. V. 1881 S. 1406 die Erfüllung folgender Anforderungen verlangt:

- 1) Die Retiraden müssen — namentlich auf grossen Stationen — möglichst nahe bei den Wartesälen und Restaurationen sich befinden;
- 2) sie müssen vom Perron aus leicht aufzufinden und zu erreichen sein;
- 3) sie müssen genügend geräumig sein; namentlich müssen die einzelnen Closetzellen im Ganzen und hauptsächlich hinsichtlich der Tiefe nicht zu kleine Dimensionen haben;
- 4) die einzelnen Zellen müssen von innen leicht und sicher verschlossen werden können;
- 5) in den einzelnen Zellen müssen sich Haken befinden, um Gegenstände, bzw. Kleidungsstücke aufhängen zu können, deren man sich zeitweise entledigen möchte;
- 6) es muss — hauptsächlich in den Closetzellen — die möglichste Reinlichkeit herrschen und, um Jeden in den Stand zu setzen, sich von der Reinlichkeit des Ortes überzeugen zu können, müssen
- 7) die Retiraden-Räume und speciell wieder die Zellen sowohl bei Tage als auch bei Abend reichlich erleuchtet sein.

A. a. O.

Die Hochbauten der Gotthardbahn

sind zunächst nur in beschränkter Ausdehnung hergestellt. Wärterhäuser wurden jetzt nur dort ausgeführt, wo sie wie an wichtigen Bahnübergängen oder in Folge Mangels an Unterkunft für das Bahnpersonal sogleich erforderlich waren.

Für sämtliche Stationen ist die Einführung der centralen Weichenstellung in Verbindung mit Ein- und Durchfahrtsignalen beschlossen und bei der Mehrzahl derselben auch schon ausgeführt. Einstweilen sind alle Stationen mit Distanzsignalen versehen. Die Bergstrecken erhalten Contact-Apparate zur Controlirung der Fahrgeschwindigkeit.

(Centralbl. der Bauverwaltung. 1882 S. 214.)

Kosten der Beleuchtung der Bahnhöfe der Bergisch-Märkischen Bahn zu Hagen, Düsseldorf, Elberfeld und Hochdahl mit electricischem Lichte.

Nachdem sich die Anlagen in jeder Weise bewährt haben, dürfte es interessant sein, Einiges über den Kostenpunkt dieser Beleuchtung zu erfahren. In Hagen kostete die Anlage einschliesslich Dampfmaschine 21104 Mk. und es stellen sich die Kosten für 15 Lampen, welche 45 Gasflammen ersetzen, pro Stunde auf 2,50 Mk. im Juni und auf 1,77 Mk. im Januar, während sich die Kosten der früheren Gasbeleuchtung auf 1,45 Mk. pro Stunde beliefen. Die Elberfelder Anlage kostete ausschliesslich Dampfmaschine 8272 Mk. Die 6 Lampen, welche 23 Gasflammen ersetzen, kosten pro Stunde im Juni 1,81 Mk., im Januar 1,12 Mk. In Düsseldorf belaufen sich die Anlagekosten auf rund 15000 Mk., der Kostenaufwand beträgt pro Lampe und Stunde 0,385 Mk., da 48 Gasflammen ersetzt werden, was pro eine Brennstunde 2,89 Mk. kostet. In Hochdahl kostete die Anlage 3388 Mk., während sich die Betriebskosten pro Stunde und Lampe auf 0,14 bis 0,15 Mk. belaufen. Doch werden sich bei der Reduction des Preises für Dochkohle die Kosten wahrscheinlich auf 0,10 bis 0,12 Mk. ermässigen. Die Anlage in Hochdahl ist übrigens nach Schuckert'schem System gebaut, während bei den übrigen drei Bahnhöfen Siemens'sche Differentialbeleuchtung eingeführt ist.

Maschinen- und Wagenwesen.

Die neue Express-Locomotive der Pennsylvania-Eisenbahn

ist abgebildet und beschrieben in Engineering 1881 vom 2. Decbr. S. 552. Dieselbe wurde nach den Plänen des Betriebs-Chefs F. N. Ely in der Bahnwerkstätte zu Altoona gebaut, sie hat 4 Achsen, von diesen sind die hinteren beiden gekuppelt und die letzte liegt unter der Feuerkiste. Die Treibräder haben 1,981^m Durchmesser, die Achsen eine Entfernung von 2,362^m. Die vorderen beiden Achsen sind Laufachsen und bilden das bekannte Drehgestell. Die Feuerkiste hat 3,04^m Länge und der Cylinderkessel von 1,26^m Durchmesser enthält 201 Röhren von 50^{mm} äusserem Durchmesser. Die Maschine ist mit der Westinghouse'schen Lüftdruckbremse versehen und enthält viele interessante Details. Der zugehörige Tender (abgebildet und beschrieben ebendasselbst S. 652) hat 4 Achsen,

von denen je zwei in einem Drehgestell vereinigt sind. Der Wasserkasten ist mit der Ramsbottom'schen Vorrichtung zur Wasseraufnahme während der Fahrt ausgestattet. (A. a. O.)

Die Schlafwagen der preussischen Ostbahn,

gebaut von der Breslauer Actiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau (vorm. Linke) sind in Glasers Annalen 1881, Decbr., S. 210 abgebildet und beschrieben und entnehmen wir die nachstehenden Notizen: Das zweiachsige Untergestell hat einen Achsstand von 5,5^m und ist mit Klose's Radialeinstellung der Achsen versehen. Die Auflagerung des Wagenkastens auf das Untergestell wird durch Consolen mit elastischen Zwischenlagern bewirkt; zur Verhütung starker Seitenschwankungen dienen Arretirungen. Der Wagenkasten ist 9^m lang, 7^m breit

und ist mit einem Dachaufsatz versehen, welcher bis 4,187^m über die Schienen-Oberkante emporragt. Der Wagen enthält eine Abtheilung I. Classe mit Cabinet, ein ganzes und zwei halbe Coupé II. Classe, einen Seitengang, eine Retirade und ein Damen-Cabinet nebst Spinden zur Aufbewahrung von Utensilien für die Schlafeinrichtungen. Zur Herstellung von Schlafplätzen werden in der II. Classe sowohl die Sitze, als auch über diesen angebrachte und aufzuklappende Polster benutzt; in der I. Classe fehlen die letzteren. Diese Polster bestehen aus kräftigen Rahmen, welche mit 35^{mm} hoher Federung aus flachen Stahlbändern und darauf gelagerten Matratzen versehen sind. Dieselben haben kräftige Zapfen, deren Läger an die Querwände geschraubt sind. In horizontaler Lage werden diese Polster durch Consolen mit elastischen Zwischenlagen unterstützt. Zum Schutze gegen das Herausfallen aus den oberen Schlafagern sind Netze vorgespannt. Zum bequemen Besteigen der oberen Schlaflager ist in jedem Coupé ein zusammenklappbarer Tritt vorhanden, der am Tage als Untersatz für eine Tischplatte dient.

(A. a. O.)

Reinigung der Achslager und Schmierkissen von Eisenbahnen.

Bisher werden in den Eisenbahn-Reparaturwerkstätten die Achslager der hochgenommenen Wagen durch Abbrennen von altem Oel und Staub gereinigt. Es zeigen sich hierbei verschiedene Uebelstände: Viele Achslager springen hauptsächlich im Winter durch zu schnelle Abkühlung, die Federn der Schmierdeckel werden durch Ausglühen verdorben und das Abbrennfeuer erzeugt einen starken, übelriechenden Qualm, der bei ungünstiger Windrichtung in die Werkstätten eindringt oder auch Beschwerden der Nachbarschaft verursacht.

Diese Uebelstände sind nun nach Mittheilung von Eisenbahn-Maschinenmeister R. Garbe in Berlin durch ein seit etwa 1¹/₂ Jahren in verschiedenen Werkstätten der kgl. Eisenbahndirection erprobtes Verfahren, nämlich durch »Auslaugen der Achslager«, beseitigt. Dieselben werden mittelst Haken in eiserne Gefässe gehängt, so dass sie mit der Unterkante etwa 100^{mm} vom Gefässboden abstehen. Das Gefäss wird zur Hälfte mit kaltem Wasser gefüllt und auf 1^{cbm} Inhalt mit einem Zusatz von 5 Kilogr. Soda versehen. Mittels eines in das Gefäss eingeleiteten Rohres von etwa 25^{mm} lichtigem Durchmesser wird directer Dampf eingeführt und das Wasser kochend mit starkem Wellenschlag erhalten. Ein Absperrventil dient zur Regulirung des einzuführenden Dampfes. Nachdem die Lager etwa 2 Stunden gekocht haben, werden dieselben aus dem Behälter herausgenommen und zeigen sich von Oel und Staubtheilen befreit. Jeden Tag wird der Zusatz von 5 Kilogr. Soda erneuert. Das aus den Achslagern ausgekochte Oel und Fett wird abgeschöpft, in besondern Behältern gesammelt und an Seifenfabriken verkauft. Jeden vierten Tag wird das Auskochgefäss gereinigt, indem das Wasser abgelassen und der auf dem Boden angesammelte Rückstand entfernt wird. Dieses Verfahren stellt sich um fast $\frac{1}{3}$ billiger wie das frühere.

Die Schmierkissen werden ähnlich behandelt und können sehr häufig noch benutzt werden.

Zu bemerken ist noch, dass andere Zusätze als Soda,

z. B. Kalk, womit auch Proben angestellt wurden, keine guten Dienste geleistet haben.

(Glaser's Annalen 1881, Bd. 9, S. 175.)

Naphthaheizung auf Locomotiven.

Nach dem von Seiten der Verwaltung der Eisenbahnlinie Tambow-Saratow in Russland vor Kurzem bekannt gewordenen Resultate über Heizung der Locomotiven mit Naphtha braucht man, um ein gewisses Quantum Wasser in Dampf von 100 Pfund Spannung zu verwandeln, 2 Stunden Zeit und 160 Pfund Naphtha, während man zur Heizung desselben Spannungsergebnisses mit Kohlenheizung 3¹/₂ Stunden und 1040 Pfund Kohlen verbrauchte. Da die Heizapparate bei Naphthafeuerung 48 Stunden ununterbrochen in Thätigkeit bleiben können, ohne die Brenner zu reinigen, so kann die Locomotive also eine Strecke von 1600 Kilom. zurücklegen, auch beansprucht diese Reinigung nur 2 Stunden. Während der Fahrt auf dieser Strecke sind bei 2 Mann Bedienung nur 20 Minuten Aufenthalt erforderlich zur Ergänzung des Heizmaterials, und hat die Bedienung während der Fahrt selbst nichts zu thun, als beim Anhalten der Locomotive den Naphthazuflusshahn zu schliessen und bei der Abfahrt wieder zu öffnen. Durch die Construction der Brenner verbreitet sich das Feuer sehr gleichmässig in der Heizung und brennt so rein, dass eine Reinigung der Züge selten nöthig ist. Mit 1 Pfund Naphtha verdampft man circa 13 Pfund Wasser, bei der schlechtesten Abwartung des Naphthazuflusshahnes nie weniger als 9 Pfund Wasser, ein Resultat, mit besten Holz- und Steinkohlensorte verglichen, beweist, dass Naphthaheizung 2¹/₂mal mehr Wärme giebt als Steinkohlen. Die Verwaltung der Tambow-Saratower Eisenbahn lässt die Versuchsfahrten auf grösseren Strecken fortsetzen. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1882 S. 252.)

Welche Zeit erfordert die Montirung einer Locomotive.

Zwischen zwei Monteuren und ihren Gehilfen in den Jacsoner Werken der Michigan-Centralbahn fand einst eine Wette statt, »wer in der kürzesten Zeit eine Locomotive fix und fertig zum Abfahren montiren würde«. Bis zum Jahre 1878 brauchten in der Locomotivfabrik Baldwin in Philadelphia sonst 6 Mann durchschnittlich 10 bis 12 Tage zu dieser Arbeit. Der Monteur Stewart in Jacson (Michigan) erstellte diese Arbeit mit 14 Mann in 25 Stunden, der andere Namens Edington mit der gleichen Zahl Leute in 16 Stunden; letzterer hatte also die Wette gewonnen; die Locomotivbauer wollten der Sache aber nicht recht Glauben schenken. In Folge dessen unternahmen die Arbeiter des gleichen Etablissements eine Leistung, wie solche noch nicht dagewesen war. Es wurden alle Bestandtheile für zwei Locomotiven (die jedoch noch nie vorher montirt gewesen waren) gesammelt, die Kessel selbst lagen noch auf dem Rollwagen. Es bildeten sich wiederum zwei Arbeitergruppen von je 14 Mann; der einen stand Edington der andern Stewart vor und mit dem Schlag einer bestimmten Stunde begann die Arbeit. Mittels Fusswinden wurden zunächst die Kessel an die Rahmen gebracht, die Armatur an denselben montirt und die Räder eingeschoben, un-

mittelbar danach wurde von einigen das Füllen des Kessels besorgt, während die andern die bis zu 1000 Stück zählenden Theile montirten; unterdessen wurden die Kessel auch schon eingeheizt. Edington steht schon an seinem Platz, er lässt die Dampfpeife ertönen und die Maschine bewegt sich vorwärts, eine Minute später wie die erste Maschine piff die zweite und in wenigen Secunden war erstere durch Steward eingeholt. Die Maschinen wurden alsdann vor einen Extrazug gekuppelt,

welcher sämtliche Arbeiter und Angestellte des Etablissements nach Detroit zu einem Banquett entführte. Die Zeit, von Beginn der Montirung bis zum Piff der Locomotive soll nur »3 Stunden« betragen haben. Auf der 70 engl. Meilen langen Fahrt, die anlässlich der Excursion von den Maschinen zurückgelegt wurde, sei kein Lager warm gelaufen.

(Uhlands Maschinen-Constructeur 1882 S. 160.)

Signalwesen.

G. Ceradini's automatisches Blocksystem.

Beim jedesmaligen Eintritte des Eisenbahnzuges in eine Signaltheilstrecke wird an beiden Enden derselben ein optisches Signal hervorgerufen, welches so lange sichtbar bleibt, als der Zug in der betreffenden Theilstrecke sich befindet, und in dem Augenblicke aufhört, in welchem der Zug die Theilstrecke wieder verlässt. Ist die Strecke, in welche ein Zug einfahren soll, »frei«, so ergeht durch das Ertönen einer Sicherheits-Dampfpeife an den Locomotivführer die Aufforderung, in diese Strecke einzutreten. Ist die letztere »besetzt«, so ertönt die Pfeife nicht; es kommt also dem Locomotivführer keine solche Aufforderung zu. Der Apparat functionirt auf electricischem Wege; Contactbürsten, welche die Locomotive trägt, bringen den zeitweiligen Stromschluss hervor. Der Pfeifenapparat auf der Locomotive ist nach Art des bekannten »Siffletautomoteur« von Lartigue, Forest und Digney construiert. Dieses Blocksystem ist seit 2 Jahren auf der Linie Ligure di Levante bei Genua in Thätigkeit. Unsere Quelle enthält Abbildungen. (Wochenschr. d. österr. Ingen. u. Archit.-Vereins 1881 S. 253.)

Das Intercommunications-Signal der Rechte-Oder-Ufer-Eisenbahn.

Von der Direction dieser Bahn geht uns die nachstehende Berichtigung der Mittheilung des Herrn Ingenieurs Magdaliniski in der Abhandlung über Intercommunications-Signale im II. und III. Hefte zu, wo es auf S. 71 Spalte 2 heisst, dass von den Eisenbahn-Verwaltungen Deutschlands (excl. Bayern) nur eine, die Rechte-Oder-Ufer-Bahn, electricische Verbindung (der Coupé's mit dem Zugsbegleitungs-personale) beibehalten habe u. s. w.

»Dies beruht jedoch auf einer irrigen Voraussetzung.

Die zum besagten Zwecke auf, resp. in Personenwagen der Rechte-Oder-Ufer-Bahn angebrachten Läute-(Rassel-)Werke sind rein mechanischer Natur, ohne Electricitäts-Motore, welche überhaupt dort nie angewendet wurden.« (Die Redaction.)

Neues Hornsignal.

Am 20. Mai 1882 fanden auf dem schlesischen Bahnhofe in Dresden-Neustadt in Gegenwart mehrerer früherer Beamten der Sächsischen Staatseisenbahnen Versuche mit einem interessanten Signalapparate statt, welcher dazu dienen soll, in beliebiger Entfernung vom Orte der Signalgebung starke, jedes Bahngeräusch übertönende Hornsignale zur Verständigung entlegener Weichenwärtergruppen hervorzubringen. Die Vorrichtung, welche im Wesentlichen nach Angabe des Telegraphen-Ingenieurs der Sächsischen Staatseisenbahnen Herrn Dr. Ulbricht vom Telegraphen-Fabrikant L. Rentzoch in Meissen construiert worden ist, besteht aus einem Windkessel mit comprimierter Luft, welche beim Oeffnen des Ventils mit einer Spannung von 2—3 Atmosphären in ein kräftiges Signalthorn strömt und dieses ertönen lässt. Die Oeffnung des Ventils geschieht aus beliebiger Entfernung auf electromagnetischem Wege mittelst einer eigenartigen pneumatischen Auslösung. Die Wirkung war überraschend kräftig und die Präcision der rasch abgegebenen kurzen und langen Signale eine tadellose. Der Apparat dürfte auch als Signalmittel für grosse Fabriken, sowie für militärische und Feuerwehrrzwecke geeignet erscheinen.

(Oesterr. Eisenbahn-Zeitg. 1882 S. 356.)

Allgemeines und Betrieb.

Die Einrichtungen zur Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes in Frankreich.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten hatte im August 1879 in Folge eines auf einer eingleisigen Strecke der Westbahn stattgehabten schweren Unfalls, durch welchen die öffentliche Meinung in hohem Grade aufgeregt worden war, eine Commission eingesetzt, welche die Aufgabe erhielt, die auf den Französischen Eisenbahnen zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes bestehenden Einrichtungen einer Prüfung zu unterziehen und

Vorschläge wegen der etwa erforderlichen Verbesserung und Erweiterung dieser Einrichtungen zu machen. Diese Commission zog in Erledigung des ihr gewordenen Auftrags alle auf die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes influirenden Einrichtungen in den Bereich ihrer Untersuchungen und erstattete schliesslich im Juli 1880 einen Bericht, in welchem ausführliche Mittheilungen über die zur Zeit der Untersuchung bei den Französischen Eisenbahnen bereits in Anwendung befindlichen bezüglichen Einrichtungen, sowie über die in dieser Beziehung auf-

tretenden weiteren Bestrebungen gemacht wurden. Weiter erhielt dieser Bericht Vorschläge bezüglich der weiter anzuordnenden oder zu empfehlenden Sicherheitsmaassregeln. Besonders empfohlen wurde in dieser Beziehung: die thunlichst allgemeine Anwendung continuirlicher Bremsen, wenigstens für die Personenzüge, ferner die mechanische Verbindung der Weichen mit den Signalen, die allgemeine Einführung des Blocksystems und der electricischen Glockensignale. Weiter wurde noch empfohlen: Einrichtungen zu treffen, welche es möglich machen, auf den Trittbrettern an dem Zuge entlang zu gehen und zur Verhütung von Verbrechen Verbindungen zwischen den benachbarten Coupées desselben Wagens herzustellen, etwa mittelst kleiner verglasteter Oeffnungen.

Auf Grund dieses Berichtes der Untersuchungscommission erliess hiernach der Minister der öffentlichen Arbeiten unterm 13. September 1880 eine Circularverfügung an sämtliche Eisenbahnverwaltungen, wodurch dieselben aufgefordert wurden, im Sinne der Vorschläge der Commission weitere Sicherheitseinrichtungen zu treffen und den bereits in Anwendung befindlichen derartigen Einrichtungen weitere Ausdehnung zu geben. Aus Veranlassung der in neuerer Zeit wieder in Frankreich mehrfach vorgekommenen Unfälle hat nun der Minister der öffentlichen Arbeiten unterm 2. November 1881 eine im »Journal officiel« vom 3. November 1881 veröffentlichte weitere Circularverfügung an die mit der Beaufsichtigung des Betriebes der Eisenbahnen beauftragten Generalinspectoren ergehen lassen, welche im Anschluss an jene Verfügung vom 13. September 1880 eine kurze Darstellung des jetzigen Standes der Ausführung der zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes empfohlenen Maassregeln giebt und allgemeine Weisungen enthält, nach welchen weiter auf die stete Vervollkommnung der betreffenden Einrichtungen hingewirkt werden soll. Aus dieser letzteren Verfügung geben wir den nachstehenden Auszug.

I. Continuirlische Bremsen.

Die Aufmerksamkeit der Eisenbahngesellschaften ist in besonders hohem Grade der für die Betriebssicherheit so wichtigen Frage der continuirlichen Bremsen zugewendet.

Die Nordbahngesellschaft besitzt zur Zeit 359 Locomotiven und 988 Personen- und Packwagen, welche mit der Smith'schen Vacuumbremse ausgerüstet sind. Binnen wenigen Monaten kommen hierzu weitere 900 Personenwagen, deren Ausrüstung mit der genannten Bremse jetzt in Arbeit ist.

Die Westbahngesellschaft, welche zuerst von allen continuirliche Bremsen anwendete, hat den durch comprimirt Luft wirkenden Bremsen (System Westinghouse) den Vorzug gegeben. Sie hat damit 150 Locomotiven und 1876 Personenwagen ausgerüstet. Nach Fertigstellung der jetzt in Ausrüstung begriffenen wird sich binnen Kurzem dieser Bestand auf 230 Locomotiven und 1980 Personenwagen erhöhen. Vor Ablauf von 2 Jahren wird das ganze für den Personenverkehr dienende Rollmaterial, das sind 620 Locomotiven und 3720 Wagen mit Westinghouse-Bremsen versehen sein.

Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn-Gesellschaft hat praktische Versuche mit den Bremsen nach System Westinghouse und nach System Smith gemacht. Sie hat nun-

mehr die von ihren Ingenieuren verbesserte Westinghouse-Bremse adoptirt und wird dieselbe an ihrem gesammten, dem Personenverkehr dienenden Material anbringen lassen. Bis zum Schlusse des Jahres 1881 soll der auf der Route Paris-Nizza verkehrende Courierzug mit dieser Bremse ausgerüstet sein.

Die Südbahngesellschaft hat ebenfalls die Westinghouse-Bremse angenommen; sie hat 4 Züge damit ausgerüstet, welche 25 Maschinen und 61 Personen- und Packwagen enthalten (Schnellzug Bordeaux-Cette und Expresszug Narbonne-Cerbère). Es bleiben noch auszurüsten 14 Züge mit 45 Maschinen und 283 Personenwagen. Vor Ablauf dieses Jahres soll noch der Expresszug Bordeaux-Bayonne mit dieser Bremse versehen sein.

Die Ostbahngesellschaft hat bis jetzt Versuche gemacht mit der electricischen Bremse nach System Achard. Ob schon diese Versuche günstige Resultate ergaben und noch fortgesetzt werden sollen, hat die Gesellschaft doch beschlossen, die Westinghouse-Bremse bei allen ihren Post- und Expresszügen in Anwendung zu bringen und zu diesem Zweck 80 Locomotiven und 400 Wagen damit auszurüsten. Die Gesellschaft zeigt an, dass diese Züge innerhalb des durch den Circularerlass vom 13. September 1880 vorgeschriebenen Zeitraums in Dienst gestellt sein werden.

Die Orléansbahngesellschaft hat es angesichts der von den anderen Gesellschaften gemachten Erfahrungen mit den Bremsen nach den Systemen Westinghouse, Smith und Achard für zweckmässig erachtet, Versuche mit der Heberlein-Bremse und mit einer anderen Kettenbremse nach System Wenger zu machen. Sie ist dahin gekommen, die Bremse nach System Westinghouse mit der nach System Smith auf die engere Wahl zu stellen.

Die Verwaltung der Staatseisenbahnen macht Versuche mit der electricischen Bremse System Achard; sie beabsichtigt ausserdem 20 Locomotiven und 200 Personenwagen theils mit Westinghouse-, theils mit Smith-Bremse zu versehen. Die Staatsbahnverwaltung wird bei ihrer definitiven Wahl die auf den Nachbarbahnen, auf welchen ihre Wagen übergehen, getroffenen Anordnungen berücksichtigen.

II. Blocksystem.

Alle Gesellschaften haben ihre Vorschläge bezüglich der Einrichtung des Blocksystems eingereicht. Auf dem Nordbahnnetze sind die am stärksten mit Verkehr belasteten Strecken mit Apparaten nach System Lartigue versehen. Im Ganzen ist das Blocksystem auf 556 Kilom. Strecke theils bereits eingerichtet, theils in Ausführung begriffen. — Die Westbahngesellschaft hat das Blocksystem auf 200 Km. Strecke eingerichtet und zwar nach System Regnault.

Auf dem Netze der Mittelmeergesellschaft werden 1871 Kilom. Strecke nach dem Blocksystem betrieben; es wird daselbst der Apparat von Tyer angewendet. Die Gesellschaft ist eifrig mit der Erweiterung der Anwendung des Blocksystems beschäftigt. — Die Orléansbahngesellschaft hat die nöthigen Anordnungen getroffen, um noch vor Ablauf dieses Jahres auf der ganzen Linie Paris-Orléans das Blocksystem mit Apparaten nach System Lartigue einzuführen; bis jetzt ist damit

nur die sehr stark belastete Strecke Paris Brétigny versehen. Sie hat ausserdem die Pläne für die Einrichtung dieses Systems auf den im Circular vom 13. September 1880 bezeichneten gemeinschaftlichen Strecken genehmigen lassen (Orléans-Vierzon, Orléans-Gien, Brive-Nexon, Brive-Périgueux, Bourges-Pontvert, Poitiers-Saint-Benoit, Poitiers-Saint-Sulpice etc.). Die Apparate sind in Bestellung gegeben und ist darauf zu rechnen, dass die Einrichtung noch vor Ablauf dieses Jahres fertig gestellt sein wird. — Auf dem Ostbahnnetze ist das Blocksystem (nach Tyer und Lartigue) auf verschiedenen Strecken mit einer Gesamtlänge von 156 Kilom. zur Anwendung gekommen. Die Gesellschaft hat ausserdem die nöthigen Anordnungen getroffen, um im Ganzen noch 400 Kilom. Strecke mit Blockeinrichtung nach System Lartigue zu versehen, darunter besonders die Strecke Chaumont-Belfort. — Die Südbahngesellschaft, welche nur wenige Strecken hat, auf denen in Gemässheit des Circulars vom 13. September 1880 die Einführung des Blocksystems erforderlich ist, hat die nöthigen Maassregeln getroffen, um innerhalb der vorgeschriebenen Zeit das Blocksystem auf den betreffenden Strecken unter Anwendung der entsprechend vervollkommenen Apparate von Tyer zur Anwendung zu bringen. — Die Staatseisenbahnverwaltung endlich ist im Begriffe, das Blocksystem auf ihrem Netze allgemein einzuführen.

III. Electriche Glocken.

Der Fortschritt in der Anwendung der electriche Glocken auf den eingleisigen Strecken, für welche dieselbe durch die Circularverfügung vom 13. September 1880 angeordnet wurde, ist gegenwärtig auf den verschiedenen Netzen ein sehr verschiedener. Die Nordeisenbahngesellschaft hat electriche Glocken auf ihren sämtlichen eingleisigen Strecken zur Anwendung gebracht. — Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn-Gesellschaft fährt mit der Anwendung des Systems Leopolder fort. Die Apparate sind auf einer Strecke von 878 Kilom. in Thätigkeit und weitere 349 Kilom. werden damit ausgerüstet. — Die Westbahngesellschaft macht auf der eingleisigen Strecke von Pont-l'Évêque nach Lisieux auf einer Länge von 14 Kilom. Versuche mit einem besonderen Lätewerksystem. Sie macht ausserdem auf den Linien mit schwachem Verkehre, auf denen die Züge auf allen Stationen halten, Versuche mit dem Zugstabsystem.

Von der Orléansbahngesellschaft, welche 1015 Kilom. Strecke mit electriche Glocken zu versehen hat, sind 713 Glockenapparate in Bestellung gegeben worden. Binnen 3 Monaten wird die Linie von Lexos nach Toulouse versehen sein und binnen 3 weiteren Monaten werden auf allen übrigen Theilen des Netzes, für welche dies mit Rücksicht auf die Bedeutung des Verkehrs vorgeschrieben, die Lätewerke in Thätigkeit sein.

Die Südbahngesellschaft und ebenso die Ostbahngesellschaft haben die Einrichtung der electriche Glockenapparate auf den Strecken, welche damit ausgerüstet werden sollen, bis zu den im Circular vom 13. September 1880 gestellten Terminen verschoben. Aber diese Einrichtungen werden jetzt in Angriff genommen und werden vor Ablauf von 6 Monaten fertig gestellt sein.

Die Staatseisenbahnverwaltung wird unverzüglich electriche Glocken auf allen Linien anbringen lassen, wo dies erforderlich ist; es wird die Anwendung derselben auf einer Bahnlänge von 673 Kilom. erfolgen.

IV. Verriegelungsvorrichtungen.

Da das Circular vom 13. September 1880 nicht genau festgestellt hatte, welche Kategorien von Weichen verriegelt werden sollen, so ist im Einverständnis mit der Abtheilung für die Controle bestimmt worden, dass nachstehende Weichen mit Verriegelungsapparaten versehen werden sollen:

1) Die Weichen, durch welche sich eine Linie von der andern abzweigt, sei es auf freier Strecke, sei es auf Bahnhöfen; 2) die Ausgangsweichen der Bahnhöfe; 3) die Anschlussweichen für Sandgrubengleise; 4) die Anschlussweichen der Privatgleise; 5) alle isolirten Weichen, durch welche täglich durchschnittlich mindesten 15 Mal Wagen, Maschinen oder Züge sich bewegen.

Auf den meisten Netzen macht die Anwendung der Verriegelungsvorrichtungen rasche Fortschritte. So z. B. sind auf dem Nordbahnnetze alle einfachen Abzweigungen mit Verriegelungsapparaten versehen. Ausserdem sind an Abzweigungen und auf den wichtigsten Bahnhöfen 16 Saxby'sche Apparate mit zusammen 240 Hebeln aufgestellt worden. Weitere 19 solcher Apparate sind in Ausführung begriffen.

Auf dem Ostbahnnetze sind 14 Saxby'sche Apparate im Dienst und 18 andere im Bau. 66 Apparate nach System Viguier für militärische Abzweigungen, Privatgleise, Kiesweichen und Bahnhofsweichen sind theils im Dienst, theils im Bau oder werden projectirt.

V. Avertissements- und Schutzsignale für Niveauübergänge.

Die Aufsichtsbehörde und die Gesellschaften haben gemeinschaftlich eine allgemeine Revision der Niveauübergänge vorgenommen, um zu bestimmen, bei welchen derselben die Einrichtung von Schutzsignalen zur Benachrichtigung der Passanten von dem Nahen der Züge nöthig sein würde. Diese sehr mühsame Revisionsarbeit ist nahezu vollendet und wird der Abtheilung für die Controle demnächst zur Beschlussfassung vorgelegt werden. Ohne indessen die Vollendung dieser Instruction abzuwarten, ist eine ziemliche Zahl von Niveauübergängen mit Schutzvorrichtungen versehen worden. So sind auf dem Nordbahnnetze an allen Niveauübergängen der eingleisigen Strecken electriche Glocken aufgestellt, welche die Ankunft der Züge ankündigen; auf doppeltgleisigen Strecken werden mit Avertissementssignalen besonderer Art Versuche angestellt. Auf dem Ostbahnnetze sind 38 Niveauübergänge mit Schutzsignalen versehen, 14 andere sollen demnächst damit versehen werden. Auch ist auf dem Netze der Ostbahngesellschaft eine gewisse Zahl von Niveauübergängen durch Distanzscheiben und Lätewerke geschützt.

VI. Intercommunication zwischen Reisenden und Zugbeamten während der Fahrt.

Die Verbindung zwischen den Reisenden und den Beamten ist auf dem Nordbahn- und dem Mittelmeernetze mit-

telst electricischer Apparate nach System Prudhomme bewerkstelligt; auf dem ersteren sind 4000, auf dem letzteren 1000 Personenwagen mit der erforderlichen Einrichtung versehen; die Mittelmeergesellschaft wird demnächst noch weitere 6000 Personenwagen damit ausrüsten lassen. Die anderen Gesellschaften haben eine Reihe von Versuchen unternommen, welche jetzt ihrem Abschluss nahen und eine definitive Lösung herbeiführen werden. Die Westbahngesellschaft macht Versuche mit einer Art der Intercommunication mittelst comprimierter Luft in Verbindung mit der Westinghouse-Bremse. Diese Versuche scheinen gute Resultate zu liefern.

Die Ostbahngesellschaft stellt in ihren Schnellzügen die Verbindung mittelst einer Leine her. Seitdem sie die Westinghouse-Bremse angenommen hat, beabsichtigt sie ebenfalls die durch die Westbahngesellschaft versuchte Anwendung der comprimierten Luft einzuführen. Ausserdem ist die elektrische Vorrichtung nach System Prudhomme bei dem zwischen Calais und Basel cursirenden Courirzuge wie bei der Nordbahngesellschaft angebracht.

Auf allen Bahnnetzen sind ausserdem, entsprechend der Empfehlung der Untersuchungscommission die nöthigen Maassregeln getroffen, dass bei allen Personenzügen die Zugbeamten auf den Trittbrettern der Wagen am ganzen Zug entlang gehen können.

Der Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten fordert die Generalinspectoren auf, auf die Weiterentwicklung dieser Einrichtungen bei den Eisenbahngesellschaften so viel als thunlich hinzuwirken und dabei ausser der thunlichsten Beschleunigung der allgemeinen Einführung continuirlicher Bremsen hauptsächlich auch die folgenden Punkte ins Auge zu fassen:

Die Verdoppelung der Hauptgleise in der Nähe von Paris und anderen Verkehrscentren; Einstellung eines Packwagens am Ende der Züge, welche jetzt einen solchen noch nicht haben; Benachrichtigung der Bahnhöfe von der Ankunft der Züge durch electriche, von der Nachbarstation in Bewegung gesetzte Läutewerke; thunlichste Vermeidung der Abzweigungen auf freier Strecke bei neuen Linien und Anordnung derselben auf den Bahnhöfen; ausgedehnte Versuche mit neuen telephonischen und electricen Apparaten, welche bei fremden oder einheimischen Bahnen in Anwendung kommen.

Schliesslich heisst es in dem Erlasse:

»Neben der materiellen Einrichtung der Sicherheitsvorkehrungen darf die ausserordentliche Wichtigkeit der Personalfrage nicht aus den Augen verloren werden. Keine mechanische Einrichtung ist im Stande, die beständige Aufmerksamkeit eines gut rekrutirten, gewissenhaften und für seine guten Dienste in Bezug auf seine gegenwärtige und zukünftige Existenz sicher gestellten Personals zu ersetzen. Es ist dies ein Punkt, auf welchen die Aufmerksamkeit nicht genug hingelenkt werden kann.«

(Zeitg. des Ver. d. E.-V. 1881 S. 1313.)

Eine Hochbahn in Philadelphia.

Auch Philadelphia hat vor Kurzem eine Hochbahn in Betrieb gesetzt, so dass New-York nicht mehr die einzige Stadt des nordamerikanischen Continents ist, welche sich dieses Verkehrsmittels erfreut. Diese Hochbahn ist jedoch nicht von

dem Umfange derjenigen in New-York, sondern erstreckt sich lediglich auf eine Entfernung von 2 Kilom. und bildet den Endpunkt der schon bestehenden Pennsylvania Railroad, welche auf diese Weise ihren Kopf bis in den Mittelpunkt der Stadt selbst hinein vorgeschoben hat, nachdem sich herausstellte, dass der gegenwärtige Bahnhof auf dem linken Ufer des Schuikillflusses allzusehr abseits von dem Hauptverkehr der Stadt liegt. Der gegenwärtige Endpunkt der Eisenbahn befindet sich dicht am Kreuzungspunkte der beiden senkrecht aufeinander stehenden Hauptstrassen der Stadt, der Market Street und der Broad Street, unweit der verschiedenen öffentlichen Gebäude, welche sich hierselbst befinden, Es ist ein umfangreiches fünfstöckiges Gebäude mit einer grossen Personenhalle, Restaurationsräumen etc., welches durch einen mächtigen Uhrenturm einen effectvollen Abschluss erhält. Die Hochbahn selbst ist jedoch nicht in der Art und Weise der New-Yorker Strecke ausgeführt, d. h. also nicht auf eisernen Unterstüzungen, sondern vielmehr fast ausschliesslich, ähnlich wie die Berliner Stadtbahn, auf gewölbten Unterführungen. Einzelne vorhandene Subconstructions sind übrigens ganz aus Stahl hergestellt worden.

Die Hochbahn verlässt den am linken Ufer des Schuikill liegenden bisherigen Endpunkt der Pennsylvania Railroad, läuft eine Strecke am linken Ufer des Flusses entlang, kreuzt alsdann den Fluss selbst rechtwinklich mittelst einer starken eisernen Fachwerksbrücke und geht alsdann in die erwähnten massiven Bogenstellungen über, um endlich in dem Hauptdepôt zu enden. Charakteristisch für das letztere Gebäude ist die grosse Zahl maschinell betriebener Aufzüge, welche den Passagieren den Verkehr zwischen den verschiedenen Stockwerken ungemein erleichtern. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1882 S. 240.)

Seilbahnen.

Eine Seilbahn ähnlicher Construction, wie diejenige, welche in Glion am Genfersee von dem Erbauer der Rigibahnen: Herrn Ingenieur Riggenbach in Olten in Ausführung begriffen ist, wurde kürzlich in Bom Jesus de Braga (Portugal) dem Betrieb übergeben. Die Bahnlänge beträgt 276^m bei Steigung von 37 bis 45 %. Bei der Uebnahme bewährte sich die von Herrn Riggenbach zur Ausführung gebrachte Construction vollkommen. Namentlich fand die automatische Bremsvorrichtung, welche bei einem eventuellen Reissen des Seiles sofort in Thätigkeit tritt, besondern Beifall. Um die Wirksamkeit dieser Sicherheitsvorrichtung zu veranschaulichen, wurde das Drahtseil, während der Wagen im Lauf war, plötzlich zerschnitten. Die Bremswirkung trat so schnell ein, dass der auf steiler Rampe befindliche Wagen augenblicklich stillstand. (Die Eisenbahn 1882 v. 10. Juni.)

Die Platin-Anstrichmasse von Rometsch & Comp. in Kitzingen a. M.

kann als ein sehr bewährter Anstrich für eiserne Brücken und Eisen-Constructions aller Art, sowie auch als vorzüglicher Anstrich von Bedachungen von Zinkwellblech, Holz und Mauerwerk, desgleichen zur Trockenlegung feuchter Mauern bestens empfohlen werden, wie eine Menge Zeugnisse preussischer,

bayerischer, württembergischer, sächsischer und schweizerischer Bahnverwaltungen beweisen. *)

Electrische Eisenbahn Charlottenburg-Spandauer Bock.

Die am 1. Mai 1882 erfolgte Eröffnung der electrischen Eisenbahn von Charlottenburg nach dem Spandauer Bock bei Berlin bildet in der Entwicklungsgeschichte unseres modernen Verkehrswesens eine so wichtige Etappe, dass eine etwas einlässliche Beschreibung der Anlage und des Betriebes dieser Eisenbahn wohl jedem unserer Leser erwünscht sein wird. Wir folgen dabei einer in der »Nationalzeitung« erschienenen, sehr anschaulichen Schilderung von A. Woldt, derselbe schreibt über diese neue Einrichtung: Der Dienst wird mittelst zweier Wagen ausgeführt, die sich im Aeusseren von den gewöhnlichen Wagen der Pferdebahn nur dadurch unterscheiden, dass sie ohne Pferde und zwar in beträchtlich grösserer Geschwindigkeit ihren Weg zurücklegen. Das Gleise, auf welchem sie laufen, ist das der Berliner Pferdebahngesellschaft, welche dasselbe den Herrn Siemens & Halske zu den Versuchen bereitwillig zur Verfügung gestellt hatte. Die genannte Firma wählte gerade diese Strecke, der besondern Schwierigkeiten wegen, die sie darbot, um durch deren Ueberwindung den Beweis der allgemeinen Verwendbarkeit ihres neuen Beförderungssystems zu liefern. Die jetzt electrisch betriebene Strecke beginnt bei dem Bahnhofe der Berlin-Charlottenburger Pferdebahn am Fusse des Spandauer Berges, eines etwa 21 Meter höher liegenden Plateaus. Etwa $\frac{3}{4}$ Kilom. lang steigt die Chaussee mit dem auf ihr gelagerten Schienenwege ziemlich beträchtlich im Verhältniss 1:30 bis zur Höhe des Plateaus an. Hier angekommen geht sie ziemlich eben am Westend vorbei zu dem ca. 3 Kilom. entfernten Spandauer Bock. Gerade diese starke Steigung in Verbindung einer längeren ebenen Strecke bereitet dem electrischen Betriebe wesentliche Schwierigkeiten. Die Einrichtung desselben ist hier wesentlich von der auf der seit einem Jahre bei Lichterfelde in unausgesetztem regelmässigem Betriebe befindlichen electrischen Bahn zur Anwendung gekommenen verschieden. Bei dieser bilden die Schienen selbst die electrische Leitung und die Bahn unterscheidet sich äusserlich gar nicht von einer Secundärbahn. Bei der Charlottenburg-Spandauer Bock-Bahn dagegen haben die Schienen gar keine electrischen Functionen zu erfüllen. Die Wagen können auch ganz ohne Schienen auf der Strasse laufen. Die electrische Triebkraft wird dem Wagen durch 2 dünne Drahtseile, welche in etwa 25^{cm} Abstand von einander mittelst besonders eingerichteter eiserner Träger an Telegraphenstangen befestigt sind, zugeführt.

Diese beiden isolirten Drahtseile bilden gleichsam ein schwebendes Gleise für einen kleinen achträderigen Wagen, dessen rechtseitige Räder von den linkseitigen ebenfalls isolirt sind. Ein dünnes Leitungsseil verbindet diesen Contactwagen mit dem zu treibenden Fuhrwerke so, dass das letztere bei seinem Fortgange denselben auf der Drahtseilbahn nach sich zieht. Das Leitungsseil umschliesst zwei isolirte Metallschnüre,

*) Nähere Auskunft ertheilt der Vertreter Herr A. v. Münchhausen, Eichstrasse 14 in Hannover.

welche dazu dienen, die leitende Verbindung zwischen den beiderseitigen Rädern des Contactwagens und der treibenden electrischen Maschine des Fuhrwerkes herzustellen. Diese Treibmaschine des Wagens ist wie bei den Lichterfelder Wagen unter dem Fussboden des Wagens angebracht. Dieselbe dreht die beiden Wagenachsen mit ihren Rädern mittelst Stahlspiralschnüren. Die stationäre Dampfmaschine, welche die Electricität erzeugt, die die Wagen bewegt, ist auf der Höhe des Plateaus bei Westend in einem kleinen Gebäude aufgestellt. Sie treibt zwei dynamo-electrische Maschinen, deren Umwindungsdrähte durch isolirte Leitungen mit den beiden suspendirten Drahtseilen leitend verbunden sind, wird mithin die Treibmaschine eines Wagens eingeschaltet, so wird ihr der durch die dynamo-electrische Maschine erzeugte Strom durch die Drahtseilbahn und den auf ihr laufenden Contactwagen zugeführt und sie und mit ihr der Wagen dadurch in Bewegung gesetzt.

Im Vergleich mit der bei der Lichterfelder electrischen Bahn benutzten Leitung durch die Schienen ist die hier angewendete Zuleitung des Stromes durch suspendirte Leitung offenbar weniger einfach. Sie hat aber den grossen Vorzug vor jener, dass der ganze Stromkreis hier vollkommen isolirt ist, dass man also keinen Stromverlust durch mangelhafte Isolirung der Schienen zu leiden hat. Man kann daher gewöhnliche Pferdebahnschienen verwenden und kann lange Bahnstrecken electrisch betreiben. Ferner werden die Pferde beim Berühren der Schienen mit ihren Hufen nicht mehr durch electrische Ströme, die ihren Körper durchlaufen, erschreckt und man kann ohne Nachtheil höher gespannte Ströme, mithin verhältnissmässig kleinere Maschinen und dünnere Leitungen zum Betriebe verwenden. Aus diesen Gründen ward auch die Pariser Ausstellungsbahn der Gebrüder Siemens mit suspendirten Leitungen betrieben. Man benutzte dort jedoch als Zuleitung suspendirte, mit einem Längsschnitt versehene Röhren, da es damals noch nicht gelungen war, eine Drahtseilbahn so herzustellen, dass sie sicher functionirte. Es bedurfte einer längeren Zeit und vieler Versuche, um dies Problem mit der vollständigen Sicherheit zu lösen, wie der jetzt eröffnete Betrieb sie zeigt. Es ist wirklich überraschend, zu sehen, mit welcher Sicherheit der kleine Contactwagen auf seiner hochgelegenen schwankenden Bahn dem auf der ebenen Strecke mit einer Geschwindigkeit von 16—20 Kilom. pro Stunde dahineilenden Wagen folgt, ohne dass jemals ein Herabfallen des Wagens eingetreten ist. Selbst wenn einmal ein Entgleisen des Contactwagens durch besondere Umstände eintreten sollte, ist das Herabfallen durch passend angebrachte Fangvorrichtungen unmöglich gemacht.

Noch viel grössere Schwierigkeiten erwachsen der Firma Siemens & Halske aber durch die starke Steigung und die darauf folgende ebene Bahnstrecke, die von demselben Wagen mit derselben Einrichtung durchlaufen werden mussten. Die anfangs benutzte Umsetzung der Uebertragungsgeschwindigkeit der arbeitenden electrischen Maschinen erwies sich in allen Formen, die versucht wurden, als unpraktisch. Erst nach vielfachen Abänderungen gelang es, die electrischen Maschinen selbst so einzurichten, dass sie ohne mechanische Umsetzung

dem mit Passagieren vollbesetzten Wagen in einer Geschwindigkeit von 10—12 Kilom. pro Stunde die Steigung hinauftrieben und denselben auf der darauf folgenden ebenen Strecke mit einer fast doppelten Geschwindigkeit bewegten. Durch Einschaltung von Widerständen lässt sich diese Geschwindigkeit innerhalb beliebiger Grenzen vermindern.

Der Beförderungsdienst auf der eingleisigen Bahn ist so geordnet, dass immer 2 Wagen gleichzeitig in Bewegung sind und zwar einer auf der Steigung und einer auf der ebenen Strecke. Die Wagen kreuzen sich in einer bei Westend in der Nähe des Maschinenhauses liegenden Weiche. Da zur Fortbewegung eines besetzten Wagens auf der Steigung von 1:30 in einer Geschwindigkeit von 10 Kilom. pro Stunde etwa 10 Pferdekkräfte nöthig sind und bei dem vorhandenen ausgefahrenen Gleise in der Ebene bei 20 Kilom. Geschwindigkeit etwa 6 Pferdekkräfte erforderlich sind, so muss die Dampfmaschine, wenn beide Wagen gleichzeitig getrieben werden, eine Kraft von ca. 36 Pferdekkräften entwickeln, da nur etwa die Hälfte der zur Drehung der stromerzeugenden Maschine erforderlichen Kraft mittelst electricischer Kraftübertragung als Triebkraft der Wagen auftritt. (A. a. O.)

Kürzlich stattgehabte Unfälle auf der Great-Northern und Great-Eastern Eisenbahn.

Als am 28. Juli 1882 der auf der Great-Eastern Bahn für London bestimmte Expresszug sich 3 engl. Meilen vor Ely befand, scheint das Gewicht einer Abschluss-Barrière abgerissen und auf die Schienen gefallen zu sein, wodurch die heranbrausende Locomotive, die mit einer Schnelligkeit von über 50 engl. Meilen per Stunde fuhr, entgleiste und nachdem sie noch ca. 100 Yards weiter gefahren in den neben der Bahn befindlichen Graben geworfen wurde.

Glücklicherweise war der Zug durchweg mit der Westinghouse-Bremse versehen, die der Locomotivführer sofort anwandte. Es wurde Niemand getödtet, obgleich einige Personen mehr oder weniger schwer verletzt wurden. Die hinter der Maschine befindlichen Wagen scheinen nicht eher entgleist zu sein, als bis die erstere in den Graben stürzte und das Ende des Zuges wurde noch auf den Schienen zum Stehen gebracht.

Dieser Unfall liefert wieder einen weiteren Beweis der Wichtigkeit der automatischen Bremsen; denn obgleich im vorliegenden Falle die Bremse nicht selbstthätig gewesen, verblieb dieselbe dennoch fest am Zuge, nachdem die Locomotive schon von demselben getrennt war und wurden so die letzten Wagen daran verhindert auf die ersten aufzulaufen.

Ein Vergleich des Berichtes des Obersten Yolland über den am 26. Juni 1882 stattgehabten Unfall bei Werrington Junction der Greath-Northern Bahn mit dem obigen ist sehr lehrreich.

Hier brach an der Locomotive, dessen Zug mit der Smith'schen Vacuum-Bremse versehen war, eine Bleuelstange, wodurch die Bremse auf der Locomotive zerstört und die letztere vom übrigen Zuge getrennt, ganz der Bremse beraubt, fuhr noch ca. 1 engl. Meile weiter. Der Tender und der übrige Theil des Zuges kamen zum Stehen nachdem sie noch ca. 470 Yards fortgelaufen waren.

Sämmtliche Wagen waren entgleist und einige lagen umgeworfen. Interessant ist es zu wissen, dass, obgleich sämmtliche Wagen zusammen geblieben sind, dennoch die Bremse am ganzen Zuge mehr oder weniger beschädigt wurde, und dass die Rohre der Vacuum-Bremse beinahe an jedem Wagen zerbrochen waren.

Hieraus ist ersichtlich, dass, obgleich die Wagen bei einem Unfall zusammen gekuppelt bleiben mögen, dieselben dennoch bezüglich der Bremse als getrennt zu betrachten sind, wenn die Rohre derselben beschädigt sind und wenn die Bremsen lose sitzen, wie dies bei nichtautomatischen der Fall ist. Automatische Bremsen bleiben in Thätigkeit, wie der Unfall auf der Great-Eastern Eisenbahn beweist.

Der Unterschied zwischen einem Zuge, der nachdem er entgleist noch 470 Yards läuft und demjenigen, der innerhalb 100 Yards zum Stehen gebracht wird, ist vollständig einleuchtend.

Wäre die Locomotive der Great-Northern Bahn statt noch eine Meile weiter zu fahren, in einen Graben geworfen worden, so würden die Folgen höchst traurige gewesen sein.

(The Engineer vom 4. August 1882 S. 79 u. 88.)

Technische Literatur.

Die Felda-Bahn. Schmalspurige Secundärbahn im Grossherzogthum Sachsen-Weimar. Herausgegeben von der Locomotivfabrik Krauss & Comp. in München und Linz a/D., Erbauer und Betriebspächter der Feldabahn. Mit 8 Tafeln Zeichnungen. München 1882. Theod. Ackermann. 4. 87 S.

Die vorliegende schön ausgestattete Schrift enthält über diese 44,1 Kilom. lange Localbahn, welche im Organ 1878 S. 222 ausführlich beschrieben wurde, in klarer sachgemässer Darstellung eine Reihe von Mittheilungen, welche bei dem von der Localbahnfrage gegenwärtig in Anspruch genommenen Interesse von grossem Werthe sind, so dass eine möglichst weite

Verbreitung des Werkchens im Interesse der Sache zu wünschen ist. Ueber die Benutzung der Strassen zu Eisenbahnanlagen, als einem zur Zeit vielfach in Frage stehenden Gegenstand entnehmen wir dieser Schrift folgende interessante Mittheilung:

>Bei der Feldabahn liegen 26,2 Kilom. auf vorhandenen Strassen, 17,9 Kilom. auf besonderem Bahnkörper. Wie hier in Speciellem nachgewiesen, kostet der Kilometer Strassenbahn (von 1,0^m Spurweite) 17,000 Mk., der Kilometer Bahn auf eigenem Planum dagegen 32,100 Mk. Die Ersparniss bei Benutzung der Strasse gegenüber der Anlage auf besonderem Bahnkörper beträgt bei der Feldabahn also 47%. < R.

Ueber Dampftramways in Elsass-Lothringen, Frankreich und Ober-Italien. Vortrag von Alfred Birk, diplomirter Ingenieur und Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Wien 1882. Verlag von Gerold & Comp.

Diese beachtenswerthe Broschüre enthält einen in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins gehaltenen Vortrag und sind hier die auf einer Studienreise gesammelten höchst interessanten Daten über den Betrieb der Strassenbahnen mit Locomotiven übersichtlich zusammengestellt. Besonders ausführlich werden die oberitalienischen Dampf-Tramways beschrieben. Wir erfahren, dass das Centrum der Locomotiv-Strassenbahnen Mailand ist. Von dem grossartigen Domplatze bewegt sich der sehr lebhafteste Verkehr mit Omnibus und auf Pferdebahnen gegen die Thore der Stadt; von hier nun laufen die Strassen und auf ihnen Locomotivbahnen nach allen Himmelsrichtungen. Nicht weniger als 10 Strassenbahnen mit mehrfachen Abzweigungen, in einer Gesamtlänge von 305 Kilom., vermitteln den Verkehr Mailands mit seiner Umgebung innerhalb einer Peripherie von 44 Kilom.; ferner dass in Turin die Tramway-Locomotive, selbst in den belebtesten Hauptstrassen, ohne andere Warnsignale als auf offener Landstrasse, mit 15 bis 20 Kilom., und auf letzterer oft mit 26 bis 30 Kilom. pro Stunde verkehrt. Hr. Birk liefert den Beweis, dass der Maschinenbetrieb allerorten dem Pferdebetrieb in Bezug auf Oeconomie und Leistungsfähigkeit überlegen ist.

H. v. W.

Dienst-Vorschriften für den äusseren Betriebsdienst auf englischen Eisenbahnen. Aus dem Engl. übersetzt von H. Textor, kgl. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector. Berlin 1882. Verlag von Jul. Springer. kl. 8. 137 S. carton.

Die charakteristischen Eigenschaften der englischen Dienstvorschriften für den Eisenbahn-Betrieb sind vorzugsweise in den engezeichneten Schranken des Instructionsstoffes, in der fast vollständigen Ausschliessung des belehrenden und erklärenden Elementes zu suchen, sodann aber auch in der Präcision des Ausdrucks bei Beobachtung grosser sprachlicher Einfachheit.

Der Verfasser hat es, in Anbetracht des Werthes, welchen die englischen Dienstvorschriften für das Eisenbahn-Instructionswesen ohne Zweifel im Allgemeinen besitzen, für eine nutzbringende Aufgabe gehalten, den deutschen Fachgenossen den Gebrauch derselben zu erleichtern und übergibt deshalb das in der deutschen Eisenbahnliteratur über das englische Eisenbahnwesen häufig erwähnte Instructionsbuch (Rules and Regulations), nach der von allen beim Railway Clearing House beteiligten Eisenbahn-Gesellschaften Grossbritanniens vereinbarten einheitlichen Fassung in deutscher Sprache der Oeffentlichkeit. Bei der grossen Wichtigkeit, welche der Behandlung des Instructionswesens im Eisenbahn-Betriebe beiliegt, stimmen auch wir dem Verfasser vollkommen bei, dass die so viel und oft gerühmte Art der Engländer, ihre Betriebsbeamten zu instruiren in Deutschland — nach dem reichlichen Lobe und der Anerkennung die sie gefunden — auch möglichst bekannt werden möchte.

Neben diesem Zwecke der Uebersetzung bietet das kleine Buch auch für sich ein so vollständiges und getreues Bild von

dem äusseren Betriebsdienst auf englischen Bahnen, dass es auch hierdurch den Fachkreisen willkommen sein und zweifellos günstige Aufnahme finden wird.

H. v. W.

Der Eisenbahn-Transport verwundeter und erkrankter Krieger.

Herausgegeben von Dr. Julius zur Nieden, kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector, unter Mitarbeit von Dr. Rud. Götting, Oberstabsarzt, Regimentsarzt vom 131. Regiment; Oscar von Hoenika, Rittergutsbesitzer und Kreisdeputirter auf Herzogswalde, Mitglied des deutsch. Reichstags, des preuss. Abgeordneten-Hauses und des Central-Comités der deutschen Vereine vom rothen Kreuz; Dr. Niese, Generalarzt a. D., Vorsitzender des Vereins zur Pflege im Felde verwundeter und erkrankter Krieger zu Altona, und Rud. Schmidt, Director der Waggonfabrik zu Ludwigshafen etc. Landsberg a. W. Dr. zur Niedens Selbstverlag. gr. 8. 194 S. 6 Mk.

Der durch eine Reihe von Aufsätzen über den Verwundeten-Transport (veröffentlicht in der Zeitung des Ver. d. E.-V.) bekannte Herausgeber hat sich mit den auf dem Titel genannten 4 Männern, die seit vielen Jahren der Sache ihr ganzes Interesse zugewandt haben, vereinigt, um aus deren reichen Erfahrungen und mit Benutzung der vorhandenen Literatur ein Werk wie das obige zu schaffen, das dazu bestimmt ist, unter Berücksichtigung aller bisherigen Leistungen ein wirklich mustergiltiges Werk zu schaffen, und auf dem Gebiete des Eisenbahn-Verwundeten-Transportes in Zukunft Normen für denselben festzustellen.

Das Werkchen zerfällt in 8 Capitel und wird 1. in der Einleitung, bearbeitet von Dr. zur Nieden, nachgewiesen, dass bei der heutigen Kriegsführung insbesondere Hilfslazarethzüge in grösster Zahl geschaffen werden müssen und auf letztere das grösste Gewicht zu legen ist. In dem 2. Capitel zeigt Herr zur Nieden unter Benutzung der Statistik, welchen Umfang die numerischen Leistungen haben, denen die Vorrichtungen für den Transport der Verwundeten und Kranken genügen müssen. Es werden die verschiedenen Einrichtungen zum Verwundeten-Transport, sowohl die Improvisationen in Güterwagen, als auch die vollkommeneren Lazarethzüge beschrieben und durch gute Holzschnitte veranschaulicht. In dem 3. gemeinsam von Dr. Götting und Dr. zur Nieden bearbeiteten Capitel wird die Scheidung der Verwundeten und Kranken nach Maassgabe der Transportfähigkeit behandelt, sowie die Anforderungen entwickelt, welche demgemäss an die Sanitätszüge zu stellen sind. In dem 4. Capitel bespricht der Generalarzt Dr. Niese die Lazarethzüge mit improvisirter Einrichtung, zu welchen die auf dem Kriegsschauplatz befindlichen und sonst leer zurückkehrenden Wagen und zwar vorzugsweise die bedeckten Güterwagen zu benutzen sein werden. Das 5. von Rud. Schmidt bearbeitete Capitel behandelt die Lazarethzüge mit fester Einrichtung, zu welchen theils Personenwagen, theils Güterwagen verwendet werden. In den gemeinsam von O. von Hoenika und Dr. zur Nieden bearbeiteten Capiteln 6 und 7 wird zunächst der Eisenbahnbetrieb und die neben der Bahn für die Transporte zu treffenden Einrichtungen (Sammel-, Uebernachtungs-, Verpflegungs-Stationen etc., dann der Dienst

auf den Zügen selbst. die Geschäfte des Führers des Zuges, die Dienstverrichtungen der Aerzte, der Wärter etc.) besprochen. Das 8. von Rud. Schmidt bearbeitete Capitel beschäftigt sich mit der schwierigen Frage der Ventilation der Krankenzüge.

Durch das gemeinsame Zusammenwirken der genannten Männer, welche seit vielen Jahren dem Verwundeten-Transport ihr ganzes Interesse gewidmet haben, ist die behandelte Frage jetzt zu einem so befriedigenden Abschluss gelangt, wie dies von einem Einzelnen niemals hätte erreicht werden können; wir können daher das Werkchen sehr der Beachtung unserer Leser empfehlen. (R.)

Kartenwerke.

Übersichtskarte der Eisenbahnen Deutschlands. Bearbeitet im Reichs-Eisenbahn-Amt. In 4 Blättern, Maassstab 1:100 000. Berlin 1882. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn.

Diese sehr correcte und sauber lithographirte neue Ausgabe der Eisenbahnkarte Deutschlands mit den neu eröffneten, im Bau begriffenen und für den Bau gesicherten Linien (Stand des Eisenbahnnetzes am 15. Mai 1882) bringt die Eisenbahnen Deutschlands in drei Farben: Staatsbahnen (einschliesslich der jüngst vom preuss. Staate erworbenen Bahnen) roth, Privatbahnen unter Staatsverwaltung, grün, und solche unter eigener Verwaltung, schwarz zur Anschauung. In jeder dieser Gruppen sind die doppelgleisigen und eingleisigen Hauptbahnen, wie die Bahnen untergeordneter Bedeutung, bezw. die fertigen, im Bau begriffenen und nur concessionirten Bahnlinien sehr deutlich bezeichnet. Ausserdem sind bei jeder Strecke sowohl die Längen in Kilom., als auch die Maximal-Steigungs-Verhältnisse

angegeben. Auf dem Rande der Karte sind die sämtlichen Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen (die Preussischen unter Gruppierung nach Eisenbahn-Betriebsämtern) mit den ihnen unterstellten Strecken aufgeführt und die Länge der letzteren in Kilometern angegeben. Der Preis von 5 Mk. pro Exemplar ist für die geschmackvolle und sorgfältige Ausführung als sehr mässig zu bezeichnen. H. v. W.

Eisenbahn-Karte des östlichen Europa in besonderer Berücksichtigung des russischen Reiches. Nach amtlichen Quellen bearbeitet von Johann Pohl und Boroslav Widimsky. 2. vervollständigte Auflage. Wien. Commissionsverlag von R. Lechner's Hof- und Universitäts-Buchhandlung. 10 Mk.

Diese im Maassstab von 1:2,500 000 gleichfalls in 4 Blättern erschienene Karte reicht westlich bis Leipzig und südlich bis Constantinopel, zeichnet sich durch Deutlichkeit und Correctheit aus, giebt das russische Bahnnetz mit den im Bau begriffenen Linien bis zur neusten Zeit in kräftigen rothen Linien unter Angabe sämtlicher Stationen und die Bahnen der angrenzenden Länder in schwarzen Linien, wobei jedoch nur die Hauptstationen aufgenommen sind.

Den einzelnen Bahnen sind Nummern beigelegt, denen entsprechend die Firma der Bahn am untern Rande beigelegt ist.

Ausserdem ist ein Verzeichniss der russischen Stationen in Buchdruck beigegeben. Die ausführliche Behandlung der Hydrographie, namentlich insofern dieselbe durch schiffbare Flussstrecken und Canäle dem Handel dient, erhöht noch wesentlich den Werth der Karte.

Die Schreibart der russischen Sprache wurde im Allgemeinen der deutschen Sprache angepasst. H. v. W.

Prämiirt
Düsseldorfer
Gew.-Ausstellung.

Niederlegbare eiserne Patent-Gitter-Barrieren

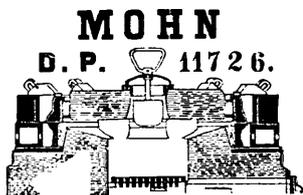
von **A. Siebel, Düsseldorf.**

Prämiirt
Düsseldorfer
Gew.-Ausstellung.

Ausgeführt seit 1878 im In- und Auslande. **Vorzügliche Atteste.** Ausführbar bis zu den grössten Dimensionen, auch mit Unterführung. **Grösste Haltbarkeit.** Es haben z. B. 4 Barrieren, wovon jede bis jetzt über **180tausend mal** auf- und niedergelassen worden sind, nicht die geringste Beschädigung der Construction erlitten.

gesetzl. geschützt.

Ferner **vorzügliche durch 2 Mann tragbare vierrädrige Geleiskarren** mit neuesten Verbesserungen. Bedienung 2 Mann für 2 Schienen. Reparatur des Geleises jederzeit ausführbar, weil Abmeldung zur Befahrung der Strecke unnöthig und in einigen Secunden Karren und Last durch 2 Mann leicht beseitigt wird.



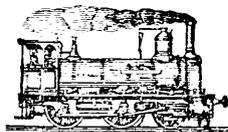
VERFAHREN UND EINRICHTUNG
ZUM

STAUCHEN VON RAD-REIFEN

In Deutschland, England, Frankreich,
Oesterreich, Belgien, p.p. patentirt.

Vertreter für Deutschland:
F. Franke Civ.-Ing. Breslau.

für Oesterreich-Ungarn:
N. Henzel, Ing. Prag.



**Lokomotiven für Zechen,
industrielle Werke,
Bauunternehmer,**

überhaupt für jeden Bahnbetrieb und jede Leistung liefern

Henschel & Sohn, Kassel.

Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven

(Patent Klose)

Prämiirt vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1879

Schienenprofilapparate Pat. Hattemer & Schubert

liefert

Wilh. Horn, Telegraphen-Bau-Anstalt etc. Berlin S.

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

Die Strassen- und Zahnrad-Bahnen.

Mittheilung von Erfahrungs-Resultaten über

Bau und Betrieb derselben.

Nach aufgestellten Fragebeantwortungen im Auftrage der Commission für technische und Betriebs-Angelegenheiten des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zusammengestellt von der
Subcommission für Strassen- und Zahnradbahnen.

Mit 24 Zeichnungstafeln und 49 Holzschnitten. Preis: 14 Mark.

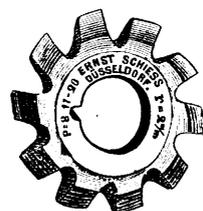
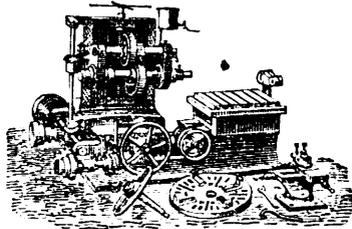
Zugleich Supplementband VIII zu dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.“

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

Statistik über die Dauer der Schienen auf den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Im Auftrage der geschäftsführenden Direction des Vereins bearbeitet von F. Kiepenheuer. Quart. Geheftet. Preis 8 Mark.

Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengiesserei Ernst Schiess in Düsseldorf-Oberbilk.

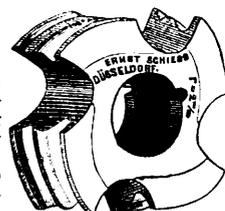
Specialmaschinen für Achsen- und Räderfabrikation,
Specialmaschinen für Bearbeitung von Blechen, Façoneisen, Schienen und eisernen Schwellen,
Specialmaschinen für Massenfabrikation, für Nähmaschinen-, Waffen-, Geschoss-, Zünder-, Patronen- und Zündhütchen-Fabrikation,
Drehbänke neuester Construction, Universal- (Patent) Drehbänke zur Herstellung hinterdreher ohne Proflländerung nachschleifbarer Schneidwerkzeuge,
Fraismaschinen aller Art, Schleifmaschinen für Schneidwerkzeuge, Excenterpressen, mehrspindlige Bohrmaschinen, Formmaschinen für Rollen, Scheiben mit Rändern etc. (D. R. Patent No. 6935), für Zahnräder, Maschinenteile und Geschosse;
in allen Grössen sämtliche Arten:
Support- und Plandrehbänke, Hobel-, Shaping-, Stoss- und Schraubenschneidmaschinen, Radial-, Vertical-, Horizontal- und Langlochbohrmaschinen,
Zahnräder mittelst Maschine geformt.



Fraiser,
für Metall und Holz,

vollständig frei, rasch und sauber schneidend, ohne Proflländerung (in gehärtetem Zustande) nachschleifbar.

Gewindebohrer, im Grunde und spiral hinterdreht, auch spiral genuthet,



Schneideisen und Kluppen, Reibahlen, nach dem Härten auf Schnitt geschliffen, Spiralbohrer, auf Schnitt hinterarbeitet, Fraiser, cylinderische und conische, spiral geschnitten. Ausführung von Fraisarbeiten.

(Preisverzeichnisse werden auf Verlangen verabfolgt.)

Felten & Guilleaume
Carlswerk Mülheim am Rhein.

Fabrikanten von blankem, geöltem und verzinktem Eisen- und Stahldraht und Drahtlitzen für Telegraphen, Signale, Zugbarrieren und Einfriedigungen.

Patent-Stahl-Stachelzaundraht.



Eisen-, Stahl- und Kupferdrahtseilen
für Seilfähren, Drahtseilbrücken, Drahtseilbahnen, Bergwerke, Seiltransmissionen, Tauerei und Schlepsschiffahrt, Schiffstakelwerk u. Blitzableiter, Telegraphen-, Torpedo- u. anderen Kabeln.

Felten & Guilleaume
Rosenthal Cöln am Rhein.

Mechanische Hanfspinnerei, Bindfaden-Fabrik, Hanfseilerei.



Selig's Knallsignale (Petarden).

Durch Verordnung des Reichseisenbahnamtes sind Knallsignale auf allen Bahnen obligatorisch eingeführt, um bei nebligem Wetter die optischen Signale zu ersetzen. Lieferanten der Berlin-Hamburger Bahn etc.

M. Selig junior & Co.
Karlst. 20 Berlin N.W.

E. Becker, Maschinenfabrik für Hebevorrichtungen in Berlin,
Chausséestrasse No. 100.

fertigt in solider Ausführung unter Garantie sämtliche Hebevorrichtungen für Eisenbahnen und Maschinen-Werkstätten, insbesondere **Krahne, Winden, Aufzüge, Locomotiv- & Tender-Windeböcke, Schraubenflaschenzüge**, die die Last in jeder Stellung festhalten für 15 bis 60 Ctr., Fuss- & Schraubenwinden, Winden mit Seitenbewegung etc.

Allen Eisenbahntechnikern und Industriellen bestens empfohlen:

Eisenbahntechniker-Kalender 1883.

Von **Edmund Heusinger von Waldegg,**

Oberingenieur und Redacteur des officiellen technischen Organs des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

In zwei Theilen.

Erster Theil, elegant und solid als **Leder-Brieftasche** mit Klappe etc. gebd. Zweiter Theil (Beilage). Geheftet.

Preis zusammen **M. 4.—**

Zu beziehen — auf Wunsch auch zur Ansicht — von jeder Buchhandlung.

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung, Wiesbaden.