

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXI. Band.

1. Heft. 1884.

Federn und Federaufhängung der Personenwagen der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft

von G. A. A. Middelberg, Maschinenbetriebschef in Amsterdam.

(Hierzu Fig. 1—10 auf Taf. II.)

Längere Untersuchungen und vergleichende Versuche über den unruhigen und schlechten Gang der Personenwagen haben herausgestellt, dass dieses Uebel hauptsächlich hervortritt, wenn die Achsbüchsen gegen die Führungen mehr oder weniger fest anliegen.

In solchen Fällen werden die Stösse der Räder direct auf den Kasten übertragen, jedenfalls die Wirkung der Tragfedern beeinträchtigt.

Ein solches Anliegen kommt bei nicht genauer Aufhängung der Tragfedern vor, wobei die Achsbüchse nicht in der Mitte zwischen den Achsbüchsführungen steht und bei Auf- und Abbewegung nicht parallel dieser Führung bleibt.

Es kommt ferner beim Kanten der Achsbüchse vor, wenn diese nicht fest mit der Feder verbunden ist, oder diese Feder eine verschiedene Krümmung in beiden Hälften annimmt. Bei Spannfedern tritt das Uebel leicht auf, wenn die Arbeiter die Feder an beiden Enden nicht gleichmässig anziehen.

Die Erfahrung lehrt nun aber und es wurde an maassgebender Stelle festgestellt, dass ein Personenwagen (zwei- oder dreiachsig) unruhig zu laufen anfängt, und Stösse unvermeidlich sind, wenn der Spielraum der Achsbüchse in den Führungen einige wenige Millimeter gross wird.

Auffallend ist die Thatsache, dass in Frankreich und auch einzeln in England viel grössere Spielräume gegeben werden. Ich hatte selbst Gelegenheit in sehr kleinen Wagen mit grosser Geschwindigkeit und grossem Spielraum der Achsbüchsen in den Führungen zu fahren, welche trotzdem vorzüglich liefen.

Beispielsweise nenne ich die neuen Wagen der französischen Nordbahn.

Weiter gehend bemerkte ich bald, dass ein kleiner Spielraum von 3—5^{mm} wirklich schädlich ist.

Bei der geringsten Wogen- und Wellenbewegung berühren Achsbüchse und Führung sich und wird die relative Bewegung durch Stoss vernichtet.

Anders wird die Sache wenn der Spielraum so gross ist; dass Achsbüchse und Führung sich nur höchst selten berühren und dann noch am Ende einer Schwingungswelle.

Der Spielraum zwischen Achsbüchse und Führung bei französischen Personenwagen beträgt nun wie folgt: (Siehe Text-Figur 1.)

1. A Spielraum der Lagerschalen auf den Schenkeln an beiden Seiten

Nord-Bahn	Ost-Bahn	Orleans-Bahn
1 ^{mm}	1,25 ^{mm}	2,5 ^{mm}

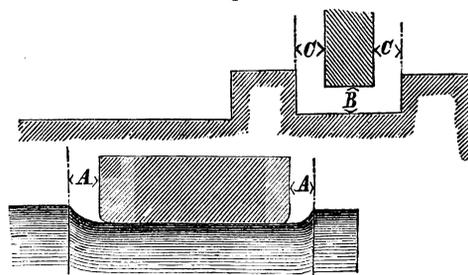
2. B Spielraum der Achsbüchsen in der Führung in der Richtung parallel der Bahnachse an beiden Seiten

8 ^{mm}	3 ^{mm}	10 ^{mm}
-----------------	-----------------	------------------

3. C Spielraum der Achsbüchse in der Führung in der Richtung senkrecht auf die Bahnachse.

10 ^{mm}	7,5 ^{mm}	15 ^{mm}
------------------	-------------------	------------------

Fig. 1.



Nach vielen Vorversuchen wurden diese Principien mit dem besten Erfolg bei der Construction der neuen Personenwagen der Holländischen Bahn angewandt. Es laufen diese Wagen bei grosser Geschwindigkeit von 80—90 km sehr ruhig.

Auf Taf. II sind diese Wagen in Fig. 1—4 dargestellt und daselbst die Federaufhängung, Spielraum der Achsbüchsen, sowie die Befestigung der Federn auf den Achsbüchsen aus Fig. 5—10 zu ersehen.

Es wurden die folgenden Spielräume gewählt.

A =	2,5 ^{mm}
B =	10 "
C =	12 "

Der Radstand beträgt 6,80^m bei 7,0^m Schienenlänge auf hiesigen Linien.

Das Gewicht ist 14 Tonnen. Die eisernen Scheibenräder haben Radreifen mit Mansellringbefestigung.

Die Zahl der Blätter bei den Endfedern beträgt 10, bei den Mittelfedern 8.

Länge der Federn 2,0^m.

Federstahl 76 × 13^{mm}.

Die Federn werden mit den Achsbüchsen fest verschraubt, worauf nach dem Vorangegangenen einen grossen Werth zu legen ist. Es greifen dazu schwalbenschwanzförmige Bügel in entsprechende Höhlungen der Achsbüchse (Fig. 7).

Die Federn sind an Spannschrauben aufgehängt (Fig. 5), mit welchen sie durch Bügel verbunden sind, welche eine freie Bewegung nach allen Richtungen zulassen.

Zwischen dem obersten und zweiten und zwischen dem zweiten und dritten Federblatte sind, der ganzen Länge und Breite nach, Kautschukplatten von 10^{mm} Stärke gelegt, die entweder aus grossen Platten geschnitten oder in der erforderlichen Breite mit Rinnen hergestellt sind.

In den Fig. 5 und 6 sind diese Kautschukplatten durch einfache Schraffirung angedeutet.

Das specifische Gewicht des Kautschuks ist = 1.

Der Druck des Kautschuks pro qcm Oberfläche beträgt nur 1,2 kg, so dass dieses Material seine vollkommene Elasticität und Consistenz behält.

Diese Verwendung von Kautschuk zwischen den Federblättern wurde schon längere Zeit bei anderen Wagen versucht und stets mit dem besten Erfolge.

Durch dieses einfache Mittel wird jede metallische Vibrirung, wodurch Klirren der Fenster und lautes Tönen entsteht, vorgebeugt.

Ausserdem liegt der Wagenkasten noch auf vielen Kautschukstücken von 35^{mm} Dicke, in unbelastetem Zustande, auf dem Untergestell.

Ferner erlaube ich mir noch auf die Schiebfenster in den Thüren, welche in messingenen Umrahmungen in U-förmige Kautschukbänder gelegt sind, aufmerksam zu machen.

Das Glas ist 3,5—4,5^{mm} stark, wiegt mit Umrahmung und Leder 7,3 kg, und lässt sich ohne Gegengewichte noch leicht hantiren. Das Wegfallen der breiten Holzumrahmungen verschönert den Wagen sehr.

Die Erfahrungen mit grossen Spielräumen bei leichteren zweiachsigen Wagen sind durchaus gute gewesen.

Bei neuen Secundärbahnwagen mit 4^m Radstand und 9 Tonnen Gewicht und nicht grösserer Geschwindigkeit als 55 km pro Stunde ist die Bewegung eine sehr angenehme.

Bei älteren Wagen, bei weniger gut construirten und der Belastung angepassten Federn bei alleiniger Auflage von Feder auf Büchse ohne Verschraubung und namentlich bei geringerem Spielraum, was oft um die Führungen nicht zu sehr zu schwächen unvermeidlich ist, waren die Resultate gute und verbesserten den früheren Zustand merklich. In einzelnen Fällen, namentlich wenn der Radstand sehr klein und das Untergestell schwach ist, kann es sich empfehlen den Spielraum A und C kleiner etwa 1—1,5^{mm} zu nehmen, B aber gross zu halten, damit der so schädliche Druck von Achsbüchse gegen Führung durch schlechte Montirung nicht vorkommen kann.

Ich füge noch hinzu, dass die Wirkung der kräftigsten Westinghouse-Bremse auf die freie Lage der Achsbüchse keinen Einfluss zeigt.

Amsterdam, den 7. September 1883.

Eiserner Bremsklotz mit drei Reibungsflächen für Eisenbahnfahrzeuge

Patent Jos. Schrott, Leiter des Wagenbaues der Werkstätte der k. k. Direction für Staatseisenbahn, Wien in Amstetten (Niederösterreich).

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. III.)

Obwohl in den letzteren Jahren die gusseisernen, schmiedeisernen oder stahlgussernen Bremsklötze immer mehr als ein sehr geeignet anerkanntes Brems-Material eingeführt worden, und ihre Vorzüge gegenüber den hölzernen bereits vielfach bewiesen sind, so ist dennoch ihre Einführung keine allgemeine, was hauptsächlich seinen Grund in den höheren Kosten gegenüber den hölzernen Bremsklötzen, besonders in holzreichen Gegenden, haben mag. Die Kosten der eisernen Bremsklötze nun, welche für jede Bahnverwaltung einen sehr ausschlaggebenden Factor bilden, kommen aber nicht so sehr ihres Anschaffungspreises wegen, sondern vielmehr theils wegen der verhältnissmässig geringen Dauer ihrer Brauchbarkeit, und theils wegen ihrer unvortheilhaften Form und schlechter Abnutzung so hoch zu stehen, und könnten in dieser Beziehung bei diesem so viel und schnell dem Verschleisse unterliegenden Artikel namhafte Ersparungen gemacht werden.

Die meisten eisernen Bremsklötze sind aus einem Stücke gegossen und so geformt, dass die Grenze, bis zu welchen die-

selben nur auf einer Seite abgeschliffen werden können, durch die Construction bedingt wird, indem bei weiterer Abnutzung die Rippen oder selbst die zur Aufhängung bestimmten Theile (Oesen) derselben an die Radreifen angreifen würden.

Diese letzterwähnten Rippen, welche im Vereine mit der Aufhäng-Oese den eigentlichen Bremsschuh hier bilden, und die Aufgabe haben den Bremsdruck so aufzunehmen, dass wenn der Klotz bereits bis auf ein Minimum abgeschliffen ist, er dennoch nicht in Trümmer geht, sind daher nothwendig, und bilden dieselben bei manchen Constructionen zugleich die Aufhäng-Oese selbst, indem durch sie der Bolzen gesteckt wird, an welchen sie beweglich in der Bremsflasche hängen.

Andere werden ökonomischer angewendet, nämlich von einem schmiedeeisernen Bremsschuh, der beweglich in den Hängeeisen aufgehängt ist, und den Gussklotz mittelst Schrauben oder schwalbenschwanzförmigen Daumen festhält, getragen (ähnlich wie bei der Construction der Bremsklötze von Correns, Organ für Eisenbahnwesen 1867 p. 200).

Bei dieser Anordnung muss jedoch der Bremsklotz sehr exact und gut passend an diesen Schuh befestigt werden, wenn nicht dessen Verlust eventuell von vielleicht ebenso unheilbringenden Folgen als es ein Radreifenbruch nach sich ziehen kann, begleitet sein soll.

Da es auch hier mehr zum Bearbeiten und Anmontiren giebt, was man beim einfachen Auswechseln auf den Stationen oder in den Werkstätten gerne vermieden sehen will, so haben daher die grösste Anzahl der Bahnen trotz der bedeutend mehr versprechenden Oekonomie der letzterwähnten Bremsklötze, dennoch die in Anwendung, wo Klotz und Schuh nur aus einem Stücke bestehen, indem solche gegen Verlieren oder Brüche mehr Sicherheit gewähren.

Diese aus einem Stücke gegossenen Bremsklötze aber haben den grossen Nachtheil, wie gleich anfänglich erwähnt, dass sie theuer zu stehen kommen, indem der eigentliche Klotz nicht ganz abgeschliffen, somit nicht genug ökonomisch ausgenutzt werden kann, sondern immer Einiges davon mit den Rippen, der Oese und eventuell Daumen zu Arretirfedern, ins Alteisen-Magazin wandern muss.

Wie ungeheuer die Menge dieser ausgewechselten, abgeschliffenen Bremsklötze oft in verhältnissmässig kurzer Zeit sich anhäuft, ersieht man am besten in den Alteisen-Depôts der Eisenbahnen, wo sie den weitaus grössten Theil gegenüber den anderen Eisengerümpel einnehmen, und besieht man sich dabei die Klötze noch eingehender, so findet man, dass dieselben oft trotz ganz guter Arretir-Vorrichtungen, die das schädliche Ueberhängen und nutzlose Abschleifen an den Radreifen bei offener Bremse des rollenden Fahrzeuges, verhindern sollen, ganz einseitig abgeschliffen sind, so zwar, dass vielleicht kaum $\frac{1}{3}$ des Bremsklotz-Gewichtes dem Verschleisse unterlag, wogegen auf mindest die Hälfte gerechnet war.

Der Preis des neuen Stahlguss-Bremsklotzes, zu den aber nur mehr als Altgusseisen verkaufbaren, ist ein zu differirender, als dass ein grosser Rückgewinn dieses Materiales sich als ökonomisch vortheilhaft herausstellen würde, wenn nicht etwa die betreffende Bahn-Verwaltung den Umguss dieses Materiales selbst besorgt, was jedoch selten der Fall sein wird.

Aus dem Gesagten erhellt nun, dass wenn man dieses Bremsklotz-Material besser ausnutzen würde, dann bedeutende Ersparnisse in diesem für jede Eisenbahn-Verwaltung so wichtigen Verbrauchs-Artikel erzielt werden könnten.

Der Gedanke nun, einen drehbar aufgehängten eisernen Bremsklotz auf mehr als einer Seite abzunutzen, wurde bereits von der k. k. a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und vielleicht auch schon von anderen Bahn-Verwaltungen verwerthet, und hat erstere schon seit mehreren Jahren an vielen ihrer Bremswagen Zwilling-Bremsklötze in viereckiger Form, und zwar derart construirt, dass sich die zwei Reibungsflächen gegenüberliegen und durch Rippen abgesteift werden, die zugleich die Aufhäng-Oese umschliessen.

Hierbei ist jedoch das Gewicht aber auch wieder doppelt so gross geworden, somit mit der doppelten Verwendbarkeit das zurückgewonnene Alteisen-Material auch zweimal mehr, was

nach dem vorher erwähnten als nicht gehörig ökonomisch ausgenutzt zu betrachten ist.

Den Anforderungen nun, bei wenigst möglicher Gewichtsvermehrung einen eisernen Bremsklotz dennoch mehrseitig abzunutzen, so dass die Reibungsflächen nicht verringert und zugleich wenig Alt-Material beim gänzlich abgenutzten Klotze abfällt, würde eine auf drei Seiten zum Abschleifen gebildete Form am besten entsprechen.

Auf Taf. III zeigt die Construction eines derartigen beweglich aufgehängten Bremsklotzes Fig. 1, 2 und 3 in Ansichten und Schnitt.

Derselbe ist höchst einfach aus einem Stücke gegossen, und in seinem Schwerpunkt beweglich aufgehängt, so dass er in den ersten Stadien seiner Benutzung ohne jede Arretirungs-Vorrichtung nicht an die Radreifen bei offener Bremse überhängt. Nach einmaliger Abnutzung zwar rückt der Schwerpunkt aus dem Aufhängepunkt und bleibt der Bremsklotz dann nicht mehr labil, wodurch dennoch auch bei dieser Form eine Arretir-Vorrichtung erforderlich wird.

So wie der Bremsklotz in Fig. 1, 2 und 3 veranschaulicht ist, wurde er bei der ehemaligen k. k. priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn, gegenwärtig k. k. Direction für Staatsbahnbetrieb in Wien, aus Stahlguss erzeugt an mehreren Conducteur-Wagen mit besten Erfolgen verwendet, ohne auf die Bremsaufhängebalken, Hängeeisen oder Hängelager der letzteren nachtheilige Einflüsse zu üben. Die Gewichtsvermehrung, welche erfahrungsgemäss nur das Doppelte von den bei dieser Bahn ohnehin gering wiegenden einmal abnutzbaren eisernen Bremsklötzen betrug, dürfte im Vergleiche mit den meisten Klötzen anderer Bahnen kaum um $\frac{1}{3}$ gewichtiger ausfallen, somit etwaiges Bedenken von Vermehrung des todten Wagengewichtes entschieden nicht als nachtheilig hervortreten lassen, um so mehr als man ja eben bei Bremswagen, um einen guten Brems-effect zu erzielen, bei der Vermehrung des todten Wagengewichtes nicht so rigoros vorgeht.

Uebrigens ist es kaum nöthig hier davon zu erwähnen, da das Eigengewicht des Wagens sich ja nur um einige Kilogramme mehrt, somit gar nicht von Belang ist.

In Verwendung waren die Klötze gerade 3 mal so lange als die einfach Abschleifbaren und haben die meisten davon die in Fig. 1 eingezeichnete strichpunktirte Contur nach der totalen Abschleifung erhalten, nur 2 oder 3 Klötze waren etwas einseitig abgenutzt, ohne aber deswegen auf allen 3 Seiten gehörig verwerthet worden zu sein. *)

Eine vergleichende Zusammenstellung der Gewichte und Kosten der Bremsklötze dieser Bahn mit den hier beschriebenen nach bekannten Daten wird die Anwendung dieser dreiseitigen Bremsklotzform gewiss empfehlen und die Oekonomie auffallend darthun.

*) In Fig. 4 auf Taf. III ist der Bremsklotz R der ehemaligen Kaiserin Elisabeth-Bahn, gegenwärtig k. k. Direction für Staatseisenbahn-Betrieb, zur Veranschaulichung gebracht, sowie die Aufhängungsweise desselben dargestellt.

Gewichte und Kosten im Durchschnitt.	Bremsklotz	
	mit einer Reibungs- fläche	mit drei Reibungs- flächen
Gewicht des neuen Klotzes	16 kg	32 kg
„ „ total abgenutzten Klotzes .	8 „	9 „
Kosten eines neuen Klotzes	4 Mark	8 Mark
Kosten eines dreimal mit einfachen oder gleichbedeutend einmal mit dreifachen Bremsklötzen ausgerüsteten Wagens (pro Wagen 8 Klötze)	96 „	64 „

Nach dieser Zusammenstellung wurde somit bei äquivalenter Leistung der Bremsklötze gegenüber den nur einseitig abschleifbaren Klötzen nicht nur das zum Verschleisse beim Bremsen bestimmte Material weit besser und ökonomischer ausgenutzt, sondern noch eine Ersparniss von rund 30 Mark pro Bremswagen mit 8 Klötzen erzielt, und ist dieser Betrag keineswegs zu hoch gegriffen.

Berücksichtigt man hierauf die beträchtliche Menge der Bremswagen und den so bedeutenden und verhältnissmässig schnellen Consum der Bremsklötze, so würde sich diese Ersparniss pro Bremswagen gewiss zu einer sehr ansehnlichen Ersparungs-Summe multipliciren und damit der Form eine auffallendere Beachtung schenken.

Was die Anmontirung oder Aufhängeweise in den Hängeisen betrifft, so hindert die Form ein Aufhängen an nur einer Bremslasche absolut nicht, es wird in diesem Falle die Lasche einfach nach unten gabelförmig getheilt, und greift die Zug- oder Druckstange ebenfalls eine Gabel bildend direct an den Aufhängebolzen an. Auch aus 2 Theilen könnte diese Klotzform angewendet werden, und zwar so, dass um einen beweglich aufgehängten schmied- oder gussisernen Schuh in dreieckiger Form, der eigentlich zum Abschleifen bestimmte Theil des Klotzes mittelst Schrauben oder schwalbenschwanzförmigen Daumen anmontirt ist, was zwar gleich im Anfange erwähnt wegen des häufigen Losewerden durch die vielen Stösse und der starken Inanspruchnahme zu wenig Sicherheit gewährt, sowie auch eher zu Brüchen Veranlassung giebt.

Zum Schlusse wäre noch erwähnenswerth, dass bei Anwendung dieser Form zugleich auch etwas an Arbeit und Regie erspart wird, indem durch die dreifach längere Dauer dieser Klötze das Auswechseln, Bearbeiten und Ersetzen der ausgewechselten um das zweifache reducirt wird, da das einfache Umdrehen und Anpassen einer neuen frischen Reibungsfläche keine wesentliche Arbeit benöthigt.

Amstetten, am 20. Juli 1883.

Das Schmieren von Dampfschiebern mittelst Wasser.

D. R. P. No. 18468 von C. v. Lüde, Oberingenieur der Berliner Maschinen-Actien-Gesellschaft, vorm. L. Schwartzkopf.

(Hierzu Fig. 5—11 auf Taf. III.)

Das Schmieren von Dampfschiebern mit Oel, insbesondere solcher Schieber, welche unter hohem Drucke zu arbeiten haben, hat bis jetzt noch zu keinem befriedigenden Resultate geführt. Betrachtet man, um von einer grossen Gruppe hierher gehöriger Schieber zu sprechen, die beträchtlichen Abnutzungen und Zerstörungen sowohl an den Cylinderspiegeln als an den Schiebern der Locomotiven, so bezeugen die riefigen, zerrissenen und zerfressenen Laufstellen deutlich genug die Unvollkommenheiten der üblichen Schieber-Schmierungen.

Das vollkommene Functioniren der gebräuchlichen Schmier- vorrichtungen setzt dauernd tadelloses Zusammenwirken folgender Bedingungen voraus:

- 1) Das Schmiergefäss darf nie versagen, sei es durch Unvollkommenheiten der Construction, sei es durch Defect oder durch Verunreinigung, Verstopfen seiner Canäle etc.
- 2) Es muss dasselbe jederzeit so richtig bedient und gefüllt werden, dass während der Reibungsarbeit stets Schmiermaterial vorhanden ist.
- 3) Das Schmiermittel muss über die ganze Gleitfläche gleichförmig vertheilt werden.
- 4) Das Schmiermaterial muss in Qualität und insbesondere in Quantität den Anforderungen der Reibungs- Arbeit genügen können.

Man kann wohl behaupten, dass in Praxis die gleichzeitige

Erfüllung all dieser Bedingungen nie zutrifft und kann daher ein dauernd richtiges Schmieren der Schieber mit den üblichen Mitteln nicht erlangt werden.

Die meisten Schmiergefässe sind auf eine möglichst weit getriebene Oeconomie im Oelverbrauche hin construirt; in spärlichen Tropfen gelangt das Schmiermittel in den Schieberkasten und wird das bisschen Schmiere zum grössten Theil sofort vom Dampfe fortgerissen, ohne überhaupt zur Einfettung der eigentlichen Gleitflächen zu gelangen. Diejenigen Apparate, welche ein momentan reichliches Oelen zulassen, mögen wohl auf kurze Zeit eine partielle Schmierung der Reibungsflächen gestatten; allein dieser erwünschte Zustand geht rasch vorüber. Das im Oelgefäss unvermeidlich sich bildende Condensationswasser, dessen Menge von äusseren Witterungsverhältnissen abhängig ist, macht jede Regulirung am Oelgefässe in Bezug auf den Oelverbrauch illusorisch und verdrängt meist in kürzester Frist alles Oel aus dem Schmierapparate. So ist es denn unabwendbar, dass dem Schieber das Oel in sehr schwankenden Mengen zugeführt wird und bald eine Oelvergeudung, welcher rasch ein absoluter Mangel folgt, bald eine dauernde Oelarmuth auf den Reibungsflächen vorhanden ist.

Zu diesem in der Sache selbst begründeten unvollkommenen Verhalten der Schmierapparate treten nicht selten eine Menge anderer Störungen, herbeigeführt durch schlechte Con-

struction, mangelhafte Ausführung, Abnutzungen im Betriebe, Verstopfungen etc., ferner nachlässige und unverständige Bedienung der Oelgefässe von Seiten der Führer.

Endlich ist für eine rationelle Vertheilung des Schmiermittels über die ganze Reibungsfläche überhaupt keine Vorsorge getroffen. Das Oel tropft an irgend einer, meist höchst ungeeigneten Stelle auf den Schieber und wird bei dem verhältnissmässig kleinen Schieberwege, bevor es zur Verbreiterung auf der Reibungsfläche gelangt, vom Dampfe mit fortgerissen, so dass günstigsten Falls nur ein ganz geringer Theil der Gleitfläche eingefettet werden kann: ein grosser Theil der Schieberfläche wird trotz allen Oelens stets trocken laufen müssen.

Aus diesem Gesamtverhalten der Oelschmierung erklärt sich einfach genug die Thatsache, dass im Locomotivbetriebe ein beträchtlicher Verschleiss an Schieber- und Cylinder-Gleitflächen stattfindet, ein Verschleiss, der in keinem Verhältnisse zu dem zur Conservirung der Schieber aufgewendeten Oelquantum steht.

Mit Nachstehendem gebe ich die Schilderung einer Schieber-schmierung, die

- 1) unabhängig vom Führer ist, d. h. keiner Bedienung bedarf,
- 2) unabhängig vom Functioniren eines Schmierapparates,
- 3) bei welchem das Schmiermaterial in unbegrenzter Menge stets vorhanden,
- 4) bei welchem das Schmiermittel continuirlich automatisch durch Dampfdruck über die ganze Reibungsfläche gleichförmig vertheilt wird

und welche endlich, als Neuerung betrachtet, gegen das Bestehende keine Complication, sondern eine Vereinfachung repräsentirt.

Als Schmiermaterial dient das aus dem Kessel der Locomotive direct entnommene Wasser, welches constant durch Dampfdruck zwischen die Schieber-, resp. Cylinder-Reibungsflächen injicirt und über die ganze Gleitfläche vertheilt wird, so dass der Schieber bei seiner Arbeit sozusagen auf Wassertheilchen rollt und gleichzeitig in einfachster und rationellster Weise durch die Wassertheilchen, welche die Kesselspannung besitzen, entlastet wird.

Wenn schon Oele, resp. Fette dem Wasser als spezifische Schmierstoffe überlegen sind, so kommen im Effecte des Schmierens nicht nur die Qualitäten des Schmiermittels in Betracht, sondern vielmehr die Quantitäten, welche sich thatsächlich zwischen den Reibungsflächen befinden und so wird durch eine relativ reichliche und constante Wasserschmierung mit Entlastung bei Dampfschiebern ein weit grösserer Durchschnittseffect erreicht, als durch die unsichere, spärliche und zeitweilig unterbrochene Zuführung

von wenig Tropfen Oel, die zum grössten Theil gar nicht zum Schmieren gelangen.

Die Fig. 5—8 auf Taf. III stellen die Anordnung der Wasserschmierung an Normal-Güterzuglocomotiven mit Innensteuerung der Königlich Preussischen Staatsbahnen vor, indess die Fig. 9—11 das Gleiche, angebracht an Normal-Personenzug-Maschinen mit Aussensteuerung, vorführen.

Fig. 8 zeigt das unter dem Niveau des niedrigsten Wasserstandes in die Feuerbüchsthürwand eingeschraubte Regulir-Absperr-Ventil, von welchem aus Kupferrohre D, D nach den Schieberkasten führen. Dieses Ventil bleibt während der ganzen Fahrt offen und wird nur beim Stillstand der Locomotive geschlossen. Im Allgemeinen wird das Ventil nur wenig aufgemacht, so dass kein Spucken der Maschine bemerkt wird.

Fig. 5, 6, 9 und 11 zeigen die Anordnung der Bohrungen A, A und B, B im Schieberkasten, indess Fig. 7 die im Schieberspiegel eingefrästen circa 5^{mm} tiefen Längs- und Quernuthen E, E erkennen lässt.

Das Eigenthümliche und Wesentliche dieser Bohrungen und Nuthen-Anordnung besteht nun darin, dass jedesmal in dem Momente, wo eine der Bohrungen A, A mit einer der Schiebernuthen (bei m, m Fig. 7) communicirt, in dieser Nuthe, welche zuvor den Dampf-Einströmungskanal des Cylinders passirte, eine der Exhaustion, resp. Anfang Compression entsprechende äusserst geringe Dampfspannung herrscht, so dass das Kesselwasser durch die bezüglichlichen Bohrungen mit der Gewalt des vollen Dampfdruckes in das relative Vacuum der ganzen Nuthe eingespritzt wird.

Dieser Vorgang findet bei jedem Schieberspiele viermal statt, so dass sowohl die Innen- wie Aussen-Stege der Cylinderspiegel ihren Wasserstrahl erhalten und muss demnach das Schmierwasser in Folge der Bewegung des Schiebers auf der ganzen Reibungsfläche gleichförmig vertheilt werden.

Von grosser Bedeutung wird die constante Wasserschmierung beim Durchfahren langer Gefälle, resp. bei geschlossenem Regulator, wobei erfahrungsgemäss beim Trockenlaufen die Schieber sehr stark angegriffen werden. Durch die Wasserinjection wird in diesem Falle der Schieber völlig entlastet und die Gleitfläche geschont.

Es lässt sich leicht übersehen, dass diese äusserst einfache Vorrichtung der directen und continuirlichen Wasserinjection zwischen die Schieberflächen keinerlei Störungen im Betriebe unterworfen sein kann und beweisen die seit Jahresfrist in grosser Anzahl im Betrieb befindlichen Schieber mit Wasserschmierung durch ihre geringe Abnutzung, vorzüglich erhaltenen Schieber- und Cylinder-Spiegel, wie geeignet das Wasser als Schmiermittel für Schieber sich erweist, vorausgesetzt, dass es in rationeller Weise zur Anwendung gelangt.

Manometer - Probir - Vorrichtung

von **Dreyer, Rosenkranz** und **Droop** in Hannover.

(Hierzu Fig. 12—16 auf Taf. III.)

Zur Prüfung der Federmanometer mittelst kaltem Druck wird es allen Behörden, namentlich Eisenbahn-Verwaltungen, welche viele Federmanometer im Betrieb haben, sehr wünschenswerth sein, eine Einrichtung zu besitzen, welche das Vergleichen mit einem grossen gut gearbeiteten Control-Federmanometer gestattet. Die Beschaffung eines solchen Federmanometers, mit nicht zu kleiner Scala, etwa 180^{mm}, nach Princip Bourdon und ohne Anschlag des Zeigers von einer wohlrenomirten Firma ist zunächst Hauptsache. Dieses Manometer kann der Vorsicht halber als Doppelmanometer gearbeitet sein, also mit zwei von einander unabhängig wirkenden Federn und Werken, auf zwei in einem Gehäuse vereinigten Scalen. In der Regel haben die Bahnbehörden auch noch Quecksilber-Manometer zur Verfügung, so dass sie die Controle über diese Manometer zuweilen ausüben können, oder sind dieselben, sowie beide Zeiger einmal von einander differiren, einer Manometerfabrik zur Justirung einzusenden. Dieses Normal-Manometer ist in Fig. 12—14 Taf. III mit n bezeichnet.

Die Pumpe selbst besteht zunächst aus einem dreifussartigen Holzgestell mit einem erhöhten Rahmen, welcher drei Verschraubungstheile d, b und f aufnimmt. In Fig. 17 (Schnitt

a—b) ist ein solches Theil in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse gegeben. In die obere Mutter wird, falls das Gewinde nicht passt, ein mit passendem Gewinde versehenes Zwischenstück y z eingeschraubt, welche Theile die Fabrik nach Vorschrift liefert. Die drei Verschraubungstheile d, b und f, welche bei d und f das zu prüfende Manometer aufnehmen (falls nur eines geprüft wird, muss eine Mutter blind verschraubt werden), sind unter sich und mit der Pumpe p durch ein Kupferröhrchen verbunden. Die Pumpe (Fig. 15) ist eine aus Metall hergestellte Wasserdruckpumpe, welche durch Schraubenspindel, indem man an dem Stellrade m stellt, die Hebung und Senkung des Ledermanschettkolbens veranlasst. Vor Gebrauch wird der Kolben ganz entfernt und der Stiefel mit Wasser gefüllt. Mittelst dieser Wasserdruckpumpe kann man ohne Kraftanstrengung und ohne Stosswirkung leicht einen Druck bis zu 25 Atm. erzielen und bewährt sich diese Wasserdruckpumpe viel besser, als die s. Z. in Anwendung befindlichen Luftpumpen.

Die Abmessungen aller Theile entsprechen der Erfahrung und dem Gebrauch, so dass wir diese von der Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover gebaute Pumpe, welche etwa 120 Mark kostet, bestens empfehlen können.

Selbstthätige Vergitterung von geöffneten Schubfenstern der Eisenbahn-Personenwagen.

(Patent Plate & Jäger.)

Mitgetheilt vom k. k. Inspector **G. Plate**, Vorstand des Büreaus für Oberbau, Mechanik und Fahrbetriebsmittel der k. k. Direction für Staats-Eisenbahnbauten.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. IV.)

Bei Intercommunicationswagen ist für den Gang eine Breite von mindestens 0,5^m; bei einiger Bequemlichkeit, besonders wenn der Gang nach der von Herrn Obergeringieur Heusinger von Waldegg angegebenen Construction seitlich angebracht ist, aber bis zu 0,65^m erforderlich, welcher Raum für die Sitzplätze verloren geht. Man ist somit genöthigt, solche Wagen möglichst breit zu construiren, um wie bei Coupéwagen die üblichen 3 Sitze I. Classe, 4 Sitze II. Classe oder 5 Sitze III. Classe anbringen zu können, wenn nicht die Bequemlichkeit des Publikums darunter leiden soll.

Mit Rücksicht hierauf enthält der §. 135 der technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen folgende Bestimmung: »Sind keine oder nur nischenartig eingebaute Thüren an den Längsseiten angebracht, so ist eine Breite zwischen den äussern Kastenwänden bis zu 2,900^m und sofern weiter vorspringende Theile vermieden und die beweglichen Fenster an den Längsseiten so eingerichtet sind, dass ein Hinausstecken des Kopfes nicht möglich ist, bis zu höchstens 3,150^m zulässig.«

Bei einer äussern Kastenbreite von 3,150^m erhält man

für Wagen mit einem Aussengang von 0,65^m Breite eine Coupébreite in maximum von 2,360^m und müssen alle Fenster vergittert werden. Die Vergitterung, welche bisher durch Anbringung von festen Querstangen erreicht wurde, verleiht den Wagen unläugbar den Charakter einer Gefängniszelle und erfreut sich solche beim Publikum keines besondern Anklanges; besonders unangenehm fällt die Vergitterung bei geschlossenen Fenstern auf, da dieselbe dann zwecklos ist und ausserdem die Aussicht hindert. Diese Unannehmlichkeit wird bei der nachfolgend beschriebenen einfachen Construction vermieden, indem sich die Vergitterungsstange bei geschlossenem Fenster hinter den Fensterriegel verbirgt, bei geöffnetem Fenster aber vor die Fensteröffnung legt, das Hinauslehnen des Passagiers hindert und gleichzeitig eine bequeme Auflage für die Arme bildet, ohne dass der Passagier in der Lage ist, die durch die Construction gegebene freie Oeffnung zwischen Stange und Fensterahmen zu ändern.

Beim Oeffnen und Schliessen des Fensters braucht kein anderer Mechanismus in Thätigkeit gesetzt und keine andere Bewegung ausgeführt zu werden, als bei Fenstern ohne Ver-

gitterung sowohl bei einfacher Fensterconstruction als bei Pressrahmen angewendet werden.

Die Construction besteht darin, dass die horizontale Gitterstange *g* (Fig. 1 und 4 Taf. IV) beiderseits mit vertikalen Führungsstangen *f* verbunden ist, welche letztere an ihren unteren Enden kleine scharnierartig mit denselben verbundene Einfallskloben *e* tragen. Die Kloben *e* liegen bei geöffnetem Fenster in entsprechenden Ausschnitten *h* der Fenstersäulen; in dieser Fensterstellung ist also die Gitterstange mit den Fenstersäulen verbunden und kann weder aufwärts noch abwärts bewegt werden. Wenn das Fenster geschlossen wird, bleibt die Gitterstange insoweit unverrückbar in ihrer Position, bis das Fenster mit seiner Oberkante die Stange erreicht; bei weiterem Schliessen des Fensters wird die Stange mit in die Höhe genommen, die Einfallskloben *e* lösen sich aus den Fenstersäulen aus und legen sich in entsprechende Ausschnitte *i* des Fensterrahmens.

Es ist somit beim weiteren Verschieben des Fensters die Gitterstange *g* nicht mehr mit den Fenstersäulen, sondern mit dem Fensterrahmen selbst verbunden und folgt demselben bis zum vollständigen Fensterschluss, immer unmittelbar auf dem Fenster liegend und sich hinter den oberen Fensterriegel verbergend.

Beim Oeffnen des Fensters folgt die Gitterstange der Oberkante des Fensterrahmens bis zu dem durch die Länge der Führungsstangen bestimmten Punkte, wo die Einfallskloben *e* wieder in die Ausschnitte *i* der Säulen fallen und verbleibt die Stange beim gänzlichen Oeffnen des Fensters an diesem Punkte.

In dieser Construction wurde die automatische Fenstervergitterung zuerst seitens der k. k. Direction für Staats-Eisenbahnbauten in Wien bei 20 Personenwagen I. und II. Classe mit Seitengang für die Arlberg-Bahn (im Betrieb der k. k. Direction für Staats-Eisenbahnbetrieb in Wien) ausgeführt und fand auch bereits Anwendung bei einem von der genannten Betriebsdirection erbauten Salonwagen, ferner bei einer grösseren Anzahl von Personenwagen für die k. ung. Staatsbahnen, bei von der österr. Südbahn-Gesellschaft beschafften Wagen für die Localbahn Steinamanger-Güns, sowie bei 10 Personenwagen der aussch. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die Construction gestattet im Detail mancherlei Variationen und ist auch mit zwei oder mehreren Gitterstäben ausführbar.

Wien, den 15. September 1883.

Eilzugslocomotive mit doppelter Feuerbüchse,

construirt von **Georg H. Strong**, Ingenieur in Philadelphia.

(Hierzu Fig. 5—12 auf Taf. IV.)

Diese höchst originelle Locomotive wurde hauptsächlich zu dem Zweck construirt, um die schweren Expresszüge, wie sie zwischen New-York und Philadelphia verkehren, mit möglichst grosser Geschwindigkeit zu befördern. Die Construction weicht in den meisten Theilen von den herkömmlichen Formen und Anordnungen ab und entnehmen wir darüber dem Engineering vom 2. März 1883 die auf Taf. IV Fig. 5—12 dargestellten Zeichnungen, sowie die nachfolgenden Angaben.

Besonders auffallend ist der aussergewöhnlich lange, ganz eigenthümlich construirte Kessel. Die äussere Feuerbüchse ist hier durch zwei an der gemeinschaftlichen ebenen Trennungswand abgeplattete, im Uebrigen cylindrische Rohre ersetzt. In jedem derselben ist ein etwas excentrisch liegendes gewelltes Feuerrohr mit einem etwas nach vorn geneigten Wasserröhrenroste angebracht (Fig. 6—8). Behufs Anbringung einer unteren Oeffnung zur Entfernung der Asche und Schlacken und zur Luftzuführung sind die Feuerrohre auf eine kurze Strecke glatt cylindrisch und mit einem kurzen Stutzen mit der äusseren Feuerbüchse verbunden. Die cylindrische und zugleich gewellte Form der Feuerrohre versteift diese genügend, während die geraden Endwände neben den Feuerthüröffnungen und Verbindungsstücken mit dem Langkessel nur weniger Stehbolzen zur Verankerung bedürfen. Der Langkessel enthält in seinem hinteren Theil ebenfalls ein Wellrohr, dessen Wellen schraubenförmig gestaltet und welches eine geräumige Verbrennungskammer bildet. Die vom Roste kommenden Gase treten in

diese Kammer durch zwei kurze Chamotterohre ein, deren Wandung siebartig durchlöchert ist und welche sich an eine den ganzen Querschnitt des Wellenrohres ausfüllende, gleichfalls durchlöcherte Chamotteplatte (Fig. 6) anschliessen. Letztere scheidet von dem Verbrennungsraume eine kurze Kammer, in welche die Luft theils durch Oeffnungen *m* und *n* (Fig. 8) direct von aussen, theils durch Oeffnungen *o*, *o* aus dem Raume unterhalb des Rostes eintritt. Hierdurch wird eine sehr reichliche Luftzuströmung bewirkt und da ausserdem zwei, abwechselnd zu beschickende Roste vorhanden sind, so ist anzunehmen, dass nicht nur verhältnissmässig grosse Mengen Kohlen oder dergl. zur Verbrennung gelangen, sondern dass auch die Verbrennung eine gute sein wird. Aus dem Verbrennungsraume führen dann die in gewöhnlicher Weise angeordneten, jedoch kürzeren Siederohre in die Rauchkammer. Der Kessel ist durchweg aus Stahl hergestellt.

Die Hauptdimensionen sind folgende:

Innerer Durchmesser des Langkessels	1,370 ^m
Länge der Verbrennungskammer	2,700 ^m
Innerer Durchmesser der Wellrohre	0,860 ^m
Anzahl der Siederöhren	134 Stück
Innerer Durchmesser derselben	64 ^{mm}
Länge derselben	3,000 ^m
Heizfläche der Siederöhren	81 ^{qm}
Uebrig Heizfläche	28 «
Gesamt-Heizfläche	109 «

Für sehr schlechte Kohlen werden engere und längere Siederöhren in grösserer Zahl (232 Stück von 50^{mm} Durchmesser und 3,700^m Länge) verwendet, wodurch die Heizfläche um 47^{qm} vergrössert wird.

Die Längsfugen vom Kessel sind doppelt geschweisst, während die kreisförmigen Fugen stumpf zusammengefügt, an den Kanten abgedreht, mit geschweissten Stahlbändern überdeckt und doppelt vernietet sind.

Der Kessel ruht auf 5 Paar Rädern, den beiden Treibräderpaaren von 1,600^m Durchmesser unter der Verbrennungskammer des Langkessels, einem hintern Laufräderpaare von 1,200^m Durchmesser unter der Feuerbüchse und den beiden Räderpaaren des vorderen Truckgestelles von 0,750^m Durchmesser. Letzteres ist nach dem Bissel'schen Systeme eingerichtet, so dass der feste Radstand nicht grösser als bei einer gewöhnlichen Locomotive ist. Die Last ist auf die 3 hintern Räderpaare in bekannter Weise mittelst Balancier gleichmässig vertheilt.

Ferner ist ein unter dem seitlichen Laufbrette ausserhalb der Treibräder angebrachter Vorwärmer für das Speisewasser bemerkenswerth, welches für gewöhnlich mittelst einer Pumpe in den Kessel gedrückt wird, während ein Injector als Hilfspespeieapparat dient. Der Vorwärmer besteht aus einem schmiedeisernen Rohre von 330^{mm} äusserem Durchmesser, in welchem 60 Messingröhren von 25^{mm} Durchmesser und 4,27^m Länge, demnach von ca. 20^{qm} Heizfläche untergebracht sind. Diese Röhren sind am hinteren Ende geschlossen und am vorderen Ende in die hintere Wand des zwei Kammern enthaltenden gusseisernen Deckels eingeschraubt. In denselben stecken Umlaufrohre, welche in einer Zwischenwand des Deckels befestigt sind, und fast bis an das geschlossene Ende der äusseren Röhren reichen. Das Speisewasser wird von vorn nach hinten durch den die Doppelröhren umgebenden Raum geleitet; in die Röhren aber wird ein kleiner Theil des Abdampfes der Maschinen geführt und zwar steht die vordere Kammer des Vorwärmerdeckels, in welche die inneren Röhren münden, mit dem Ausströmrohre des andern Cylinders in Verbindung, so dass beim Gange der Maschine ein fortwährendes Hin- und Herströmen des Abdampfes durch die Röhren hindurch stattfindet. Die Verbindungsrohre gehen von kleinen, in den Ausblasrohren angebrachten, der Strömung entgegen gerichteten Taschen aus, welche einen Theil des Dampfes auffangen. Das in den Röhren sich niederschlagende Wasser wird durch einen Condensationswasser-Ableiter entfernt. Bekanntlich genügt schon etwa der achte Theil des Abdampfes, um das Wasser auf nahe 100° zu erwärmen; es wird daher durch Anwendung eines derartigen Vorwärmers eine bedeutende Kohlenersparniss erreicht, ohne dass die Blasrohrwirkung wesentlich beeinträchtigt wird; dabei ist jedoch die Speisung mittelst Injectors aus dem Vorwärmer ausgeschlossen.

Ebenso eigenthümlich wie der Kessel und Vorwärmer ist die Maschine. Für die Steuerung sind an jedem Cylinder vier Gitterschieber angeordnet (vergl. Fig. 9 und 10), welche, je 2 oben und 2 unten an den Enden liegend, in der Querrichtung bewegt werden. Die Bewegung wird wie bei den Steuerun-

gen von Joy und Brown von der Kurbelstange abgeleitet; jedoch sind hier 2 Coulissen, eine für die Einlasschieber und eine für die Auslasschieber vorhanden, welche mittelst zweier Handhebel unabhängig von einander verstellt, d. h. gedreht werden. Zu diesem Zweck wird die eine Coulisse, von welcher die Einlasschieber bewegt werden, wie aus Fig. 11 und 12 ersichtlich, von einem Bügel h gehalten, welcher auf eine Hohlwelle k aufgekeilt ist, während die andere Coulisse auf der durch k durchgehenden Welle i befestigt wird. Diese Coulisse für die Auslasschieber braucht nur bei der Umsteuerung gedreht zu werden und zwar wird sie so gestellt, dass bei allen Füllungsgraden durch die Compression immer nahezu die Einströmungsspannung erreicht wird, was bei den geringen schädlichen Räumen leicht möglich ist. Die Schieber haben als Gitterschieber nur sehr kleinen Hub und geben grosse Oeffnungen. Von der Schieberstange wird die Bewegung durch Winkelhebel mit daumenförmig gerundeten Armen auf die Schieber übertragen, wobei diese Arme auf am Schieber befindliche Leisten sich abwälzen, so dass eine sehr sanfte Bewegung ohne Stosswirkung hervorgerufen wird. Hierzu kommt noch, dass bei Anwendung starker Expansion und starker Compression, sowohl die Einlass- wie die Auslasschieber im Augenblicke des Oeffnens nahezu entlastet sind. Kleine durch die Wand des Schieberkastens gehende Kolben p (Fig. 10), an welche die Schieber angehängt sind, halten, vom Dampfdrucke stets nach aussen getrieben, die Schieberleisten fortwährend in Berührung mit den Winkelhebeln. Da die Auslasschieber unter den Cylindern liegen, so kann sich Wasser in den letzteren nicht ansammeln. Die Cylinder sind mit Dampfmänteln versehen, welche angegossen, aber in je zwei Theilen hergestellt sind. Beide Theile sind durch einen in der Mitte den Cylinder umgebenden Expansionsring (vergl. Fig. 10) mit einander verbunden, damit durch verschiedene Ausdehnung des äusseren und des inneren Cylinders keine Spannungen hervorgerufen werden können.

Auch die Uebertragung der Bewegung auf die Triebräder ist ganz eigenthümlich, indem diese nicht durch Kuppelstangen in der gewöhnlichen Weise verbunden ist. Mit dem gewöhnlichen Kreuzkopf steht vielmehr durch Stangen, welche eine Verlängerung der Kolbenstange bilden, ein zweiter Kreuzkopf in Verbindung, welcher in besonderen Linealen geführt wird und von dem das zweite Treibrad durch eine zweite Kurbelstange bewegt wird. Der Hauptvortheil dieser Anordnung ist (neben dem Wegfalle der langen Kuppelstange, an deren Stelle die zweite Kurbelstange nebst zweitem Kreuzkopfe und eine Verlängerung der Kolbenstange tritt) wohl der, dass der Kolbendruck gleich auf zwei Kreuzkopfpapfen übertragen, also auch die Abnutzung auf zwei Zapfen vertheilt wird. Ferner findet eine Verminderung der schwingenden Massen statt und können daher die Gegengewichte der Treibräder reducirt werden, auch soll die Abnutzung der Radreifen, namentlich bei grosser Geschwindigkeit der Maschine gleichmässiger werden, als wenn die mit ihrer ganzen Masse auf- und abpendelnden Kuppelstangen vorhanden sind.

Heinr. Ehrhardt's Bandsäge mit oscilirendem Tisch zum Schneiden von Eisen, Stahl und Metallen aller Art.

(Hierzu Fig. 11 auf Taf. II.)

Der durch seine Kaltsägen mittelst Circularscheiben rühmlichst bekannte Werkzeugmaschinen-Fabrikant Herr Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf hat in neuerer Zeit eine Bandsäge zum Schneiden von Eisen, Stahl und Metallen aller Art construirt und in seiner Werkzeugmaschinenfabrik in Zella St. Blasii in Thüringen zur Ausführung gebracht, wobei das Sägeblatt nach einer neuen Methode hergestellt und in höchst origineller Weise während der Arbeit fortwährend scharf gehalten wird. Die Maschine schneidet die grössten Querschnitte mit grosser Leichtigkeit und Accuratesse und sind die geschnittenen Flächen so genau und schön, dass fast gar keine Nacharbeit erforderlich ist.

Die Fig. 11 auf Taf. II giebt eine Skizze dieser Maschine. Das über die beiden Scheiben a und b laufende Sägeblatt c wird durch Riemen, Schnecke und Schneckenrad sehr langsam angetrieben und durch Hebel und Gegengewicht f, welches auf den Lagerungsschlitten für die Scheibe b wirkt, nach Erforderniss regulirbar gespannt. Als Führung und Gegenhalter für das Blatt dienen in einem verstellbaren Gehäuse g gelagerte konische Rollen. Auf der Schneckenradwelle d befindet sich ferner ein Kegelrad, welches durch das zugehörige Excenter, Excenterstange und Hebel den in Schlitten geführten Tisch in

schwingende Bewegung versetzt. Durch diese Einrichtung erreicht man, dass während des Schneidens das zu bearbeitende Stück gegen die Säge genau dieselbe Bewegung macht, welche man dicken Stücken etwa geben würde, wenn man sie aus freier Hand gegen die Säge andrücken würde, wobei das um eine Achse sich drehende Stück eine kleinere Schnittlinie erhält und eine grössere Arbeitsleistung erzielt wird.

Mit dieser Bandsäge werden unter Anderem Federbündelringe mit Bügel und Gabel ohne jegliche Schmiedearbeit aus massivem Quadrateisen, Kreuzköpfe, Kurbelachsen, die Gabeln von Flügelstangen etc. so genau und vollkommen ausgeschnitten, wie dies jemals mit einer Stossmaschine zu erreichen war. Dabei wird durch die beständig oscillirende Bewegung des Tisches im Verein mit den dünnen ausgezeichneten Sägeblättern eine Arbeitsleistung von mehr als dem Doppelten der bisherigen Werkzeugmaschinen erreicht.

Herr Ehrhardt hat in seiner Fabrik in Zella St. Blasii bei Suhl in Thüringen eine solche Maschine in Thätigkeit bereit und ladet etwaige Reflectanten ein, sich von der grossartigen Leistungsfähigkeit selbst, wie auch von der einfachen Instandhaltung der Sägeblätter persönlich zu überzeugen.

Eisenbahn-Oberbau mit Kreuzschwellen (Patent).

Von Gustav Meyer, Eisenbahn-Bauinspector a. D.

(Hierzu Taf. I.)

Die vorliegende Construction bezweckt die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des eisernen Querschwellen-Oberbaues gegen die seitlich auf die Fahrschienen einwirkenden, auf eine Verschiebung des Gestänges gerichteten Kräfte.

Mangel des gewöhnlichen Querschwellensystems.

Bei der bisher gebräuchlichen Anordnung der Querschwellen, rechtwinklig zu den Schienen, bilden erstere mit letzteren eine Aufeinanderfolge von Rechtecken ohne Diagonalverband und es können deshalb die Schienen ihre Richtung zu den Schwellen verändern, ohne dass sie oder die Schwellen ihre parallele Lage zu einander aufzugeben hätten. — Einer derartigen Verschiebung des Gestänges wirkt ausser der Steifheit der Schienen und ihrer Verbindungen mit den Schwellen im Wesentlichen nur der Widerstand der Schwellen gegen eine Bewegung in ihrer Längenrichtung entgegen. Derselbe wird theils durch die Reibung der Schwellen auf und an dem Bettungsmaterial, theils durch die Wirkung des letzteren als Widerlager gegen das Querprofil der Schwellen, bezw. den Schwellenkopf, verursacht.

Hölzerne Schwellen liegen fester als eiserne wegen des grösseren Reibungswiderstandes, ferner wegen ihres grösseren Volumens bei geringerer Starrheit des Materials, welche beiden

Eigenschaften günstig für die Aufnahme der auf sie einwirkenden Stösse sind, dann wegen ihres grösseren Widerstandsmomentes und der dadurch erzielten besseren Vertheilung des Drucks, endlich wegen ihres grösseren Gewichtes und tieferen Eingreifens in die Bettung.

Beim Oberbau mit hölzernen Querschwellen wird deshalb der beregte Mangel des Systems nicht in gleichem Maasse als ein Nachtheil empfunden, wie beim Oberbau mit eisernen Querschwellen. Bei diesem wird die Leichtverschiebbarkeit des Gestänges im Wesentlichen auf die folgenden beiden Ursachen zurück geführt.

Zunächst auf die ungenügende Reibung zwischen Eisen und Bettung. Während bei Anwendung hölzerner Schwellen die festeren Bettungstheile sich in das Holz eindrücken und dadurch der Verschiebung des Gleises einen energischen Widerstand entgegensetzen, schleifen sie sich mit der harten Unterflache der eisernen Schwellen gegenseitig ab, so dass eine glatte Berührungsfäche zwischen Eisen und Kies sich bildet. Dazu kommt bei nicht ganz durchlässigem Bettungsmaterial die Wirkung des Wassers, welches in Folge der vertikalen Bewegungen der Schwellen die Schlammtheile ausspült und dadurch eine schlüpfrige Tragfläche erzeugt.

Die zweite Ursache ist die vibrirende Bewegung der Schwellen, welche in Folge der auf die Schienen wirkenden Stöße bei dem naturgemäss immer nur schwachen Profil der Schwellen und dem starren Material des Eisens um so eher entsteht, je geringer ihr Gewicht ist.

Das bisher angewandte Mittel zur Erhöhung der Stabilität des Gleises im horizontalen Sinne besteht in dem Anbringen von Scheidewänden oder Abschlüssen in den unten offenen Querschwellen. Vielfach sind diese Wände unterhalb der Schienenauflager befestigt, gebräuchlicher ist es indessen die Schwellenköpfe durch angenietete L- oder T-Eisen oder durch Umbiegen der Schwellenenden zu verschliessen, um dadurch das in den Hohlraum der Schwellen gestopfte Bettungsmaterial fest zusammen zu halten und also gegen die Verschiebung der Schwellen in ihrer Längenrichtung die Reibung von Kies auf Kies zur Wirkung zu bringen. — Nun müsste aber, soll der beabsichtigte Zweck erreicht werden, bei jedem Anlass zu einer Schwellenverschiebung, die eine gegen den festgestopften Kies sich lehrende Stirnwand im Stande sein, den Seitendruck auf den ganzen innerhalb des Hohlräumes eingeschlossenen Bettungskörper zu übertragen und dadurch das Gleiten der Schwelle auf dem Kiese zu verhüten, — da ja die Stirnwand am anderen Schwellenende sich nur gegen den losen vor ihr liegenden Kies stützt. Die bei mehreren Bahnen gemachten Erfahrungen haben indessen gezeigt, dass diese Wirkung nicht erreicht wird und man ist deshalb schon dazu übergegangen, ausser den beiden Stirnwänden noch zwei weitere Scheidewände an jeder Schwelle anzubringen — z. B. an der Nordhausen-Blankenburger Bahn. Ein gleicher Vorschlag ist von H. Schmidt, General-Inspector der österr. Staatsbahn-Gesellschaft, gemacht (vergl. Zeitschr. des österr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1881, sowie Organ f. d. F. d. E. 1883).

Die Unzulänglichkeit der Stirnwände erklärt sich ausserdem noch aus dem Umstande, dass nach der bei den meisten Bahnen eingeführten Praxis die Schwellenenden nicht so fest unterstopft werden, wie die Theile in der Nähe der Schienenauflager. An letzteren Stellen würden daher die Scheidewände ein fester gelagertes Bettungsmaterial finden. Man ist aber von der Anbringung derselben unter den Schienenauflagern neuerdings wieder abgewichen, weil sie mehrfache Uebelstände, wie Erschwerung der Unterstopfungsarbeiten und Schwächung der Schwelle an den am meisten in Anspruch genommenen Stellen, im Gefolge hat. —

Nicht unerwähnt mag hier bleiben, dass nach Inhalt des höchst beachtenswerthen Artikels von Jungbecker, in Glaser's Annalen f. G. u. B. 1883 S. 119 ff., der bei der Bergisch-Märkischen Bahn eingeführte Endabschluss der Schwellen sich für die sichere Lagerung derselben gegen Seitenverschiebung als genügend erwiesen haben soll, »namentlich wenn die Schwellen in grobem Kies oder Steinschotter liegen.« Es muss aber gleichzeitig darauf hingewiesen werden, dass wohl wenige Bahnen über ein so ausgezeichnetes Bettungsmaterial verfügen, wie die Bergisch-Märkische und dass die dort gemachten Erfahrungen deshalb nicht gleiche Resultate bei den meisten in weniger günstiger Lage befindlichen Bahnen, besonders Norddeutschlands, erwarten lassen.

Der schwerwiegendste Vorwurf, welcher dem Oberbausystem mit eisernen Querschwellen gemacht wird, der Mangel an Stabilität gegen die seitlich auf die Schienen wirkenden Kräfte, erscheint hiernach durch die bisher angewandten Mittel keineswegs gegenstandslos gemacht. Die besonders von den deutschen Ingenieuren erzielten Erfolge lassen zwar wesentliche Verbesserungen gegenüber den Anfängen in der Verwendung eiserner Querschwellen erkennen; zu einem befriedigenden Resultate ist man aber noch nicht gelangt. — Und doch ist die weitere Ausbildung des eisernen Querschwellensystems im Interesse unserer Wälder, unserer Eisen-Industrie, unserer Eisenbahn-Finanzen eine Frage von eminenter Bedeutung.

Von einer Gegenüberstellung des Querschwellen- und des Langschwellsystems wird hier abgesehen. Unstreitig haben beide ihre Vorzüge, ihre Mängel; beide werden noch lange Zeit neben einander bestehen, beide ihre Fürsprecher finden.

Was hier beabsichtigt wird ist, ein Mittel in Anregung zu bringen, um den Cardinalfehler des eisernen Querschwellen-Oberbaues zu beseitigen, um letzteren widerstandsfähiger gegen die auf seitliche Verschiebungen gerichteten Angriffe zu machen, dadurch die Betriebssicherheit zu erhöhen und die Unterhaltungskosten zu vermindern.

Wesen und Vortheile des empfohlenen Kreuzschwellsystems.

Jenes Mittel besteht in der Anordnung der eisernen Querschwellen als im Grundriss kreuzartig gebildete Doppelschwellen, deren in der Mitte fest mit einander verbundene Arme also je vier Stützpunkte für die Fahrschienen abgeben (vergl. Taf. I). Hierdurch soll im Wesentlichen nach drei Richtungen hin dem bisherigen Uebelstande in principieller Weise abgeholfen werden:

- 1) indem durch die schräge Lage der Schwellenschenkel zu den Schienen der ganze von ersteren umschlossene Bettungsrücken mit der auf die Bahnachse projectirten Seitenfläche als Widerlager auftritt;
- 2) indem jedes Schwellenpaar mit den darauf befestigten Schienen unveränderliche Dreiecksfiguren bildet, wodurch bewirkt wird, dass die auf einzelne Theile des Gestänges ausgeübten Seitenstöße nicht nur von den zunächst betroffenen Schwellen, sondern auch von den weiter abliegenden aufgenommen werden;
- 3) indem durch die Verkuppelung je zweier Schwellen zu einer Doppelschwelle die Masse der für sich beweglichen Lagertheile verdoppelt wird.

Zu 1. In Bezug auf den ersten Punkt ist es einleuchtend, dass die geringe Reibung zwischen Eisen und Bettung bei der kreuzweisen Anordnung der Schwellen sich nicht mehr in nachtheiliger Weise geltend machen kann, weil eine Längsverschiebung der Schwellen auf dem Rücken des von ihnen eingeschlossenen Bettungskörpers durch die schräge Lage der Schwellenschenkel, — durch das Nichtzusammenfallen der Längenrichtung der Schwellenschenkel mit der Richtung der Seitenbewegung des Gleises, — ausgeschlossen ist. Eine Seitenverschiebung des Gestänges ist nur denkbar, indem der von den beiden zusammengehörigen Schwellen umschlossene festgestopfte Kieskörper sich mit diesen verschiebt. Die Wirkung der Reibung von Kies auf Kies kommt hier also in sehr günstiger Weise zur

Geltung. Es lehnt sich die ganze Innenfläche einer Längsseite der Schwelle gegen den umschlossenen Bettungskörper, während bei der gewöhnlichen Anordnung nur die Scheidewand, bezw. Stirnwand der Schwelle zur Wirkung kommt. In gleichem Verhältniss günstiger wirkt auch der Widerstand des die Schwellen umlagernden Kieses.

Zu 2. Was den zweiten Punkt anbetrifft, so wird durch die Kreuzschwellen zwar kein Diagonalverband in dem Sinne geschaffen, dass die beiden zu einem Gleise gehörenden Schienen zu einem vollkommen festen System, nach Art der Gitterträger, verbunden werden; was aber erreicht wird ist Folgendes. Durch jede kreuzartige Doppelschwelle, in Verbindung mit den auf ihr befestigten Schienen, wird ein in seiner Form unveränderliches Dreieckssystem gebildet, dessen Mittellinie (a b in Fig. 1 Taf. I) stets die ursprüngliche normale Richtung zu den Schienen beibehalten muss. Während also bei der gewöhnlichen Anordnung der Schwellen dieselben, in Folge einer seitlichen Wirkung auf das Gleis, sich parallel zu einander verschieben können, so dass die aus Schienen und Schwellen gebildeten Rechtecke zu schiefwinkligen Parallelogrammen werden, kann bei dem neuen System eine seitliche Verschiebung des Gestänges nur eintreten, indem gleichzeitig die Mittellinien a b, $a_1 b_1$ etc. der Doppelschwellen sich radial zu der durch die Verschiebung entstehenden Curve einstellen, d. h. indem sie im horizontalen Sinne sich drehen. Eine solche Drehung bedingt aber einmal eine Bewegung der Schwellenschenkel auf dem Kiese in der Längenrichtung des Gleises, zweitens ein Gleiten der Schienen auf den Schwellen, wobei der Widerstand des Kieses und die Reibung zwischen Schienen und Schwellen überwunden werden muss. Jede Tendenz ein Schwellenpaar nach der Seite zu verrücken, ruft also den Widerstand der benachbarten Schwellen gegen eine Drehung und somit gegen eine partielle Bewegung in der Längenrichtung des Gleises hervor. Den auf kurze Strecken sich beschränkenden Gleisverrückungen wird demnach durch die Anordnung der Kreuzschwellen in wirksamer Weise vorgebeugt. — Es ist dieser Umstand in Hinblick auf die, durch das Schlingern der Locomotiven so leicht herbeigeführten schlangenförmigen Gleisdeformationen und den rückwirkenden Einfluss, welchen die Leichtverschiebbarkeit des Gleises auf den Gang der Maschine ausübt, von besonderer Bedeutung.

Zu 3. Als ein drittes Moment für die Erhöhung der Stabilität des Gleises ist die Vermehrung des Gewichts der unabhängig von einander beweglichen Schwellenmassen hervorzuhoben. Während bei dem gewöhnlichen Querschwellensystem eine jede eiserne Schwelle bei ihrem relativ geringen Gewicht durch die auf die Fahrschienen ausgeübten Stösse leicht in Vibrationen versetzt wird, welche eine Lockerung der Schwelle in ihrem Lager, eine Absonderung des sie umgebenden Kieses zur Folge haben, wird bei dem neuen System durch die feste Verbindung je zweier Schwellen zu einer Doppelschwelle die für sich bewegliche Masse der Schwellen auf das Doppelte vermehrt, das Vibriren dem entsprechend vermindert, das Trägheitsvermögen der durch die Eisenbahnzüge momentan in Anspruch genommener Masse wird grösser, die Schwellen müssen in Folge dessen ruhiger liegen.

Diesen Vorzügen gegenüber ist darauf hinzuweisen, dass durch die schräge Lage der Schwellenschenkel bei gleicher Ausladung der Schwellenenden über die Aussenseiten des Gleises hinaus, eine grössere Länge für die beiden zu einer Doppelschwelle verbundenen Eisentheilen sich ergibt, als für zwei Querschwellen bei normaler Anordnung derselben. Einer Länge der letzteren von beispielsweise $2,4^m$ würde eine Mehrlänge jeder Hälfte der Doppelschwelle von etwa $0,30^m$ entsprechen. Rechnet man aber für das bei den normalen Querschwellen als unbedingt erforderlich zu erachtende, hier unnöthige Schliessen der Schwellenköpfe $2 \cdot 0,05 = 0,1^m$ ab, so reducirt sich die Mehrlänge auf $0,20^m$, das Mehrgewicht bei einem Gewichte des Schwelleneisens von rund 20 kg pro Meter auf 4 kg oder auf etwa 3 % des Gesamtgewichts des Oberbaues. Einer Anordnung mit zwei Endabschlüssen und zwei mittleren Scheidewänden gegenüber würde das Mehrgewicht nur etwa 2 kg pro Meter oder $1\frac{1}{2}$ % des Gesamtgewichts des Oberbaues ausmachen.

Dergleichen geringe Mehrbeträge sind schon bei der zu Unrecht oft ausgeübten Werthschätzung der Oberbauconstructionen nach minutiösen Ersparungen in dem Gewichte der Eisentheile ohne Bedeutung, vollends aber in Rücksicht auf die Vortheile, welche durch jede Erhöhung der Stabilität des Gestänges, durch die ruhigere und sicherere Lage der Schwellen, aus der Verminderung der Kosten für Bahnunterhaltung resultiren. Auch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass der grösseren Schwellenlänge eine grössere Schwellenbasis entspricht und dass durch das Verbinden zweier Eisentheile zu einer Doppelschwelle ein Zusammenwirken beider Theile herbeigeführt wird, welches zur Folge hat, dass selbst bei engster Achsenstellung der schwersten Fahrzeugé der auf eine Doppelschwelle wirkende Maximaldruck nie das Doppelte des auf eine normale Schwelle wirkenden erreicht, dass ferner durch die von einem Räderpaare ausgeübten Vertikalstösse die beiden Theile der Doppelschwelle gegenseitig in Mitleidenschaft gezogen werden und dadurch eine günstigere Uebertragung des Druckes auf die Bettung stattfindet, als bei dem gewöhnlichen Querschwellen-Oberbau, dass hiernach also bei gleichen Schwellenprofilen die Aufnahme der Vertikalkräfte mit geringerer Inanspruchnahme des Materials erreicht werden wird oder dass bei gleicher Inanspruchnahme eine Verminderung der Schwellendimensionen statthaft erscheint, durch welche jenes geringe Mehrgewicht mindestens auszugleichen ist. —

Dem aus der Verbindung je zweier Schwellen zu einer Kreuzschwelle von etwa dem doppelten Gewicht der Einzelschwelle unverkennbar erwachsenden Vortheil mag vielleicht das Bedenken gegenüber gestellt werden, dass die Handhabung der Doppelschwellen bei den letzten Arbeiten in der Werkstatt sowohl, als auch beim Verladen und Verlegen wegen ihres grösseren Gewichts schwierig werde. Zieht man aber in Betracht, mit welchen Massen man es beim eisernen Langschwellen-Oberbaue zu thun hat und wie hier die vervollkommnete Technik den neuen Ansprüchen sich gewachsen gezeigt hat, wie es sich dagegen in dem vorliegenden Falle immer nur um Gewichte von etwa 100 kg oder etwas mehr handelt, die ohne maschinelle Vorrichtungen von den Arbeitern bequem regirt

werden können, so wird man der etwas erschwerten Handhabung keine ernstliche Bedeutung beimessen.

Befestigung der Schienen. Schienenneigung. Schwellentheilung. Unterstopfen der Schwellen.

Zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen sind mit geringen Modificationen alle bisher bei normaler Lage der Schwellen üblichen Mittel anzuwenden. Dasselbe gilt von den Vorrichtungen zur Erweiterung der Spur, zur Verhütung des Schienenwanderns, von der Anbringung der Laschen u. s. w.

Auch von den gebräuchlichen Mitteln zur Herstellung der Schienenneigung ist keines ausgeschlossen. Letztere kann sowohl durch Biegen der Schwellen, wie auch durch Anwendung von Unterlagsplatten erreicht werden.

Die Schwellentheilung betreffend sind in den Fig. 1 u. 2 der Taf. I zwei Anordnungen für schwebende Stösse gezeichnet. Bei derjenigen in Fig. 1 sind besondere in ihrer Form von den Mittelschwellen abweichende Stossschwellen angenommen, in deren Mittellinien die Schienenstösse fallen. Für die sichere Lage der Stösse erscheint diese Anordnung besonders günstig. Diejenige nach Fig. 2 verlangt nur eine Form von Schwellen; die Schienenstösse liegen hierbei zwischen zwei Doppelschwellen.

Bei Annahme fester Stösse könnte man auf jede Schienenlänge eine Stossschwelle nach Art der in Fig. 1 angegebenen, mit einer Entfernung der Stützpunkte, wie sie sonst für den Abstand der dem Stosse benachbarten normalen Schwellen bestimmt wird, anwenden. In einem gleichen Abstände wären dann die den Stössen zunächst liegenden Schwellen anzuordnen und die übrigen nach Maassgabe der angenommenen Mittelschwellentheilung.

Das Unterstopfen der Innenseiten der Schwellen an den zwischen Schienen und Schwellenkreuz entstehenden Dreiecken mag auf den ersten Blick vielleicht schwierig erscheinen. Jedes etwaige Bedenken wird aber schwinden, wenn man die erwähnten Dreiecksflächen mit dem zum Stopfen disponiblen Raum zwischen den Schenkeln der in Fig. 1 gezeichneten Stossschwellen vergleicht. Derselbe entspricht dem Abstände der Stossschwellen beim gewöhnlichen Querschwellensystem und ist hier noch nicht einmal so klein gezeichnet, wie er bei den neuesten Oberbauconstructionen mehrerer Eisenbahnen, z. B. der Bergisch-Märkischen, der Berlin-Nordhausener u. a. vorkommt.

Die Herstellung der Kreuzschwellen

in den Werkstätten kann auf mannigfache Weise erfolgen. Zur Zeit erscheint dem Verfasser diejenige Methode am rationellsten, bei welcher die beiden Schwellentheile in der Mitte sich überkreuzen und ohne weitere Zwischenmittel durch Nieten mit einander verbunden werden. Hierzu wird es erforderlich, wenigstens das eine Schwelleneisen in der Mitte zu kröpfen und bei Verwendung von Walzeisen mit vertikalen Fussrippen die letzteren an der Kreuzungsstelle in eine horizontale Richtung umzubiegen, um die Nieten anbringen zu können. Diese Formveränderungen werden am einfachsten durch Pressen der Schwelleneisen im rothwarmen Zustande bewirkt werden.

In den Fig. 5—7 Taf. I ist die Anwendung des ange deuteten Verfahrens auf Schwellen mit Vautherin'schem Profil

gezeichnet, in den Fig. 10—12 desgl. auf Schwellen mit dem Profil der Hilfschen Weichenschwellen.

Um bei dem zuletzt erwähnten Walzprofil den durch das Horizontalbiegen der vertikalen Rippen entstehenden Verlust am Widerstandsmoment zu ersetzen, empfiehlt es sich, beim Pressen die gerade Platte des oberen Schwellentheiles buckelartig aufzubiegen, wie in den Fig. 10—12 angegeben ist.

Anstatt die zur Ueberführung des einen Schwellentheiles über den anderen erforderliche Vertikalkröpfung nur mit einem Theile zu bewirken und den anderen gerade zu lassen, kann man selbstredend auch beide Theile kröpfen, den einen nach unten, den anderen nach oben und dadurch das Maass, um welches das Material gestreckt oder gestaucht werden muss, auf die Hälfte reduciren.

Die Anwendung im Grundriss gerader Schwellentheile führt zu einer schiefwinkligen Ueberkreuzung derselben (vergl. Fig. 1, 5 u. 7). Will man dieselbe vermeiden und die beiden Schwelleneisen rechtwinklig sich kreuzen lassen, so kann dies geschehen, indem man gleichzeitig die Schwellenschenkel im Grundriss so weit nach innen krümmt, dass die Schienenauflagerstellen den vorgeschriebenen Abstand von einander erhalten (vergl. Fig. 2).

In den Fig. 13—17 ist eine Anordnung gezeichnet, nach welcher die Kreuzschwellen aus je zwei im Grundriss gebogenen Armen, die mit ihren mittleren Theilen an einander gelegt und durch Nieten verbunden werden, herzustellen sind. Zur Gewinnung der vertikalen Anschlussfläche und des für die Anbringung von zwei Nietreihen erforderlichen Raumes ist hierbei die eine Seite jedes Schwelleneisens in der Mitte zu einer vertikalen Rippe umzubiegen, bzw. zu richten. Vergl. hierzu auch die Fig. 18—21.

Um das Biegen der Schwelleneisen zu vermeiden könnte man durch Verwendung besonderer Verbindungsstücke die Kreuzschwellen auch aus nur geraden Theilen zusammensetzen. Ein solches Verfahren würde indessen dem zuerst erwähnten wesentlich nachstehen und wohl nur für Versuchszwecke in Frage kommen können.

Uebrigens ist die mit dem Schwelleneisen vorzunehmende Biegung, bzw. Pressung, um ihm die für die Verbindung nach Fig. 5—12 erforderliche Form zu geben, keineswegs als eine Arbeit anzusehen, mit welcher besonders neue Anforderungen an das Material oder an den Eisentechniker gestellt würden. Bekanntlich steht uns jetzt in dem für Eisenbahnschwellen vorzugsweise benutzten Flusseisen ein Material zu Gebote, welches wegen seiner Weichheit und Zähigkeit erstaunliche Formänderungen selbst im kalten Zustande zulässt, ohne zu brechen oder zu reissen. — Die Einführung dieses Materials hat in der seit einer Reihe von Jahren ausgebildeten Verwendung von Pressen bei der Bearbeitung des Eisens einen neuen Aufschwung bewirkt. Eisenbahnschwellen sind schon vor 6 bis 7 Jahren von den Gebr. Brunon in Paris in einer für die Widerstandsfähigkeit der Schwellen und die Aufnahme der Befestigungstheile für zweckmässig erachteten Form durch Pressen hergestellt, wobei einzelne Theile des Materials in stärkerem Maasse Veränderungen erfahren mussten als in unserem Falle. Seitdem sind vielfach neue Vorschläge zu ähnlichem Zwecke mit praktischem Erfolge gemacht.

Die Fabrikation der Kreuzschwellen erscheint hiernach weder besonders schwierig noch kostspielig. Selbstverständlich werden dazu, so gut wie zur Anfertigung der gewöhnlichen Schwellen, specielle Maschinen verlangt, deren Anschaffungskosten aber, wenn es sich um Herstellung eines grösseren Quantum von Schwellen handelt, nicht wesentlich in die Waage fallen. Sind die Schwellentheile durch Pressen des Eisens im rothwarmen Zustande in die richtige Form gebracht, so bleibt die Verbindung derselben durch Nietung und die Lochung für die Schienenbefestigungstheile noch übrig, welche beiden Manipulationen in bekannter Weise vorzunehmen sind.

Im Vorstehenden sind alle Momente hervorgehoben, welche zur Beurtheilung des empfohlenen Kreuzschwellensystems von Wichtigkeit erschienen. Eine unbefangene Kritik wird anerkennen, dass das Streben, die seitliche Stabilität des eisernen Querschwellen-Oberbaues in mehr principieller Weise, als es

bisher geschehen ist, zu erhöhen, seine volle Berechtigung hat. Wird doch von den Gegnern der eisernen Querschwellen gerade deren unsichere Lage als schlimmster Fehler bezeichnet. Das Bedürfniss, diesen Fehler zu beseitigen, tritt um so schärfer hervor, je höher die an den Bahnoberbau gestellten Anforderungen gesteigert werden, je mehr namentlich die Fahrgeschwindigkeit wächst und je energischer in Folge dessen die seitliche Einwirkung der Fahrzeuge auf das Gleis wird. Die Vorzüge des Kreuzschwellensystems werden deshalb in erster Linie bei Hauptbahnen mit grosser Fahrgeschwindigkeit sich geltend machen und in der Erhöhung der Betriebssicherheit, sowie in der Verminderung des Aufwandes für Bahnunterhaltung zum Ausdruck kommen.

Ob diese Erwartungen in vollem Umfange berechtigt sind, muss allerdings erst die Erfahrung zeigen.

Berlin, W. Genthiner Str. 22, im September 1883.

H. Büssing's Weichenentlastungsvorrichtungen.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. V.)

Diese Vorrichtungen zur Entlastung der Weichen oder präciser ausgedrückt, zur Erleichterung des Umstellens der Weichen, beruhen auf der Einführung der rollenden Reibung statt der bisherigen gleitenden Reibung in den bezüglichen Lagerflächen. Statt der bisherigen Gleitlager, auf denen sich die Zungenschienen verschieben, kommen also nunmehr Rolllager zur Verwendung, und zwar erscheinen diese in zwei Hauptformen.

Bei der einen Form, Patent No. 22179, welche sich für einfache Weichen empfiehlt und durch die Fig. 1—3 auf Taf. V veranschaulicht wird, ist ein einziges Rolllager in der Mitte zwischen den beiden Schienensträngen angeordnet, und die beiden beweglichen Zungen ruhen mittelst Balancier auf diesem Lager derart, dass bei mittlerer Stellung der Zungen dieselben um circa 3^{mm} von den Gleitklötzen abgehoben sind.

Wenn nun die Weichenzungen in der einen oder anderen Richtung gegen die Fahrschiene gedrückt werden, so wird die Walze des Rolllagers ebenfalls zur Seite gehen. Hierdurch kommt aber der die beiden Weichenzungen tragende Balancier aus seiner Gleichgewichtslage, was zur Folge hat, dass die der Fahrschiene sich nähernde Zunge sich auf die Gleitklötze auflegt und durch einen Druck des Umstellhebels sich fest unter den Kopf der Fahrschiene einschmiegt. Die befahrene Zunge liegt also fest auf den Gleitklötzen wie bisher, während die andere frei in der Luft schwebt. Beim Umstellen hebt sich dagegen die an der Fahrschiene liegende Zunge sofort von den Gleitklötzen ab, so dass bis zum Anschluss an die andere Fahrschiene nur wieder rollende Reibung zu überwinden ist.

Es ist klar, dass das Umstellen der Weiche mit dieser

Vorrichtung ganz erheblich weniger Kraft erfordert als bisher nothwendig wurde, was namentlich dann von grosser Bedeutung ist, wenn die Weichen mittelst langer Gestänge gestellt werden müssen.

Die zweite, auf den gleichen Principien beruhende und die gleichen Vortheile gewährende Form der Weichenentlastung, Patent No. 23231, eignet sich besonders für englische Weichen. Dieselbe ist in Fig. 4, 5 und 6 auf Taf. V dargestellt. Hier fällt der Balancier fort, und dafür hat jede Zunge ihr eigenes Rolllager und eine entweder an der Zunge (wie in der Zeichnung der Weiche No. 69, Bahnhof Wunstorf, dargestellt) oder an der Fussplatte angeordnete schiefe Ebene. Bei der anliegenden Zunge steht in diesem Fall der Rollkörper im höchsten Punkt der schiefen Ebene, wobei die Zunge auf den Gleitklötzen ruht, während bei der abstehenden Zunge der Rollkörper den tiefsten Punkt der schiefen Ebene unterstützt und die Zunge sonach von den Gleitklötzen entfernt hält.

Beide Constructionen werden von der Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co. in Braunschweig gebaut und sind bereits in grösserer Anzahl ausgeführt, z. B. auf den Bahnhöfen Wunstorf, Oberhausen, Ehrang etc.

Die Kosten betragen:

1) für Vorrichtungen mit Balancier . . .	M. 45
2) für Rollenlager	
a) halbenglische Weichen	« 26
b) ganzenglische Weichen	« 54

ausschliesslich Fracht und Montage.

Berlin, den 23. September 1883.

J. Hofmann.

Internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883.

Erster Bericht des Oberingenieurs **M. Pollitzer** in Wien.

(Hierzu Taf. VI und VII.)

Die internationale elektrische Ausstellung wurde am 16. August 1883 feierlich eröffnet.

Die Beschickung übertraf alle Erwartungen! Nicht nur die im Bereiche der Electricität bisher bekannten Forschungen und Erfindungen fanden alle ihre reichliche Repräsentation, sondern auch neue, bisher nicht geahnte Verwendungen dieser Naturkraft, waren zur Ueberraschung des Beschauers vorzufinden.

Die strenge wissenschaftliche Bedeutung dieses Blattes, dessen hervorragendes Ziel die Interessen des praktischen Eisenbahn-Betriebes sind, zeichnet mir als Berichterstatter die genaue Trace vor über welches Gebiet zu ergehen mir gestattet ist. —

Ich muss demnach von dem ganzen Arrangement, welches einen überraschenden und wohlthuenden Eindruck auf den Besucher ausübte, als auch von den vielen, theils zum Möglichen, theils zum Unmöglichen gehörigen Combinationen, zu welchen die Electricität herbeigezogen werden möchte und welche den Blick des Beschauers unwillkürlich gefannt hielten, als auch von der Liste der zahlreichen Aussteller, ihrer gebotenen Leistungen und decorativen Ausschmückung der exponirten Gegenstände hier absehen und auf die diesbezüglich gebrachten Notizen der Tagespresse und anderer Fachjournale hinweisen, die sich dieses Stoffes in genügender Ausführlichkeit bemächtigten und allenthalben detaillirte Berichte hiervon brachten.

Ich schreite demnach zu der mir vorgezeichneten Richtung und will mit jenen Apparaten, welche als der ergiebigste Quell der Electricität angesehen werden müssen und in ihrer Zahl dominirend waren, beginnen und zwar mit den

I. Dynamo-Maschinen.

Die Dynamo-Maschinen, deren Inductor aus einem Ringe, Flachringe oder Cylinder besteht, haben, wie dieses die Ausstellung zeigte, eine mannigfache Modification erlitten, die theils in der Anordnung der Elektromagnete, theils in der Art und Weise der Bewickelung und der Anbringung der Commutatoren zu suchen ist.

Dass diese Modificationen noch nicht zum Abschlusse gelangt, lässt sich leicht behaupten, wenn man bedenkt, dass diese Maschinen schon längst in die Hände der Grossindustrie übergegangen sind und jeder der Fabrikanten danach trachtet was Apartes für sich zu haben.

Es erscheint daher geboten, in dieser Richtung einen kleinen Fingerzeig zu geben:

Jene Dynamo-Maschine wird den Vorzug verdienen, welche bei der kleinsten Verwendung von Draht den grösstmöglichen Effect leistet, so, dass bei derselben alle vom Strom durchflossenen Windungen in gegenseitiger Wirksamkeit mit dem erzeugten Magnetismus stehen, demnach keine Drahtwindungen vorkommen, die von der Inductionswirkung ausgeschlossen sind und kein Magnetismus, der nicht durch den Strom verstärkt wird und selbst auf denselben verstärkend wirkt. Klar und

sinnreich hat Herr Prof. Pfaundler dieses durch die von ihm ausgestellten Figuren der Kraftlinien, welche er mit Eisenfeilspäne aufs Papier fixirte (Fig. 2 und 3), zur Anschauung gebracht. Diese Figuren zeigen deutlich, welchen Verlauf die Kraftlinien bei der Rotation des Inductionsringes nehmen, und dass die grösste Menge derselben von dem einen Pol in den Ring hinein tritt und durch denselben zum zweiten Pol überströmt.

Die vielfachen Constructionen der Dynamo-Maschinen selbst und die dabei erzielte mehr oder minder günstige Leistung, können hier unterbleiben, da die ersteren in der Fachliteratur

Fig. 2.

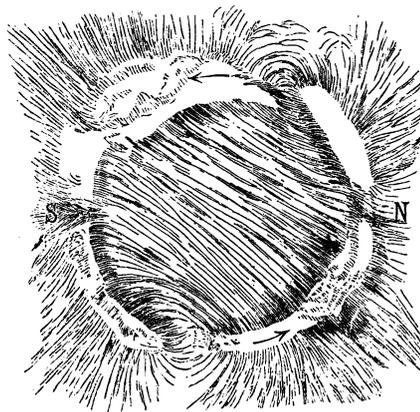
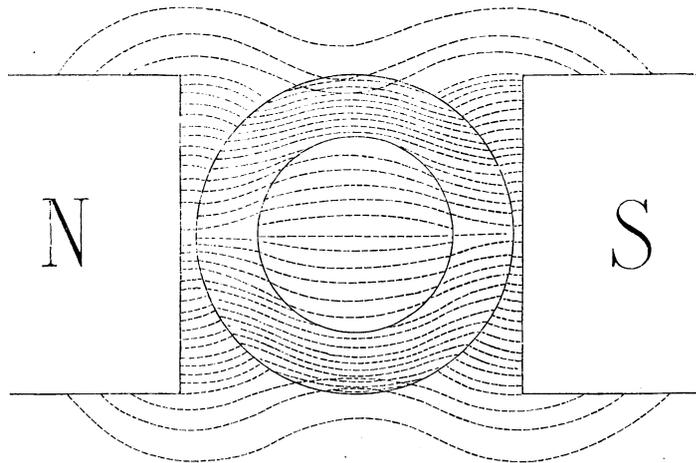


Fig. 3.



ihre erschöpfende Behandlung bereits gefunden und letztere das Ergebniss der wissenschaftlichen Commission sein wird, welche zu diesem Behufe sich organisirt hat,*) um die Messungen mit gehöriger Präcision durchzuführen.

Bei den zur Lichterzeugung verwendeten Dynamo-Maschinen konnte man die Wahrnehmung machen, dass die meisten für constanten Strom eingerichtet waren. Es ist dieses ein erfreu-

*) Wir werden es nicht unterlassen, die Ergebnisse dieser Messungen seinerzeit nachzutragen.

licher Fortschritt auf dem Felde der electricischen Beleuchtung; denn der constante oder gleichgerichtete Strom hat viele Vortheile gegenüber dem Wechselstrom, die besonders der electricischen Beleuchtung von Bahnhofshallen förderlich sein können.

Vorerst ist bei gleichgerichteten Strömen keine so grosse Kraft erforderlich wie bei Wechselströmen und consumiren die ersteren nicht so viel Kohlenstäbe wie letztere, obwohl die positive Kohle doppelt so schnell abbrennt als die negative.

Die gleichgerichteten Ströme erfordern zu ihrem Betriebe nur eine Maschine, während die Wechselströme noch einer zweiten, zur Erregung der Magnete bedürfen.

Endlich erzeugen die gleichgerichteten Ströme eine grössere Lichtmenge insofern, als der grösste Theil der Lichtstrahlen nach abwärts reflectirt wird. Letzterer Umstand ist bei Beleuchtung der Hallen und Werkstätten von nicht zu unterschätzender Bedeutung, da in solchen das meiste Licht auf den weit ausgedehnten Bodenräumen vertheilt werden soll und die Höhen (Dachräume) nahezu lichtlos sein können.

Die Anbringung von Reflectoren ist in diesen Fällen von nicht erwünschter Wirkung, da der Rauch und Staub, die besonders in den Hallen grosser Bahnhöfe sich entwickeln, die Reflectionsfähigkeit sehr schnell beeinträchtigen.

Unter den in der Ausstellung in Thätigkeit gesetzten Lampen waren die Differential-Lampen und besonders jene von Piette und Krizik die für Eisenbahnzwecke empfehlenswerthen.

Sie eignen sich vorzüglich für das Theilungslicht und haben einen einfachen, keiner öfteren Reparatur unterliegenden, Regulirungsmechanismus.

Um grössere Lichttheilungen vornehmen zu können, wie dieses z. B. bei dem Glühlichte der Fall ist, ohne zur Einschaltung von bedeutenden Widerständen, bei denen ein Kraftverlust bedingt ist, Zuflucht nehmen zu müssen, wurden von Schuckert in Nürnberg eigene Maschinen construirt und unter der Bezeichnung Compound-Maschinen zur Ausstellung gebracht.

Die Magnete dieser Maschinen erhalten eine gemischte Bewickelung, welche theils im Haupt- theils im Nebenschluss liegt. *)

Mit solchen Maschinen können die Lampen derart geschaltet werden, dass dieselben nach und nach gelöscht werden können und der Kraftverbrauch immer im richtigen Verhältnis der brennenden Lampen verbleibt, ohne bei jeder einzelnen Lampe die Leuchtkraft derselben zu alteriren.

Eine besondere Beachtung verdienen die mobilen Beleuchtungs-Anlagen — Beleuchtungswagen — welche in der Ausstellung in verschiedenen Variationen bezüglich der Motoren, der Lampen und der Reflectoren zur Anschauung gebracht waren.

Eine solche von Schuckert & Comp. ausgestellte Beleuchtungsmethode war bezüglich der Anbringung der Lampe mit Mast versehen, der aus Andreaskreuzen zusammengesetzt war (Fig. 5 Taf. VI), welche letztere in Scharnieren beweglich, es dadurch ermöglichten die Lampe zu heben oder zu

*) Aehnliche Bewickelungen haben sich auch bei anderen exponirten Dynamos, als bei jenen von Siemens und Halske etc. vorgefunden.

senken. Das Gerüste selbst war wieder auf ein eigens hierzu bestimmtes Wägelchen aufgestellt.

Dass derartige Vorrichtungen für Eisenbahnzwecke und zwar für besondere Fälle, als z. B. bei nächtlichen Arbeiten auf der Linie, wie solche bei Zerstörung des Bahnkörpers durch Elementar-Ereignisse, Entgleisungen, grössere Reparaturen etc. vorkommen, von besonderem Nutzen sein können, ist wohl unleugbar, es müsste jedoch in Erwägung gezogen werden, ob die Beischaffung solcher Apparate an jene Stellen wo das Bedürfniss ein dringendes ist, nicht mit Schwierigkeiten bezüglich des Transportes verbunden ist; da aus Rücksichten für die Oeconomie, die Bahnverwaltungen solche Apparate nur in grösseren Bahnhöfen, sonach vereinzelt, zur Anschaffung bringen könnten, die Beistellung derselben daher bis zu dem Orte wo das Bedürfniss sich herausstellt, zeitraubend und unter Umständen nicht leicht durchführbar wäre.

Auch die Motoren, die zum Betrieb der Dynamo-Maschinen zur Verwendung kamen, und in der Ausstellung einen respectablen Raum in Anspruch nahmen, haben einen bedeutenden Fortschritt, den man in dieser Richtung angestrebt und mehr oder minder auch erzielt hat, zur Anschauung gebracht.

Wie bekannt hängt die Intensität des Stromes von der Rotation des Inductionsringes ab, und ist diese Rotation eine Function des Dampfmotors, welche, je nach der mehr oder weniger guten Steuerung, nach der Anlage der Transmission und nach der Beschaffenheit des Transmissionsriemens selbst, auch eine mehr oder weniger gleichmässige sein wird. Welche Motoren diesen Bedingungen am besten entsprochen haben, lässt sich heute noch nicht mit Bestimmtheit angeben, da zu diesem Behufe eine eigene Abtheilung der wissenschaftlichen Commission inaugurirt wurde, um alle hierauf Bezug habenden Messungen vorzunehmen. *)

Von vielfacher Verwendung für die Praxis können jene kleinen Motoren, von 2 bis 5 Pferdekräften werden, welche mit den Dynamos unmittelbar eine Rotationsachse haben und daher alle Uebelstände, welche die Transmission mit sich bringt, in Vorhinein beseitigen.

Speciell zur Beleuchtung eines Eisenbahnzuges war ein hiermit eingerichteter Wagen von Seite der österr. Südbahn ausgestellt. Die Beleuchtungsanlage mit Glühlampen war nach dem System de Calo Fig. 6 und 7 auf Taf. VI ausgeführt und soll dem Vernehmen nach eine derartige Beleuchtung der Wagen bei den zwischen Wien und Triest verkehrenden Eilzügen schon probeweise stattgefunden haben.

Um die Transmission von der Radachse nicht direct auf die Dynamomaschine zu übertragen, wodurch alle Horizontal- und Vertical-Bewegungen der Radachse sich von derselben auf die Bewegung der Dynamomaschine übertragen und dadurch deren gleichmässigen Gang beeinträchtigen würden, wurde die Anordnung getroffen, dass der Transmissionsriemen von der Wagenachse auf eine zweite, unter dem Wagengestelle angebrachten Achse sammt Riemscheiben (Fig. 6 und 7) die Bewegung überträgt und erst von dieser zweiten Achse eine

*) Die Resultate dieser Messungen werden in den späteren Berichten nachgetragen werden.

Transmission zur Dynamomaschine geleitet wird. Beide Transmissionsriemen sind stark und genügend gespannt, um durch eine Verlängerung derselben das Schleifen zu vermeiden. Es galt nun dabei die Beleuchtung der Glühlampen derart zu reguliren, dass der erzeugte Strom der durch eine Rotation der Vorderachse hervorgebracht wird, welche zwischen einer Geschwindigkeit von 60 bis 30 km pro Stunde variiert, die Intensität der Glühlichter immer constant erhalten.

Zu diesem Zwecke wurden Accumulatoren herbeigezogen, welche während des Stillstandes des Zuges Strom abgeben und während der Fahrt sowohl geladen, als entladen werden, je nachdem die Dynamomaschine mehr oder weniger Strom zu erzeugen im Stande ist. Um jedoch die Gefahr zu beseitigen, dass die Dynamomaschine durch die Verbindung mit Accumulatoren nicht umpolarisirt wird, ist die Maschine mit zwei ganz von einander getrennten Stromkreisen versehen, welche dadurch bewerkstelligt werden, dass der Inductionsring aus zwei Systemen von Drahtwindungen besteht und zwar sind die Windungen des Hauptkreises aus dickem Draht, währenddem die Wicklungen der Elektromagnete aus dünnen Drähten gebildet sind. Die an jeder Seite der Maschine angebrachten Collectors verhüten es, dass der Strom der Accumulatoren die Magnetpole umpolarisirt.

Es ist selbstverständlich, dass die Fahrt mit bereits geladenen Accumulatoren beginnen muss. Die zur Benutzung der Beleuchtung angewendeten Glühlampen, nach System Swan, sind neben einander geschaltet und besitzt jede 8 Normal-Kerzen Leuchtkraft. Die Accumulatoren nach System de Calo bestehen aus 8 mit Mennige belegten Bleischwammplatten.

Es war nun ferner die Aufgabe zu lösen, den Strom der Dynamomaschine derart zu reguliren, dass nur der zur Beleuchtung einer gewissen Anzahl Lampen nöthige Strom abgegeben und der Ueberschuss zur Speisung der Accumulatoren verwendet wird. Zu diesem Zwecke wurde von de Calo ein automatischer Regulator construirt, der seinem Wesen nach aus Folgendem besteht:*)

Das eine Ende der Armaturachse hat ein Zahnrad (Fig. 7 Taf. VI), dessen Zähne wieder in eine gezahnte Scheibe eingreifen, welche letztere wieder mit einem gewöhnlichen Centrifugal-Regulator fest verbunden ist.

Befindet sich die Maschine in Ruhe, oder hat sie noch eine zu geringe Geschwindigkeit, so ist der Stromkreis der Dynamomaschine vollständig unterbrochen, wodurch es möglich ist, dass die Accumulatoren ihren Strom für die Lampen und nicht gleichzeitig für die Maschinen entladen können. Sobald aber die Maschine die gehörige Tourenzahl annimmt, schliesst der Centrifugal-Regulator den Hauptkreis der Maschine, und es erfolgt dann eine gleichzeitige Wirkung der Maschine und der Accumulatoren. Ausserdem besorgt auch der Regulator die Ausschaltung einer Anzahl von Accumulatoren aus den Lampen, damit diese gleichmässig brennen. Die Zahl der ausgeschalteten Accumulatoren wächst mit der Zunahme der Geschwindigkeit der Maschine.

*) Siehe auch Mittheilung des Dr. Dolinar in der Electrotechnischen Zeitschrift 1883.

Damit jedoch die vielen und bedeutenden Stösse, welchen jeder Wagen bei der Fahrt ausgesetzt ist, die Wirksamkeit des Centrifugal-Regulators besonders in den Einstellungen des daran angebrachten Fühlhebels nicht ungünstig beeinflussen, hat Ingenieur K. Schiller eine Modification desselben in Antrag gebracht, welche, in Anbetracht der Wichtigkeit dieses Gegenstandes für Eisenbahnbetrieb, hier nicht unerwähnt bleiben darf.

Fig. 15 Taf. VII veranschaulicht die Anordnung dieses Centrifugal-Regulators. *) e und f stellen gusseiserne Schalen vor, welche über die Spindel s geschoben und um diese drehbar sind.

Die untere Schale e lagert zwischen den unbeweglichen Stellringen r und r', kann sich daher nur drehen und nicht auf und ab bewegen. Diese trägt das conische Rad d' mit dem sie ein Gussstück bildet, ferner am Rande drei Führungen i in Absätzen von je 120°, die entweder ebenfalls angegossen, oder auch angeschraubt sind und zur Aufnahme der entsprechenden Führungsstücke der oberen Schale dienen. An der inneren Fläche der Schale e sind drei rinnenförmige Gänge angegossen, als Bahnen für je eine massive Schwungkugel K. Die obere Schale f besitzt eine zweifache Beweglichkeit, sie kann von der Schale e in Folge des Zusammenhanges in den Führungen i mitgenommen um s rotiren, aber auch zwischen r und r' auf und ab gleiten. Sie ist mit der Birne g zusammengegossen, welche die Behufs Regulirung der Constanten des Apparates erforderliche Tara aufzunehmen hat. An ihr befinden sich ferner die den Führungen entsprechenden durch die Stäbe x versteiften Flantschen. Um den Hals der Schale f unterhalb der Birne g ist lose das Scharnierstück l gelegt, welches aus zwei Halbringen besteht, von denen jeder ein Scharnier für die Lenkstange m enthält. Ein ähnliches Scharnierstück ist l', dieses sitzt aber auf der Spindel s fest, enthält die Scharniere für den Regulirhebel o und den Ausgleichhebel n und dient zugleich zur Begrenzung des Hubes der oberen Schale f. Bei jeder Vergrößerung der Drehungsgeschwindigkeit der Inductorwelle a der Dynamomaschine werden die Schwungkugeln K gegen die Ränder der Schalen e und f getrieben. Die obere Schale f muss nach oben ausweichen und nimmt die Zugstange p mit, welche ihrerseits den Fühlhebel des de Calo'schen Umschalters hebt.

Bei dieser von de Calo angeordneten electricen Beleuchtung eines Wagenzuges ist es noch abzuwarten, ob die Schwierigkeiten, welche sich bei Strecken mit ungünstigen Niveauverhältnissen ergeben, zur Zufriedenheit überwunden werden können.

Vorerst sind die Anforderungen, welche an die Accumulatoren gestellt werden, von grosser Bedeutung; so z. B. werden 32 Swan-Lampen eine mechanische Arbeit von 1,68 Pferdestärken oder 120 Kilogr.-Meter für die Secunde absorbiren. Für die Fahrt eines Eilzuges von 1 Stunde 40 Minuten oder 6000 Secunden bei einer Steigung beziehungsweise Gefälle von 20 ‰ müssten daher die Accumulatoren bei constantem Strom

*) Siehe Zeitschrift des Electrotechnischen Vereins in Wien Heft III und IV 1883 S. 90.

und unter constanter Klemmenspannung 756000 Kilogr.-Meter abgebe, was bei 40 Accumulatoren 18900 Kilogr.-Meter pro Accumulator ausmacht.

II. Kraftübertragung.

Auf dem Gebiete der Kraftübertragung ist zu bemerken die Ausstellung von Heilmann, Ducommun & Steinlein in Mülhausen (Elsass): zwei Generatoren, bestehend aus zwei Gramme'schen Dynamo-electrischen Maschinen, welche 900 bis 1200 Touren pro Minute machen und zwei gleiche Receptoren, welche letztere den Antrieb durch zwei Transmissionsreihen besorgen, wodurch die Bewegung auf die Vorgelege der in einem Pavillon befindlichen Werkzeugmaschinen übertragen wird. Diese Art der Kraftübertragung war bereits bei der electricen Ausstellung in Paris 1881 der Gegenstand einer gerechten Würdigung. Von Siemens und Halske wurde eine electriche Eisenbahn in Betrieb gesetzt. Laut Mittheilung des officiellen Catalogs ist die eingleisige schmalspurige Bahn von 1^m Spurweite, 1 $\frac{1}{2}$ km lang, die Generatoren bestehen aus zwei Dynamomaschinen mit Compound-Wicklung und werden von einer 50 pferdigen Dampfmaschine mit Meyer-Steuerung angetrieben. Der Strom geht von dem einen Pole dieser Maschine durch eine Kupferleitung zu einer der beiden Fahrschienen, folgt dieser bis an jene Stelle, wo sich der Wagen befindet, geht bei Berührung der durch Holzscheiben von der übrigen Metallconstruction des Wagens isolirten Radreifen mit den Schienen durch dieselben zu den in leitender Verbindung stehenden Pole der an den Wagen montirten secundären Dynamomaschine (Receptor) durch den Anker derselben zu ihrem anderen Pole und durch die zweiten Radreifen zur zweiten Fahrschiene und Rückleitung zu dem anderen Pole des Generators (primären Maschinen). Die Stromleitung wird daher wie bei anderen Hoch- und Tunnelbahnen durch die beiden Fahrschienen besorgt.

Eine solche Stromleitung kann wohl nur bei provisorischen Anlagen, wie diese in Rede stehende ist, zum Betrieb einer electricen Bahn in Anwendung gebracht werden, da bei lang anhaltenden Niederschlägen und Bildungen von nassen, mit den Schienen in Berührung kommenden Materialien, Ableitungen des Stromes unvermeidlich machen. In der That ist für die von Mödling nach Brüll zuführende electriche Bahn eine oberirdische Leitung angeordnet, wie diese nach Fig. 1—4 Taf. VI zur Darstellung gebracht ist.

Diese Leitung besteht aus zwei starken Kabeln, welche den Strom für die Hin- und Rückleitung besorgen, und zwei geschlitzten kupfernen Röhren, in deren Schlitz der Contactschlitten sich bewegt und von welchem aus die Zuleitung zu den Wagen selbst, bezw. der hierzu gehörigen Dynamomaschine, erfolgt. Die beiden Zuleitungskabeln bilden in ihrer Verbindung mit ihren geschlitzten Röhren die Stütz- oder Hänge-Vorrichtung für letztere. Fig. 1—4 Taf. VI giebt das Detail des Schlittens.

Bei Kreuzungen der Gleise müssen die Zuleitungsgestänge ebenfalls gekreuzt werden. Die allgemeine Anordnung ist nach Fig. 1 Taf. VII und Querschnitt Fig. 2, sowie Seitenansicht Fig. 3 Taf. VII hinreichend deutlich ersichtlich gemacht. Zu

bemerkenswert wäre noch, dass die Ablenkung der Schlitten durch die zeigerähnlichen Zungen a hervorgebracht wird, welche ihren Drehpunkt in b haben. Hinter diesem Drehpunkte sind die Zungen U-förmig nach unten gebogen und bilden auf diese Weise die Hebel c. Diese letzteren werden durch die Spiralfedern d stets nach einer Seite festgehalten, in Folge dessen werden auch die Zungen, welche aus denselben Eisenstücken bestehen, durch eigene Thätigkeit dieser Vorrichtung stets ein und dasselbe Gleise für das Passiren der Schlitten offen halten. Die Zungen sind durch eine Schnur f unter einander und durch deren Fortsetzung g mit dem Weichenbocke der Gleise in der Art verbunden, dass die Stellungen der Zungen sowohl im Gestänge, sowie auch im Wechselapparate der Gleise mit einander correspondiren und dass durch Umstellung der Zungen im Wechselapparate auch jene im Gestänge gestellt werden.

Schliesslich wäre noch darauf hinzuweisen, dass die Construction des Schlittens es wohl ermöglicht, dass derselbe selbst Krümmungen von ganz kleinen Radien passiren kann, wie dies aus der Skizze desselben ersichtlich ist, da das obere Rahmenstück aus einer sehr dünnen Stahllamelle besteht, welche nur mit dem ersten und letzten Schützen in Verbindung steht, in Folge dessen daher leicht jede Krümmung annehmen kann.

Bezüglich der Stromwirkung in dem Receptor ist zu bemerken, dass bei der Rotation des Inductionsringes eine den Arbeitsstrom vermindernde electriche Spannung (Gegenstrom) entsteht, welche mit der Anzahl der Umdrehungen je nach der Zu- oder Abnahme derselben, sonach bei Steigungen sich vermindert, bei Gefällen sich vermehrt, wodurch der treibende Strom bezw. die Zugkraft bei Steigungen stärker und bei Gefällen schwächer wird.

Die Waggonen, welche bei der Bahn der electricen Ausstellung zur Verwendung kamen, hatten je 30 Sitz- und Stehplätze und da zwei Wagen in einer Richtung verkehren konnten, so war es möglich innerhalb 20 Minuten 120 Personen zu befördern. In der That war die erstaunliche Leistung pro Tag 4500 beförderte Personen. Die Maximalgeschwindigkeit betrug 30 km pro Stunde und verkehrten die Züge nach Aufhalten von 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten. An den stark frequentirten Uebersetzungen war ein electriche Signal, bestehend aus einer an einer Stange befestigten kreisrunden Scheibe, welches den in der Richtung der Uebersetzung verkehrenden Fuhrwerken das Haltsignal gab, wenn ihnen die mit Halt bemalte Fläche zugekehrt war, wobei dem Wagenführer freie Fahrt signalisirt wurde. Bei Nacht war diese Scheibe mit einer Laterne beleuchtet, welche als Haltsignal ein rothes Licht erscheinen liess.

Mit der Stellung des Signals war zugleich eine automatische Ein- und Ausschaltung des Wegüberganges verbunden, so zwar, dass bei Freigabe der Passage für die Fahrzeuge, die Schienen aus dem Stromkreise ausgeschaltet werden konnten. Ueberdies war die Bahn ihrer ganzen Länge nach durch Drahtfriedigungen von dem Publicum abgesperrt, so dass eine Berührung der beiden Leitungen nicht möglich war. Nach vorgenommenen Versuchen hat der Nutzeffect bei einem einzelnen Wagen ca. 50 %, bei zwei Wagen ca. 40 % betragen.

Eine andere Art der Kraftübertragung war durch die electriche Seilbahn geboten. Dieselbe beruhte auf dem Principe

des doppelten Seiles und diente zur Förderung der Kohlen für die Kesselanlage der Dampfmaschinen. Die Kohlen wurden auf diese Art vom städtischen Lagerhause bis zur Rotunde überführt und zwar geschah dieses mittelst beladener Hunde, welche durch Zug- und Tragseil über das Dach der Nordgalerie zu dem im Kesselhause befindlichen Bremsthurm überführt wurden. Die zum Antriebe erforderliche Kraft wurde durch electriche Motoren gewonnen. Die Länge der Bahn betrug 170^m, die Förderhöhe 18^m, der Fassungsraum der Hunde 150 kg Kohle. Die Geschwindigkeit mittelst welcher dieselben sich bewegten betrug 1^m pro Secunde. Das Tragseil bestand aus 19 spiral-förmig gewundenen Drähten und das endlose Zugseil aus 6 Litzen zu je 7 Drähten. Letzteres lief über die beiden an den Endstationen der Bahn angebrachten horizontalen Seilscheiben, von denen die im Kesselhause befindliche mittelst Transmission und electriche Kraftübertragung angetrieben wurde.

Die Accumulatoren und die Dynamomaschine waren im Innern des Bremsthurmes aufgestellt.

Am Zugseile befanden sich, in Zwischenräumen von je 68^m, Kluppen in welche die Förderungsgefässe mittelst geeigneten Vorrichtungen eingriffen. Die am Bremsthurme angelangten Hunde wurden selbstthätig ausgelöst, wurden herabgelassen und entleert und konnten sodann im leeren Zustande auf der anderen Seite emporsteigen, um auf der entgegengesetzten Seite des Seiles wieder zum Lagerhause zurückzukehren.

Wir können diese interessante Einrichtung einer electriche Seilbahn, welche unseres Wissens auch ohne erhebliche Störungen functionirte, für Eisenbahnzwecke dort empfehlen, wo die nöthigen Räume für Kohlendepôts nicht vorhanden sind, und wo es sich empfiehlt, ohne besonders grössere Anlagen von Gleisen oder Störungen durch das Ueberfahren den Rangir- oder sonstigen Gleisen zu verursachen, die Tender vom Heizhause aus mit Kohle auszurüsten, auf das Wärmste empfehlen, nur müsste die Geschwindigkeit in der Bewegung der Fördergefässe wohl vermehrt werden, was in Anbetracht der hierzu verwendenden electriche Motoren ohne Schwierigkeit durchgeführt werden kann. Der wirklich erzielte Nutzeffect bei den hier angeführten Kraftübertragungen wird nach Beendigung der Arbeiten der wissenschaftlichen Commission näher präcisirt werden können.

Als sehr erfreulich muss die Thatsache verzeichnet werden, dass die Beschiekung von

III. Secundär-Elemente (Accumulatoren)

eine erwünscht zahlreiche war und dem Fachmanne Gelegenheit geboten wurde, auf diesem so wichtigen Felde der Electricität seine Studien erweitern und vervollkommen zu können.

Wie bekannt, unterscheiden sich die Elemente der Accumulatoren von jenen der galvanischen Batterien dadurch, dass das Hyperoxyd nicht gleich ursprünglich an der negativen Electrode aufgespeichert ist, sondern an derselben unter Mithilfe des galvanischen Stromes sich bildet. Das Element eines Accumulators wird durch diese Art der Bedeckung der negativen Electrode mit Hyperoxyd, befähigt einen kräftigen Strom

zu liefern bezw. Electricität aufzuspeichern, oder besser eine chemische Spannkraft in demselben zu erwecken.

Von den in der Ausstellung exponirten Accumulatoren sollen hier angeführt werden jene von Kabath, welche von der The United. States. Electric. Lighting Company New-York ausgestellt waren. Fig. 11—14 Taf. VI.

Jedes Element ist aus einem circa 0,25^{mm} dicken, 10^{mm} breiten und 400^{mm} langen Bleistreifen, von dem die Hälfte auf einer Plissirmaschine gewellt ist, zusammengestellt. Diese Bleistreifen sind alternirend bis zu einer Höhe von circa 80^{mm} über einander gelegt und werden von einem Bleiblech von etwa 1^{mm} Dicke eingehüllt und sodann die Fugen verlöthet. Zur Verbindung der einzelnen Elemente unter einander wird ein hakenförmiger Contact-Ansatz an jedes Element angelöthet. Das Umhüllungsblech ist mit Löchern von 10^{mm} Durchmesser versehen um der verdünnten Schwefelsäure den freien Zutritt in das Innere zu gestatten. 20 solche Elemente werden in ein Steingutgefäss auf 2 Glasstäbe gestellt und zwar derart, dass die eine Hälfte derselben auf einer, die andere auf der entgegengesetzten Seite durch die Contactansätze unter einander verbunden werden kann. Um die Elemente vor jeder Berührung unter einander zu schützen, sind je 2 derselben durch 2 verticale Glasstäbchen von einander getrennt. Ueberdies befinden sich in jedem Gefässe bei c, d, e, f an den Wänden 2 Blechstreifen von 1^{mm} Dicke, welche ebenfalls durch Contactansätze, je eines mit einer der Elementreihen, verbunden werden kann. Kleinere Elemente dieser Gattung wiegen 6 kg, während dem die grösseren 26 kg wiegen und kosten erstere 30, während letztere 75 Francs kosten.

Neu in ihrer Zusammenstellung als eine Abart der Plante'schen Accumulatoren sind die Electrodoek von Barrier und Tourvieille. Diese bestehen aus 4 Bleicylindern (Fig. 8 Taf. VI) die concentrisch in einander geschoben sind, und zwar in der Weise, dass dieselben durch einen Zwischenraum von circa 12^{mm} getrennt sind (Fig. 9). Der grösste der Cylinder misst 110^{mm} Durchmesser und 280^{mm} Höhe.

Die Wandungen dieser Cylinder sind in der Weise gerippt, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist. Die Fleischdicke beträgt circa 1^{mm}, die zwischen je zwei Rippen entstehenden Zwischenräume sind doppelt so breit wie diese, demnach ca. 2^{mm}.

Durch diese Construction der Wandungen wird eine sehr bedeutende Oberfläche erzielt, während die Zwischenräume der Rippen zur Aufnahme von Minium und gepulvertem Bleischwamm ganz geeignet sind.

Die Cylinder sind durch Bleistreifen mit dem Deckel, welcher zum Verschlusse des Glasgefässes, in welchem sich dieselben befinden, dient und mit den Klemmschrauben der Pole verbunden.

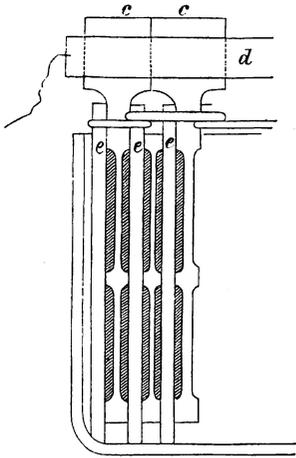
Die Wirkung, welche die Erfinder dieser Anordnung der Accumulatoren zumuthen, soll eine bedeutende sein, jedoch lässt sich darüber nichts positives angeben, da während der Zeit der Ausstellung dieselben nicht zur Arbeit herbeigezogen wurden.

Die Accumulatoren System Kornblüh. Dieselben sind gebildet aus einander gegenüberstehenden Bleiplatten Fig. 4 und 5, welche 4—6 gitterartig durchbrochene Felder besitzen.

Die Gitter sind bei den negativen und positiven Electroden ungleich stark und zwar sind die ersteren etwa 5^{mm} und letztere etwa 2,5^{mm} dick. Um ein Verbiegen der einzelnen Platten hintanzuhalten, sind dieselben mit Verstärkungen a von 10^{mm} Dicke versehen.

Auf diese Gitter wird Minium, welches mit Schwefelsäure breiartig zubereitet wird, aufgetragen. Die so mit Minium angestrichenen Patten werden unter einer Presse von der über-

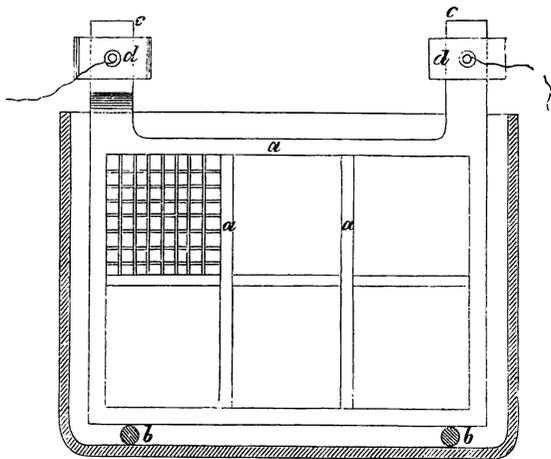
Fig. 4.



flüssigen Schwefelsäure befreit, wodurch auch das Anhaften des Miniums auf den Platten befördert wird. Die Platten erhalten keinerlei Umhüllungen, sondern werden in mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Glasgefässen auf zwei Glasstäbchen b derart gestellt, dass eine stärkere Platte immer einer schwächeren gegenübersteht, und die Ansätze c aller starken und schwachen auf je einer Seite mittelst eines Messingrahmens d zu einem Ganzen zusammengefasst werden können. Jedes Element besteht aus 10 gegenüberstehenden Platten, welche

durch Glasstäbchen von einander getrennt sind. Ein unläugbarer Vortheil in der Bildung dieser Accumulatoren liegt darin, dass sie aus einem Stücke gegossen, mithin keine Löthstellen besitzen, welche, wie bekannt, einer sehr baldigen Zerstörung unterliegen.

Fig. 5.



Noch andere, jedenfalls der Beachtung werthe Zusammenstellungen von Accumulatoren waren in der Ausstellung zu treffen, doch sind dieselben zumeist aus der diesbezüglichen Fachliteratur theils bekannt, theils verbietet der zugemessene Raum eine weitere eingehendere Besprechung dieses Gegenstandes. Es muss auch, in Anbetracht der noch nicht veröffentlichten Resultate der Wissenschaftlichen Commission, welche die Untersuchung über den Wirkungsgrad der einen und der anderen Construction dieser Accumulatoren noch nicht veröffentlicht hat, hier die Bemerkung unterbleiben, welche Zeit zur

Ladung dieser verschiedenen Accumulatoren erforderlich ist, welche Arbeitsleistung hierbei aufgebracht wird, wieviel dieselben an Effect wiedergeben können, wie gross der Widerstand eines geladenen Elementes etc. ist.

Ueberhaupt haben die ausgestellten und so mannigfach gestalteten Accumulatoren die Ueberzeugung zum Durchbruche gebracht, dass auf diesem Felde wohl schon viel geleistet ist, aber noch vieles zu leisten übrig bleibt. Die Accumulatoren haben ihre grosse Rolle, die sie in der Industrie, ja sogar im socialen Leben, zu spielen berufen sind, bei den unermüdlich forschenden und nach Fortschritt strebenden Electrotechnikern nur zu gut das Bewusstsein der Wichtigkeit derselben zum Durchbruche gebracht und kann man mit Zuversicht der Hoffnung entgegen gehen, dass bei diesem bisher noch unbegrenzten Gebiete ungeahnte Entdeckungen und Vervollkommnungen gemacht werden.

IV. Electriche Signale für Eisenbahnbetrieb.

Die vielfachen electriche Signale, welche einen stattlichen Theil der Rotunde in Besitz nahmen, wurden zumeist von den österr.-ungar. Bahnen ausgestellt und muss rühmend hervorgehoben werden, dass ausser mehreren inländischen Firmen auch die rühmlichst bekannte Firma Siemens & Halske und die beiden grössten französischen Bahnverwaltungen Nord- und Ostbahn sich an diesem Theil der Ausstellung reichlich betheilig haben.

Bevor zur Aufzählung dieser manigfachen Signalmittel geschritten wird, ist es nöthig hervorzuheben, dass die electriche Signale wie sie auf den Eisenbahnen in Oesterreich und Ungarn in Verwendung kommen ihren eigenen constructiven Charakter haben.

Dieser besteht darin, dass die eigentliche motorische Kraft durch die Schwere (Gewicht) hervorgerufen und die Electricität nur dazu Verwendung finden, diese Kraft in Thätigkeit zu bringen oder zu hemmen. Aus diesem Grunde wurde den Constructeuren solcher Signale immer die Aufgabe gestellt, mechanische Vorrichtungen zu schaffen, welche durch den Einfluss der Electricität die Wirkung der Schwerkraft frei geben, oder aufheben d. h. einen Auslösungsmechanismus zu construiren, welcher dieser Bedingung im vollsten Maasse entspricht.

Wieviel Geist und Scharfsinn zur Lösung dieser Aufgabe von Seite der österr. Ingenieure zu Tage gefördert wurde, um diese Aufgabe im vollen Uebereinklange mit dem Interesse des Eisenbahnverkehrs aufs Beste zu Stande zu bringen, giebt die einschlägige Fachliteratur das lobenswertheste Zeugnis. Zur besseren Uebersicht der ausgestellten und hier aufzuführenden Signale sollen diese nach folgenden Gruppen geschieden werden:

- a) Acustische und optische Signale zur Sicherheit des Verkehrs auf offener Bahn;
- b) Acustische und optische Signale zur Sicherheit des Verkehrs in den Bahnhöfen;
- c) Signale zur Sicherheit des verkehrenden Publicums und
- d) Control-Signale oder Vorrichtungen zur Ueberwachung der richtigen Thätigkeit der Signale und verschiedener Einrichtungen im Betriebsdienste.

ad a) Die Glockensignale, wie sie seit Decennien auf österr.-ungar. Bahnen eingeführt und nun in ihrer Vollkommenheit zur Verwendung kommen, wurden fast von sämtlichen hierländischen Bahnverwaltungen zur Ausstellung gebracht.

Die Hauptbestandtheile derselben nach ihrer neuesten Construction sind folgende:

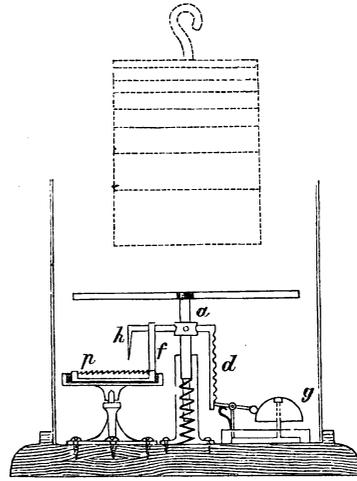
1. Die Auslösungsvorrichtung Fig. 18 und 19 Taf. VII. Oberhalb der Eisenkerne e befindet sich der Anker a, welcher vom Electromagneten angezogen und bei Unterbrechung des Stromes mittelst der Spiralfeder s wieder losgerissen wird. Die Gabel g, welche mit dem Anker auf einer und derselben Achse befestigt ist und in der Bewegung durch zwei Stellschrauben z ihre Grenze findet, macht hierdurch eine hin- und hergehende Bewegung. An dem oberen Theile der Gabel sind zwei bewegliche Stahlplättchen, die Auslösungslappen l angebracht, an welche zwei schwache Packfongfedern drücken. Der eine Lappen hat eine etwas höhere Stellung als der andere.

Auf einem der Lappen l liegt ein rechtwinkelig gebogener prismatischer Stahlstift p, welcher an dem um die Achse o beweglichen Auslösungshebel i verschiebbar aufgesteckt und mit einer Schraube festgeklemmt ist. Dieser Auslösungshebel greift mittelst eines Stiftes in den Einschnitt des Arretirungshebels k auf welchen der an der Windflügelachse befestigte Anlaufschabel n zu liegen kommt. Laut der Zeichnung Fig. 18 Taf. VII ist das Räderwerk gehemmt. Wird jedoch der Strom unterbrochen, so wird der Anker durch Einwirkung der Spiralfeder s vom Electromagnet abgerissen und bei Eintritt des Stromes wieder angezogen, der Auslösungshebel mit dem Prisma p fällt daher von einem Lappen auf den anderen in die Gabel herab und nimmt den Arretirungshebel k mit, wodurch der Anlaufschabel n der Windflügelachse frei, das Räderwerk durch die Kraft des Gewichtes ausgelöst und in Gang gebracht wird. Bei jeder Auslösung des Räderwerkes wird ein Glockenschlag bewirkt; zugleich wird der Auslösungshebel mittelst des daumenförmigen Ansatzes d Fig. 18 gehoben, wobei der Auslösungslappen l von dem aufsteigenden Prisma p angedrückt, zurück weicht, demselben aber den Rückfall verlegt. Hierdurch ist auch der Arretirungshebel k in seine ursprüngliche Lage gekommen, so dass er den Anlaufschabel n und mit ihm die Windflügelachse an weiterem Drehen hindert, und so die Kraft des Schwergewichtes hemmt. Da nun hieraus zu ersehen ist, dass zur Hervorrufung eines Glockenschlages die Unterbrechung des electricen Stromes nöthig wird, so ist es selbstverständlich, dass diese Signale durch Ruhestrom bethätigt werden, wozu zumeist die Meidinger Glockenelemente zur Benutzung kommen. Die Batterien dieser Elemente werden in gleicher Anzahl an den beiden Endpunkten der Leitung vertheilt und wird eine gleichgerichtete Schaltung durchgeführt.

Fig. 5 Taf. VII versinnlicht die Uebertragung der Glockenschläge von der Auslösungsvorrichtung zu dem am First des Daches angebrachten Läutewerke. Die ganze Auslösungsvorrichtung befindet sich in einem hölzernen Kasten a, welcher sammt der Verschalung für das ablaufende Gewicht im Innern der Wächterwohnung angebracht ist. Das Gewicht selbst ist mittelst eines 6^{mm} starken Drahtseiles, welches über die Trommel m gewickelt ist, solid befestigt. Um das Ablauf des

Gewichtes zu verhüten, besteht eine Vorrichtung nach dem System M. Pollitzer Fig. 6—8 und zwar aus einem Dorn a, der mit einer Wurmfeder umgeben ist. Neben ersterem befindet sich das Rädchen p, dass mit einem Papier überspannt ist. Beim Niedergehen des Gewichtes wird dasselbe, sobald es den Dorn erreicht, diesen niederdrücken, sodann mit der Feder f das Rädchen vorrücken und mittelst der verzahnten Stange d den kleinen Klöppel, der auf die Glocke g auffällt, in Bewegung bringen, während das

Fig. 6.



Ende des Dorns h das Papier durchsticht und so eine Controle für die Unterlassung des Aufziehens des Gewichtes bildet. Durch das Vorrücken des gerippten Tischkranzes mit der Feder entstehen die Marken n, n, n, wie dieses die Daraufrsicht (Fig. 8) darstellt. Ausserhalb des Wächterhauses befindet sich ein Blitzableiter Fig. 16 u. 17 Taf. VI. Derselbe besteht aus drei gezahnten Messingplatten. Die mittlere E ist mit der Erdleitung, die beiden anderen L₁, L sind einerseits mit der Luftleitung, andererseits mit dem Ausschalter verbunden. Aehnliche Läutewerke sind in den Telegraphen-Büreaux der Bahnhöfe untergebracht, nur mit dem Unterschiede, dass das eigentliche Läutewerk bezw. Glocken und Hammer an der Wand des Aufnahmegebäudes und zwar an der Seite der Bahnhofgleise nach Fig. 9 und 10 Seite 21 angebracht ist. In den Bahnhofs-Büreaux (Telegraphen-Büreaux) selbst sind auch noch kleine Büreauschlagwerke, System Leopolder Fig. 4 Taf. VII oder auch gewöhnliche Schwanenhals-Relais, welche in Localschluss einen Wecker thätig machen, angewendet. Bei ersterem Schlagwerke bewegt eine Uhrfeder mittelst

Fig. 7.

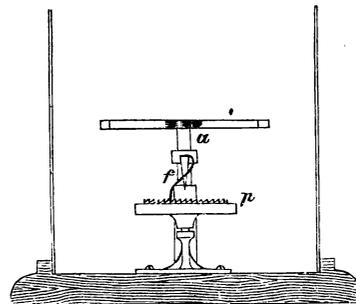
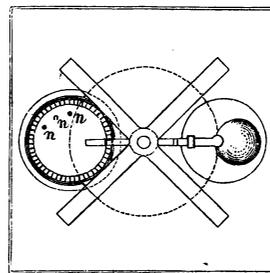


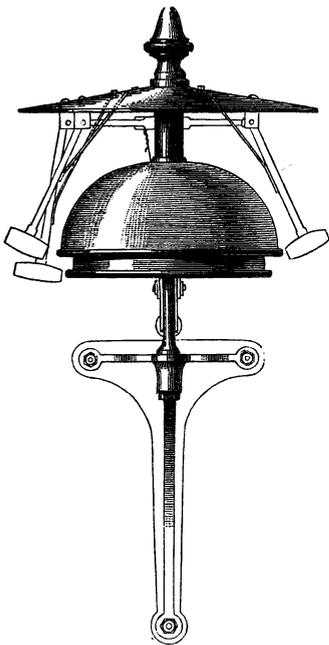
Fig. 8.



der Räder R₁ R₂ R₃ R₄ die Achse des Windflügels W. Der Ruhestrom der Glockenleitung zieht den Anker A an, während bei der Unterbrechung und Wiederherstellung des Stromes das

aus dem Auslöshebel H vorstehende prismatische Stahlende e von den Paletten abfällt und das andere Ende des Hebels H, das sich gegen einen Stift, welcher mit dem Rade R₁ verbunden ist, stemmt, frei und so das Räderwerk zum Auslösen

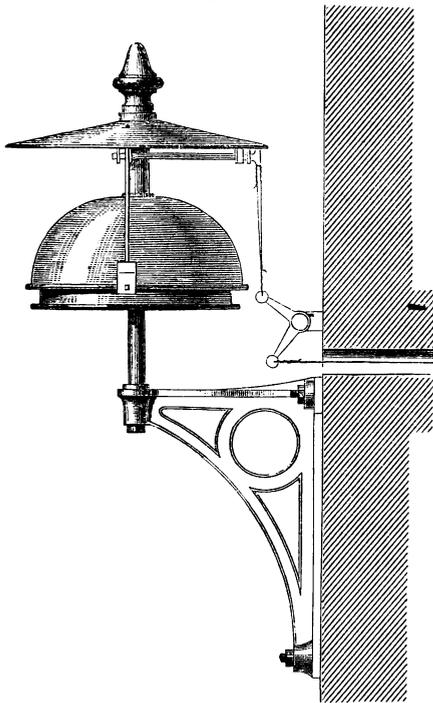
Fig. 9.



bringt. Beim Ablaufen desselben erfasst der aus dem Rade R₂ hervorragende Hebelstift r den Arm N des Kuppelhebels, wodurch derselbe anschlägt. Nach erfolgtem Schlage wirkt ein aus dem Rade R₃ vorstehender Stift d auf den Arm n und hebt hierdurch H mit e wieder auf die Paletten.

Das von Holub in Prag construirte und bei mehreren österr. Bahnverwaltungen in Verwendung stehende Läutewerk, bezw. Auslösevorrichtung, welches von Seite der Buschtehrader Bahn zur Ausstellung gebracht wurde, ist in den nebenstehenden Fig. 11 und 12 dargestellt. Dasselbe besteht aus einem auf der Achse a sitzenden Daumenrade R, das

Fig. 10.



durch ein Gewicht seinen Antrieb erhält. Bei der Drehung von R erfassen die vorstehenden Daumen r den Hebel L und drücken denselben nieder, lassen ihn jedoch während der Bewegung wieder frei. Mit dem Hammer der Signalglocke ist der

Arm L durch einen stramm gespannten Stahldraht verbunden und es wird demnach durch Passiren jedes

Daumens r der Glockenhammer einmal in Thätigkeit gebracht. Das Daumenrad R kann sich unter normalen Verhältnissen nicht bewegen, weil der mittelst eines Getriebes mit dem Rade R in Verbindung stehenden Windflügelachse u befestigte Arm c von einer aus dem Arme N vorstehenden Nase n gehalten wird. Dies Hinderniss hört auf, wenn

kann nun gleichfalls seiner Schwere folgen und niedergehen. Wenn aber N nach abwärts fällt, wird der Arm c nicht mehr bei n festgehalten und das Rad R kommt in Folge des Antriebes des Gewichtes in Bewegung.

Das Geben der Signale, welche aus einzelnen Gruppen von Schlägen, die sowohl einzeln bei jedem Schlage als auch bei jeder Gruppe von kürzeren und längeren Intervallen von einander getrennt werden, wird entweder durch automatische Apparate (System Leopolder) Fig. 13 Seite 22, oder durch den automatischen Sender System Pozděna bewerkstelligt. Ersterer

Fig. 11.

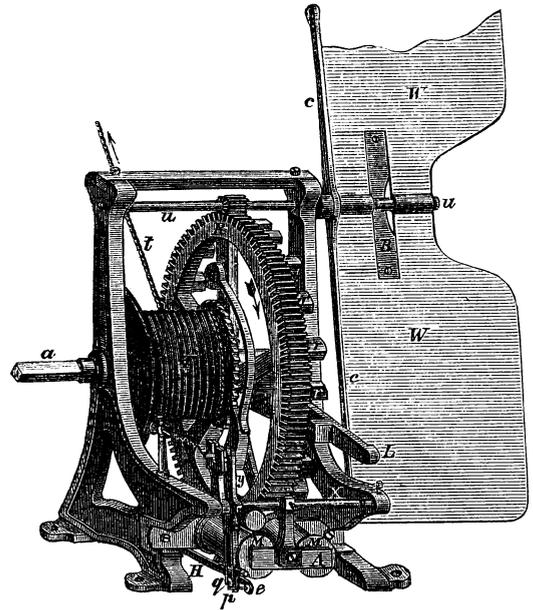
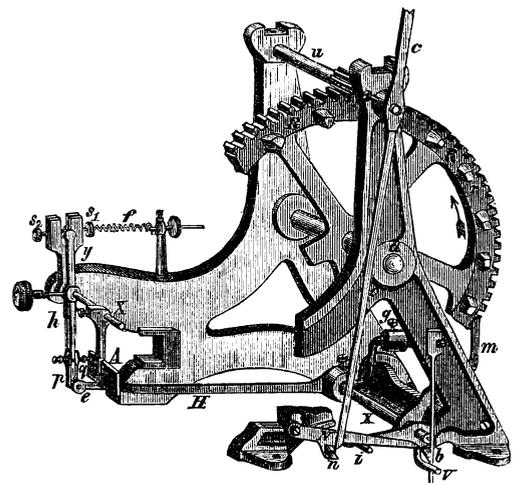


Fig. 12.



Apparat wird gewöhnlich in den Telegraphen-Büreaux verwendet, während letzterer bei den Glockensignalposten, wie dieses bei der Buschtehrader Bahn in Anwendung steht, zur Function gebracht wird. Im Allgemeinen werden sogenannte Tasterbousolen Fig. 16 und 17 Taf. VII in Anwendung gebracht und die Schläge und Gruppen mittelst des Tasters ausgeführt.

Der bei der Ausstellung von der genannten Bahnverwaltung zur Anschauung gebrachte oben erwähnte automatische Sender System Pozděna Fig. 15 Taf. VI besteht aus einer

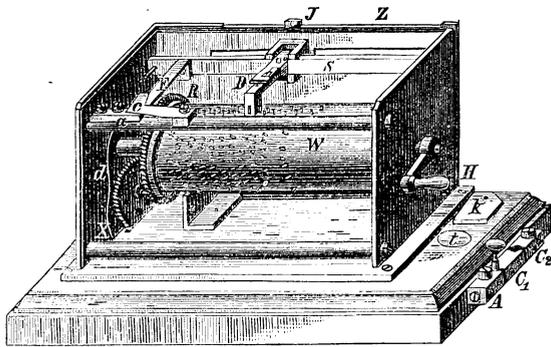
Stiftwalze w , welche durch Vermittlung eines Gesperres von einem Triebwerke in Umdrehung versetzt werden kann.

Neben W liegt um eine Achse a drehbar, ein Arm A , welcher vorne mit der Feder C die Schraube g berührt. Wird C von g abgehoben, so erfolgt eine Linien- bzw. Strom-Unterbrechung, also ein Glockenschlag.

In dem Arm A ist die senkrecht nach abwärts gehende vierkantige Leitstange h eingienietet und auf h kann der Steg D verschoben werden. Dies geschieht mittelst des ausserhalb der Gehäusewand P angebrachten Knopfes K , der durch einen Schlitz dieser Platte hindurch mit einem Stück V verbunden ist, und an seinem flachen Ende von D gabelförmig umfasst wird. An dem Arm A sitzt auch noch eine Feder F , welche sich einem aus der oberen Fläche der Stiftenwalze hervorstehenden Ringe R_2 gegenüber befindet und am Ende einen Stift c trägt, mit dem sie in die Schlitz S S_1 S_2 u. s. w. des Ringes R_2 einzutreten bestrebt ist.

Ein anderer auf der Mantelfläche der Stiftenwalze sitzender und der Nase p des Armes A gerade gegenüber liegender Ring R_1 ist nach der Art eines Zahnrades ausgeschnitten; die Zähne Z sind so zahlreich, dass sie für das längste Signal (Schläge und Pausen zusammen) ausreichen.

Fig. 13.



Bei der Ruhelage des Apparates steht der Arm A so, dass der Stift c der Feder F beiläufig in der Mitte des Schlitzes S sich befindet.

Zieht man die ausserhalb des Apparathäuses in einem Knopfe endigende Schnur t an, so wird die ganze Stiftenwalze soweit gedreht, als dies der Anschlagbügel U , welcher sich gegen die Nase q des Armes D stemmt, gestattet. Bei diesem Vorgange wurde das Uhrwerk aufgezogen; zugleich gleitet der Stift c aus dem Schlitz S heraus, gleitet an dem äusseren Umfange des Ringes R_2 hin und schiebt auf diese Art den Arm A und mit demselben die Leitstange h und den Arm D soweit zur Seite, dass die Zähne Z des Ringes R_1 und p , und die Signalstifte y an q vorüber können.

Sobald die Schnur völlig angezogen ist, steht dem Stifte c der Feder F einer der Schlitz S gegenüber, in welchen c nach dem Loslassen der Schnur, wodurch das Triebwerk wirksam wird und die Walze W wieder zurück dreht (so wie es der Pfeil in Fig. 15 a andeutet), hineinschlüpft, um nun innerhalb des Ringes R_2 zu gleiten, bis er, wenn das Triebwerk abgelaufen ist, wieder die ursprüngliche Lage im Schlitz S annimmt.

Während des Zurückgehens der Walze W sind also die Arme A und D nicht mehr durch F weggedrückt, sondern

vielmehr zu W hingezogen und A hat das Bestreben in jede der Zahnücken Z einzufallen, wodurch jedesmal die Contactfeder C von g abgehoben und eine der Zähnezahl entsprechende Anzahl Stromunterbrechungen d. i. eben so viele gleichmässig auf einander folgende Glockenschläge herbeigeführt wurden. Dies wird jedoch zeitweilig durch die Stifte y verwehrt, indem sie auf die Nase q des Armes D wirken und diesem, also auch dem steif damit verbundenen Arm A , die Bewegung gegen W hin nicht gestattet.

Auf diese Art bleiben zwischen den Glockenschlägen Pausen, welche das Signal charakterisiren und müssen demgemäss die Stifte y vertheilt werden.

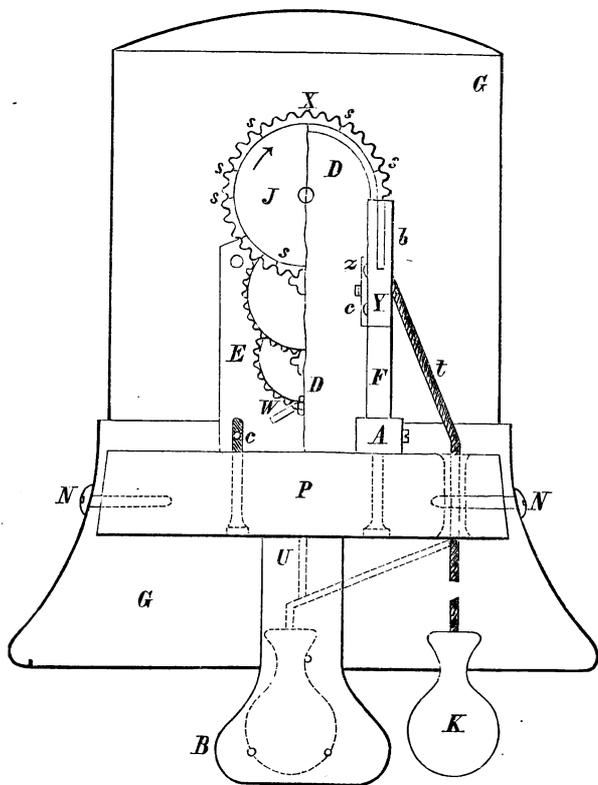
Da es wünschenswerth erscheint, genau zu constatiren, wann und welche Signale von einem Bahnwächter gegeben worden sind, so ist auf dem verschiebbaren Stück V seitlich noch ein kleiner Bügel angebracht, der einen zweiarmigen Hebel trägt. Beim Aufziehen des Apparates stösst der Anschlag n der betreffenden Stiftreihe, auf welche der Knopf K , bzw. die Arme V und D eingestellt wurden, auf den einen Arm des vorerwähnten Hebels und dadurch drückt der andere Arm einen Blechschieber zur Seite, dessen roth bemalter Theil nun hinter einem kleinen Fensterchen sichtbar wird, das früher »weiss« zeigte. Für jede Stiftreihe, also für jedes mögliche Signal, ist ein solches Fensterchen vorhanden. Da der Wächter wohl zur Schnur des automatischen Tasters, nicht aber zu den besagten Blechtäfelchen, die sich innerhalb des verschlossenen Apparatkastens befinden, Zutritt hat, so ist es den Aufsichtsorganen möglich, mit Hilfe obiger Einrichtungen die Signalabgabe des Wächters zu controliren. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Gefälle der meisten Strecken der a. p. Buschtelhader Eisenbahn und des Umstandes, dass für den Fall, als Wagen entrollen oder Zugstrennungen vorkommen, das bezügliche Glockensignal ohne jeden Verzug abgegeben werden soll, ist die Verfügung getroffen, dass auf allen Strecken Signalposten die vorhandenen Automat-Sender regelmässig für das Glockensignal »Entlaufene Wagen« eingestellt sein müssen.

Diesen besonderen Automat-Sender hat die oben erwähnte Bahnverwaltung nach dem System des Oberingenieurs Kohlfürst zur Ausstellung gebracht. Diese haben den Zweck, es dem Wächter zu ermöglichen, gewisse, eine besondere Gefahr zur Anzeige bringenden Signale wie z. B. »abgerollte Wagen« von jenem Standpunkte wo durch locale Verhältnisse der Wächter gezwungen ist, sich während der Dienstzeit längere Zeit aufzuhalten, geben zu können. Diese bestehen laut Fig. 14 und 15 aus einem kleinen Federtriebwerk, welches über ein Brettchen P angeschraubt ist. Um die Trommel T des Triebwerkes schlingt sich eine Schnur t , welche am Ende mit einem messingenen Knopf K versehen ist und zum Aufziehen der Feder dient. Das eine Ende der Leitung ist an die Schraube z an der durch Hartgummi isolirten, auf D angebrachten Contactplatte c , das andere an die Klemme A geführt; die an A befestigte Feder F trägt in ihrem oberen geschlitzten Ende die Achse a für ein winkelförmiges Stahlplättchen Y , welches durch das Uebergewicht des Armes b in der aus Fig. 15 ersichtlichen Lage erhalten wird und sich dabei mit dem Arme h im Bereiche der Stifte s befindet.

Wird durch Anziehen der Schnur *t* die Trommel *T* und die mit ihr fest verbundene Stiftenscheibe *J* in der Pfeilrichtung gedreht, so drückt jeder an *Y* vorbeigehende Stift *s* auf den Arm *h*, und dieser senkt sich ausweichend auf kurze Zeit.

Wird dann die Schnur losgelassen, so wickelt die Triebfeder sie wieder auf *T* auf und führt dabei in einer durch den Windflügel *W* gemässigten, langsamen Drehung die Stifte *s* in der entgegengesetzten Richtung wieder an *h* vorüber, die Stifte nehmen aber, da *h* in dieser Richtung nicht ausweichen kann, jetzt nicht bloß *h* mit nach oben, sondern drücken zugleich die Feder *F* in Fig. 14 nach links und unterbrechen so den Strom zwischen der Feder *F* und dem Amboss *C*. Zum Schutz gegen die Witterung ist der Signalgeber von einem Zinkgehäuse *G* umschlossen, und das unbefugte Abheben dieses

Fig. 14.



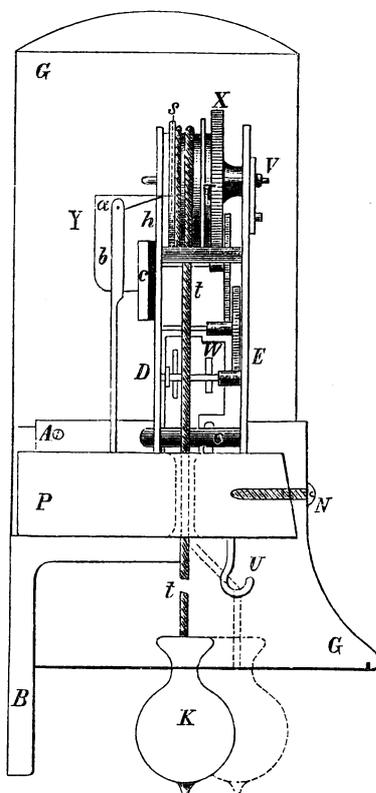
Gehäuses verwehrt eine wasserdichte Verschlussmarke (Siegelmarke), welche über eine der Schrauben *N* geklebt ist.

Die Läutewerke, welche die Firma Siemens & Halske zur Ausstellung brachte und die auf vielen Bahnen seit Jahren mit bestem Erfolge in Verwendung stehen, sind in diesen Blättern bereits ausführlich behandelt worden und erübrigt bloß zu bemerken, dass diese Läutewerke schon insofern auf besondern Vorzug Anspruch machen können, als der Betrieb derselben durch Inductionselectricität stattfindet. Selbstverständlich erwächst hierdurch eine andere Art des Ausdruckes in den zu gebenden Signalen als dieser, wie bereits erwähnt, auf den österr.-ungar. Bahnen üblich ist.

Zu den electricisch-optischen Signalen zählen die von der Verwaltung der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft ausgestellten electricischen Semaphore (System M. Pollitzer). Die

Verwendung dieses Signals ist bisher eine manigfache und zwar findet diese sowohl für die Sicherheit des Verkehrs auf freier Bahn, als auch für die Sicherheit des Verkehrs in den Bahnhöfen, mit gutem Erfolge statt. In ersterer Beziehung dient dieses Signal zur Deckung gefährlicher Stellen als: bei Drehbrücken, Tunnels oder sonstige den Verkehr gefährdende Anlagen. In allen Fällen, wo die Bethätigung derselben eine schnelle und der Stand des Signals von dem Wächterposten von bedeutender Länge ist, wird dieses Signal zur Verwendung gebracht. Ebenso steht dieses Signal in Verbindung mit Weichen und gestattet derart — wie dieses später nähere Erwägung finden soll — eine Blockirung von Weichengruppen etc. Dieses Signal besteht laut den Fig. 6—12 Taf. VII aus dem Maste *M*, dem mit Gegengewicht versehenen Arm *A*, dem

Fig. 15.



Antriebgewichte *G* und dem electricischen Auslösungs-Apparat *E*. Letzterer Fig. 13 und 14 Taf. VII besteht aus einem Triebwerke, welches durch ein Prisma *p* und den Paletten *t*, *t*₁ nach den schon bei den Läutewerken angegebenen Principien die Auslösung bzw. die Wirkung und Hemmung des Gewichtes *G* bewirkt. Eigenartig ist hierbei die Construction für die Verschiebung des Prismas *p*, von einer Palette *t* zur anderen Palette *t*₁, welche beide Paletten in gleicher Höhe und verstellt angebracht sind, und der Arretirung des Sperrhebels *h* mit der Scheibe *k*. Diese wird bewirkt durch eine mit einer Schraubenführung versehene Scheibe *m* (laut Detail) in welcher ein Piston *r* eingreift und welche letzteres um seine eigene Achse rotirt. Während der Drehung der Scheibe *m* wird durch die Führung des Pistons *r* das Prisma *p* von einer Palette zur anderen überführt und da die Achse, auf welcher die Scheibe mit der Schraubenführung aufruhrt, der Länge nach verschiebbar ist, wird der Arretirungshebel in den Einschnitt *k* erst dann erfolgen, bis der Piston die Achse *o* so weit vorgeschoben hat, dass beide Bestandtheile in einer Ebene zu liegen kommen. Hierdurch erklärt sich, dass bei bestehendem Strom, wo der Anker angezogen ist, das Prisma auf der Palette *t*, hingegen bei Unterbrechung des Stromes, wo der Anker durch die Spiralfeder abgerissen wird, das Prisma auf die Palette *t*₁ zu liegen kommt. Im ersten Falle wird der Arm *A* durch das Gewicht *G* um 45° gehoben, währenddem im zweiten Falle der Arm *A* nach abwärts sinkt und die horizontale Stellung einnimmt. Hierdurch besitzt das Signal die Eigenschaft, dass bei Stromunterbrechung oder sonstigen Mängeln

stets die Haltstellung erfolgt. Ebenso kann die atmosphärische Electricität — die zwar momentan den Anker zum Anziehen und auch den Arm A in eine momentane Schwankung setzt — eine Freistellung des Armes A, auch nicht auf kurze Zeit, bewirken.

Durch die Stange S und die Kurbel K erfolgt die Bewegung des Armes, zu welchem Behufe an dem oberen Ende der Stange ein universales Kreuzgelenk angebracht ist. Das Gegengewicht N muss immer derart — schon bei der Montirung des Signales — ausbalancirt werden, dass ein Gewicht G von 20—30 kg vollkommen genügt um die Hebung des Armes A zu bewerkstelligen. Nach dem früher Gesagten ist erklärlich, dass zum Betriebe dieser Semaphoren Arbeitsstrom zur Verwendung kommt. Es kann jedoch dieses Signal, je nachdem die Bestimmung desselben ausgesprochen ist und wenn von automatischer Wirkung derselben abgesehen wird, auch mittelst Inductionsströme betrieben werden, wobei jedoch das Triebwerk dementsprechend umzugestalten wäre. Der Mast selbst kann entweder aus Holz oder aus schmiedeeisernen Röhren, oder endlich aus schmiedeeisernem Gitterwerk hergestellt werden.

Unter allen Umständen ist darauf zu achten, dass der Mast, insoweit derselbe in die Erde versenkt wird, mit einem gusseisernen Postament P versehen wird, das tief genug versenkt werden kann, um sowohl für die Sicherheit der Lage des Mastes, als auch gegen jede Fäulniss im Vorhinein Gewähr zu leisten. Die Höhe des Mastes richtet sich nach der Anzahl der täglich zu verkehrenden Züge. Ist diese Anzahl gleich N und der Durchmesser der Trommel gleich D, und das Gewicht als doppelter Flaschenzug aufgehängt, so wird die Höhe des Mastes H zu bestimmen sein nach der Formel $H = \frac{D\pi}{4} \times N$.

In der Regel sind bei den bisher ausgeführten electricischen Semaphoren die Dimensionen der Trommel derart gewählt, dass bei dem als doppelter Flaschenzug aufgehängten Gewichte dasselbe für jede Stellung des Armes 30^{mm} zu sinken hat, so dass für einen durchschnittlichen Verkehr von 50 Zügen, das Gewicht auf 3^m abläuft, sonach da der Mast im Allgemeinen 6^m hoch angefertigt wird, es genügt bei der oben bezeichneten Zahl der Züge, dass der Wächter das Gewicht jeden zweiten Tag durch die Kurbel D wieder aufzieht.

(Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

B a h n o b e r b a u.

Mittheilung über das Oberbau-Material der ökonomischen Eisenbahnen mit normaler Spurweite in den Niederlanden

von J. W. Post (Revue générale des chemins de fer März 1883).

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

Das erste wichtigere im Jahre 1878 concessionirte Netz der niederländischen Secundärbahnen mit normaler Spurweite ist das der Gesellschaft von Geldern-Overyssel 135 km lang. Auf dieser im Bau begriffenen Bahn betragen die Kosten des Oberbaues etwa 28% der Gesamtkosten.

Der Oberbau besteht aus 9^m langen, 25 kg f. d. lfd. Meter schweren, 120^{mm} hohen Stahlschienen Fig. 12 Taf. II, welche nach einer Abnutzung des Kopfes von 3,9^{cm} noch einem Maximaldrucke von 5 Tonnen vollends genügen und aus 2,4^m langen, $\frac{13\text{cm}}{26\text{cm}}$ starken Schwellen aus mit Zinkchlorid imprägnirten Rothtannenholz, die in Abständen von 0,865—0,98^m verlegt werden. Nur in Curven unter 2000^m Radius kommen Eichenholzschwellen zur Verwendung.

Für Schienen wird ein Preis von 116 Mark pro Tonne bezahlt, wobei das Bedingnisheft dem Fabrikanten 3% kürzere Schienen von 6, 5,99, 5,888, 4,632, 4,576 und 3^m zu liefern gestattet. Dieser Umstand, sowie die Verwendung von 9^m langen gegenüber 7^m langen Schienen, welche gleichen Preis hatten, liessen grössere Ersparnisse erzielen. Die kurzen Schienen werden in Curven, Weichen und Bahnhofsgleisen verwendet.

Laschen und Unterlagsplatten werden aus Stahl hergestellt;

letztere werden nur auf Stossschwellen verwendet, daher muss die Spurweite beim Legen des Oberbaues mit 1,438^m eingehalten werden, um dem Eindringen der Schienenfüsse in die weichen Schwellen, wodurch die Spurweite um etwa 3^{mm} verringert wird, Rechnung zu tragen. In Curven unter 500^m Radius erhalten auch noch 2 Mittelschwellen Unterlagsplatten.

Zur Sicherung der Schraubenmutter gegen Losdrehen werden Grovers Stahlfederringe gebraucht, deren geringer Preis ihre Verwendung rechtfertigt.

Das Eisen und Stahlgewicht für ein 9^m langes Gleise beträgt 500 kg, daher pro Meter Gleise 55,6 kg Gewicht entfallen.

Die Weichen sind durchweg mit einem Kreuzungsverhältnisse von 1/9, mit nicht geneigten, nicht überhöhten Schienen und einer maximalen Spurerweiterung von 20^{mm} ausgeführt. Die Länge derselben ist so gewählt, dass sie ins Gleise eingeschaltet werden können, ohne die normalen Schienen der currenten Bahn kürzen zu müssen. Sie beträgt vom Stoss der Backenschienen bis ans Ende der Kreuzung 24,01^m, so dass 4 Schienen à 9^m aufgehoben und dafür die Weiche mit weiteren zwei 6^m langen Schienen eingelegt werden können, was namentlich bei successiver Vergrößerung der Bahnhöfe vortheilhaft ist. Zungenschienen, 4,5^m lang, erhalten solides Profil (Klotzprofil), müssen aber auf beiden Seiten gehobelt werden. Die äussere Zungenschiene wird nach Radius von 180^m gekrümmt und schliesst an der Spitze mit einem Winkel von 0° 44' an die

Backenschiene an. Die Weite an der Spitze beträgt 160^{mm}, die Wurzelweite 114^{mm} (56^{mm} licht). Die Backenschienen sind 5,99^m und 5,888^m lang und ist die innere nicht gekrümmt sondern geknickt, damit Zungenschienen an gerade Schienen anschliessen, und daher nur gerade zu hobeln sind.

Gleitstühle, 45^{mm} hoch, aus Stahl sind wie die Backenschienen auf 364^{mm} breiten eisernen Langschwelen aufgenietet (Fig. 13 Taf. II), die an beiden Enden durch Winkeleisen abgeschlossen und an drei Stellen durch Querwinkeleisen mit einander verbunden sind.

Die Stösse der Backenschienen und Weichenwurzel sind um 740 bzw. 638^{mm} versetzt, die Spitzen der Zungenschienen stehen um 750^{mm} hinter den Stössen der Backenschienen zurück, welche auf diese Länge verdreht sind um den Uebergang von den mit $\frac{1}{20}$ geneigten mit den senkrecht stehenden Schienen der Weiche zu vermitteln.

Die umwendbare Gussstahlkreuzung ist 2,16^m, die Kreuzungsgerade vor der Spitze 0,9^m lang.

Das mit einem mittleren Radius von 225,6^m hergestellte Ausweichgleise ist durch Holzquerschwellen unterstützt.

Das Gewicht einer vollständigen Weiche sammt Stellapparat beträgt:

Stahl	734 kg
Eisen	570 "
Gusseisen	81 "

Zusammen 1385 kg

Diesen Mittheilungen folgt in einer Separatausgabe ein Anhang mit der Berechnung der Weiche, einer Instruction für die Herstellung der Spitzschienen und für die Legung des Gleises.

Aus letzterer entnehmen wir nachstehende Tabelle.

Radius der Curve in mm	Spurerweiterung in mm	Ueberhöhung des äusseren Schienensanges in mm
300	16	133
400	12	100
500	9	80
600	7	67
800	3	50
1000	0	40
1100	0	36
1500	0	27
2000	0	20
2500	0	16
3000	0	13
über 3000	—	—

In den Curven vor und hinter den Bahnhöfen wird die Ueberhöhung auf die Hälfte reducirt.

In allen Curven unter 600^m Radius gebraucht man parabolische Uebergangscurven, die der Einfachheit halber durchwegs gleiche Länge von 20^m erhalten.

Die Preise des Oberbaumaterials loco Bahnhof Winterswyk, sowie die anzuliefernden Quantitäten sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Gegenstand	Maass-einheit	Preis Mark	Menge
Stahlschienen	Tonne	116,50	7100 Tonnen
Stahlaschen	"	116,50	350 "
Unterlagsplatten aus Stahl	"	116,50	80 "
Stahlfederringe	1000 Stück	17,65	133000 Stück
Schrauben (Eisen)	Tonne	250	58 Tonnen
Nägel (Eisen)	"	238	140 "
Eichenschwellen	Stück	3	10000 Stück
Imprägnirte Fichtenschwellen	"	2,80	140000 "
Weichenvorrichtung mit Stellhebel	"	328	60 "
Umlegbare Stahlkreuzung mit Zubehör	100 kg	35,70	60 "
Zwangschienen complet	Paar	79	60 Paar
Weichenschwellen aus Eichenholz	Garnitur	200	60 Garnit.

Preis pro lauf. Meter Gleise, ohne Kiesbett und ohne Legen 9,70 Mark

Preis einer vollständigen Weiche, ohne Kiesbett und Verlegen 920,— "

D.

Die Verwendung von Buchenholz zu Eisenbahnschwellen.

Im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin hielt Herr Eisenbahn-Bauinspector Claus am 8. Mai 1883 einen Vortrag über die Verwendung des Buchenholzes zu Eisenbahnschwellen, dem wir das Folgende entnehmen:

Trotz der unleugbaren Vorzüge des eisernen Oberbaues hat derselbe bis jetzt doch erst eine verhältnissmässig geringe Anwendung gefunden. Von 57245 km Gleisen auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1880/81 lagen nur 4639 km auf eisernen Lang- und Querschwellen. Diese Thatsache und die namentlich in ausser deutschen Ländern, vielfach vorhandene Ansicht, dass ein guter Eisenbahn-Oberbau am besten mit Anwendung von Holzschwellen herzustellen sei, lenken die Aufmerksamkeit immer wieder auf denselben, zumal die Befürchtung, dass die Verwendung des Holzes zu diesem Zwecke eine unangemessene Entwaldung herbeiführe, neuerdings von den Waldwirthen widerlegt ist, von letzteren vielmehr im Interesse einer günstigen Verwerthung des Holzbestandes auf eine grössere Absatzfähigkeit desselben und daher auf Beibehaltung des Holzschwellen-Oberbaues Werth gelegt wird. Die Waldwirthe klagen vornehmlich über zu geringe Absatzfähigkeit des Buchenholzes und empfehlen deshalb eine ausgedehntere Verwendung zu Eisenbahnschwellen. Während in Deutschland und Oesterreich-Ungarn 17 % aller Waldflächen mit Buchen bepflanzt sind, waren von den im Jahre 1880 verwendeten Eisenbahnschwellen doch in Deutschland nur etwa 1 %, in Oesterreich-Ungarn etwa 3 % Buchenschwellen. Nach den bisherigen Erfahrungen haben rohe, nicht imprägnirte Buchenschwellen eine zu geringe Dauer, durchschnittlich von 2 $\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren, während rohe Eichenschwellen durchschnittlich 14 — 16 Jahre, rohe Kieferschwellen 7 — 8 Jahre dauern. Von den imprägnirten Buchenschwellen haben sich namentlich die mit Kreosot imprägnirten Schwellen gut bewährt (auf der Köln-Mindener Bahn wird deren Dauer auf fast 18 Jahre berechnet*), weniger günstig dagegen die mit

*) Vergl. Ueber die Dauer der Hölzer, insbesondere die Dauer der Eisenbahnschwellen, vom Geh. Regier.-Rath Funk im Organ 1880 S. 62.

Zinkchlorid und am wenigsten die mit Kupfervitriol und mit Schwefelbaryum imprägnirten Schwellen. Für diejenigen Landestheile, für welche Buchenholz zu nicht zu hohen Preisen zu haben ist, wie z. B. in Hannover, kostet eine gut imprägnirte Buchenschwelle fast nur die Hälfte einer imprägnirten Eichenchwelle. Trotzdem hat man in Deutschland Buchenschwellen so wenig verwendet, weil dieselben, wenn sie im Aeusseren noch wohl erhalten schienen, doch häufig innerlich schon gänzlich zerstört und morsch waren, was dann erst bei besonderen äusseren Veranlassungen zur Kenntniss kommen konnte. In Frankreich werden Buchenschwellen in grösserem Umfange verwendet, und diese hier neuerdings nach einem von John Blythe in Bordeaux erfundenen, »Thermo-Carbolisation« genannten Verfahren imprägnirt. Hierbei werden die Schwellen zunächst soweit getrocknet, dass das Cubikmeter des Holzes nicht über 750 kg wiegt, dann in einen Eisenblech-Cylinder gebracht und in demselben 5—10 Minuten lang einem Strom von Wasserdampf ausgesetzt, welcher mit Kreosotöl-Dämpfen gemischt ist. Darauf wird in den Cylinder Kreosotöl eingegossen und auf dieses bei Erhaltung einer Temperatur von mindestens 60 Grad 20—30 Minuten lang ein Druck ausgeübt durch den im Kessel auf etwa 5 Atmosph. gespannten Dampf, wonach jede Schwelle mindestens 11 kg Kreosotöl aufgenommen haben soll. Der Vortragende hält das Blythe'sche Verfahren für nicht genügend, um die Pflanzen-Eiweissstoffe einer Schwelle zum Gerinnen oder gar zur Auflösung zu bringen, in Folge dessen sie dem Holze durch die Dampfirculation entzogen werden sollten; die Schwelle nehme daher zu wenig Imprägnirungsstoff auf (11 kg statt wie bei dem auf deutschen Bahnen üblichen Verfahren 18 kg) und werde nur in den äussersten Schichten imprägnirt; das Innere bleibe unberührt, sei nur durch eine undurchlässige Hülle umgeben und faule daher desto schneller.*) Bei dem in Deutschland üblichen Imprägnirungsverfahren von Rütgers werden die Schwellen dagegen in einem Trockenofen einer allmählich bis zu 130° C. gesteigerten Erwärmung ausgesetzt und so lange, mindestens vier Stunden lang, getrocknet, bis keine Wasserdämpfe mehr entweichen. Darauf werden die Schwellen in den eisernen Imprägnirungs-Cylinder gefahren, dieser wird luftdicht verschlossen und in ihm eine Luftleere von mindestens 55 cm

*) Dieser Ansicht wird von Herrn W. Hohenegger, Baudirector der Oesterreich. Nord-Westbahn, welche das Blythe'sche Imprägnirungs-Verfahren neben dem Rütgers'schen auf ihren Bahnlinien eingeführt hat, in einem Schreiben an den Vorsitzenden des Vereins für Eisenbahnkunde (siehe Glaser's Annalen vom 1. Octbr. 1883 S. 152) widersprochen, indem Herr Hohenegger speciell hierfür einige Versuche angestellt hat.

Es wurden nämlich über Behauptung des Unternehmers Blythe, dass die analog den andern Systemen angeordnete längere Lagerung der von ihm imprägnirten Schwellen vor deren Verwendung bei seinem Verfahren nicht nothwendig sei, frisch imprägnirte Schwellen in die Bahn gelegt, und namentlich im Juli 1879 eine Parthie Kiefernswellen direct aus dem Imprägnirungskessel in die Nebengleise der für die Schwellenerhaltung sehr ungünstigen Station Tinischt eingezogen. Diese Schwellen liegen nun seit 4 Jahren in der Bahn und sind, wie dieser Tage durch vorgenommene Bohrung constatirt wurde, auch im Kerne vollkommen gesund, obgleich bekanntlich feuchtes Holz, in die Bahn gelegt, unter gewöhnlichen Verhältnissen die Trockenfäule rasch annimmt.

Quecksilberstand hergestellt, welcher nach Verlauf von 30 Minuten hervorgebracht sein und noch fernere 30 Minuten unterhalten werden muss; darauf wird unter anhaltender Mitwirkung der Luftpumpe der Cylinder mit dem kreosothaltigen Theeröl gefüllt, welches vorher in den Bassins oder in dem Cylinder durch Dampfrohren erwärmt wird; alsdann wird mittelst Druckpumpe ein Druck von mindestens $6\frac{2}{3}$ Atmosphären erzeugt, welcher so lange erhalten wird, bis die vorgeschriebene Menge von Imprägnirungsstoff von dem Holze aufgenommen ist, wozu mindestens eine Stunde Zeit erforderlich ist.

Herr Rütgers bemerkt hierzu, dass Buchenschwellen nach seiner langjährigen Erfahrung sehr geeignet seien für Voll- und Nebenbahnen, nur bedinge die Anwendung des Buchenholzes eine besondere Behandlung und genaue Sachkenntniss desselben. Bei diesem Holze trete sehr leicht die Trockenfäule ein und dann sei jede Imprägnirung vergeblich. Wolle man aus Buchenholz ein sicheres Material für Eisenbahnschwellen gewinnen, so müsse man die gefertigten Schwellen so frisch wie möglich vor dem Eintritt der Gährung des Holzsaftes entweder unter Einwirkung hoher Temperatur künstlich trocknen oder durch Dämpfe auslaugen. Die erstere Manipulation sei schwierig, weil das Buchenholz die Neigung hat zu reissen; man ziehe deshalb vor, das Holz durch Wasserdämpfe bis in das Innere über 100° C. zu erwärmen und möglichst auszulaugen; solle dann wässrige Imprägnirungsflüssigkeit angewendet werden, so müssten die Schwellen erst austrocknen, wozu im Frühjahr und Sommer 2—3 Monate ausreichen. So Imprägnirte Buchenschwellen könnten mit jedem anderen Holze concurriren und seien entschieden zu empfehlen, obwohl der Preis etwas höher sei als für Kiefernswellen. Der Vortragende empfiehlt sodann, um bei der mechanischen Zerstörung der Holzschwellen beim Eisenbahnbetriebe entgegenzuarbeiten, die ausgedehntere Anwendung von eisernen Unterlagsplatten oder Schienenstühlen. Das Blythe'sche Imprägnirungs-Verfahren hält Redner ebenfalls für sehr mangelhaft; das Holz werde bei der kurzen Dauer des Verfahrens nur in seinem Aeusseren erwärmt, während das Innere desselben völlig unberührt bleibe; bei der Oesterreichischen Nordwestbahn, welche das Verfahren zuerst eingeführt hat, betrage die Aufnahme von Theeröl und Theer bei kiefernen Schwellen 3,75 kg pro Schwelle, also gerade so viel wie etwa beim Anstreichen einer trockenen Schwelle.

Eiserner Oberbau, System Vogdt.

Ueber diesen auf einer kurzen Probestrecke von 42^m Länge am Bahnhof der Kaiserin Elisabeth-Bahn in Wien verlegten neuen Oberbau berichtet die Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Archit.-Vereins 1883 No. 31 Folgendes: Das System des Herrn Vogdt charakterisirt sich hauptsächlich durch die Anwendung von Einzel-Unterlagen unter jedem Schienenstrange, die sich als circa 45^{cm} lange Stücke einer 45^{cm} breiten, 20^{cm} hohen Schwelle aus Bessemerstahlblech darstellen und ferner durch die Einführung einer continuirlich durchlaufenden Aussenlasche. Die Befestigung der Schiene an den Unterlagen, sowie die Verbindung der Aussenlasche mit der Schiene und der Innenlasche geschieht durch einfache Bolzen (nicht Schrauben), Klemmplatten und Keile. Zur Sicherung der Spurweite und Schienenneigung kommen

Querverbindungen (Spurbolzen) in Anwendung, welche denselben Querschnitt haben, wie die Verbindungsbolzen. Das Gewicht wird pro lauf. Meter Gleise für Hauptbahnen mit 35,4 km schweren Schienen auf 70,7 kg angegeben.

Obwohl bei einer officiellen Inspection dieses Oberbaues am 24. Juli 1883 nach obiger Quelle constatirt wurde, dass das Gleise gut functionire und namentlich die Wirkung der continuirlichen Lasche als Schienenverstärkung von hohem Werth sich erwiesen, wird von anderer Seite (Oesterr. Eisenbahnzeitung 1883 S. 378) sehr getadelt, dass die Auflagefläche der Unterlagsschwellen wesentlich kleiner sei, als dieselbe die meisten Ingenieure für nöthig erkannten und dass die Schienen für die Befestigung der Laschen und der Spurbolzen in ihrer ganzen Länge Löcher erhalten müssen; auch wird als ungenügend und im höchsten Grade mangelhaft die Befestigung der Schiene an die Platten und die Sicherung der Spurbolzen bezeichnet. — Dabei ist zu erwähnen, dass bei der kurzen Probestrecke die Bestandtheile entweder wie die continuirlichen Laschen aus vorgefundenen fremden Laschen ausgehobelt und nothdürftig adjustirt waren, oder wie die Bolzen und Keile rohe Schmiedearbeit zeigten, bei welcher ein genaues Einhalten der Form und Maasse nicht möglich war. Uebrigens ist die Zeit, seit welcher die Probestrecke dem Verkehr übergeben, zu kurz, um ein endgültiges Urtheil über dieselbe zu fällen und sind weitere Erprobungen im Interesse der Sache wünschenswerth. A. a. O.

Dauer der eisernen und stählernen Eisenbahnschienen.

Die Eisenbahn-Gesellschaft »Grand Central Belge« hat zur sichern Vergleichung über die Dauer der eisernen und stählernen Eisenbahnschienen die nebenstehende Zusammenstellung der auf ihren Linien seit Bestehen (1865) zur Instandhaltung der Gleise verlegten Schienen gemacht:

Diese Tabelle ergibt, dass die »Grand Central Belge« zur Unterhaltung ihrer Bahnstrecken seit dem Jahre 1865 69738 Tonnen Eisenschienen und seit dem Jahre 1869 13423 Tonnen Stahlschienen, zusammen 83161 Tonnen Schienen verlegt hat und dass hiervon bereits 34611 Tonnen Eisen- resp. nur 56 Tonnen Stahlschienen ausgewechselt worden sind. Da erst vom Jahr 1869 ab Stahlschienen verwendet wurden, so ergibt sich, dass von der Zeit ab 41,17 Procent der verlegten Eisenschienen, dagegen bloß 0,42 Procent der seit dem gleichen Zeitraume angewendeten Stahlschienen ausgewechselt wurden.

Jahr	Eisenschienen				Stahlschienen			
	Gewicht der in jedem Jahre verlegten Schienen	Procentsatz der bis zum 1. Januar 1883 ausgewechselten Schienen	Procentsatz der am 1. Januar 1883 noch liegenden Schienen	Gewicht der am 1. Januar 1883 noch liegenden Schienen	Gewicht der in jedem Jahre verlegten Schienen	Procentsatz der bis zum 1. Januar 1883 ausgewechselten Schienen	Procentsatz der am 1. Januar 1883 noch liegenden Schienen	Gewicht der am 1. Januar 1883 noch liegenden Schienen
1865	2294	95,16	4,84	111	—	—	—	—
1866	3395	97,87	2,13	72	—	—	—	—
1867	3272	62,43	37,57	1229	—	—	—	—
1868	3928	93,24	6,76	266	—	—	—	—
1869	3861	72,10	27,90	1077	107	49,23	50,77	54
1870	3767	91,45	8,55	322	79	1,50	89,50	78
1871	5764	96,89	3,11	179	48	0,83	99,17	48
1872	5340	76,76	23,24	1241	24	0,50	99,50	24
1873	7980	47,56	52,44	4185	361	0,66	99,34	359
1874	4810	25,17	74,84	3599	412	0,00	100,00	412
1875	3574	36,06	63,94	2285	1046	0,00	100,00	1046
1876	2403	24,77	75,23	1808	606	0,00	100,00	606
1877	4456	10,46	89,54	3990	705	0,00	100,00	705
1878	5087	2,24	97,76	4973	780	0,00	100,00	780
1879	3749	0,45	99,55	3732	1444	0,00	100,00	1444
1880	1771	0,00	100,00	1771	3992	0,00	100,00	3992
1881	2118	0,00	100,00	2118	1943	0,00	100,00	1943
1882	2169	0,00	100,00	2169	1876	0,00	100,00	1876
	69738			35127	13423			13367

Zur weiteren Vervollständigung dieser Angaben ist noch die Zahl der im Jahre 1882 gebrochenen Schienen angeführt. Bei häufiger aufmerksamer Beobachtung bemerkte man an 40 Schienen (31 von Eisen resp. 9 von Stahl) noch vor Eintritt des Bruches, dass sich an den Laschenlöchern Risse zeigten; ferner trat bei 8 Schienen (6 von Eisen 2 von Stahl) wirklicher Bruch ein. Dieses ergibt für die Eisenschienen ein Procentsatz von 0,018 % und für die Stahlschienen 0,019 %. Während die Resultate der vorhergehenden Jahre sich für die Stahlschienen bei Weitem günstiger stellten, lässt sich jenes ungünstigere Verhältniss wohl dadurch erklären, dass in der erheblichen Bruchzahl (1,17 Proc.) der im Jahre 1869 verlegten Stahlschienen an der Verschleissgrenze angelangt sind.

(Stahl und Eisen 1883 S. 488.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Ueber feuer- und rauchlose Locomotiven (Systeme Francq und Honigmann).

Die mit dem jetzt üblichen Locomotivbetrieb verbundenen, durch deren Feuerung verursachten Belästigungen, Gefährlichkeiten und Unvollkommenheiten, die je nach der Verwendung zu verschiedenartigen Zwecken von grösserem oder geringerem Nachtheil sind, haben zu manchen höchst sinnreichen und mehr oder weniger praktisch verwendbaren Constructionssystemen geführt. Die hervorragendsten und am meisten in die Praxis über-

gegangen sind: das mit comprimierter Luft, das mit Verwendung der Electricität, das mit Verwendung von Reservoirs für stark überhitztes Wasser und endlich das allerdings noch weniger praktisch erprobte, jedoch einen durchschlagenden Erfolg versprechende, sich an letzteres System anschliessende mit Regeneration der Wärme durch Anwendung von Aetznatronlauge. Alle diese Systeme haben mit der gewöhnlichen Locomotive gemein, dass an entsprechend gelegenen Stationen Vorrichtungen zur Speisung der Locomotive mit dem zur Kraftentwicklung

erforderlichen Material vorhanden sind; jedoch kann dieses Material nur für mehr oder weniger grosse Fahrstrecken gefasst werden und dürfte wohl für Locomotiven mit comprimierter Luft die Fahrstrecke am kürzesten und die Beschaffung dieser Luft, wenn nicht wohlfeile Wasserkraft zu Gebot steht, am kostspieligsten sein, weshalb die Anwendung wohl nur auf Anlagen, bei welchen sehr wohlfeile Wasserkraft verfügbar ist, oder auf Bergwerke, Tunnelbauten und sonstige Anstalten, wo Lufterneuerung eine Hauptsache ist, beschränkt bleiben wird. Bei electricischen Eisenbahnen ist die Triebkraft ebenfalls meist kostspielig und durch die Schwierigkeit, die Electricität auf weite Strecken ohne zu grossen Verlust zu leiten, beschränkt.

Der Betrieb mit überhitztem Wasser ist allerdings ebenfalls auf kürzere Strecken beschränkt; jedoch lässt sich der Aufenthalt auf Zwischenstationen, wo Nachfüllung nothwendig wird, durch Auswechseln der entleerten Locomotive gegen eine frisch gefüllte Locomotive auf die Zeit, welche zum Auswechseln erforderlich ist, also höchstens 3 Minuten reduciren und stellt sich der Betrieb wenigstens bei wenig frequenten Strecken wohlfeiler als mit Locomotiven, die eigene Feuerung besitzen; wie in einem kürzlich bei G. Ad. Ungár & Comp. in Wien erschienenen Werkchen »Die feuerlose Locomotive, in ihrer Theorie und Anwendung« von Ingenieur Alfred Birk, welches überhaupt diesen Gegenstand sehr ausführlich und gründlich behandelt, nachgewiesen ist.

Um einen kurzen Ueberblick über das Wesentliche dieses Locomotivsystems zu gewähren, möge hier ein Auszug aus diesem Werkchen folgen: Im September des Jahres 1873 brachte Dr. Lamm die erste Locomotiv-Construction nach dem von Perkins schon 1823 aufgestellten Princip: dass überhitztes gepresstes Wasser sich bei Verminderung des Druckes im Verhältniss dieser Druckverminderung in Dampf verwandelt, auf der am Missisippistrom hinführenden Strassenbahn zwischen Carrolton und New-Orleans zur Anwendung. Es waren diese zum Ersatz für viele durch eine ausgebrochene Seuche gefallene Pferde eiligst construirten und ausgeführten Locomotiven allerdings noch sehr mangelhaft. Die Belastung der Triebräder, welche durch zwei an besonderem Gestell montirte, vertical stehende Dampfzylinder mittelst Zahnradübersetzung getrieben wurden, war zu gering, wodurch viel Kraft verloren ging und wirkte der Dampf ohne Expansion. Dagegen war das horizontal liegende, cylindrische, durch Umhüllung mit schlechtem Wärmeleiter vor Abkühlung geschützte Reservoir, wenigstens dem Hauptprincip nach, schon mit der jetzt üblichen Construction übereinstimmend, und wurde dasselbe ebenfalls von Zeit zu Zeit mit überhitztem Wasser von 193° C. oder einem Druck von fast 13 Atmosphären gefüllt. Die Locomotive wog 4 Tonnen und betrug die Wasserfüllung des Reservoirs 1300 Liter. Dieselbe legte zufolge eines Berichtes des Ingenieurs Malézieux aus dem Jahre 1874 die Strecke von 5 km in 25 Minuten, also mit 12 km pro Stunde zurück und soll eine Ersparniss von 76 % gegen den allerdings zu der Zeit aussergewöhnlich kostspieligen Pferdebetrieb erzielt worden sein. Der Erfinder Lamm starb während er mit der Verbesserung seiner Locomotive beschäftigt war und stellte dessen Nachfolger, der amerikanische Ingenieur Scheffler, wesentlich verbesserte Lo-

comotiven mit horizontal liegenden, direct auf die richtig belastete Triebachse wirkenden Cylindern, variabler Expansion etc. her, die ungeachtet der noch vorhandenen Unvollkommenheiten auch noch in vielen Städten Amerikas z. B. in Chicago, New-York, Brocklyn etc. zur Anwendung kamen.

Der französische Ingenieur Léon Francq, welcher die Privilegienrechte des Dr. Lamm für alle Staaten Europas erworben hat, verbesserte diese Locomotive noch in mancher Beziehung und bewährte sich dessen erste Locomotive, die er später noch vervollkommnet hat, in den für den Betrieb sehr ungünstigen drei Wintermonaten des Jahres 1875/76 auf der Tramwaylinie St. Augustin-Neuilly in Paris sehr gut. Die Locomotive neuester Construction hat ein cylindrisches Reservoir, welches aus Stahlblech hergestellt ist. Der Mantel, welcher nicht direct auf dem Stahlblech aufliegt, wodurch also eine Luftschicht gebildet wird, besteht aus Holz und Kork, worüber ein dicht schliessender Blechüberzug angebracht ist. In Folge dieser Umhüllung bewirkt die Abkühlung selbst im Winter pro Stunde höchstens $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Druckverlust. Nahe am Boden des Reservoirs liegt wie bei den Lamm'schen Locomotiven horizontal ein viel durchlochtetes Rohr, durch welches Francq anstatt überhitztes Wasser, hochgespannten Dampf in das, $\frac{3}{4}$ seines Volumens mit Wasser gefüllte Reservoir aus dem stationären Füllampfkessel einströmen lässt, wodurch das Wasser im Reservoir fast gleiche Temperatur und Spannung, wie im Füllkessel vorhanden ist, erhalten kann. Das Reservoir hat einen Dom, in welchen ein Rohr mündet, durch welches der Dampf den Cylindern zugeführt wird und liegen unten in dem Dom vielfach durchbohrte Bleche, welche wie bei gewöhnlichem Locomotivkesseln, das durch die Dampfströmung leicht entstehende Fortreissen des Wassers vermeiden. Der ziemlich trockene Dampf wird zunächst einem Abspannungsventil zugeführt, durch welches der bei frisch gefülltem Reservoir sehr hohe und beständig abnehmende Druck auf ein beständiges Maass von etwa 3, 4, 5, 6 oder 7 Atmosphären reducirt wird und wird dieser auf Normaldruck gebrachte Dampf durch ein im Innern des Reservoirs liegendes sehr weites Rohr nach dem Absperrregulator und den Cylindern geführt, wobei derselbe durch Aufnahme von Wärme aus dem das Rohr umgebenden heisseren Dampfe und Wasser vollkommen trocken wird. Der aus den Cylindern austretende Dampf wird in einen gemeinschaftlichen grösseren Behälter geleitet, von wo er durch ein Rohr in den über dem Reservoir angebrachten Condensationsapparat geleitet wird und von da mit 20 bis 30 % vermindertem Druck in die freie Luft ausströmt. Der Condensationsapparat besteht aus einem aufrechtstehenden cylinderförmigen Gefäss, in dessen flache Wände Rohre eingezogen sind, durch welche die atmosphärische Luft strömt und so den im Gefäss befindlichen Dampf abkühlt.

Die Cylinder liegen innerhalb der Räder, welche aussen durch Kuppelstangen verbunden sind, wodurch das ganze Gewicht der Locomotive als Adhäsionsgewicht wirkt. Die variable Steuerung, der Regulatorzug, sowie die Bremse sind derart eingerichtet, dass dieselben von beiden Enden der Locomotive gehandhabt werden können und demnach der Führer immer auf dem vorderen Theil der Locomotive stehen kann, ohne dass es nöthig wird dieselbe zu drehen.

Franco betrachtet (wohl hauptsächlich in Berücksichtigung der Gefährlichkeit des zum Erzeugen des Dampfes erforderlichen stationären Kessels) einen Druck von 15 Atmosphären, welcher 200° C. Wärme entspricht, als das Maximum, welches man der Wasserfüllung des Locomotivreservoirs geben soll, sowie 2 Atmosphären oder 121° C. als Minimum, bis zu welchem eine Füllung ausgenutzt werden kann, und kommt zu dem Resultat, dass jedes Kilogramm Wasser bei seiner Abkühlung von 200° auf 121° C. eine Arbeitsleistung a von 2000 Meter-Kilogramm liefert. Es ergibt sich dann die Gleichung

$$2000 P_0 = Q (f \cdot L + H) \quad \dots \quad I$$

wo P_0 das Gewicht des im Reservoir vor der Erhitzung enthaltenen Wassers in Kilogr.,

Q das fortzuschaffende Gewicht incl. der Locomotive in Kilogr.,

L der zu durchlaufende Weg in Meter,

H die zu ersteigende Höhe in Meter

und f den Widerstandscoefficient auf horizontaler Bahn bedeuten.

Der Widerstandscoefficient f wird bei Tramways mit Rinnenschienen = 10 kg, bei Strassenbahnen mit Kopfschienen = 7 kg pro Tonne als Maximum angesehen.

Aus dieser Gleichung ergibt sich, wenn man die Arbeitsleistung, welche wie erwähnt im Maximum 2000 Meter-Kilogr. beträgt, mit a bezeichnet

$$L = a \cdot \frac{P_0}{f \cdot Q} - \frac{H}{f} \text{ Meter.} \quad \dots \quad II$$

Nimmt man an, die von einer Füllstation aus zu befahrende Strecke sei horizontal, so lässt sich die Strecke, welche eine Locomotive nebst Zug mit einer Füllung durchfahren kann, durch die Gleichung ermitteln

$$L = a \cdot \frac{P_0}{f \cdot Q} \quad \dots \quad III$$

Um zu vermeiden, dass bei schwererem Zug, Gegenwind, Mangelhaftigkeit der Maschine oder anderen Hindernissen, die Locomotive die nächste Füllstation nicht erreicht, muss man die Entfernung der Füllstationen von einander selbstverständlich entsprechend kürzer machen, als die Rechnung ergibt. Es muss also L_1 (die auszuführende Länge von einer zur andern Füllstation) kleiner als L (die für das Maximum berechnete Länge) sein. Ist die ganze Länge der Bahn nur halb so gross wie L_1 , so ist, natürlich wenn der Aufenthalt auf der anderen Station nicht so gross ist, dass die Spannung im Reservoir durch Abkühlung zu sehr reducirt wird, nur eine Füllstation erforderlich. Beträgt die Bahnlänge das Mehrfache von L_1 und ist der Aufenthalt auf der Füllstation geringer als 15 bis 20 Minuten, welche Zeit erfahrungsmässig zum Füllen erforderlich ist, so muss ein Locomotivwechsel vorgenommen werden, der je nach den bestehenden Verhältnissen, das heisst je nach der Länge der Bahnstrecke, der Anzahl und Abfahrzeit der Züge von den Endstationen, der Möglichkeit einer Zugkreuzung zwischen zwei Stationen etc. eine grössere oder geringere Anzahl Locomotiven erfordert und kann durch geschickte Combinationen die Anzahl der nöthigen Locomotiven auf das Minimum reducirt werden, wie dieses auch bei Normalbahnen geschieht. Hat eine Bahn Steigungen, so wird, wie Gleichung II zeigt, die Länge L_1 um $\frac{H}{f}$ vermindert. Es ist bei Bestimmung der Lage der Füll-

stationen nicht nur hierauf sondern auch noch darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Füllstation allemal möglichst vor einer grösseren Steigung liegen muss, damit die Locomotive dieselbe mit frischer Füllung, also grösstem Kraftentwicklungsvermögen und grösstem Adhäsionsgewicht überwäligen kann.

Bei Strassenbahnanlagen innerhalb der Städte ist die Anlage von Füllstationen im Innern der Stadt meist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, ja sogar oft unausführbar. Es empfiehlt sich daher die Füllstationen an die Endpunkte der Bahn zu verlegen, was meist möglich wird, weil es bei diesen Bahnen vortheilhaft ist, nur einen Wagen anzuhängen und die Züge in entsprechend kurzen Zwischenräumen einander folgen zu lassen. In Folge der geringen Belastung und der meist unbedeutenden Steigungen wird L_1 so gross, dass die Anlage von Füllstationen an den Endpunkten der Bahn nur bei sehr grossen Städten nicht ausreichen wird. Meist wird jedoch in grossen Städten die Hauptlinie von Seitenbahnen durchkreuzt, deren Füllstationen näher beim Kreuzungspunkt liegen können und lässt sich dann durch Uebergang der Locomotiven dieser Nebengleise auf die längere Strecke resp. Auswechslung der Locomotiven an den Kreuzungspunkten, aushelfen. Die Einrichtung der Füllstation erfordert nur die Anlage eines oder mehrerer entsprechend grosser über 15 Atmosphären Druck aushaltender Dampfkessel, dem oder denen sich die Locomotive derart nähern kann, dass der Dampfraum der Kessel durch umhülltes Rohr mit dem Reservoir der Locomotive in Verbindung gebracht werden kann. Da ein Theil des in das Locomotivreservoir eingebrachten Dampfes sich während der Fahrt condensirt, und dadurch der Wassergehalt des Reservoirs vermehrt wird, so ist kein Nachfüllen des Reservoirs mit Wasser erforderlich und muss im Gegentheil zeitweise Wasser abgelassen werden.

Dass je nach der Lage der Füllstation Schuppen zum Unterstellen von Locomotiven und Wagen, Werkstätteinrichtungen etc. vortheilhaft hinzugefügt werden können, ist ersichtlich; ebenso, dass beim Betrieb von sogenannten Schleppbahnen der Bergwerke oder Fabriken etc., die schon zu anderen Zwecken entsprechende Dampfkessel besitzen, meist keine besondere Füllkessel nöthig werden, wodurch die Anlage und der Betrieb der feuerlosen Locomotive bedeutend wohlfeiler wird. Ausser zu obigem Zweck, Strassenbahnen in Städten und Secundärbahnen dürften die feuerlosen Locomotiven noch auf Hauptbahnen zum Durchfahren längerer Tunnels zu empfehlen sein.

Ferner dürfte das System der feuerlosen Dampferzeuger noch zum Betrieb kleiner Dampfschiffe, die nur kurze Strecken zu durchfahren haben, zu empfehlen sein.

Das System der feuerlosen Dampferzeuger zu Transportzwecken von geringeren Dimensionen hat vor den selbstständigen Feuerungen bei diesen Motoren den Vortheil, dass der Betrieb sich meist wohlfeiler stellt, weil zum Dampferzeugen Brennmaterial von geringerer Qualität verwendet und besser ausgenutzt werden kann, ferner dass die Reparaturen an den meist kleinen und daher schwer zugänglichen Dampfkesseln, sowie das Reinigen derselben von Kesselstein ganz wegfällt und demgegenüber die Erhaltung und Reinigung der grossen stationären Kessel weniger kostspielig wird. Beim Betrieb lassen sich häufig noch dadurch Ersparnisse erzielen, dass ein besonderer

Heizer für jede Locomotive etc. nicht erforderlich wird. Ferner ist die Gefahr einer Explosion von der Fahrstrecke vollkommen weggenommen und auf die Füllstation beschränkt, was besonders für die kleinen Dampfschiffe, deren Kessel meist unzugänglich und eng eingebaut sind, von Wichtigkeit ist. Endlich ist jede Gefahr beim Passiren leicht feuerfangender Objecte beseitigt und werden weder Passagiere noch Bewohner der Strassen, durch welche die Bahn führt, durch Rauch belästigt. Da bei Locomotiven der aus dem Condensator abgehende Dampf fast nicht sichtbar ist und kein Geräusch verursacht, so kommt das Scheuwerden der Pferde etc. weit seltener als bei Locomotiven mit selbstständiger Feuerung vor.

Ausser auf der 4300^m langen Strecke Neuilly-St. Augustin in Paris ist die Francq'sche feuerlose Locomotive seit dem Juli 1878 auf der besonders an Sonn- und Festtagen sehr frequenten über 9 km langen Strassenbahn vom Rueiler Bahnhof bei Paris nach Marly le Roi in Betrieb. Die Bahn folgt allen Krümmungen und Steigungen der Strassen, die grösste Steigung auf der 1950^m langen Strecke von Port-Marly le Roi, welches letztere 76,25^m höher liegt beträgt 60 %.

In neuerer Zeit hat die Francq'sche Locomotive auf der 11097^m langen Strassenbahn von Lille nach Roubaix ausgedehnte Verwendung gefunden. Dieselbe beginnt in Lille bei der Pariser Strasse, folgt den engen stark steigenden scharf gewundenen Strassen der Stadt, passirt das Thor von Roubaix, geht über Festungsgräben und Wälle auf die Hauptstrasse der Vorstadt St. Maurice und dann auf die Landstrasse nach Roubaix, in welcher Stadt sie auf dem Hauptplatze endet. Auf einer Länge von 2923^m liegt die Bahn auf gepflasterter Strasse, deren Breite an einzelnen Stellen nur 4,8^m zwischen den Trottoirs und 7,7^m zwischen den Gebäude-Façaden misst.

In jüngster Zeit hat die Maschinenfabrik Hohenzollern bei Düsseldorf feuerlose Locomotiven für eine Eisenbahn auf der Insel Java erbaut, welche von Batavia über Kramath nach Meester-Cornelis führt und über 12800^m lang wird.

Aus Obigem geht wohl zur Genüge hervor, dass die Francq'sche feuerlose Locomotive in vielen Fällen sich sehr vortheilhaft als Ersatz für Locomotiven mit selbstständiger Feuerung und für Pferde bewährt hat und den Locomotivbetrieb mit Dampfkraft noch da zulässt, wo dieses mit gewöhnlichen Locomotiven nicht thunlich ist.

Ganz überraschend ist nun die Erwähnung einer feuer- und rauchlosen Locomotive in der Rectoratsrede des Herrn Prof. Dr. Wüllner, welche derselbe am 3. Juli 1883 bei Uebernahme des Rectorats der technischen Hochschule zu Aachen hielt und welche sich in No. 30 der Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure abgedruckt findet. In der Extra-Beilage zur Frankfurter Zeitung No. 274 vom 1. October 1883 findet sich ein ergänzender Artikel über diese Erfindung. Danach hat Herr Honigmann im Mai 1883 in seiner Aetznatronfabrik in Grevenberg bei Aachen die dem Princip nach bereits seit 1822 bekannte Wahrnehmung gemacht, dass der in eine concentrirte Aetznatronlösung geleitete Wasserdampf von dieser Lösung vollkommen absorbiert wird und seine ganze Wärme in dieselbe abgiebt, indem Wasserdampf, welcher in ein kaum $\frac{1}{2}$ ^m hohes mit Aetznatron gefülltes Gefäss von unten eingeführt wird,

an der Oberfläche der Lauge keine Blasen aufwirbelt. Es lässt sich demnach durch Einführen von Dampf in concentrirte Salzlösung deren Temperatur bis weit über 100° C. und bis zu der dem Siedepunkt der Salzlösung entsprechenden hohen Temperatur steigern. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer Lösung von 100 Gewichtstheilen Aetznatron in 10 Gewichtstheilen Wasser 245° C., in 20 Gewichtstheilen Wasser 215° C. und in 40 Gewichtstheilen Wasser 185° C. die entsprechenden Siedepunkte sind. Herr Honigmann hat eine Lösung, deren Siedepunkt bei 110° C. liegt, zu seinen Zwecken am geeignetsten gefunden. Wasserdampf von dieser Temperatur würde eine Spannung von mehr als 17 Atmosphären Ueberdruck haben. Es besteht der Honigmannsche Dampfkessel aus zwei ineinandergesteckten eisernen Cylindern, von denen der eine (wohl am richtigsten der Innere) mit Aetznatronlauge und der diesen umhüllende Mantel mit Wasser und Wasserdampf von mehreren Atmosphären Spannung gefüllt ist, der äussere Cylinder muss wie bei der Francq'schen Locomotive durch schlechte Wärmeleiter vor Abkühlung geschützt werden. Der aus dem einen Cylinder entnommene Dampf wird, nachdem er in den Cylindern der Dampfmaschine gewirkt hat, anstatt in die Luft in den mit Aetznatron gefüllten Cylinder unten eingeführt, wo er condensirt wird und durch Abgabe seiner Wärme an die Lauge, diese derart erhitzt, dass dieselbe im Stande ist, die durch Entnahme von Dampf verminderte Spannung im Dampfcylinder wieder zu ersetzen. Bei den vorgenommenen Versuchen wurde beobachtet, dass bei längerem Arbeiten der Maschine der Temperaturunterschied in dem mit Aetznatronlauge gefüllten Cylinder und dem Dampfcylinder, welcher letzterer in ersterem eingeschlossen war, nur 9° C. betragen hat, also ein ziemlich rascher Uebergang der in dem Laugencylinder enthaltenen Wärme in den Dampfcylinder erfolgte. Die Versuche ergaben auch, dass durch chemische Reaction, bei der Aufnahme des Wasserdampfes in die concentrirte Natronlauge, die Temperatur noch um 6 bis 10% erhöht wurde, wodurch der Dampfdruck namentlich im Anfange des Ganges der Maschine erheblich gesteigert wurde und zwar steigt dann der Dampfdruck um so mehr, je mehr Dampf verbraucht wird. Wenn sich das bewährt, so dürfte die durch chemische Reaction erzeugte Mehrwärme, wohl ziemlich den durch Ausstrahlung verursachten Wärmeverlust ersetzen, ja sogar durch eine ähnliche Vorrichtung, wie das bei gewöhnlichen Locomotiven angebrachte Feueranblasrohr, bei frischer Natronlaugefüllung die Spannung des Dampfes über die des Füllkessels hinaus vermehrt werden können.

Das Honigmann'sche Kesselsystem hat vor dem der gewöhnlichen feuerlosen Locomotiven den Vortheil, dass zum Speisen mit Dampf ein Füllkessel, welcher Dampf von 3 bis 5 Atmosphären Ueberdruck enthält, vollkommen genügt; diese Kessel also bedeutend weniger gefährlich sind und öfterer in Fabriken angebrochen werden, als die bei den anderen Systemen erforderlichen Kessel von sehr hoher Dampfspannung, welcher Vortheil noch erhöht wird, wenn die Temperaturzunahme durch chemische Reaction so bedeutend wie oben erwähnt in Wirklichkeit eintritt. Da beim Betrieb fast keine Wärmeabnahme eintritt, so kann eine Honigmann'sche Locomotive so lange laufen bis der Wasservorrath im Dampfkessel erschöpft ist oder die Aetznatron-

lauge so sehr verdünnt ist, dass ihr Siedepunkt der Temperatur des Dampfes nahe gleichkommt, und bleibt während der Dauer der Fahrt die Leistungsfähigkeit dieselbe. Es können demnach bei entsprechenden Constructionsverhältnissen die Füllstationen wenigstens so weit auseinander liegen wie bei Verwendung von Locomotiven mit selbstständiger Feuerung. Vielleicht liesse sich noch eine Vorrichtung anbringen mittelst welcher die Aetznatronlauge durch Zusatz von Aetznatronsalz in der gewünschten Concentration erhalten werden kann. Ob der Erfinder versucht hat in dem Aetznatronlaugebehälter ein Vacuum zu erzielen, wodurch fast kein Gegendruck vorhanden wäre, ist nicht ersichtlich. Dass nicht ohne Weiteres in dem Behälter ein Vacuum entstehen kann ist einleuchtend, indem dessen oberer Theil mit Luft angefüllt ist, die bei der Erwärmung sich ausdehnt und in Verbindung mit der Volumenvermehrung, welche die Lauge durch Erwärmung und Aufnahme des Wassers aus dem zugeführten Dampf erfährt, eher einen Druck als ein Vacuum erzeugen wird. Durch Anbringen einer nur sehr kleinen Luftsaugpumpe könnte jedoch voraussichtlich ein ziemlich bedeutendes Vacuum hergestellt werden. Es würde dann durch diese Kraftvermehrung vielleicht die an sich geringe Mehrausgabe, welche das Abdampfen der zu dünn gewordenen Aetznatronlauge mehr kostet, als die Verwandlung des abgedampften Wassers in Dampf von 4 bis 5 Atmosphären Spannung, hierdurch ersetzt werden und würde es dann vortheilhaft erscheinen, diese Kesseleinrichtung auch bei stationären, zu anderen Zwecken dienenden Dampfmaschinen einzuführen, wodurch, wenn man das Eindampfen der Soda in besonderen Anlagen ausserhalb der Stadt besorgt, die Belästigungen der nahe bei Dampfmaschinenanlagen wohnenden Nachbarn beseitigt würden.

Schliesslich wollen wir noch über eine, Ende September d. Js. stattgefundene Probefahrt, bei welcher das System sich praktisch durchaus bewährte, berichten. Die Locomotive stammte aus der Schwartzkopff'schen Maschinenfabrik in Berlin, sie war vor längeren Jahren von Schwartzkopff als Heisswasser-Locomotive zu Versuchen benutzt worden. Honigmann hatte nur den Kessel dieser Tramway-Locomotive nach seinem System gebaut, im Uebrigen war die Maschine vollständig in ihrer alten Verfassung geblieben. Ihr Gang war sehr ruhig und gleichmässig, die Steuerung wirkte vorzüglich, auch die Bremse that in vollstem Maasse ihre Schuldigkeit. Der Kessel ist stehend montirt, er besteht aus zwei ineinander gesteckten cylindrischen Kesseln. Der äussere zur Aufnahme der Natronlauge bestimmte Kessel hat 1200^{mm} Durchmesser und 1400^{mm} Höhe, der innere Wasserkessel ist 700^{mm} weit und 1500^{mm} hoch. Der innere Wasserkessel ragt aus dem äusseren Kessel hervor, zur Vergrösserung der Heizfläche sind die Böden beider Kessel durch eine Anzahl von Röhren, in denen das Wasser des Innenkessels steht, verbunden. Die in dieser Weise vergrösserte Heizfläche des Kessels beträgt etwa 5 qm. Zum Betriebe wird nun der Innenkessel mit etwa 1/2 cbm überhitztem Wasser, welches einem Dampfkessel entnommen ist, gefüllt, diese Wasserfüllung muss nach dem Verdampfen der ersten Füllung wiederholt werden, falls die Natronlauge dann noch heiss genug ist. In den äusseren Kessel wurden nunmehr 600 kg Aetznatronlauge von 210°, welche bei weiterer Erneuerung verdampfen würde, eingefüllt.

Das Gewicht der normalspurigen leeren Locomotive betrug 4,4 Tonnen, für Wasser kommen 500 kg und für Natronlauge 600 kg hinzu, so dass sich das Dienstgewicht der Locomotive auf 5,5 Tonnen beläuft. Schon während der Füllung des Aussenkessels mit Natronlauge zeigte das Manometer des Innenkessels ein ziemlich rasches Steigen der Dampfspannung. Sofort nach beendigter Füllung wurde die Maschine in Gang gesetzt, und nun wurde während des Ganges in überraschend kurzer Zeit ein Ueberdruck von mehr als vier Atmosphären erreicht. Die Probefahrt fand auf dem Anschlussgleise der Honigmann'schen Sodafabrik in Grevenberg statt, die Strecke war ziemlich kurz und eben, indessen lag doch für die Maschine bei dem fortwährenden Hin- und Herfahren ein sehr grosser Dampfverbrauch vor, da bei der Umsteuerung jedesmal volle Füllung gegeben werden musste. Bei der Fahrt auf einer langen Strecke werden die Resultate deshalb ohne Zweifel noch viel günstiger sein. Zunächst wurde mit der losen Locomotive gefahren und bei vier Atmosphären Ueberdruck mit Leichtigkeit eine Geschwindigkeit von etwa 35 km pro Stunde erreicht. Sodann wurde ein 1,8 Tonnen schwerer Pferdebahnwagen, der mit vier Tonnen Steinen belastet war, angehängt; das Gewicht von 5,8 Tonnen wurde sehr leicht mit bis 25 km Geschwindigkeit pro Stunde bewegt. Weiter wurde ein 17 Tonnen schwerer Güterwagen und ferner noch ein 21 Tonnen schwerer beladener Kohlenwagen angehängt, in beiden Fällen erreichte die Maschine bei constantem, ja zeitweise noch wachsendem Dampfdruck ohne irgend welche Schwierigkeit eine Geschwindigkeit von 15 bis 20 km pro Stunde. Auf diese Weise ist der Beweis geliefert, dass die Locomotive im Stande ist, alle bei Strassenbahnen vorkommenden Steigungen bei der gewöhnlichen Belastung leicht zu überwinden. Mehr als 6 Stunden hindurch wurde fast ununterbrochen gefahren, bis schliesslich der Innenkessel nur noch wenig Wasser hatte. Die Dampfspannung betrug noch immer 3 1/2 Atm. Ueberdruck. Sehr interessant war während der Fahrt die Beobachtung der Temperaturen. Fünf Stunden nach der Inbetriebsetzung hatte die Natronlauge noch 158° C., der Dampf 148° C., aus dem Dampfcylinder trat der Dampf mit 102° C. in die Natronlauge. Gewiss hätte man nach so langer Zeit den Wasserkessel einfach nochmals füllen und ohne Weiteres die Fahrt fortsetzen können. Die Dampfspannung, mit der man arbeiten kann, richtet sich nach der Menge des Natronhydrats, welche man zur Füllung benutzt. Es ist praktisch erwiesen, dass man in dem Kessel einen Ueberdruck von 7 bis 8 Atmosph. dauernd halten kann, wenn man auf 70 kg zu verdampfenden Wassers 200 kg Natronhydrat von 210 Grad Siedepunkt nimmt. Bei geringerer Spannung verdampft man mit derselben Menge Natronlauge natürlich grössere Wassermengen, bei 3 Atm. Ueberdruck z. B. werden mit 100 kg Natronlauge 85 kg Wasser verdampft, bei 2 1/2 Atm. 100 kg Wasser und bei 1 1/2 Atm. sogar 150 kg Wasser. Das System arbeitet also am günstigsten bei nicht zu hoher Dampfspannung, für die meisten Zwecke reicht ja auch ein Ueberdruck von 3 Atm. vollständig aus.

Das sind ganz unerwartet günstige Resultate. Die Maschine fuhr zudem sehr ruhig und gleichmässig, man hörte und sah nichts von Dampf und Rauch, auch wurde beobachtet, dass die Pferde vor dem Vehikel nicht scheuen. Die Locomotive vereinigt

also alle Vortheile der Dampfmaschinen und der Electromotoren unter Vermeidung aller Nachtheile dieser beiden Systeme. *)

J. Correns.

Fischtransportwagen der Italienischen Eisenbahnen.

Um den Reichthum der südlichen Gewässer in Italien an Fischen nach dem Norden hin besser zu verwerthen, wurden kürzlich neue Wagen zum Transport lebender Fische mit sehr zweckmässiger Einrichtung in Verkehr gesetzt. Bei denselben dehnt sich über die ganze Länge eines vierräderigen Eisenbahn-Waggons ein kupferner, innen verzinnter, ca. 72^{cm} tiefer, mehrtheiliger Behälter aus, der die Breite des Wagens in soweit einnimmt, dass zu beiden Seiten noch genügender Raum zum bequemen Aus- und Einsetzen der Fische übrig bleibt. Nach Art der gewöhnlichen stabilen Fischbehälter ist das Bassin mit schräg liegenden, an den Rändern mit Kautschuk gepolsterten Klappen zugedeckt, und ausserdem ist zur Sicherung gegen allzu grosse Wasserschwankungen in jeder Abtheilung über die Wasseroberfläche ein Leinentuch gebreitet. Durch Oeffnen zweier am Boden des Bassins angebrachten Hähne kann das Wasser abgelassen und mittelst eines über dem Wagendach in einen Trichter auslaufenden Einfallluftrohrs durch frisches ersetzt werden. Zwei Eiskästen an der Decke des Wagens, wie solche bei Bier- und Fleischwaggons üblich sind, dienen dazu in der wärmeren Jahreszeit eine besonders kühle Temperatur zu erhalten. Auf diese Weise ist es ermöglicht, ca. 3000 kg lebende Fische in eine Wagenladung unterzubringen und für die weitesten Strecken frisch und munter zu erhalten.

Neue Schlafwagen der sogenannten Blitzzüge zwischen Paris und Constantinopel

sind in der Rathgeber'schen Waggonfabrik in München bestellt. Dieselben erhalten eine Länge von 16,2^m von Buffer zu Buffer und ruhen auf 4 Achsen, die zu je zwei zu einem Truckgestell zusammengefasst sind. Zur Erzielung eines möglichst ruhigen

*) Es sind uns für das nächste Heft eine genaue Zeichnung und Beschreibung der Honigmann'schen Locomotive, sowie weitere Mittheilungen über die noch im Gange befindlichen Versuche in Aussicht gestellt und hoffen wir dann auch nähere Angaben über die Betriebskosten derselben beibringen zu können.
Die Redact.

Ganges sollen in der Auflagerung des Wagenkastens 20 Federn verwendet werden, und die Umfassung des Wagenkastens ganz aus indischem Teakholz hergestellt werden. Jeder Wagen besteht aus zwei gleich grossen Hälften, einem Courswagen mit Coupées und einem Schlafwagen, letzterer mit Toilette. Beide Hälften haben besondere Aborte. Ausserdem enthält derselbe eine Speisekammer für kalte Speisen und Getränke und einen besonderen Raum für Anordnung einer Warmwasser-Heizung. Auf der einen Langseite der Coupées läuft ein Gang, auf welchem Klappsitze angebracht sind; der Wagen enthält 6 halbe und 2 Doppel-Coupées und bietet Raum für 25 Passagiere. Der Preis beläuft sich auf ca. 50,000 Mark. Die Wagen sind von der »Compagnie internationale des Waggons lits« bestellt, während 4 weitere, bei welchen sämtliche Plätze in Schlafplätze umgewandelt werden können und in denen auch Badeeinrichtungen vorgesehen sind, für die Orient-Expresszüge zur Ablieferung gelangen werden.

(Deutsche Bauzeitung 1883 S. 515.)

Gasbeleuchtung der Eisenbahnzüge nach System Pintsch.

Nach einer Notiz des Centralbl. der Bauverwaltung vom 19. Mai 1883 hat sich in New-York eine Actiengesellschaft zur Einführung der Gasbeleuchtung in den amerikanischen Eisenbahnwagen nach dem Pintsch'schen System gebildet. Nach diesem System waren dort bereits 180 Personenwagen eingerichtet, während in Deutschland bereits ca. 12000 Wagen in solcher Weise mit Gas beleuchtet werden. A. a. O.

Preisvertheilung für Funkenfang- und Funkenlösch-Apparate.

Der vom Verein zur Beförderung des Gewerbflusses in Preussen für 1881/82 ausgeschriebene Preis von 500 Mark für die beste geordnete Zusammenstellung der bis jetzt vorhandenen Funkenfang- und Funkenlösch-Apparate für Locomotiven, Locomobilen und andere bewegliche Maschinen in Verbindung mit einer Darlegung über die Nothwendigkeit derartiger Vorrichtungen im Allgemeinen und einer eingehenden Kritik der Wirksamkeit der einzelnen Apparate wurde Herrn C. Reimann, Maschinenmeister der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Wittenberge ertheilt.

Signalwesen.

Intercommunications-Signale auf Oesterreichischen Eisenbahnen.

Nach einem Bericht der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn an das k. k. Handelsministerium waren bis zum 30. Septbr. 1882 auf den Oesterreichischen Eisenbahnen folgende Intercommunications-Signale bei Schnellzügen eingeführt:

- 1) Die Buschtehrender Eisenbahn hat vier Züge mit dem Gassebner'schen Signale**) eingerichtet im Betriebe;
- 2) auf der Kaiser Franz Josefbahn ist das Wildgruber'sche Intercommunications-Signal in Verwendung;

**) Vergl. Organ 1883 S. 192.

- 3) die Oesterreichische Nord-Westbahn hat das electriche Intercommunications-Signal, System Bechtold, eingeführt;
- 4) auf den Linien der Oesterr. Südbahn-Gesellschaft sind
 - a) die englische Zugleine und b) bei den Courierzügen No. 1 und 2 auf der Linie Wien-Triest ein electriche Intercommunications-Signal in Verwendung;
- 5) die Galizische Carl Ludwig-Bahn hat das Wildgruber'sche Alarm-Signal (im Einverständnisse mit der Kaiser Ferdinands-Nordbahn für die Linie Wien-Krakau) in Verwendung;
- 6) auf der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn ist an einem

Zuge die Gassebner'sche Vorrichtung und an einem anderen das Signal nach System Oesterreicher und Schlösser angebracht;

- 7) die Verwaltung der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft führt das Prudhomme'sche electriche Signal, welches bei einem Courierzuge der Linie Wien-Orsova probeweise eingeführt wurde, auf allen Linien für die Courierzüge ein, und sind 198 verschiedene Wagen zur Ausrüstung mit denselben bestimmt;
- 8) auf den Linien des westlichen Staatsbahnnetzes und der vom Staate betriebenen Privatbahnen war bei den Express-, Courier- und Schnellzügen die englische Zugleine in Verwendung, und wurden zur Verminderung des Kraftaufwandes bei Benutzung derselben einige constructive Verbesserungen vorgenommen.

Ausserdem wurde ein anderes Signal versucht, welches im Wesentlichen darin besteht, dass vom Coupé aus eine in der Mitte der Wagen auf den Dächern geführte Leine abgeschnitten wird, wodurch eine Glocke am Conductorwagen zum Ertönen kommt;

- 9) die Kaiser Ferdinands-Nordbahn verwendet a) in der Strecke Wien-Marchegg in Vereinbarung mit der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft das electriche Signal-System Prudhomme; b) in der Strecke Wien-Krakau und beim Hofzuge ist das Wildgruber'sche Alarm-Signal angebracht.

Von diesen Intercommunications-Signalen wurde in 5 Fällen eine berechtigte und nützliche Anwendung gemacht (auf der Kaiser Franz Josef-Bahn, Oesterr. Nord-Westbahn, auf den Linien der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft und auf jenen der k. k. Direction für Staatseisenbahnbetrieb, auf letzteren in zwei Fällen), und zwar in 4 Fällen von Reisenden und in einem Falle vom Zugbegleitungs-personale. Ausserdem kamen noch 5 Fälle unberechtigter Anwendung auf der Oesterr. Nord-Westbahn vor. (Nach Oesterr. Eisenbahnzeitung 1883 S. 21).

Der Nutzen der auf den Locomotiven angebrachten Geschwindigkeitsmesser

wird in einer Abhandlung des Centralblatts der Bauverwaltung vom 14. October 1882 (S. 389) als sehr zweifelhaft hingestellt, indem erwähnt wird, dass jeder einigermaassen geübte Führer eine vollständig ausreichende Fertigkeit in der Erzielung der zweckentsprechenden oder zulässigen Geschwindigkeit habe, und durch die auf den Maschinen angebrachten Geschwindigkeitsmesser die Aufmerksamkeit des Locomotivführers von anderen wichtigeren Sachen abgelenkt würde. Weiter wird daselbst ausgeführt, dass kaum ein Bedürfniss vorliege, ein durchaus genaues Einhalten der zulässigen Zuggeschwindigkeit zu verlangen, oder durch Anwendung verwickelter Apparate diese möglich zu machen, da die mathematisch genaue Festsetzung der zulässigen Geschwindigkeit ebenso unmöglich ist, wie das mathematisch genaue Fahren.

Ferner wird erwähnt, dass Geschwindigkeitsmesser besonders für solche Maschinen für erforderlich gehalten werden, welche die Züge auf Bahnen untergeordneter Bedeutung befördern, weil die Anforderungen an die Ausrüstung und Bewachung dieser Bahnen nur unter der Voraussetzung auf ein

sehr geringes Maass herabgesetzt worden sei, dass die Geschwindigkeit von 10 bzw. 15 km in der Stunde nicht überschritten werde. Diese Annahme dürfte bei näherer Prüfung nicht zutreffen; viel eher wird es geboten sein, die mit der grössten Geschwindigkeit fahrenden Schnellzüge möglichst vollständig auszurüsten, da bei diesen das Betriebsmaterial am stärksten in Anspruch genommen wird, auch die Folgen eines bei zu grosser Geschwindigkeit eintretenden Unfalls viel erheblicher sein werden, als bei einem Secundärbahnzuge, selbst wenn letzterer unbewachte Uebergänge zu befahren hat. Will man diesen Unfällen durch Einrichtung an den Zügen vorbeugen, so kann dies nicht durch Anbringung von Geschwindigkeitsmessern, sondern nur durch Anbringung kräftig wirkender Bremsen erreicht werden, da es nur mit Hilfe solcher möglich ist, den Zug auf die kürzeste Entfernung zum Stehen zu bringen. —

Dennoch wird es als selbstverständlich angenommen, dass eine Controle darüber nöthig ist, ob die Züge mit angemessener Geschwindigkeit gefahren werden, und wird diese Controle zweifellos in zweckmässigster Weise durch electriche Contactapparate ausgeübt. Wollte man dazu übergehen, den durch die Geschwindigkeitsmesser dargestellten gesammten Lauf jeder Maschine zu controliren, so müsste man ein Heer von Beamten anstellen, um die zahllosen Aufzeichnungen der Apparate nachsehen und die bei Verfolgung der gefundenen Unregelmässigkeiten entstehende umfangreiche Correspondenz bewirken zu können.

Bei ungenügender Controle werden die Führer in der Steigung stets zu langsam und demnächst im Gefälle zu schnell fahren, um Feuerungsmaterial zu ersparen und hierdurch Prämien zu erzielen. Es ist deshalb zunächst erforderlich, die Controle auf den stark geneigten Strecken auszuführen und hierzu bieten die electriche Contactapparate das einfachste und zuverlässigste Mittel. Die Kosten derartiger Anlagen sind aber unbedeutend und stehen in keinem Verhältniss zu denjenigen, welche durch die Anbringung von Geschwindigkeitsmessern auf allen Maschinen bedingt würden.

Um dem Führer die Möglichkeit zu geben, die Geschwindigkeit des Zuges annähernd genau festzustellen, kann man die Entfernung der einzelnen Contactapparate auf allen Strecken so bemessen, dass Schnellzüge mindestens 1 Minute, Personenzüge mindestens $1\frac{1}{4}$ Minute und Güterzüge mindestens 2 Minuten Fahrzeit von Taster zu Taster einhalten müssen, wenn die für die Strecke zulässige Geschwindigkeit nicht überschritten werden soll; die Entfernungen der Taster unter sich verhalten sich dann zu einander wie die virtuellen Längen der betreffenden Strecken.

Selbst wenn alle Maschinen mit Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet wären, würde es sich empfehlen, die dauernde Controle auf die gefährlichen Strecken zu beschränken und hier nur durch electriche Contactapparate zur Ausführung bringen zu lassen, da schon die Durchsicht und Aussonderung der Aufzeichnungen der Geschwindigkeitsmesser viel zu zeitraubend ist, während die Controle der durch die electriche Contactapparate bewirkten Aufzeichnungen nur unbedeutende Zeit und Arbeit erfordert. Bei den electriche Contact-

apparaten kann die Controle über die eingehaltene Geschwindigkeit unmittelbar nach der Fahrt durch den den Apparat im Stationsbureau bewachenden Beamten vorgenommen werden.

Schliesslich wird empfohlen, die zur Ausrüstung der Maschinen mit Geschwindigkeitsmessern erforderlichen Kosten viel zweckmässiger zur Ausrüstung der Maschinen mit schnell und kräftig wirkenden Bremsen zu verwenden. A. a. O.

Der Zug-Telegraph von C. W. Williams

wurde auf der Atlanta und Charlotte-Eisenbahn in Nord-Amerika (Verein. Staaten) einer Reihe von Versuchen unterworfen. Bei demselben wird zur Verbindung zwischen dem in Bewegung befindlichen Wagenzuge eine längs der Strecke, durch häufige Zwischenräume unterbrochene Telegraphenleitung benutzt, bei welcher die Enden der Unterbrechungen an auf den Querschwellen befestigten Contactschienen geführt wurden. Die Contactschienen tragen zwei Metallrollen, mit denen die Enden

der Linie verbunden sind; werden diese Rollen niedergedrückt, so wird der Strom der Linie unterbrochen, bei normaler Stellung dagegen ist der Strom geschlossen. Unter dem Boden des zum Telegraphenraume bestimmten Wagens ist ein vorstehender Schuh mit zwei Metallstreifen oder Stangen angebracht, welche während der Wagen die Strecke durchläuft, mit den erwähnten Rollen in Berührung kommen, diese niederdrücken, den Stromkreis an dieser Stelle unterbrechen, dagegen hierdurch den Telegraphenapparat des Wagens, der mit jenen Streifen in leitender Verbindung steht, an dieser Stelle einschalten. Obwohl diese Zugsignalisirung manche Vortheile bietet und namentlich die jedesmalige Lage der Züge auf der Strecke von den Stationen aus erkennen lässt, so haben diese Versuche ergeben, dass die Einführung dieses Systems mit zu grossen Kosten verbunden und die Isolirung der Leitung zu schwierig sei.

(Engineering vom 11. August 1882 S. 141.)

Aussergewöhnliche Eisenbahnsysteme.

Die Drachenfels-Zahnradbahn.

Die erste in Preussen ausgeführte Zahnradbahn war die Industriebahn der Grube »Friedrichssegen« bei Oberlahnstein,*) die von dem Ingenieur Aug. Kuntze erbaut ist, welcher auch bei der Aufstellung des Entwurfs der zweiten in Preussen zur Ausführung gelangten Bahn dieses Systems, zugleich der ersten Zahnradbahn für Personenbeförderung in Deutschland, der neuen Drachenfelsbahn, betheiligte war und den Betrieb der letzteren jetzt als deren Director leitet.

Der von der »Deutschen Local- und Strassenbahn-Gesellschaft« in Berlin unternommene Bau der Drachenfelsbahn wurde am 8. November 1882 begonnen und durch den Ingenieur Tietjens in der kurzen Zeit von sieben Monaten im Unterbau zum Abschluss gebracht; die Verlegung des Oberbaues u. s. w. leitete demnächst Ingenieur Kuntze. Die Trace der Bahn mit zugehörigen Anlagen ist einfach. An der Bergseite hinter Königswinter, ist ausser den Dienstgebäuden für die Bergbahn eine 27^m weite und 27^m lange bedeckte Perronhalle erbaut worden, von welcher die Linie ausgeht und ziemlich direct dem Drachenfels zuführt. Eine durch den Kölner Dom und den Drachenfels gelegte Gerade fällt nahe genug mit der Bahnrichtung zusammen. Doch hat diese zur möglichsten Verminderung der Erdarbeiten und zur Umgehung theurer Grundstücke einige Curven mit Minimalradien von 225^m, an einer Stelle sogar 200^m erhalten müssen. Die Bahn, deren Gesamtlänge 1522^m beträgt, beginnt etwa 6 Minuten vom Bahnhof Königswinter der Rechtsrheinischen Eisenbahn und erklimmt dann die 222^m betragende Höhe des Berges in Steigungen, von denen die grössten auf einer 93^m langen Strecke 200⁰/₁₀₀ (1:5) und auf zwei anderen, 183 und 303^m langen Strecken 182⁰/₁₀₀ (1:5,5) betragen; auf den übrigen Strecken wechselt die Steigung zwischen 1:5,5 und 1:10. Auf Bahnhof Königs-

winter liegen die Gleise in den Schuppen und auf der Schiebebühne horizontal, am oberen Endpunkte in Steigungen von 1:8 und 1:12.

Die bedeutendsten Erdarbeiten waren an dem 240^m langen, 7,7^m tiefen Einschnitt bei Stat. 5 zu bewältigen. Die Einschnittmassen bestanden meist aus Thon, welcher Umstand bei der durchweg nassen Witterung der Ausführung viele Schwierigkeiten bereitete, zumal der Transport in Gefällen bis 1:4 geschehen musste.*) Die Maurerarbeiten begannen bei einzelnen Bauwerken Ende November 1882; an den grösseren Bauwerken im März 1883. Das fiscalische Gebiet, welches die Bahn im obern Theile durchschneidet, wurde Anfang Januar überwiesen und die Arbeiten konnten hier erst von diesem Zeitpunkt ab beginnen. Im Ganzen wurden ausgeführt: 27000 cbm Erdarbeiten (darunter 7000 cbm Fels), 4500 cbm Mörtel-Mauerwerk und 1500 cbm Trocken-Mauerwerk. Besondere Schwierigkeiten verursachte die Anlage der Bahn an den beiden Endpunkten. Das Planum für den oberen Endpunkt musste durch Anlage eines Viaductes von 6 Oeffnungen zu 5,5^m an dem steilen 1:1 abfallenden Felsabhang geschaffen werden;

*) Für die Transporte wurde mit Rücksicht auf die Steilheit des Hanges das Doppelte der sonst üblichen Ansätze angenommen; es hat sich gezeigt, dass diese Annahme gerechtfertigt war. Der Transport musste meist mit Schubkarren geschehen; die Dämme wurden über Kopf vorgetrieben. Besonderes Interesse bieten zwei abweichende Transportarten; die eine war aufwärts gerichtet bei einer Steigung von 1:6. Der Unternehmer bediente sich dazu einer Rollbahn von 70 cm Spurweite mit kleinen Wagen deren Kästen 1,20^m Länge, 1,10^m Breite und 0,40^m Tiefe hatten und somit ca. 0,5 cbm fassten. Einen solchen Wagen zog ein Pferd mit 5 Pausen auf der durchschnittlich 150^m langen Transportbahn in etwa 15 Minuten vom Einschnitt auf den Damm; abwärts wurde der leere Wagen nur mit der Bremse gefahren; täglich konnten 40 Wagen gefördert werden. An anderer Stelle wurde Abwärts-Transport mit Pferdekarren gemacht. Ein Pferd (kleiner, leichter Schlag) ging die 225^m lange Bahn täglich 100 mal hin und zurück, legte also 45 km pro Tag zurück.

*) Siehe Organ 1881 S. 84 u. 85.

die Pfeiler sind bis zu 6^m Tiefe auf festem Fels fundirt; gegen den nach dem Drachenfels führenden Fahrweg ist die Bahn durch eine 1:1/6 geneigte Futtermauer abgeschlossen, welche eine grösste Höhe von etwa 15^m erhalten musste. An Kunstbauten sind ausserdem noch vorhanden: 2 schiefe Wege-Unterführungen von 4^m Lichtweite, eine Wege-Unterführung von 30^m Länge und 1,25^m Lichtweite unter dem 8^m hohen Damm bei Stat. 4.20 und ein Viaduct von 57^m Länge, dessen einzelne Oeffnungen 5,5^m lichte Weite haben; ferner bis zu 6^m hohe Futter- und Stützmauern zur Schaffung des Planums auf Bahnhof Königswinter; die Ausführung geschah in hammerrechtem Bruchstein-Mauerwerk unter Verwendung von Kalkmörtel mit Cementzusatz. Anfang Juni war das Planum soweit fertig, dass mit dem Auftragen der Packlage begonnen werden konnte.

Das Oberbausystem ist das von der Rigibahn entlehnte Riggenbach'sche und die Spurweite beträgt 1,00^m; die in der Mitte liegende Zahnstange ist aus Stahl mit zwei gewalzten [-Profilen von 120^{mm} Höhe gebildet, die dazwischen genieteten Zähne haben 120^{mm} Länge und 100^{mm} Zahntheilung und beträgt das Gewicht der Zahnstange 55 kg pro Meter. Zu beiden Seiten sind zur vollständigen Sicherung des Gestänges liegende L-Eisen mit den eisernen Querschwellen verschraubt. Die Stahlschienen sind 107^{mm} hoch, haben einen 90^{mm} breiten Fuss, 50^{mm} Kopfbreite und einen 9^{mm} starken Steg; sie wiegen pro lauf. Meter 24,3 kg. Die eisernen Querschwellen von 1,80^m Länge sind im Abstände von 1^m. Der Stoss der 9^m langen Schienen erfolgt auf einer Querschwelle. In Abständen von 50 bis 100^m sind zum Festhalten des Oberbaues und zur Verhinderung des Wanderns der Schienen Anker eingemauert.

Die Visirbrüche sind durchweg mit dem Halbmesser von 225^m ausgerundet, so dass das Biegen der scharf gekrümmten Schienen nach Situation oder Längenprofil in dem Walzwerk nach Schablonen geschehen konnte.

In dem letzten Visir auf der Höhe des Restaurations-Gebäudes am Fusse der Ruine Drachenfels gabelt sich die einleisige Anlage in einer symmetrisch angelegten Zahnstangen-Weiche, welche einen Kreuzungswinkel von 1:7 1/2 hat, in zwei Gleise. Auf dem Bahnhof Königswinter sind beide Hauptgleise gleichfalls durch eine Weiche, die Nebengleise mit diesen und den Gleisen im Schuppen dagegen durch eine Schiebebühne in Verbindung gesetzt. Die unteren Gleise wurden auf eine Länge von 200^m vor Ankunft der ersten Maschine verlegt; nach Eintreffen der letzteren, am 15. Juni, wurde dann mit dem weiteren Verlegen der Gleise begonnen, wobei die Maschine die unten lagernden Materialien zu Berg schaffte. Am 30. Juni war der obere Endpunkt erreicht.

An Betriebsmitteln sind 3 Locomotiven, 6 Personenwagen und 1 Güterwagen beschafft. Die Locomotiven sind Tendermaschinen mit 4 Laufrädern, haben ein Leergewicht von 15,5 Tonnen und ein Dienstgewicht von 18,5—19 Tonnen. Ihre Kessel sind liegend, unter 1:13 nach vorn geneigt angeordnet. Das Zahntriebrad aus Tiegel-Gussstahl hat einen Durchmesser im Theilkreis von 1050^{mm} und 33 Zähne mit 100^{mm} Theilung. Die Locomotive hat 160—180 Pferdekkräfte und ist im Stande, 2 Wagen mit je 45 Personen mit einer Geschwindigkeit von 3^m in der Secunde zu Berg zu führen. Die Personenwagen

wiegen gegen 4 Tonnen; sie sind an den Kopfwänden durch Glaswände geschlossen, an beiden Seiten aber, oberhalb der Thüren dagegen ganz offen und enthalten 40 Sitzplätze und 5 Stehplätze, so dass mit jedem Zuge 90 Personen befördert werden können. Jeder Wagen hat eine kräftige Zahnradbremse, welche sich bei den angestellten Proben als äusserst wirksam zeigte und ein Feststellen der Wagen an jeder Stelle der Bahn ermöglichte.

Die Anordnung der Züge ist die bei anderen Bergbahnen übliche: die Locomotive befindet sich stets thalwärts vom Zuge und eine Kuppelung der einzelnen Fahrzeuge findet nicht statt. Sämmtliche Betriebsmittel, sowie die Zahnstangen und Weichen, Schiebebühnen und Wasserleitungstheile sind von der Maschinenfabrik Esslingen in Württemberg geliefert. Die Pläne zu Maschinen, Wagen und Zahnstange hat Ingenieur Riggenbach selbst angefertigt.

Die Gesamtkosten der Drachenfelsbahn sollen einschliesslich des Grunderwerbs gegen 600 000 Mark betragen haben, eine im Verhältniss zur Länge scheinbar nicht unbedeutende Summe, deren Höhe sich einestheils aus der erheblichen Schwierigkeit der Strecke, andererseits aber aus den umfangreichen Beschaffungen an Maschinen und dem Zubehör an Schuppen und dergl. erklärt. Die kilometrische Angabe der Kosten giebt daher bei der geringen Bahnlänge von nur 1,52 km ein nicht ganz zutreffendes und zu ungünstiges Bild.

(Nach dem Centralbl. der Bauverwalt. 1883 No. 29 und Deutscher Bauzeitung 1883 No. 59.)

Schmalspurige Zahnradbahn gemischten Systems von der Kupferhütte „Kunst“ nach Bahnhof Herdorf.

Wie das Centralblatt der Bauverwaltung vom 13. October 1883 No. 41 mittheilt, wurde bereits 1882 eine Güterbahn von 0,850^m Spurweite und 2,355^m Länge von der Kupferhütte »Kunst« nach dem Bahnhof Herdorf an der Köln-Giessener Eisenbahn zum Theil als Adhäsions- zum Theil als Zahnradbahn eröffnet und seitdem im Betrieb erhalten. Von der angeführten Gesamtlänge ist 1 km zweigleisig, während die Länge der Zahnstange nur 193^m beträgt. Die Bahn ersteigt im ganzen 37,80^m, wovon 16,70^m auf die Zahnstangenstrecke entfallen. Die grösste Steigung auf der letzteren beträgt 1:11, auf der Adhäsionsstrecke 1:35. Der Curven-Radius in der Zahnradstrecke ist 180^m, während in der Adhäsionsbahn solche bis zu 60^m vorkommen. Die Vignoles-Schienen wiegen pro Meter 20 kg. Einschliesslich der Betriebsmittel haben die Anlagekosten im ganzen 160 000 Mark, für das Kilometer also nahezu 68 000 Mark betragen.

A. a. O.

Electrische Bahn Mödling-Vorderbrühl.

Am 18. October 1883 fand die officielle Probefahrt auf der von der Station Mödling (Oesterr. Südbahn) bis zur Klause vollendete Theilstrecke der von Siemens und Halske für electrischen Betrieb eingerichteten Bahn statt. Bei diesem zur Ausführung gelangten Princip wird der electrische Strom nicht durch die Schienen (wie bei der electrischen Bahn nach Lichterfelde und derjenigen nach der electrischen Ausstellung im Prater), sondern durch ein an Telegraphensäulen angebrachtes röhren-

förmiges Gestänge geleitet (vergl. Fig. 1—4 auf Taf. VI). Die Röhren sind ihrer ganzen Länge nach an der untern Seite geschlitzt, um die Zuleitungsdrähte durchzulassen, welche mit in der Röhre sich bewegenden metallenen Bolzen verbunden sind. Eines der Rohre vermittelt die Hinleitung, ein zweites die Rückleitung. Der elektrische Strom gelangt durch die erwähnten Contactbolzen und Zuleitungsdrähte in die am Wagen angebrachte secundäre Dynamomaschine und setzt durch Zahnradübertragung die Räder des Waggons in Bewegung. Beim Fahren zieht der Waggon mittelst der Leitungsdrähte die Bolzen in den beiden geschlitzten Röhren mit sich, so dass er beständig in den Stromkreis eingeschlossen bleibt. Die Anordnung von Röhren an Stelle von Drahtseilen oder einfachen Führungsschienen hat den Vortheil, dass die Contactfläche rein erhalten bleibt und dass insbesondere das im Winter sich ansetzende Eis nicht störend auftreten kann.

Zur Stromerzeugung dienen vier Dynamomaschinen, welche in einem nächst der Bahnstation Mödling gelegenen Maschinenhaus aufgestellt sind. Vorläufig ist jedoch nur eine Dynamomaschine mit einem Arbeitsaufwand von 40 Pferden im Betriebe, desgleichen auch nur ein Wagen mit einem Fassungsraum für 24 Personen. Derselbe durchfährt die 1,7 km lange Strecke in der Steigungsrichtung (1:100) in 6 Minuten und zurück in 4 Minuten. Nach dem Fahrplane werden vorläufig täglich 18 Züge, aus zwei bis drei Wagen bestehend, in beiden Richtungen verkehren. Die weitere 1,2 km lange Strecke Klausen-Vorderbrühl dürfte erst im nächsten Frühjahr eröffnet werden.

(Wochenschrift des Oesterr. Ingen.- und Archit.-Vereins
1883 S. 278.)

Electrische Eisenbahn von Portrush.

Nach Engineering vom 20. April 1883 wurde kürzlich von Gebrüder Siemens in London eine eingleisige electrische Bahn von dem nördlichen Endpunkte der Belfast und Northern Counties Railway Portrush nach dem etwa 10 km entfernten Bushmills im Bushthale gebaut, welche eine Spurweite von 3 Fuss engl. (= 0,914^m) und Maximalsteigungen von 1:35 hat. Dieselbe soll später mit einer electrischen Bahn von Dervock verbunden werden, um so die Schmalspurbahn von Ballymena nach Larne und Cushendall zu ergänzen. Als Betriebskraft ist die Wasserkraft des Flusses Bush in Aussicht genommen, wo die erforderlichen Turbinen bereits aufgestellt wurden, bis jetzt liefert eine Dampfmaschine von 25 Pferdekraften an dem Endpunkte Portrush die Betriebskraft.

Als Zuleitung werden Schienen von T-Eisen, die ein Gewicht von 10,3 kg pro Meter haben und auf mit Theer getränkten Holzsäulen ruhen; dieselben stehen in Abständen von 3,05^m 430^{mm} hoch über dem Boden und 550^{mm} entfernt von der inneren Schienenseite. Jede Säule trägt zur Isolirung unter dem Leiter eine Kappe aus s. g. »Insulit«, wodurch der gesammte Verlust durch Seitenströme in der Hinleitung nur etwa 0,75 Pferdekraften, oder unter 5% beträgt, wenn 4 Wagen laufen. Den Strom liefert eine Dynamomaschine mit Electromagneten im Nebenschlusse, getrieben von 25 indicirten Pferdekraften. Zwei Bürsten vermitteln die Zuführung des Stromes zu dem Wagen, indem eine an jedem Wagenende angebracht ist; durch diese Anordnung

vermag der Wagen die zahlreichen, durch Feldwege bedingten Unterbrechungen der Leitung zu überbrücken; trotzdem sind mehrere solcher Wege zu breit und werden blos in Folge der Trägheit des Wagens überschritten. Von den Bürsten gelangt der Strom zu einem Umschalter mit Widerständen; der Hebel, welcher die Widerstände aus- und einschaltet, verstellt auch die Bürsten zum Umkehren der Stromrichtung und Bewegungsrichtung; aus der Dynamomaschine geht der Strom durch die Fahrschienen zur Erde. Die Leitungsschienen bestehen aus Längen von 6,35^m, die durch Laschen und doppelte an das Eisen angelöthete Kupferschleifen verbunden sind; ähnliche Verbindungen besitzen auch die Fahrschienen. Die Uebertragung der Bewegung auf die Wagenräder wird durch eine Stahlkette vermittelt, welche nur eine Achse des Wagens treibt. Bei der Betriebseröffnung war nur ein Wagen mit Dynamomaschine vorhanden, 4 andere waren aber im Bau, von denen 2 noch einen zweiten Wagen ziehen sollten.

Der Verkehr auf der schmalspurigen Portrush Eisenbahn wurde bisher durch Tramway-Locomotiven, die von Wilkinson & Comp. in Wigan gebaut sind, vermittelt. Bei dieser Betriebsweise belief sich — insbesondere durch die hohen Kokespreise und andere Betriebsschwierigkeiten veranlasst — die wöchentliche Ausgabe für die zurückgelegten 499 km auf 164,09 Mk. Nach einer auf Versuche gestützte Berechnung würde die electrische Beförderung bei gleicher Ladung und Entfernung nur 119,01 Mk. kosten; hierbei sind 20 Mk. für den Wärter der stehenden Maschine in Anrechnung gebracht, während für den Wärter auf dem Wagen, dessen Verrichtungen dem Schaffner mit übertragen werden sollen, Nichts gerechnet wurde.

A. a. O.

Drahtseilbahn Sassi-Superga in Italien.

Die Stadtgemeinde Turin hat seitens der italienischen Regierung die Concession für den Bau und Betrieb einer Drahtseilbahn für die 3,130 km lange Strecke Sassi-Superga erhalten, deren Concessionsbedingungen in der Gazz. Uffic. vom 7. Mai 1883 veröffentlicht wurden. Hiernach soll die Drahtseilbahn nach dem »System Agudio« ausgeführt und auf der Station Sassi an die mit Locomotiven betriebene Trambahn Turin-Gassino dergestalt angeschlossen werden, dass die Personenzüge auf der Strecke von Turin bis Superga durchgehen können und daher ein Umsteigen in Sassi nicht erforderlich wird.

Für den Oberbau sollen Vignoles-Schienen aus Stahl, pro Meter nicht unter 17 kg schwer, zur Anwendung kommen. Zum Betrieb der geneigten Ebene ist ein feststehender Motor zu verwenden, welcher aus 2 Dampfmaschinen von je nicht unter 150 Pferdekraft zusammengesetzt ist. Für den Seilbetrieb wird die Anwendung eines einzigen Seiles von 6250^m Länge zugelassen, welches aus Stahldraht herzustellen ist und das Meter mindestens 1,50 kg wiegen muss. Die in Anwendung kommende Spannung darf höchstens $\frac{1}{5}$ der Bruchbelastung des Seiles betragen. Zu den auf 1,200 000 Mark veranschlagten Kosten dieser Seilbahn, welche innerhalb des Jahres 1884 betriebsfähig herzustellen ist, leistet der Staat einen Zuschuss von 720 000 Mark. Davon werden je 40 000 Mark in jedem der Jahre 1884 bis 1893 und der Rest von 320 000 Mark im Jahre 1894 ausbezahlt.

(Centralblatt der Bauverwaltung 1883 No. 22.)

Allgemeines und Betrieb.

Vorteilhafteste Geschwindigkeit der Güterzüge.

Mr. P. H. Dudley hat im vorigen Jahre auf der Newyork Central- und Western-Bahn mit einem Dynamographenwagen umfangreiche Versuche ausgeführt, welche ergeben haben, dass bei Güterzügen eine Fahrgeschwindigkeit von 18 engl. Meilen pro Stunde (2,12 Minuten pro Kilometer) weniger Zugkraft erfordert, als die geringere Geschwindigkeit von 10 bis 12 engl. Meilen pro Stunde. Dieses Resultat ergab sich aus mehreren ganzen Fahrten zwischen den Endpunkten der Bahn mit allen Elementen des Widerstandes, der Reibung, des Luftdruckes, in geraden Linien und in Curven, auf gut liegender, aus Stahlschienen hergestellter Bahn.

Nicht allein der Dynamograph registrirte bei der grösseren Fahrgeschwindigkeit ein geringeres Lastmoment, auch der Brennmaterialverbrauch verminderte sich dabei auffallend, wodurch bewiesen wurde, dass die Kraft der Maschine bei 18 engl. Meilen Geschwindigkeit ökonomischer verwandt wurde, als bei langsamerer Fahrt. Die Versuche ergaben ferner, dass die Zapfen- und Flantschen-Reibung bei jener grösseren Geschwindigkeit abnahm, und auch bei entsprechender Schienenüberhöhung in den Curven der Reibungswiderstand sich verringerte. Bei grösserer Geschwindigkeit endlich als 18 engl. Meilen pro Stunde vermehrte sich der Luftwiderstand in einem Maasse, dass dadurch die Abnahme der Reibung paralytirt und dies Moment des Zuges ungünstiger wurde.

Diese Resultate ergaben sich bei Versuchen auf einer Bahn mit sehr günstigen Allignements- und Höhenverhältnissen; bei Bahnen mit langen starken Steigungen und scharfen Curven werden sie naturgemäss wesentlich andere sein.

Durch sachgemässe Versuche auf den verschiedenen Bahnen wird man im Interesse eines ökonomischen Betriebes festzustellen haben, bei welcher Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge in normaler Stärke die vergrösserten Luftwiderstände bei schneller Fahrt die Vortheile der verminderten Reibung aufheben. Diese Fahrgeschwindigkeit wird man dann als die normale wählen.

(Scientific American August 1883.)

Die auf den Eisenbahnen Deutschlands von October 1880 bis Ende März 1881 vorgekommenen Radreifenbrüche.

Nach einem Vortrage des Herrn Geh. Ober-Regierungsrath Streckert im Verein für Eisenbahnkunde.

Die Gesamtbetriebslänge der deutschen Eisenbahnen betrug 34 209 km. 13 Eisenbahn-Verwaltungen mit 490 km. Betriebslänge hatten keine, 42 Verwaltungen mit 33 718 km dagegen 4123 Radreifenbrüche zu verzeichnen. Auf je 100 km Betriebslänge kommen mithin 12,03 Brüche gegen 15,57 im Vorjahre. Die Totalsumme der geförderten Achskilometer belief sich auf 4 098 345 123, auf je eine Million derselben fallen mithin 1,01 Brüche.

Vom Anfange der Betriebsperiode bis zu Ende December findet eine allmälige Zunahme der Anzahl der Brüche von 352 = 8,54 % pro October, auf 435 = 10,56 % pro December statt, um pro Januar die grösste Höhe von 1562 = 37,84 %

zu erreichen und dann pro Februar auf 775 = 18,8 % und pro März auf 592 = 14,36 % herabzugehen.

Die Feststellung der Temperatur während der Zeit des Bruches bestätigt trotz der 1490 Fälle (36,14 %), in denen eine sachbezügliche Angabe nicht gemacht werden konnte, zweifellos die alte Wahrnehmung, dass sehr kalte Witterung den grössten Einfluss auf die Haltbarkeit der Reifen ausübt. Die grössere Zahl der Brüche kam, wie auch früher, an Stahlreifen vor, es brachen von den vorhandenen Radreifen aus Stahl (Guss-, Fluss-, Bessemer- etc. Stahl) 3,18 %, aus Puddelstahl 0,43 %, dagegen aus Eisen und Feinkornteisen in Summa nur 0,27 %. Es muss dies dem Umstande zugeschrieben werden, dass der Stahl bei grosser Kälte erheblich spröder wird. Es sei noch angeführt, dass bei Temperaturen unter 0° (Cels.) 1553 (37,70 %), über 0° 956 (23,19 %), bei 0° 124 (3,01 %) Brüche vorkamen.

Bezüglich der Ursache der Radreifenbrüche lässt sich der nachfolgend wiedergegebenen Ansicht beitreten: — dass Querbrüche (denn Längsbrüche dürften fast ausnahmslos nur auf Fabrikationsfehler zurück zu führen sein) in erster Linie in der Natur des verwendeten Materials begründet, sein dürften; Radreifenbrüche gehörten früher zu den Seltenheiten, so lange noch ausschliesslich eiserne Reifen verwendet wurden, obschon damals der Oberbau allerwärts mit Querschwellen und verhältnismässig mit schwachen Schienen hergestellt war und obgleich zu der Zeit fast überall ein viel grösseres Schrumpfmaass als heute angewendet worden ist. Erst mit der allgemeinen Einführung der Gussstahlreifen bzw. mit der Massenfabrikation derselben wurden die Reifenbrüche häufiger und traten besonders zahlreich bei sehr kalter Witterung auf, bei welcher der Stahl sich erheblich spröder zeigt. Nach den gemachten Wahrnehmungen brechen indessen auch Gussstahlreifen, welche vorsichtig aufgezogen worden sind, höchst selten, so lange dieselben noch stark sind, und erst wenn sich dieselben der Grenze der Ausnutzung nähern, findet bei andauernd sehr kalter Witterung mitunter ein Springen derselben statt. —

Umfassende Beobachtungen, welche bei einigen Bahnen gemacht wurden, scheinen die früher geäusserte Ansicht, dass der Langschwellen-Oberbau von günstigem Einfluss auf die Haltbarkeit der Radreifen sei, zu bestätigen, ebenso dass die Kiesbettung auf Packlage den Vorzug gegen die reine Kiesbettung verdiene.

Bei voller Fahrt auf freier Strecke wurden 792 Brüche (19,20 %), beim Durchfahren von Weichen bzw. Curven 8 bzw. 15 Brüche constatirt, übrigens wurden die meisten Brüche bei den Revisionen auf den Bahnhöfen resp. in den Werkstätten festgestellt.

An den Radreifen der Personenwagen kamen 779 = 21,33 %, der Güterzüge 1634 = 39,63 %, der Rangir- und Leerzüge 173 Stück = 4,2 % Brüche vor. In 1437 Fällen war die Zugart unbekannt.

Auf je 100 der vorhandenen Locomotivenräder entfallen 0,77, der Tenderräder 0,67, der Personenwagenräder 0,52

Brüche, während 0,27 Brüche auf je 100 vorhandene Reifen der nicht angeführten Gattung kommen.

Fasst man den Einfluss des Bremsens auf die Radreifen in's Auge, so zeigt sich zunächst, dass von den gebrochenen Reifen 47,3% ungebremst und nur 43,10% gebremst waren, sodann, dass das Bremsen, namentlich ungehöriges, von dem schädlichsten Einflüsse auf die Haltbarkeit der Radreifen ist.

Betriebsstörungen riefen die Radbrüche nur wenige hervor und zwar 26 Entgleisungen (0,63%) und 262 Verspätungen (6,36%).

Im Gebrauch waren 1 143 863 eigene Radreifen (excl. Reifen fremder Bahnen), an welchen 3 761 Brüche vorkamen, mithin 0,37 Brüche für je 100 eigene Reifen.

Die Reifen mit älteren Befestigungsarten (Eingussringe, Reifen und Rad aus einem Stück, durchgehende, cylindrisch abgesetzte Bolzen, Kopfschrauben mit Gewinden im Felgenkranz, Reifen etc.), welche naturgemäss in grösserer Anzahl vorhanden sind, nehmen an den Brüchen mit 0,56 bis 0,40% der vorhandenen Reifen Theil, die neueren Systems dagegen mit nur 0,23 bis 0,05%.

Gleichzeitig ergibt die Zusammenstellung, dass die von

1871 bis 1878 incl. gelieferten Radreifen den grössten Procentsatz der Brüche liefern.

Mit abnehmender Stärke der Reifen nimmt die Anzahl der Brüche stetig zu, die Reifen mit einer Stärke von über 61 mm haben nur 0,04, die mit 25 bis 20 mm Stärke dagegen 0,76% der Brüche gestellt. Radreifen von weniger als 20 mm Stärke kommen nicht vor.

Ein frisches, gesundes Aussehen zeigte die Bruchfläche in 1 754 Fällen (46,60%), in 1 225 Fällen (32,57%) wurde fehlerhaftes Material, in 495 Fällen (13,16%) wurde ein alter Einbruch constatirt.

Vollständige Brüche waren 2 266, unvollständige 1 454 vorhanden.

Die muthmaasslichen Ursachen der Brüche sind zum Theil schon erwähnt; dieselben lassen sich kurz dahin zusammenfassen: vorzugsweise ist als Bruchursache der Einfluss der tieferen Temperatur, das gewaltsame und zu starke Anziehen der Bremsen, fehlerhaftes Material und mangelhafte Schweissung, rasche Fahrt und starke Stösse, sodann aber auch das zu straffe Aufziehen der Reifen und die Verschwächung derselben durch die Eingussnuthen oder die Brüche der Bolzen und Schrauben einiger Befestigungsarten anzusehen.

Verlag von Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig.

Soeben erschienen:

Die Brücken der Gegenwart.

Systematisch geordnete Sammlung der neueren Brückenconstructionen.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen und Privatstudien sowie beim Entwerfen, Berechnen und Veranschlagen von Brücken
zusammengestellt und mit Text erläutert

von **Dr. F. Heinzerling**,
Kgl. Baurath und Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen.

IV. Abtheilung. Die beweglichen Brücken.

Mit 6 lithographirten Tafeln in gross Doppel-Folio, einer Texttafel und 86 Holzschnitten.
Preis 18 Mark.

Diese erste Monographie der beweglichen Brücken, insbesondere der Rollbrücken, Hubbrücken, Zugbrücken, Klappbrücken, Krahnbrücken, Drehbrücken und Schiffbrücken bringt eine systematische Zusammenstellung und theoretisch-praktische Bearbeitung des in allgemeinen Werken über Brückenbau, in technischen Zeitschriften und in unveröffentlichten, theils amtlichen theils privaten Bearbeitungen zerstreuten Materials über bewegliche Brücken in den getrennten Abschnitten:

I. Technische Entwicklung. II. Statische Berechnung. III. Anordnung und Construction. IV. Beschreibung und statisch-numerische Berechnung. V. Kostenberechnung und Ausführung.

und:

Resultate aus der Theorie des Brückenbaues

und deren Anwendung

erläutert durch Beispiele

von **R. Krohn**,
Ingenieur und Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen.

Band II. Bogenbrücken.

Mit 147 Holzschnitten und 15 lithographirten Tafeln.
Preis 20 Mark.

Mit diesem dem neuesten Stand der Wissenschaft entsprechenden Bande behandelt der Verfasser die Theorie der Bogenbrücken in einer so vollständigen und ausführlichen Weise, wie dies bisher noch in keinem Werk geschehen. Eine grosse Anzahl ausführlich durchgerechnete Beispiele fördern die verständnisvolle Anwendung der Resultate und machen das Werk dem ausführenden Ingenieur ausserst werthvoll. Im Uebrigen ist dasselbe durchaus nach den Grundsätzen des von der Kritik seiner Zeit sehr günstig aufgenommenen ersten Bandes, welcher die Balkenbrücken behandelte (1879. Preis 15 M.), abgefasst.

Allen Eisenbahntechnikern und Industriellen bestens empfohlen:

Eisenbahntechniker-Kalender 1884.

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. gebunden. Zweiter Theil (Beilage). Geheftet.

Preis zusammen M. 4.—

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

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung, Wiesbaden.