

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXIX. Band.

4. Heft. 1892.

Ueber Locomotiven für Gebirgsbahnen.

Von F. Rimrott, Königlicher Eisenbahn-Bauinspector in Halberstadt.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 16 bis 18 auf Taf. XVI.)

In No. 34 und 36 Band XXXV der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure hat Herr Ingenieur Brückmann eine sehr beachtenswerthe Abhandlung über kurvenbewegliche Locomotiven von großer Zugkraft gegeben, welche Arbeit umso mehr Anerkennung verdient, als sie durch die Vorführung der möglichst genauen Entwicklungsgeschichte die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise auf eine Locomotivart lenkt, welche in Folge ihrer hervorragenden Eigenschaften für den Betrieb auf Bahnen mit starken Steigungen und Krümmungen berufen ist, zur Lösung einer der wichtigsten wirtschaftlichen Zeitfragen beizutragen, nämlich zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit unserer Eisenbahnen, nicht nur in mechanischer, sondern auch in wirtschaftlicher Beziehung.

Den wesentlichsten Theil der bei unverhältnismäßigem Anwachsen den wirtschaftlichen Werth der Eisenbahnen in Frage stellenden Betriebsausgaben bilden die Kosten:

1) der Bahnunterhaltung . (in Preußen 1889/90 55 Mill. M.)	
2) « Zugkraft (« « « 41 « «)	
3) « Unterhaltung der Betriebsmittel (« « « 55 « «)	
4) der Erneuerung des Oberbaues (« « « 21 « «)	
5) der Erneuerung der Betriebsmittel (« « « 31 « «)	
	zusammen 203 Mill. M.

Die Höhe dieser Summen zeigt, welchen Nutzen der Techniker schaffen kann, wenn er der Erzielung auch der geringfügig erscheinenden Ersparungen unausgesetzt die größte Sorgfalt zuwendet.

Der Schwerpunkt eines wirtschaftlichen Locomotiv-Betriebes liegt vorwiegend in der möglichst billigen Herstellung der am Zughaken ausgeübten Zugkraft, also in der möglichst vortheilhaften Ausnutzung des Heizstoffes einerseits, und in der Abminderung der schädlichen Widerstände in und an der Locomotive selbst durch Wahl der geeignetsten Bauart anderseits.

Unter diesen schädlichen Widerständen spielt der der Bewegung in den Gleisbögen eine besonders wichtige Rolle, er erhöht die erforderliche Gesamtleistung und stellt einen der ungünstigsten Einflüsse auf die Abnutzung von Rad und Schiene dar.

Die hier zu besprechende Locomotivart besitzt nun außer einer großen Leistungsfähigkeit die Eigenschaft, die kleinsten vorkommenden Bahnkrümmungen, selbst mit hoher Geschwindigkeit ohne erheblichen Zwang durchfahren zu können. Sie erscheint daher geeignet, die Uebelstände der Fahrt in Gleisbögen in weitgehendem Maße abzumindern und verdient daher die Aufmerksamkeit nicht allein des im Betriebe, sondern auch des im Bahnunterhaltungsdienste thätigen Technikers.

Die Einzelheiten der Bauart sind bekannt, es mag nur kurz erwähnt werden, daß ihre Haupteigenthümlichkeit, welche sie zugleich von den curvenbeweglichen Fairlie- und Meyer- Locomotiven unterscheidet, darin besteht, daß von den beiden Arbeitsgestellen das eine mit dem Kessel fest verbunden ist, während das andere unter demselben um einen im theoretischen Schnittpunkte ihrer Längsachsen angebrachten Drehpunkt O schwingt (Fig. 16, Taf. XVI). Welches der Antriebsgestelle als das unter dem Kessel schwingende ausgebildet wird, ist für die ruhige und sichere Gangart der Locomotive, sowohl in Krümmungen wie in Geraden gleichgültig, namentlich wenn die Locomotive annähernd in beiden Richtungen gleichviel fahren soll. Auf die Lage des beweglichen Antriebsgestelles wird nur die vortheilhaftere Durchbildung der Einzelheiten von Einfluß sein; diese wird in den meisten Fällen zu Gunsten der Lage des beweglichen Gestelles vorn sprechen.

Den übrigen, an eine Locomotive zu stellenden Grundanforderungen leistet die Bauart Genüge:

- 1) Betreffs des Dampferzeugungsvermögens durch einen leistungsfähigen Kessel mit großer Rost- und Heizfläche.

- 2) Betreffs der Dampfausnutzung durch ausgedehnte Anwendung der Verbundwirkung, indem der frische Kesseldampf nach seiner Wirkung in dem Cylinderpaare des festen Antriebgestelles durch den Zwischenbehälter dem Schieberkasten-Cylinderpaare des beweglichen Gestelles zugeführt wird, von wo er in das Blasrohr entweicht.
- 3) Betreffs Erzielung einer grossen Zugkraft durch Ausbildung als Tender-Locomotive, d. h. durch Verwendung des ganzen Gewichtes der Locomotive und ihrer Vorräthe als Reibungs-Nutzlast.
- 4) Die Eigenwiderstände sind durch Antrieb von zwei Achsengruppen mit kleinem Radstande von jedem Cylinderpaare aus und durch die bereits beschriebene Gelenkigkeit des Gesamttrastandes auf ein Geringstes gebracht, ohne dafs dadurch der sichere und ruhige Gang der Locomotive in Geraden und Krümmungen selbst bei den höchsten im gebirgigen Gelände vorkommenden Geschwindigkeiten geschädigt würde.

Die erwähnten Eigenschaften, besonders aber diejenige das Reibungs-Nutzgewicht und so die Zugkraft innerhalb ziemlich weiter Grenzen vergröfsern zu können, ohne befürchten zu müssen, dafs die einzelnen Radbelastungen und festen Radstände ein Mafs erreichen, welches mit Rücksicht auf die Widerstandsfähigkeit des Oberbaues und der Brücken bedenklich erschiene, macht die Locomotivart besonders brauchbar für den Verkehr auf Gebirgs- und Hügellandbahnen.

Leider hat man sich in Deutschland noch nicht zu einem Versuche mit denselben auf Vollbahnen entschliessen können, während derartige Locomotiven Dank der Thatkraft der Herren A. Mallet und Brunner und dem Entgegenkommen der Locomotivfabrik von A. Maffei in München seit einiger Zeit auf der Schweizer Centralbahn und auf der Gotthard-Bahn regelmäfsig Dienst thun.

Auf ersterer Bahn hatte Verfasser Gelegenheit einige Fahrten auf diesen Maschinen mitzumachen, von denen zur Zeit sechs vorhanden sind; dieselben leisten hauptsächlich Vorspann- und Schiebedienst sowohl bei Güter- als auch bei Personenzügen auf den Bergstrecken Olten-Läufelfingen und Sissach-Läufelfingen der Linie Basel-Olten.

Die Hauptabmessungen dieser Locomotiven sind folgende:

Kesseldruck	12 at
Rostfläche	1,8 qm
Heizfläche der Feuerbüchse	8,1 <
< < Rohre	108,3 <
< zusammen	116,4 <
Durchmesser der Hochdruckcylinder	355 mm
< < Niederdruckcylinder	550 <
Querschnittsverhältnis der Cylinder	1:2,4 <
Kolbenhub	640 <
Durchmesser der Räder	1280 <
Anzahl der Räder für jedes Gestell	4 Stück
Fester Radstand der Gestelle	1800 mm
Gesamttrastand	6500 <
Inhalt der Wasserkasten	5 cbm

Kohlenvorrath	2 t
Gröfste Achsbelastung	14750 kg
Gewicht der Locomotive, arbeitsfähig	59000 <
Leergewicht	52000 <
Länge zwischen den Buffern	11450 mm

Unter Zugrundelegung einer Reibungswerthziffer von $\frac{1}{6,5}$ erhält man die Zugkraft aus den vollen Betriebs-Gewichte zu 9000 kg, aus dem Leergewichte zu 8000 kg.

Aus den Abmessungen der Cylinder und Triebräder ergaben sich für das Hochdruck- und Niederdruck-Cylinderpaar die Zugkräfte aus der bekannten Formel

$$Z = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{D} \cdot p.$$

Der mittlere Arbeitsdruck p in den Cylindern kann nach Indicatorversuchen

bei einer Füllung von	70	60	40 %
angenommen werden zu mindestens:			
in den Hochdruckcylindern	6,3	5,6	2,9 kg/qm
< < Niederdruck <	3,15	2,8	1,5 <

Mit diesen Spannungen leisten beide Cylinderpaare zusammen an Zugkraft 6800 6000 3100 kg.

Diese Werthe wurden in der Betriebsleistung etwas übertroffen, die eingeführten Dampfspannungen sind also eher zu niedrig, als zu hoch gegriffen.

Eine derartige Locomotive beförderte auf der Strecke Sissach-Läufelfingen bei besonderen Versuchsfahrten einen Wagenzug von 200 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 22 km in der Stunde. Der Kohlenverbrauch betrug hierbei einschliesslich des Anheizens durchschnittlich 370 kg für die Fahrt, wobei im Mittel 2620 kg Wasser verdampft wurden. Die Versuchsstrecke hat eine Länge von 10 km und liegt in einer nur durch eine wagerechte Bahnhofslänge von 300 m unterbrochenen Steigung von 21⁰/₁₀₀; die zahlreichen Krümmungen der Bahn haben Halbmesser von 200 bis 150 m.

Werden die Bewegungswiderstände zu 4,0 kg für die Tonne des Gewichtes von Locomotive und Zug angenommen, so berechnet sich die geleistete Zugkraft zu

$$(200 + 59) \cdot (21 + 4,0) = 6475 \text{ kg}$$

und die wirkliche Nutzleistung der Locomotive zu

$$\frac{6350 \cdot 21000}{60 \cdot 60 \cdot 75} = 493 \text{ Pferdestärken,}$$

wobei der Kessel eine Verdampfungsfähigkeit von $\frac{493}{117}$ rund 4,2 Pferdestärken für 1 qm Heizfläche entwickelt und 1 kg Kohle 7 kg Wasser verdampft hat.

Der Heizstoffverbrauch für 1 tkm Leistung betrug für den 200 t schweren Zug auf der 10 km langen Fahrt

$$\frac{370}{200 \cdot 10} = 0,185 \text{ kg,}$$

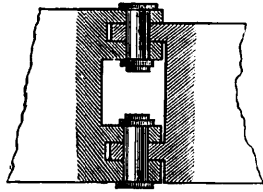
während gewöhnliche Locomotiven 0,225 kg und mehr beanspruchen.

Die Locomotiven machen so vorzüglich Dampf, dafs die Verdampfungsfähigkeit des Kessels noch für gröfsere Leistungen ausreichen würde. Der für die Leistung der Maschinen wie auch des Kessels günstigste Füllungsgrad scheint zwischen 50 und 60 % zu liegen.

Die beiden Gestelle sind im theoretischen Schnittpunkte ihrer Längsachsen (Fig. 16, Taf. XVI) nach der Textabbildung 29

durch zwei cylindrische übereinanderliegende Stahlbolzen mit einander verbunden. Der Kessel ist an seinen Feuerkastenwänden mit dem hintern Gestelle fest verbunden und legt sich mit 4 wagerechten Gleitschuhen, von denen je zwei auf einer gemeinsamen Querverbindung des beweglichen vordern Gestelles gleiten, auf letzteres beweglich auf.

Fig. 29.



Die gewählte Verbindung der beiden Gestelle läßt eine Verschiebung der Gestelle nur in wagerechter Ebene zu. Die Wirkung der Tragfedern ist daher dieselbe wie bei einer in 4 Punkten gelagerten Locomotive mit hohen Rahmen. Die Kuppelungsbolzen übertragen hierbei die durch das Federspiel des einen Gestelles erzeugten Kräfte auf die Federn des andern. Die hierbei auftretenden Beanspruchungen können namentlich u. a. durch die Ueberhöhung des äußeren Bogenstrangs an den Bogenenden so bedeutend werden, daß sie nach Ansicht des Verfassers die Gelenkigkeit der Locomotive beeinträchtigen und zu häufigen Ausbesserungen Veranlassung geben werden.

Verfasser dieses wendet bei seinen Entwürfen derartiger Locomotiven nur einen Kuppelungsbolzen an, welcher möglichst im theoretischen Schnittpunkte und in Höhe der Buffermitten angebracht wird.

Da sowohl das Reibungs-Nutzgewicht wie auch das Dampferzeugungsvermögen derartiger Locomotiven noch eine Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit zulassen, und bei ihrer ausschließlichen Verwendung für den Gebirgsdienst hierauf besonders Gewicht gelegt werden muß, so hat Verfasser bei seinen Entwürfen größere Cylinder und bei den 4achsigen Locomotiven auch größere Raddurchmesser angenommen. Letzteres dürfte für einen ersten Versuch deswegen zu empfehlen sein, weil die Leistungsfähigkeit und das Verhalten der Locomotivart sowohl nach der Richtung der Geschwindigkeit als der Zugkraft oder nach beiden hin dermaßen geprüft werden könnte, daß aus den Ergebnissen weitere Schlüsse auf ihre zweckmäßigste Verwendungsart zu ziehen sind.

Eine solche Locomotive würde die in Fig. 17, Taf. XVI angedeutete Gestalt annehmen und folgende Abmessungen erhalten:

Kesseldruck	12 at
Rostfläche	2 qm
Heizfläche der Feuerbüchse	8,5 <
< < Rohre	120,0 <
< zusammen	128,5 <
Durchmesser der Hochdruckcylinder	420 mm
< < Niederdruckcylinder	595 <
Querschnittsverhältnis	1:2
Kolbenhub	630 mm
Durchmesser der Räder	1330 <
Fester Radstand der Gestelle	1800 <
Gesamtradstand	6200 <
Größte Achsbelastung	14000 kg

Gewicht der Locomotive betriebsfähig	56000 kg
< < < leer	49000 <
Zugkraft aus dem Reibungs-Nutzgewichte:	
mit vollen Vorräthen	8060 <
leer	7500 <
Zugkraft aus den Cylinder- und Trieb- Abmessungen:	
bei 70 % Füllung	8200 kg
< 60 % <	7300 <
< 40 % <	3900 <
Zugkraft aus der Heizfläche bei einer ständlichen Geschwindigkeit:	
von 60 km	3800 kg
< 40 <	4800 <
< 22 <	6800 <

Unter Berücksichtigung der geographischen Lage Deutschlands und des Umstandes, daß die Beförderung der Massengüter nur zum geringsten Theile auf dem Wasserwege vorgenommen werden kann, vielmehr der größte Theil derselben auf weite Entfernungen durch die Eisenbahn befördert werden muß, werden sich im Gegensatze zu den in England, aber in Uebereinstimmung mit den in Amerika gemachten Erfahrungen die Kosten für die Güterzüge nicht im Verhältnis zu ihrer vermehrten Geschwindigkeit, sondern in denjenigen ihrer Länge und ihres vermehrten Gewichtes verringern. Es liegt daher nahe, daß für den Güterzugdienst auf Bergstrecken mit Massenverkehr noch größere Anforderungen an die Leistungen der Locomotiven gestellt werden.

Die Leistungsfähigkeit der beschriebenen Locomotiven läßt sich vergrößern, ohne daß sie an ihren sonstigen guten Eigenschaften einzubüßen brauchten. Der Entwurf einer solchen Gebirgs-Lastzuglocomotive nimmt die in Fig. 18, Taf. XVI angedeutete Form mit folgenden Hauptabmessungen, welchen diejenigen der Gotthardbahn-Locomotive in Klammern beigefügt sind, an:

Kesseldruck	12 at (12)
Rostfläche	2,3 qm (2,2)
Heizfläche der Feuerbüchse	9,3 < (9,3)
< < Rohre	141 < (145,7)
< zusammen	150,3 < (155)
Durchmesser der Hochdruck- cylinder	440 mm (400)
Durchmesser der Niederdruck- cylinder	630 < (580)
Inhaltsverhältnis	2,05 < (2,08)
Kolbenhub	600 < (640)
Durchmesser der Räder	1200 < (1230)
Fester Radstand	2600 < (2830)
Gesamtradstand	7600 < (8130)
Größte Achsbelastung	13000 kg (14000)
Gewicht der Locomotive arbeits- fähig	78000 < (85000)
Gewicht der Locomotive leer	68000 < (73000)
Zugkraft aus dem Reibungs- Nutzgewichte:	
mit allen Vorräthen	12000 kg (12750)
leer	10000 < (11200)

Zugkraft aus den Cylinderabmessungen:

bei 70 % Füllung . . .	9600 kg (8500)
« 60 % « . . .	8600 « (7500)
« 40 % « . . .	4500 « (4000)

Zugkraft aus der Heizfläche bei einer stündlichen Geschwindigkeit:

von 40 km	5600 kg (5600)
« 30 «	6000 « (6100)
« 20 «	8000 « (8100)

Zum Vergleiche der Leistungen der vorstehend beschriebenen Locomotiven sind dieselben nachstehend mit denjenigen der preussischen zur Zeit auf den Gebirgstrecken laufenden dreigekuppelten Güterzuglocomotiven zusammengestellt.

	Normal-Güterzuglocomotive	Doppeltenderlocomotiven			Entwurf Rimrott 6 achsig
		Schweizer Centralbahn 4 achsig	Entwurf Rimrott 4 achsig	Gott-hard-Bahn 6 achsig	
Gesamtwegicht der Locomotive	63000 kg	59000 kg	56000 kg	85000 kg	78000 kg
Reibungs-Nutzgewicht	41000 „	59000 „	56000 „	85000 „	78000 „
Todtes Gewicht	28000 „	—	—	—	—
Größte Belastung einer Achse	13800 „	14750 „	14000 „	14000 „	13000 „
Größter fester Radstand	3400 mm	1800 mm	1800 mm	2830 mm	2600 mm
Größte Zugkraft aus dem Reibungs-Nutzgewichte	6300 kg	9000 kg	8060 kg	12750 kg	12000 kg
Größte Zugkraft aus den Cylinder-Abmessungen	5800 „	6800 „	8200 „	8500 „	10600 „
Größte Zugkraft aus der Heizfläche bei einer stündlichen Geschwindigkeit von 60 km	—	3600 „	3800 „	—	—
„ 40 „	3380 „	4340 „	4800 „	5600 „	5600 „
„ 30 „	3960 „	4800 „	5100 „	6100 „	6000 „
„ 20 „	5110 „	6300 „	6800 „	8100 „	8000 „
Kohlenverbrauch für 1 tkm	0,225 „	0,185 „	0,185 „	0,185 „	0,185 „

Die aus der Zusammenstellung hervorgehenden Ueberlegenheiten der Doppellocomotiven an Zugkraft, dauernder Leistung und Kohlenverbrauch würden allein eine warme Befürwortung der versuchsweisen Einführung der Bauart für unsere Gebirgsbahnen nicht rechtfertigen können, wenn nicht zu denselben ihre Gelenkigkeit und ihre ruhige den Oberbau schonende Gangart hinzuträte. Der schädliche Einfluss der Locomotiven mit großem festen Radstande und über die Endachsen hängenden Massen auf den Oberbau ist längst anerkannt; lange Zeit wurde derselbe als ein nothwendiges Uebel mit in den Kauf genommen, und erst nachdem mit der zunehmenden Geschwindigkeit der Züge die Beanspruchungen und Unterhaltungskosten des Oberbaues immer grössere wurden, suchte man diesem Uebelstande durch Anwendung beweglicher Laufachsen und Drehgestelle zu begegnen. Diese für die Sicherheit und die Kosten des Betriebes wichtige Verbesserung der Locomotiven ist in Europa bisher nur den der Personenbeförderung dienenden Locomotiven zu Gute gekommen.

Die in den Bahnkrümmungen verloren gehende mechanische Arbeit der Locomotive wird zu einem Theile in Abnutzung der Radreifen und Schienen, zu einem anderen Theile in Erwärmung derselben umgesetzt. Während letzterer nur schwierig zu messen ist, zeigen die in den Krümmungen auftretenden Abnutzungen der Schienen, Radreifen einen Umfang, welcher ohne jede Rechnung den schädlichen Einfluss auf die Betriebs- und Unterhaltungskosten darlegt.

Unter den über das Verhalten der Eisenbahnfahrzeuge beim Durchlaufen von Geleiskrümmungen gemachten Untersuchungen und veröffentlichten Abhandlungen dürften diejenigen, welche Bödecker in seinem Buche »Die Wirkungen zwischen Rad und Schiene« und Helmholtz unter der Ueberschrift: »Die Ursachen der Abnutzung von Spurkränzen und Schienen in Bahnkrümmungen und die constructiven Mittel zu deren Verminderung« in No. 15, Band XXXII der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure bringen, für die theoretische Beurtheilung und rechnerische Feststellung der erwähnten Arbeits- und Materialverluste die brauchbarsten sein*). Unter Zugrundelegung dieser Untersuchungen und gleichmäßiger Anwendung ihrer Ergebnisse auf den Entwurf der 4achsigen Tender-Gelenklocomotive verhalten sich die durch den Spurkränzdruk der normalen Güterzuglocomotive mit Tender in Geleiskrümmungen erzeugten Abnutzungen zu denjenigen unter gleichen Umständen durch die Doppellocomotive entstandenen wie $60,1 + 49,5 : 5,22 + 5,22$ oder rund wie 10 : 1.

Da die zur Erzeugung der Abnutzungen nöthige mechanische Arbeit an der Zugkraft der Locomotive verloren geht, so sind diese Zahlen gleicher Zeit die Verhältniszahlen für diese Verluste und ebenso für die Höhe der Unterhaltungskosten an Gleisen und Radreifen bei Benutzung der beiden Locomotivarten.

In der nachstehenden Zusammenstellung sind die nach Bödecker berechneten Gesamtverluste, welche die Güterzuglocomotive beim Durchfahren von Bögen erleidet und die verbleibenden Zugkräfte denjenigen der 4achsigen Doppellocomotive gegenüber gestellt.

Locomotivart	Zugkraft		Verlust an Zugkraft in Krümmungen von		Verbleibende Zugkraft in Krümmungen von	
	bei Füllung %	kg	180 m Halbmesser	300 m Halbmesser	180 m Halbmesser	300 m Halbmesser
Normale Güterzug-	36	2268	284	167	1984	2101
4achsige Doppel-		2736	28	17	2708	2719
Normale Güterzug-	78	4914	367	220	4547	4694
4achsige Doppel-		5928	37	22	5891	5906
Normale Güterzug-	890	5697	455	273	5152	5334
4achsige Doppel-		6764	46	27	6718	6737

Die Zusammenstellung zeigt, wie stark der Bogenwiderstand mit der Zugkraft wächst. Die Zahlen zeigen den günstigen Einfluss der Gelenkigkeit auf die Erhöhung der wirklichen Zugkraft der Doppellocomotive, bezüglich deren sie der Normallocomotive ohnedies überlegen ist.

*) Vergl. auch Organ Frank 1892, S. 55.

Jedoch haben die Vorzüge der Doppellocomotive auch Nachteile im Gefolge. Es wird zu prüfen sein, ob die ersteren so weit überwiegen, daß die Verwendung dieser Bauart wirtschaftlich gerechtfertigt erscheint.

Die Vorzüge der Doppellocomotive sind erreicht durch Einschaltung

- a) eines zweiten Cylinderpaares mit zugehörigen Achsen und Steuerungstheilen,
- b) der Theile zur Erzielung der Gelenkigkeit,
- c) einer durch die Gelenkigkeit bedingten gelenkigen Rohrleitung, welche den Dampf aus dem Hochdruck- nach dem Niederdruck-Cylinderpaare führt.

Diese Vermehrung von Theilen wird den einmaligen Anschaffungspreis der Locomotive allerdings erhöhen, auf die Einheit ihrer Leistungsfähigkeit bezogen und unter Berücksichtigung des Wegfalles des 3achsigen Schlepptenders der Güterzuglocomotive wird derselbe jedoch nicht höher sein, als derjenige letztgenannter Locomotive.

Auch die Unterhaltungskosten, welche bei den jetzt auf den Gebirgsstrecken verkehrenden Locomotiven wegen des großen Verschleißes an Radreifen sehr hoch sind, deren Nachdrehen, bez. Auswechseln stets ein Losnehmen der Bewegungs- und Steuerungstheile und ein Hochheben der ganzen Locomotive, somit eine Aufserbetriebstellung bedingen, werden sich, auf die geleisteten Tonnen-Kilometer bezogen, verringern.

Nun sind es vielleicht noch die zur Aufrechterhaltung der freien Bewegung der beiden Maschinengestelle nothwendigen gelenkigen Rohrverbindungen, denen ein schwieriges Dichthalten als Nachtheil vorgehalten werden könnte. Diese Verbindung läßt sich jedoch so anbringen, daß die nothwendige gegenseitige Verschiebung eine sehr geringe wird und da abweichend von den Rohrverbindungen der Fairlie- und Meyer-Locomotiven

nur eine derselben nothwendig ist, welche außerdem nur niedrig gespannte Dämpfe zu leiten hat, so hält es nicht schwer eine derartige Verbindung dicht und betriebssicher herzustellen. Dieser Einwurf dürfte somit auch der versuchsweisen Einführung der Doppellocomotiven auf den preussischen Staatsbahnen um so weniger entgegenstehen, als thatsächlich derartige brauchbare Rohrkuppelungen bereits im Betriebe sind.

Wenn im Vorstehenden versucht ist, einer Locomotivart das Wort zu reden, mit deren Bauart sich Verfasser schon seit längerer Zeit beschäftigt und zu deren Entwürfen namentlich die Verkehrsverhältnisse der Bahnstrecken in den Kgl. Eisenbahn-Directionsbezirken Elberfeld und Köln mit ihren vielen Vorspanndiensten und starken Radreifen- und Schienenabnutzungen Anregung gegeben haben, so darf er zum Schluß den Wunsch aussprechen, daß es diesen Zeilen gelingen möge, diejenigen Leser, welche mit den Betriebsverhältnissen unserer Gebirgsstrecken vertraut und daher in erster Reihe zu einer Beurtheilung des Einflusses der Locomotiven auf die Höhe der Betriebs- und Unterhaltungskosten berufen sind, zu einer eingehenden Prüfung der Zweckmäßigkeit der Einführung dieser Locomotiv-Gattung für den Dienst auf Gebirgsbahnen zu bewegen.*)

Halberstadt, im März 1892.

*) Der beste Beweis der Brauchbarkeit und Zweckmäßigkeit der Doppel-Locomotiven für den Dienst auf Gebirgsstrecken dürfte der Umstand sein, daß die Schweizer Centralbahn noch 10 Locomotiven ähnlicher Bauart, wie die bereits benutzten 6 Stück, welche sich während eines 14monatlichen Betriebes nach jeder Richtung hin gut bewährt und den gestellten Anforderungen entsprochen haben, bei der Firma J. A. Maffei in München nachbestellt hat. Diese Locomotiven sollen hauptsächlich als Zugmaschinen für die schweren Güterzüge auf sämtlichen Linien der Centralbahn Verwendung finden.

Der Verfasser.

Normal-Drehgestelle für Personenwagen der Pennsylvania-Bahn.

Von Petri, Königl. Regierungs-Baumeister zu Hannover.

Nach National Car and Locomotive Builder. †)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 11 auf Taf. XX.)

Das für die Personen- und Gepäckwagen der Pennsylvania-Bahn zur Zeit in Gebrauch befindliche zweiachsige Drehgestell*) unterscheidet sich von dem früheren vornehmlich durch größere Räder (914^{mm} gegen 838^{mm} Durchmesser), eine stärkere Bauweise und zweiseitige Anordnung der Bremsschuhe. Das Gewicht ist von 3290 auf 3984 kg gestiegen, während der Radstand 2,14^m (7') geblieben ist. Die Anordnung ist aus den Abbildungen Fig. 1 bis 6 Taf. XX ersichtlich.

Der Rahmen wird aus zwei Längsschwellen a gebildet, welche durch 6 Querhölzer b mit einander verbunden sind. Die

Hölzer sind verzapft und durch Schraubenbolzen und durchgehende Spannstangen zusammengehalten. Um das Schwindmaß zu vermindern, ist an Stelle des sonst üblichen Eichenholzes für die Haupttheile weisse Esche verwendet. Zwei schwächere Längshölzer c dienen zum Anbringen der Noth-Achshalter. An den Längsschwellen sind gusseiserne Achshalter angeschraubt, deren untere Enden durch ein Flacheisen mit einander verbunden und gegen die Endschwellen abgestützt sind.

Auf den Achsbüchsen liegen Eisenbalken d (equalizer), auf welche das Rahmengewicht durch 4 Spiralfedern e übertragen wird. Durch diese Anordnung wird das Gewicht der nicht abgefederten Theile möglichst verringert. Die in Fig. 5,

*) Organ 1888, Seite 167.

†) National Car and Locomotive Builder, August 1891, S. 127 u. 128; März 1892, S. 37.

Taf. XX dargestellte Achsbüchse zeichnet sich durch große Einfachheit aus. Besonders ist der zwischen der Lagerschale und dem Gußeisen-Gehäuse eingeschaltete Keil f zu erwähnen, welcher nach geringem Anheben herausgezogen werden kann, und dann ein Auswechseln der Lagerschale ermöglicht. Das Wagengewicht wird durch eine gußeiserne Pfanne (Fig. 6, Taf. XX) auf die Holzschwelle g und von dieser mittels acht Doppel-Blattfedern, vier an jedem Ende, auf die Federplanke h übertragen. Die Federplanke ist durch kurze Hängeeisen (Fig. 4, Taf. XX) an den mittleren Querschwellen des Rahmens aufgehängt. Infolge dieser beweglichen Aufhängung werden seitliche Stöße sehr vermindert auf den Wagenkasten übertragen. Ein zu großer seitlicher Ausschlag wird durch die Schrägstellung der Hängeeisen und durch Schneckenfedern k verhütet.

Seitliche Tragleisten l (Fig. 4, Taf. XX) begrenzen den Ausschlag des Drehgestelles gegen den Wagenkasten. Es ist genügender Spielraum vorhanden, um die Last für gewöhnlich ausschließlich durch den Mittelzapfen übertragen zu lassen. Die Bremse unterscheidet sich von den in Amerika sonst üblichen Anordnungen durch Anwendung von 2 Bremsklötzen für jedes Rad.

Für diese Neuerung werden von dem Vorsteher des Maschinentechnischen Büreaus der Pennsylvania-Bahn in Altoona, Herrn Vogt, die folgenden Gründe angegeben:

1. Die Entlastung des Achsschenkels und der Achsbüchse von den durch einseitige Bremschuhe hervorgerufenen seitlichen Drucken, und in Folge dessen
2. Verminderung der Abnutzung dieser Theile und Vermehrung der Bremskraft.
3. Für dieselbe Bremskraft braucht jeder Schuh nur den halben Druck auszuüben.
4. Infolge dessen wird die Abnutzung eines jeden Schuhs auf die Hälfte verringert, und
5. die Bremschuhe sind seltener zu erneuern.
6. Bei einseitig und außen angebrachten Schuhen macht sich der Mißstand stark geltend, daß beim Bremsen das Vorderende des Drehgestelles heruntergedrückt und das Hinterende gehoben wird, wodurch die Tragfedern leicht überangestrengt werden, und für die Fahrgäste unangenehme Bewegungen entstehen.

Nach Einführung der doppelten Schuhe mußte anfänglich ein verhältnismäßig großer Theil der Räder wegen flacher Stellen entfernt werden, trotzdem die Anlage der Bremsen in Cylinderdurchmesser, Hebelübersetzung und Luftdruck ganz unverändert geblieben war. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes mußte man die Hebelübersetzung angemessen verringern.

Für sämtliche Schlaf-, Speise- und Saalwagen und andere Wagen größerer Länge werden dreiaxige Drehgestelle verwendet, deren Einrichtung auf Grund einer uns vom Maschinendirector Ely der Pennsylvania-Bahn zur Verfügung gestellten Zeichnung in den Abbildungen Fig. 7 bis 11, Taf. XX dargestellt ist.

Der Rahmen wird aus zwei Längshölzern a gebildet, welche durch vier Querhölzer b und zwei zu beiden Seiten der Mittelachse gelegenen Quereisen c verbunden werden. Das Gewicht des Rahmens wird durch vier Schneckenfedern d, deren Einzelheiten aus dem Schnitte Fig. 11, Taf. XX zu ersehen sind, auf ungleicharmige Eisenbalken e so übertragen, daß die Achsbüchsen gleiche Drucke erhalten. Die Rahmenhölzer sind verzapft und außerdem an den Ecken mit Eisenwinkeln verschraubt. Die Achshalter sind an den Längsschwellen a angeschraubt und an den unteren Enden durch Flacheisen f untereinander und gegen die Endschwellen abgesteift.

An den mittleren Querverbindungen, und zwar zwischen der hölzernen b und der eisernen c, sind ähnlich wie bei dem zweiachsigen Gestelle Federplanken g mittels eiserner Hängestangen h seitlich beweglich aufgehängt. An den Enden der Federplanken liegen je zwei quergestellte Doppelblattfedern, welche die aus Holz und Eisen zusammengesetzten Querbalken i tragen.

Die beiden Querbalken sind durch Flacheisenträger k (in Fig. 7, Taf. XX in der Ansicht, in Fig. 10, Taf. XX im Schnitte zu sehen) verbunden und tragen in der Mitte einen kurzen ebenfalls aus Holz und Eisen zusammengesetzten Querbalken l, an welchem die Spurrinne m angeschraubt ist. Durch dieselbe wird daher der Druck des Wagenkastens auf die, wie vorstehend geschildert, zu einem festen Stücke verbundenen beiden Querbalken i und weiterhin durch die Blattfedern auf die Federplanken und von diesen mit Hilfe der seitlich beweglichen Aufhängung auf den Rahmen und sodann unter nochmaliger Federung auf die Achsen übertragen. Zur Stützung des Wagenkastens bei einer geneigten Lage dienen seitliche Träger n, welche neuerdings nicht zwischen den Längsträgern, sondern außerhalb derselben (Fig. 8, 9 und 11, Taf. XX), und zwar an den Querbalken i angebracht werden. Um die letzteren unter den Längsschwellen durchführen zu können, werden sie an den Enden eingeschnitten, wie Fig. 10, Taf. XX erkennen läßt.

Die Anordnung der Bremse ist aus Fig. 7, Taf. XX ersichtlich. Auf die Anbringung doppelter Bremschuhe hat man an den dreiachsigen Gestellen verzichtet, da die Bauweise sonst zu verwickelt würde, und sich bei dem größeren Radstande der Uebelstand des Vornüberkippen beim Bremsen weniger bemerkbar macht. In der Regel begnügt man sich bei dreiachsigen Gestellen mit dem Bremsen der Endachsen.

Das Gewicht eines dreiachsigen Drehgestelles von 3200^{mm} Radstand und 1067^{mm} Raddurchmesser beträgt 7264 kg. Neuerdings ist der Raddurchmesser, wie in den Abbildungen angegeben, auf 915^{mm} verringert worden. Eine ältere Form von 3050^{mm} Radstand und 838^{mm} Raddurchmesser wiegt 4862 kg.

Ohne auf die Vortheile von Drehgestellen im Allgemeinen hier näher einzugehen, möge nur angeführt werden, daß sich die geschilderten infolge ihrer Bauweise und gediegenen Ausführung durch besonders ruhigen Gang auszeichnen.

Probefahrten mit dem Drehgestell-Wagen, Bauart Stous-Sloot.

(D. R.-P. No. 56853.)

Mitgetheilt von F. Oberstadt, Ober-Maschinenmeister, Director der Central-Eisenbahn-Werkstätte der Niederländischen Staatseisenbahnen zu Zwolle.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 6 auf Taf. XXI.)

Bei der stets zunehmenden Fahrgeschwindigkeit empfiehlt es sich, das Gewicht der Eisenbahnwagen möglichst zu beschränken, besonders da die Zugkraft der Locomotiven durch die vorgeschriebenen Triebäderbelastungen eine begrenzte ist. Das Gewicht eines Wagens mit Drehgestellen für einen Sitzplatz ist wegen der erforderlichen Ausstattung dieser meist in langer Fahrt laufenden Wagen mit Aborten, Wasch- und Vorrathsräumen, Schlafplätzen u. s. w., dann auch wegen der vergleichsweise starken Längsträger-Anordnungen und schliesslich wegen des bedeutenden Gewichtes der Drehgestelle selbst ein ungünstiges.

Vom Eisenbahn-Director Stous-Sloot wurde ein Drehgestellwagen nach den angeführten Rücksichten neu entworfen.

Dieser Wagen, dessen Hauptabmessungen aus Fig. 1, Taf. XXI zu ersehen sind, weicht in seiner Bauart von den bisher gebräuchlichen ab durch die Anordnung der Federn des Drehgestelles und die Stützung des Wagenkastens auf diesen.

Das Drehgestell ruht auf 4 Schneckenfedern (a, Fig. 1, Taf. XXI), die bei mittlerer Belastung beinahe ganz zusammengedrückt sind, also hauptsächlich über tiefen Stellen im Gleise zur Wirkung kommen.

Der Wagenkasten ist mittels zweier grosser Blattfedern (b, Fig. 1, Taf. XXI) am Gestelle aufgehängt, wobei die Gehänge (c) bei Mittelstellung des Wagens lothrecht hängen.

Das Drehgestell dreht sich in seiner Mitte um einen unbelasteten lothrechten Bolzen, der am Untergestelle des Wagenkastens mit freiem lothrechten Spiele im Gestelle befestigt ist. Das Gewicht des Wagenkastens veranlasst die Rückkehr in die Mittellage.

An diesem Wagen sind mittels selbstthätiger Aufzeichnung Beobachtungen über die Fragen angestellt:

- 1) In welcher Weise sich die schlängelnde Bewegung des Drehgestelles bei der Fahrt in der Geraden, im Bogen und beim Uebergang aus der ersteren in letzteren und umgekehrt gestaltet;
- 2) über die Entlastungen der Schneckenfedern des Gestelles während der Fahrt, d. h. den Sicherheitsgrad gegen Entgleisen;
- 3) über die seitlichen Bewegungen der Achse in ihren Lagern;
- 4) über die Schwingungen des Drehgestelles um seinen Mittelbolzen.
- 5) Ausser diesen Beobachtungsgegenständen wurden auch die Längenabschnitte von je 100^m aufgezeichnet; ein Bild einer derartigen fünffachen Aufschreibung giebt Fig. 6, Taf. XXI.

Alle fünf Schreibwerke 1, 2, 3, 4, 5 (Fig. 2 u. 3, Taf. XXI), an welchen sich die fünf Schreibstifte befinden, sind an ein und derselben Schreiftafel (T, Fig. 2 bis 5, Taf. XXI) derartig angeordnet, dass während der Fahrt 5 Schaulinien entstehen,

die auf einem unter den Schreibstiften mit gleichmässiger Geschwindigkeit herlaufenden breiten Papierstreifen gezeichnet werden.

Die gleichmässige Fortbewegung des Papierstreifens geschieht mittels Federwerk (M), welches die beiden das endlose Papierband tragenden Rollen r und r₁ in stetige Drehung versetzt. Das straffe Anziehen des Papierstreifens erfolgt durch seitliche Verstellung der Rolle r₁. Die Schreiftafel ist möglichst fest mittels eiserner Stangen am Gestelle befestigt, so, dass sie genau den Bewegungen des Gestelles folgen muss.

Die den 5 Schreibstiften entsprechenden Schaulinien sind in Fig. 6, Taf. XXI mit 1a bis 5a bezeichnet.

Fig. 2, 3, 4 u. 5, Taf. XXI stellen das Schreibwerk dar, welches bestimmt ist, die schlängelnden Bewegungen des Drehgestelles im Gleise in wirklicher Grösse wieder zu geben. Ein eisernes Kölbchen R mit scharfem Innenflansche ist im Bügel B so befestigt, dass es mittels der Feder F auf den Kopf, und mittels der Blattfeder f des Hebels H gegen die Innenflanke der Schiene gedrückt wird, also während der Fahrt genau den Unregelmässigkeiten der Gleislage folgen muss.

Der Bügel B ist gelenkig mit dem Hebel H an dessen unterem Ende verbunden, und da sich dieser Hebel um den Bolzen x (Fig. 2 u. 4, Taf. XXI) dreht, und dessen Lager G fest mit dem Gestellrahmen verbunden ist, so überträgt das obere Ende des Hebels auf das Schreiblineal 1 genau die den Querbewegungen des Gestelles gegen die Schiene entsprechenden Verschiebungen.

Die so erhaltene Schaulinie ist in Fig. 6, Taf. XXI mit 1a bezeichnet. Fig. 2 u. 5, Taf. XXI stellen das Schreibwerk dar, welches die Entlastungen der Schneckenfedern a aufschreibt. Unter die Achsbüchse ist die Platte P geschraubt, und an dieser ein Stahldraht befestigt, der über die Rolle r₂ zum Schreiblineale 3 führt, und diesem eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt, je nachdem das Gestell sich auf- und abbewegt, d. h. die Federn a entlastet oder belastet werden.

Die Schneckenfedern des Gestelles wurden vorher mit Hilfe der Federwaage bezüglich ihrer Tragkraft bei verschiedenen Biegungen genau bestimmt. Zum vollständigen Zusammendrücken der Feder waren rund 1650 kg erforderlich, 4^{mm} Ausweichung der Schaulinie entsprechen einer Entlastung um 200 kg. Die entsprechende Schaulinie ist in Fig. 6, Taf. XXI mit 3a bezeichnet.

Fig. 1, 3 u. 4, Taf. XXI stellen das Schreibwerk für die seitlichen Verschiebungen der Achse in den Achsgabeln des Drehgestelles dar. Das Röllchen R₁ wird durch eine am unteren Ende des Hebels H₁ befestigte Blattfeder gegen den Radkranz gedrückt. Der Hebel H₁ dreht sich gleichfalls um den Bolzen x, welcher sein Lager in dem fest an dem Drehgestellrahmen genieteten Gehäuse G findet.

Das obere Ende dieses Hebels ist mit dem Schreiblineale 2 verbunden und giebt in oben beschriebener Weise die Ausweichungen des Rades gegen das Drehgestell in wirklicher Größe an. In Fig. 6, Taf. XXI ist diese Schaulinie mit 2a bezeichnet. Um festzustellen, welche Bewegungen das Drehgestell gegen den Wagenkasten ausführt, ist noch ein viertes Schreiblineal 4 durch einen Stahldraht mit einem genau über der Mitte der Drehgestellachse am Untergestelle des Wagenkastens befestigten Stifte S (Fig. 3, Taf. XXI) verbunden und wird von einer Feder, wie 3, in seine Mittellage zurückgeführt. Eine durch dieses Lineal gezeichnete Schaulinie ist in 4a Fig. 6, Taf. XXI wiedergegeben. Endlich ist noch ein Lineal 5 angebracht, dessen Schreibstift stets zur Schreibtafel in fester Lage verharrt und also in dieser Lage eine gerade Linie aufzeichnet. Es dient dazu, um während der Fahrt mittels Handbewegung zurückgelegte Wege von je 100 m nach Maßgabe des Vorbeifahrens an den 100 m-Pfählen durch einen Querstrich zu bezeichnen. In 5a Fig. 6, Taf. XXI ist diese Linie zur Anschauung gebracht.

Wie bereits oben erwähnt, wurden die hier wiedergegebenen Schaulinien gezeichnet bei einer Fahrgeschwindigkeit von 60 km in der Stunde, welche mittels abstellbarer Secundenuhr genau festgestellt wurde. Aus der Schaulinie 1a Fig. 6, Taf. XXI ist zu ersehen, daß die Achse, also das Gestell, im geraden Gleise auf 100 m Fahrt annähernd 6mal wagerecht schwingt. Demnach entspricht die Dauer einer Schwingung annähernd der Fahrt von 16 m; das Schwingungsmaß ist etwa 8 mm.

Da sich die Achse infolge der Gestaltung der Achsschenkel und Lager um 4 mm seitlich gegen das Gestell verschieben kann, so müssen behufs Feststellung der Schwingungen des Gestelles die durch die Linie 1a (Fig. 6, Taf. XXI) gegebenen Ausweichungen von den durch 2a (Fig. 6, Taf. XXI) veranschaulichten abgezogen werden; es betragen demnach die seitlichen Ausweichungen der Gestellachsen auf eine Längenschwingung von 16 m annähernd nur 4 mm, ein Beweis, daß sich das Gestell im geraden Gleise langsam und stetig um seine Achse dreht und also ein unruhiges Hin- und Herschlingeln zwischen den Schienen im geraden Gleise nicht stattfindet.

Es ist selbstverständlich, daß, wenn das Drehgestell in einen Bogen eintritt, eine sicherere Führung an den Schienen entsteht. Geht es aus den Bogen wieder in die Gerade über, so nimmt es sogleich seine gewöhnlichen Schwingungen an, ein Beweis, daß die Einstellung in den Bögen regelmäßiger Weise vor sich geht, und die Gefahr des Entgleisens ausgeschlossen ist. In 1a, Fig. 6, Taf. XXI ist ein Uebergang aus der Geraden in den Bogen wiedergegeben; man sieht aus dem Theile $\alpha\beta$, wie schnell sich das Gestell im Bogen beruhigt. Genau dieselbe Schaulinie $\alpha\beta$ ergab sich beim Uebergange aus dem Bogen in die Gerade.

Ferner ersieht man noch aus der Schaulinie 3a (Fig. 6, Taf. XXI) daß die Schneckenfedern des Gestelles sich während der Probefahrt höchstens um 4 mm entspannten, was einer Entlastung von 10% des Gesamtgewichtes des Wagens entspricht.

Daß sich die Erschütterungen des Gestelles durch Unebenheiten des Gleises dem Wagengestelle nicht mittheilen, also größtentheils durch die großen Blattfedern des Untergestelles aufgenommen werden, wurde einfach dadurch bewiesen, daß man auf einem, auf das Deckbrett des Wagenuntergestelles gelegten Papierbogen mit deutlich lesbarer Schrift schreiben konnte, während es unmöglich war, auch nur einen lesbaren Buchstaben auf der heftig schwingenden Schreibtafel T zu erzielen. Zieht man dabei in Betracht, daß der Wagenkasten nicht unmittelbar auf dem Untergestelle ruht, sondern wie gebräuchlich, auf zwischen Wagenkasten und Untergestell gelegten Kautschukplatten, so ist es erklärbar, daß die noch vorhandenen Erschütterungen des Untergestelles nur vermindert dem Wagenkasten mitgetheilt werden.

Aus Obigem geht hervor, daß der Drehgestellwagen, Bauart Stous-Sloot, durch die einfache und übersichtliche Anordnung der Federn und den dadurch erzielten ruhigen und sicheren Lauf des Wagens*) der Beachtung der Fachkreise anzuempfehlen ist.

*) Anm. d. Red. Es ist hierbei zu beachten, daß die Versuche nur bei 60 km/St. Geschwindigkeit angestellt wurden. Es wäre sehr erwünscht, wenn sie auch mit 90 km/St. wiederholt würden, da nach den sonstigen Versuchen sich lothrechte Federgehänge bei hohen Geschwindigkeiten nicht durchweg bewährt haben.

Streckenwärter-Ueberwachungsvorrichtung von Schütte.*)

Mitgetheilt von R. Lüders in Görlitz.

Die Streckenwärter sollen nach genauer Vorschrift in bestimmten Zeiten, bzw. vor bestimmten Zügen, ihre Strecke begehen und den Bahnkörper besichtigen. Die Ueberwachung über die Ausführung dieser Vorschriften besteht darin, daß die Bahnwärter nach jeder Begehung ein mit Nummern versehenes Blechtäfelchen an den Grenzpunkten ihrer Strecke niederlegen, bzw. an einem dort aufgestellten Pfahle aufhängen. Aus verschiedenen und wohl allseitig bekannten Gründen hat sich diese Art der Ueberwachung als durchaus unzulänglich erwiesen.

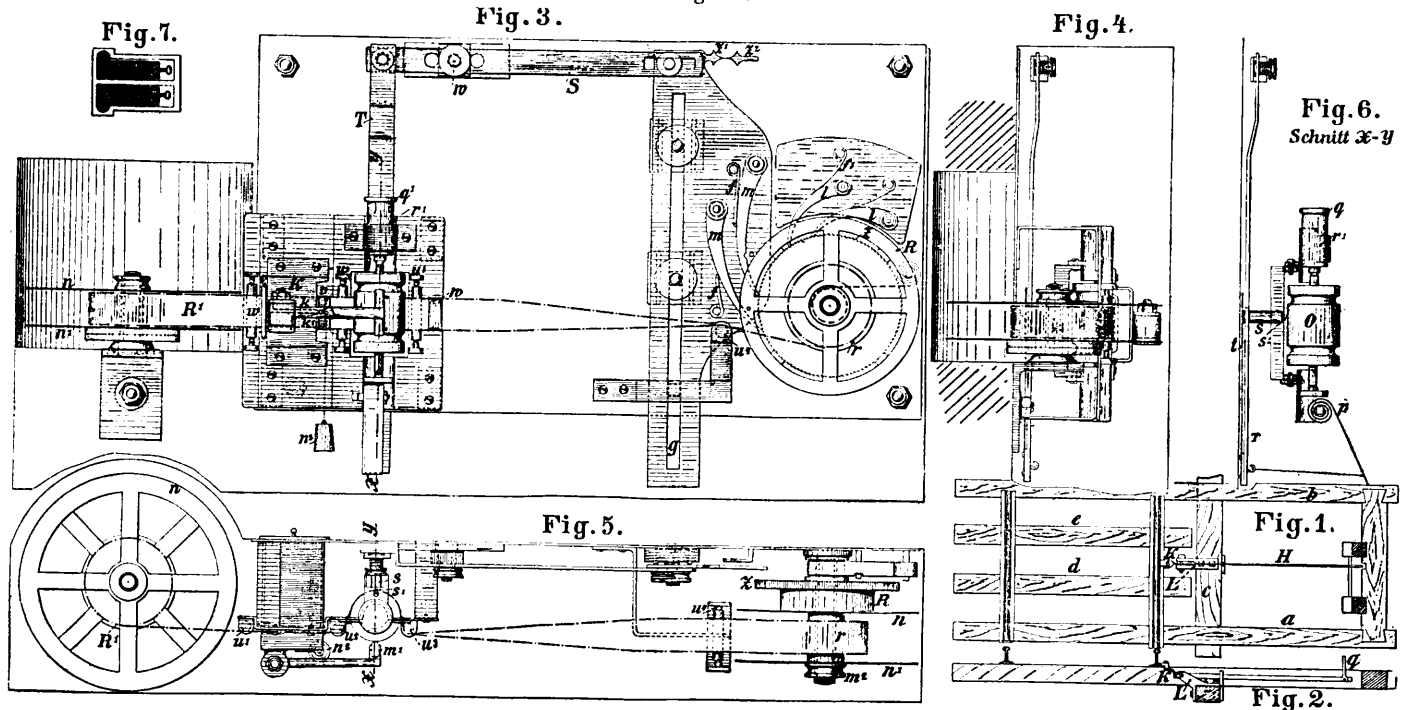
Bahnmeister C. Schütte hat für den genannten Zweck die im folgenden beschriebene Vorrichtung angegeben, welche

sich seit 2 Jahren im Bezirke des Eisenbahn-Betriebsamtes Magdeburg-Halberstadt bewährt hat, und welche auch in den Bezirken des Abtheilungs-Ingenieur-Bureaus II zu Leipzig und des Eisenbahn-Betriebsamtes Görlitz aufgestellt ist.

Wie aus der Textabbildung 30 [1—7] ersichtlich ist, werden an denjenigen Stellen der Bahnstrecken, an welchen die Vorrichtung aufgestellt werden soll, zwei längere Querschwellen a und b eingelegt (Fig. 30 [1]), zwischen denen in kürzeren Abständen die Querschwellen d und e liegen. Damit die letzteren den Unterzug c nicht berühren, sind sie vor diesem abgeschnitten. Auf dem Unterzuge ist mitten zwischen a und b das Lager L angeschraubt, welches zur Aufnahme des ungleicharmigen Hebels II

*) D. R. P. No. 51408. Verschiedene Auslands-Patente.

Fig. 30.



und als dessen Drehpunkt dient. Dessen kürzerer Arm ist durch eine Klemmplatte *K* fest mit dem Schienenfusse verbunden, so daß der Hebel alle Schwingungen der Schiene unter den Achsen eines Zuges mitzumachen gezwungen ist. Damit sich die Schiene frei durchbiegen kann, muß der Schienenfuss vor Eintritt des Winters um das Maß des Auffrierens der Bettung, d. h. etwa 50 mm frei gemacht werden. Mit dem Ende des längeren Hebelarmes ist die hölzerne Zugstange *q* verbunden, welche wieder die eigentliche Ueberwachungs-Vorrichtung mittels der Stange *g* bethätigt, mit der sie verschraubt ist.

Die Ueberwachungs-Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus der wagerechten Holzscheibe *R* (Fig. 30 [3]) mit der abnehmbaren Holzrolle *r* und aus der wagerechten Scheibe *R*¹, welche mit einer Papierrolle bewickelt und mit durchbrochenen Blechscheiben *n* und *n*¹ eingerahmt werden. Die Scheibe *R* wird durch das Schaltrad *Z* derartig bewegt, daß sich der Papierstreifen auf die Holzrolle *r* auf- und von der anderen Scheibe *R*¹ abwickelt. Die Schaltklinken *m* sind nämlich auf der Stange *g* drehbar befestigt und stehen unter dem Drucke der Federn *f* in Eingriff mit dem auf der Achse der Scheibe befestigten Schaltrade *Z*. Wird nun die in Schlitzen senkrecht geführte Stange *g* durch die Durchbiegungen der Schiene gehoben und gesenkt, so drücken die Klinken beim Niedergehen das Schaltrad um einige Zähne weiter und mit ihnen die Scheibe *R*, während die Schaltklinken *l* mit den Federn *f*¹ das Zurückgehen der Holzscheibe verhindern. Dadurch wird eine entsprechende kleine Strecke des Papierstreifens auf die Holzrolle *r* auf- und von der wagerechten Scheibe *R*¹ abgewickelt. Zwischen den beiden Scheiben läuft der Papierstreifen, geleitet durch geschlossene Führungen, vor einem Stempelkissen *K* mit verschiedenen geformten Kanälen *k* und *k*¹ vorbei, die nach außen münden (Fig. 30 [7]); ein Herausziehen des Streifens ist wegen der Rippe, welche die beiden Kanäle *k* und *k*¹ in ihrer ganzen Länge trennt, unmöglich, da der Papierstreifen

eine solche Breite hat, daß er die beiden Oeffnungen der Kanäle vollständig deckt. Das obere Ende der Verbindungsstange *g* wirkt auf einen Hebel *S* mit dem Drehpunkte in *w*, welcher behufs Erzielung beliebig großer Aufzeichnungen verschieblich gemacht ist. Am andern Hebelende ist die Stange *T* lose eingehängt; auf dieser sitzt in einer Hülse *s* (Fig. 30 [6]) auf einer Feder *t* ein Glaskügelchen *s*¹, das von der Feder an den Papierstreifen gedrückt wird. Gegenüber diesem Kügelchen ist eine aus Graphitmasse bestehende Rolle *O* zwischen Körnerspitzen gelagert, die durch einen mittels des Gewichtes *n*² (Fig. 30 [3]) gegen sie gedrückten Lederwischer *m*¹ stets in ihrer ganzen Breite gleichmäßig abgerieben wird. Zwischen Stift und Graphitrolle wird nun der Papierstreifen durchgeführt, und so bildet sich nun bei der Auf- und Abbewegung des Stiftes auf dem Papierstreifen eine zusammenhängende Auftragung in Bleistiftlinien. Da ferner der Stift je nach der Größe der Schienenbiegungen, die wieder von der Größe des darüber rollenden Gewichtes abhängt, mehr oder weniger große Schwingungen in lothrechter Richtung macht, und gleichzeitig der Papierstreifen in wagerechter Richtung vorbeigeführt wird, so entsteht auf dem Papiere eine Wellenlinie, deren Wellenhöhen ein zusammenhängendes Bild von der Anzahl und dem Gewichte der Achsen geben, welche an dem mit der Ueberwachungs-Vorrichtung verbundenen Taster vorbeigefahren sind. Die Vorrichtung zeichnet also auf dem Papierstreifen Anfang und Ende eines Zuges durch das geschlossene Bild einer wellenförmigen Linie. Sie wird in einem verschlossenen hölzernen Kasten untergebracht, der rückwärts ein vom Wärter zu öffnendes Thürrchen hat; dieser kann so zu dem Stempelkissen *K* und dessen Kanälen *k* und *k*¹ gelangen, um seinen Stempel durch einen der dazu passenden Kanäle einzuführen.

Hat ein Wärter seine Strecke zu begeben, so nimmt er den ihm überwiesenen Stempel, setzt neben die Budennummer das Datum des Tages und die Nummer des Zuges, vor welchem

er vorschriftsmäßig seine Strecke begehen soll, geht an das Ende seiner Strecke, wo die Vorrichtung aufgestellt ist, öffnet das rückwärtige Thürchen und drückt den Stempel auf dem über dem Stempelkissen liegenden Papierstreifen ab. Da die Vorkehrung stets an der Wärtergrenze steht, also zwei Wärter durch denselben überwacht werden, so sind sie mit verschiedenen Stempeln versehen, die der Form der Kanäle entsprechen (Fig. 30 [7]), die Stempelabdrücke sitzen dann auf dem Papierstreifen übereinander.

Führt nun ein Zug an der Vorrichtung vorbei, so verschwinden die Stempelabdrücke von dem Stempelkissen, um auf der Holzrolle r aufgewickelt zu werden; es ist dann wieder ein unabgestempeltes Stück Papierstreifen über dem Stempelkissen sichtbar. Die verschwundenen auf der Holzrolle r aufgewickelten Abdrücke des Stempels sind nun auf der entgegengesetzten Seite von den Strichen der Wellenlinie durchzogen.

Wird also dem Wärter vorgeschrieben, die täglich an der Vorrichtung vorbeifahrenden Züge in einen Vordruck einzutragen, so ist die Ueberwachung der Bahnwärter bezüglich richtigen Begehens der Strecke eine sehr einfache, wenn sie den bei ihrer Begehung auf dem Papierstreifen in der Vorrichtung abgedruckten Stempel auch in den Vordruck hinter der Eintragung des Zuges, vor welchem sie ihre Strecke zu begehen hatten, abdrücken müssen; denn zugleich mit diesen Eintragungen werden dem Ueberwachungsbeamten auch die aus dem Kasten genommenen Streifen eingesandt. Um jede Fälschung auszuschließen, ist die Anordnung so getroffen, daß nur schwere Lasten im Stande sind, das Schaltrah Z durch Biegung der Schiene in Bewegung zu versetzen, Menschenkraft reicht dazu nicht aus.

Außerdem ist dafür Sorge getragen, daß der Hebel H nebst der Verbindungsstange q fest verkleidet sind und daß den Wärtern nur der Zugang zum Papierstreifen über dem Stempelkissen ermöglicht ist.

Als Vorzüge dieses Ueberwachungsmittels gegenüber den ältern führt der Erfinder folgende Eigenschaften auf:

Es wird eine zuverlässige Aufsicht bei Tage und besonders auch bei Nacht ohne Zuthun des Bahnmeisters darüber geführt, ob der Bahnwärter die vorgeschriebene Begehung der Strecke gewissenhaft ausführt.

Pflichtverletzungen zeigt die Vorkehrung selbstthätig an, so daß der Bahnmeister der unliebsamen Pflicht der Anzeige überhoben ist.

Menschenkraft ist nicht im Stande, irgend welche Einwirkungen auf die Vorrichtung behufs Erzielung einer falschen Eintragung auszuüben.

Abnutzungen oder Schädigungen durch Witterungseinflüsse sind ausgeschlossen, es ist somit keine laufende Unterhaltung nöthig.

Gebrauchsanweisung.

Die Schienenlänge, in deren Mitte die Ueberwachungsvorrichtung seitlich vom Gleise angebracht ist, muß gut entwässert werden; daher wird in einer der Bodenbeschaffenheit entsprechenden Tiefe unter der Schwellenunterkante reiner, gesiebter, grober Kies einzubringen sein. Der Schwellrost von a bis b muß auch in Strecken mit Eisenschwellen aus Eichenholz bestehen. Die kurzen Querschwellen e und d müssen aber

wegen der Neigung zum Auffrieren eine gute Entwässerung bekommen, die in sorgfältigster Ausführung zur Noth auf die den Tasterhebel aufnehmende Schiene beschränkt werden kann. Nun wird die Hebelvorrichtung mit dem Lager L und der die Schiene unterfassenden Klaue k angebracht und die am Ende des Hebels aufgebolzte hölzerne Stange q mit der Schieberstange g des Werkes in genau lothrechter Richtung verbunden, nachdem diese in eine solche Stellung gebracht ist, daß der Zeiger Z^1 (Fig. 3) oberhalb derselben und der auf der Hinterwand befestigte Zeiger Z^2 einander genau gegenüber stehen. Sodann bringt man eine Rolle Papier auf das linksseitige Rad R^1 , hakt die Feder p (Fig. 6) aus der mit der graphitabdrückenden Glaskugel s^1 versehenen Stange T aus, hängt das kleine Gewichtchen n^2 fest, welches in frei hängender Stellung den Lederwischer m^1 zum Abschleifen der Graphitrolle an die letztere andrückt, um den Lederwischer zur Seite schieben zu können, nimmt die Graphitrolle O vorsichtig zwischen den Lagerspitzen heraus, indem man den nach abwärts federnden kleinen Cylinder r^1 (Fig. 6) mittels des Knopfes q^1 aufwärts hebt, und zieht nun den Papierstreifen, ihn vom Rade R^1 abwickelnd, über die Rolle u^1 (Fig. 3) und durch die Einführung e^1 über die Oeffnungen für die Stempelführung k und k^1 weg, weiter über die Führungsrollen u^2 , u^3 und u^4 bis zur kleinen hölzernen Walze r , die nach Entfernung der vorderen durchbrochenen Blechscheibe n^1 auf die Achse des lothrechten Rades R aufgesteckt wird. Auf diese mit zwei Haken versehene Rolle r wird nun der Papierstreifen doppelt aufgespießt, das zweite Mal durch Drehung des Rades R . Danach wird die Graphitrolle O wieder zwischen ihre Körnerspitzenlager gebracht, so daß der Papierstreifen zurück und gegen die Glaskugel s^1 geschoben wird und der Lederwischer m^1 durch Losmachen des Gewichtchens an die Graphitrolle angelegt. Dann wird die Feder p in die Stange T wieder eingehakt, damit also das Glaskügelchen s^1 an den Papierstreifen angedrückt. Zum Schlusse überzeugt man sich von dem ordnungsmäßigen Zustande des Werkes dadurch, daß man noch einmal das lothrecht stehende Rad R von rechts nach links dreht; wenn die Zeiger die vorgeschriebene Stellung haben, so wird ein Strich auf dem Papierstreifen im oberen Drittel der Höhe desselben erscheinen.

Da die sich auf r aufwickelnde Papierrolle immer stärker wird, ist es zu empfehlen, den Streifen nicht zu lange auf der Rolle r zu lassen, sondern durchzureißen und neu aufzuspießen.

Will nun der Bahnmeister den Streifen behufs Prüfung abnehmen, so zieht er mit der Hand oder auch durch Drehung des lothrechten Rades R den Streifen so weit hervor, daß er ihn da durchreißen kann, wo keine Zugdarstellung bezw. kein Wärterstempel mehr steht, nimmt die Holzrolle r mit dem zu prüfenden Papierstreifen heraus, steckt eine andere Holzrolle auf und bringt das Werk wie beschrieben wieder in Ordnung. Wie der Vergleich des Streifens mit der Ausfüllung des Vordruckes für die durchfahrenden Züge nun zur Ueberwachung des Wärters herangezogen werden kann, wurde schon oben erwähnt, ist auch selbstverständlich, da der Stempelabdruck auf dem Streifen in bestimmter Entfernung vor Beginn der Wellenlinie desjenigen Zuges erscheinen muß, vor welchem die durch den Stempel festgelegte Begehung stattfinden sollte.

Die Locomotiven auf der Pariser Weltausstellung 1889.

Nach dem Reisebericht des Herrn Professor B. Salomon in Aachen vom Eisenbahn-Bauinspector v. Borries in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—5 auf Taf. XVIII und Fig. 1—5 auf Taf. XXII.)

(Fortsetzung von Seite 115.)

II. Güterzuglocomotiven.

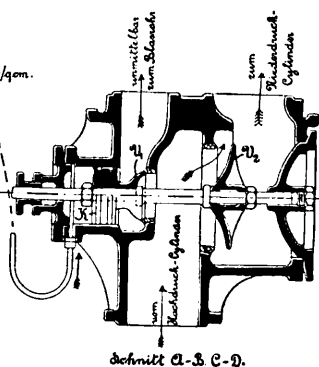
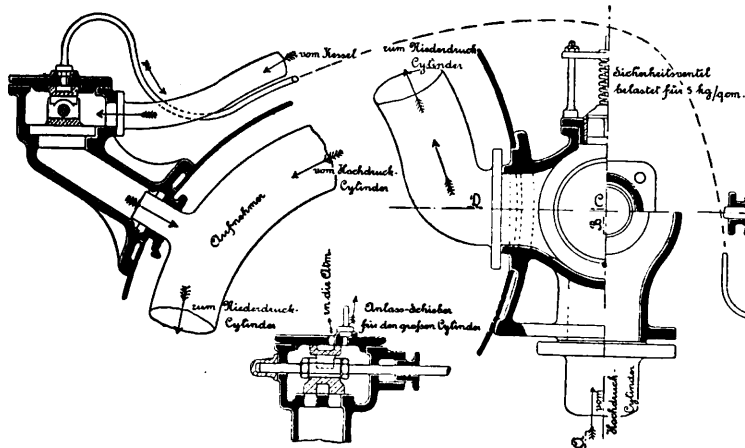
26. Sechsgekuppelte Güterzuglocomotive der französischen Staatsbahnen.*)

Die Verwaltung der französischen Staatsbahnen hatte eine ältere Güterzuglocomotive ausgestellt, die später nach Malletschen Entwürfen für Verbundwirkung umgewandelt wurde.

In Fig. 1 und 2, Taf. XXII ist die Cylinder- und Rohr-anordnung nebst der Steuerung dargestellt, während Fig. 31

Zeichnung gemäß (Fig. 31, unten links, Längsschnitt) von links nach rechts; dadurch wird zunächst die Rückseite von K mit der freien Luft in Verbindung gebracht, sodafs der Dampf aus dem kleinen Cylinder ausströmen kann. Ferner gelangt Kessel-dampf durch die von dem Anlafsschieber freigegebenen Kanäle in den Aufnehmer und von diesem sowohl in den Niederdruck-schieberkasten, wie auch vor die Ventile V_2 und V_1 , welche in- folgedessen umgestellt werden, sodafs der vom Hochdruckcylinder ausströmende Dampf ebenfalls unmittelbar in das Blasrohr gelan-

Fig. 31.



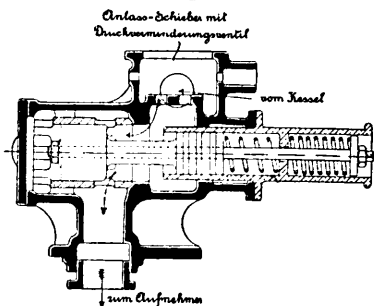
den Anlafsschieber mit dem Wechselventile in der Stellung wiedergiebt, in welcher die Locomotive als Verbundmaschine arbeitet. Der Dampf nimmt hierbei den mit voll ausgezogenen Pfeilen angedeuteten Weg, indem er durch das Haupteinströmungsrohr in den Schieberkasten des Hochdruckcylinders (s. Fig. 1, Taf. XXII, rechte Hälfte) gelangt. Das Ausströmungsrohr des letzteren führt zu dem außerhalb der Rauchkammer liegenden Wechselventile, an welches andererseits das durch die Rauchkammer geleitete Aufnehmerrohr angeschlossen ist. Der Auspuffdampf gelangt schliesslich durch das Ausströmungsrohr (Fig. 1, Taf. XXII, linke Hälfte) in das Blasrohr. Das Wechselventil (Fig. 31) besteht aus zwei mit einander fest verbundenen verschieden grossen Tellerventilen V_1 und V_2 , von welchen das kleinere V_1 ein Stück mit einem Dampfkolben K bildet, dessen Rückseite durch ein kleines Rohr mit dem Gehäuse des Anlafsschiebers in Verbindung steht, welcher an der dem Wechselventile entgegengesetzten Seite der Rauchkammer angebracht ist. Das Schiebergehäuse ist mit dem Haupteinströmungsrohre verbunden und bei geöffnetem Regler mit Kesseldampf gefüllt, welcher auf die Rückseite von K wirkend das Ventil V_1 geschlossen und V_2 geöffnet hält, sodafs der vom Hochdruckcylinder kommende Arbeitsdampf, wie beschrieben, zum Niederdruckcylinder gelangen kann. Soll letzterer frischen Kesseldampf erhalten, so wird der Anlafsschieber verschoben, und zwar der

langt; die bezüglichen Dampfwege sind in Fig. 1, Taf. XXII durch gestrichelte Pfeile angedeutet. Das Wechselventilgehäuse trägt ein Sicherheitsventil, damit die Aufnehmer-spannung 5 at nicht überschreiten kann.

Wenn beabsichtigt wird, die Locomotive längere Zeit hindurch mit Zwillingmaschine arbeiten zu lassen, so tritt an die Stelle des einfachen Anlafsschiebers ein solcher in Verbindung mit einem Druckminde-

rungsventile (Fig. 32); statt dieses Schiebers soll bei neueren

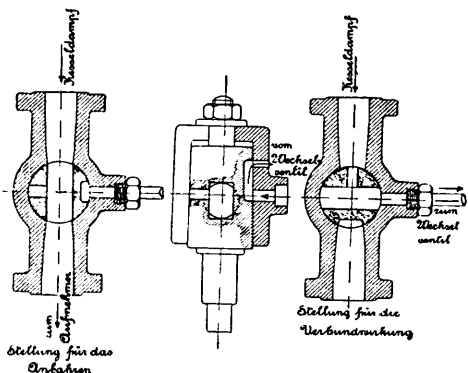
Fig. 32.



Ausführungen der in Fig. 33 wiedergegebene Dreiweghahn als Anlafsvorrichtung benutzt werden, sobald die Locomotive nur während des Anfahrens, also vorübergehend, mit Zwillingmaschine arbeiten soll.

Die Steuerung wird am Hoch- und Niederdruckcylinder

Fig. 33.



der durch Stephenson'sche Kulissen bewirkt, welche gleichzeitig, jedoch in solcher Weise verstellbar werden, dafs die Füllungsgrade

*) No. 25 der Zusammenstellung Organ 1891, Taf. XI.

beider Cylinder zur Herstellung gleicher Arbeiten verschieden groß ausfallen, und zwar, wie erforderlich, diejenigen des Niederdruckcylinders größer als diejenigen des Hochdruckcylinders. In dieser Beziehung hat Mallet daher den von v. Borries angegebenen Grundsatz angenommen, daß die richtige Einstellung der Füllungsgrade selbstthätig erfolgen müsse. Die bezügliche Anordnung geht aus Fig. 2, Taf. XXII, sowie aus der Abbildung Fig. 34 und der Darstellung Fig. 35 hervor. Durch die an der Seite des Niederdruckcylinders befindliche Steuerstange wird in üblicher Weise mittels eines Handhebels die Steuerwelle A in Drehung versetzt und durch den auf ihr fest aufgekeilten Hebel B die Kulisse des Hochdruckcylinders gehoben bzw. gesenkt, während der Hebel C für die Bewegung der Kulisse des Niederdruckcylinders auf A lose drehbar ist und demnach nicht ohne weiteres der Drehung der Steuerwelle folgt. Gleichgerichtet mit der letzteren ist eine Hilfswelle D mit einem Kulissenhebel E angeordnet, auf welchen der auf A befestigte gegabelte Hebel F einwirkt. Welle D trägt schliesslich noch die Kurbel G, von welcher aus durch eine Schub-

Durchmesser des Hochdruckcylinders	420 mm
« « Niederdruckcylinders	600 «
Hub beider Kolben	600 «
Querschnitts-Verhältnis der beiden Cylinder	1 : 2
Durchmesser der Triebräder	1510 mm
Mittlerer Durchmesser des Langkessels	1250 «
Durchmesser der Siederohre (innen)	45 «
Länge « «	4295 «
Anzahl « «	154
Heizfläche « « (innen)	93,52 qm
« « Feuerbüchse	7,50 «
Gesamtheizfläche	101,02 «
Rostfläche	1,350 «
Kesselüberdruck	9 at
Achslasten der { vorderen Kuppelachse	11 400 kg
{ Triebachse	11 450 «
{ hinteren Kuppelachse	11 250 «
Ganzes Dienstgewicht	34 100 «
Leergewicht	30 450 »

Fig. 34.

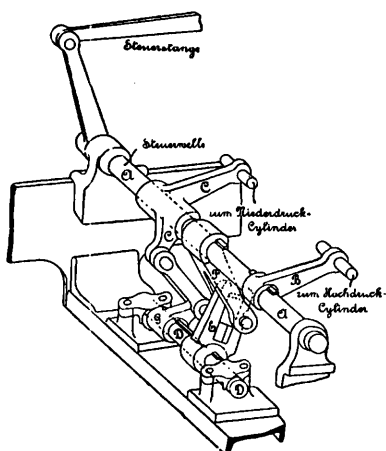
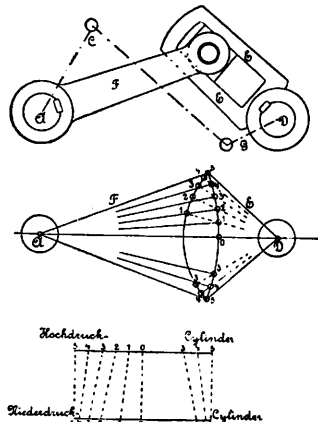


Fig. 35.



stange die Drehung auf C übertragen und dadurch die Niederdruckkulisse gehoben bzw. gesenkt wird. Durch passende Abmessungen und Stellung der Zwischenhebel lässt sich erreichen, daß die Wege der Kulisse des Niederdruckcylinders im Anfange schneller und später langsamer wachsen als diejenigen der Kulisse für den Hochdruckcylinder, wie dies in dem unteren Theile der Fig. 35 angedeutet ist, in welcher zusammengehörige Kulissenstellungen mit gleichen Ziffern bezeichnet sind, während die Entfernungen der durch die Ziffern bezeichneten Punkte von der mittleren 00-Stellung die entsprechenden Verschiebungen der Kulissen aus ihren Mittellagen angeben. Die Steuerung stimmt grundsätzlich mit der Organ 1889 S. 224 näher beschriebenen einfacheren Vorrichtung von Kuhn überein und wurde bereits im Jahre 1884 ihrem Erfinder in Frankreich und Belgien patentirt.

Mit der vorbeschriebenen Locomotive sind nach ihrem Umbau für Verbundwirkung noch keine Versuche, welche einen Vergleich mit den übrigen gleichartigen Zwillingsmaschinen gestatten, angestellt worden, da sie bis zum Beginne der Ausstellung erst 4800 km durchlaufen hatte.

Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

Aus dem Hochdruckcylinder berechnet sich die Anfangszugkraft zu

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = \frac{0,75 \cdot 9 \cdot 1385 \cdot 600}{1510} = 4010 \text{ kg.}$$

In gleicher Weise ergibt sich aus dem Niederdruckcylinder, bei 5 at größtem Drucke im Aufnehmer, die Anfangszugkraft zu 4450 kg.

Aus der Triebachsbelastung ist

$$Z' = 0,15 \cdot 34,100 = 5115 \text{ kg.}$$

Damit während des Beharrungszustandes die Maschinenzugkraft den Werth Z' erreicht, müßte im Niederdruckcylinder, sofern man annimmt, daß die ganze Arbeit theoretisch in diesem geleistet würde, eine indicirte Spannung vorhanden sein, die sich aus

$$Z' = \eta \cdot p_1 \cdot \frac{d^2 \cdot l}{D} = 0,75 \cdot p_1 \cdot \frac{60^2 \cdot 600}{1510}$$

zu $p_1 \infty = 5$ at ergibt; um diese zu erreichen, dürfte bei 10 at Kesseldruck etwa dreifache Gesamtdéhnung stattfinden, oder der Hochdruckcylinder müßte mit ungefähr $\frac{2}{3}$ Füllung arbeiten.

27. Sechsgekuppelte Güterzuglocomotive mit einem Hoch- und zwei Niederdruckcylindern der französischen Nordbahn.*)

Die in Fig. 3, Taf. XXII dargestellte Locomotive zeichnet sich durch eine eigenartige Andornung der Verbundmaschine aus, welche aus einem innerhalb der Rahmen liegenden Hochdruck- und zwei außerhalb derselben befindlichen Niederdruckcylindern besteht, sowie insbesondere durch die Steuerung des Hochdruckcylinders.

Dieselbe hat 4 Achsen, von denen die vordere eine Laufachse mit in Krümmungen einstellbaren Achsbüchsen nach Ed. Roy ist, während die drei übrigen gekuppelte sind; die mittlere dieser drei ist einfach gekröpft und gemeinschaftliche Triebachse für den Hochdruck- und Niederdruckcylinder. Die beiden Niederdruckkurbeln sind unter 90° gegen einander versetzt, die

*) No. 18 der Zusammenstellung Organ 1891, Taf. XI.

Hockdruckkurbel gegen jede derselben um 135° , sodafs sie den Winkel zwischen beiden theilt. An der vorderen Kuppel- und Triebachse sind die Federn durch Langhebel verbunden; im betriebsfähigen Zustande betragen die Lasten durch die

Laufachse	6 800 kg
1. Kuppelachse	13 400 <
Triebachse	14 000 <
2. Kuppelachse	13 200 <

das ganze Dienstgewicht 47 400 kg.

Die 30^{mm} starken Innenrahmen sind zuverlässig mit einander verbunden, vorn hauptsächlich durch den Hochdruckcylinder, zwischen 1. Kuppel- und Treibachse durch einen starken Querträger und hinten durch den Zugkasten.

Der Kessel ist für eine Betriebsspannung von 14 at Ueberdruck gebaut; seine Feuerbüchse enthält das bei der Nordbahn übliche feuerfeste Gewölbe. Der Rost ist mit zwei verschiedenen Neigungen ausgeführt und vorn zum Kippen eingerichtet.

Der Langkessel enthält 208 Siederohre von 45^{mm} äusserem Durchmesser und 4000^{mm} Länge.

Die Dampfmaschine ist so eingerichtet, dafs sie bei der Vorwärtsfahrt beliebig sowohl mit Verbundwirkung wie auch als gewöhnliche Zwillingsmaschine arbeiten kann, in welcher letzterem Falle der Hochdruckcylinder keine Arbeit leistet; bei der Rückwärtsfahrt kann sie nur als Zwillingsmaschine arbeiten.

Zur Dampfvertheilung für die beiden Niederdruckcylinder dienen Heusinger-Steuerungen mit auf den Cylindern liegenden Kanalschiebern, deren Anordnung aus Fig. 3, Taf. XXII ersichtlich ist; die Umsteuerung erfolgt mit Schraube und Handrad. Der Dampf kann diesen Cylindern stets nur durch den Schieberkasten bzw. den Ausströmungskanal des Hochdruckcylinders zugeführt werden, gleichgiltig, ob die Maschine mit Verbundwirkung oder als Zwillingsmaschine arbeitet; hierzu hat die Steuerung des Hochdruckcylinders die in Fig. 4, Taf. XXII dargestellte Einrichtung erhalten. Sie besteht aus einem Vertheilungsschieber S_1 und einem auf dessen Rücken liegenden Ausdehnungsschieber S_2 , welcher nach Art der Rider-Schieber trapezförmig gestaltet ist; jeder Schieber wird unter Vermittelung von Winkelhebel und Schubstangen durch fest auf die Treibachse gekeilte Excenter bewegt und kann nicht umgesteuert werden. Die Dampfeinlafskanäle des Vertheilungsschiebers sind an der Seite des Ausdehnungsschiebers gleichgerichtet mit dessen Abschlussskanten unter 30° gegen die Schubrichtung geneigt, dagegen an der Seite des Schieberspiegels winkelrecht zur Schubrichtung; sie bestehen aus zwei gegen einander versetzten gleichgerichteten Hälften, (s. Schnitt a b c d e Fig. 4, Taf. XXII) und dementsprechend ist der Ausdehnungsschieber aus zwei Trapezen zusammengesetzt, wodurch die Schieberlänge bedeutend vermindert worden ist. Abweichend von den sonst üblichen Anordnungen läuft die Begrenzung des Dampfausströmungskanales im Schieberspiegel nicht in gleicher Richtung mit den äusseren Abschlussskanten der Einlafskanäle, sondern ebenfalls geneigt zur Schubrichtung, und genau die gleiche Begrenzung hat die Muschel des Vertheilungsschiebers an den inneren Abschlussskanten erhalten (s. Fig. 4, Taf. XXII links oben). Das wesentlichste der vor-

liegenden Anordnung liegt nun darin, dafs — abweichend von der Rider-Steuerung — nicht der Ausdehnungsschieber, sondern der Vertheilungsschieber behufs Aenderung der Füllung winkelrecht zur Schubrichtung verschoben werden kann, während der Ausdehnungsschieber nur in der Richtung des Kolbenlaufes durch das Excenter bewegt wird. Um dies zu ermöglichen, ist der Hauptschieberrahmen S_1 mit entsprechendem Spielraume winkelrecht zur Schubrichtung ausgeführt; der Vertheilungsschieber ist ausserdem durch einen zweiten Rahmen R gefafst, welcher den erforderlichen Spielraum in der Hauptschubrichtung bietet, und mittels dessen der Schieber mehr oder weniger seitlich von Hand durch Zugstangen und Hebel verstellt werden kann. Die Veränderung der Füllung erfolgt hierbei genau wie bei der Meyer-Rider-Steuerung, indem eine Annäherung der Dampfeinlafskanäle an die Abschlussskanten des Ausdehnungsschiebers die Füllung verkleinert und umgekehrt vergrößert; um während der Kanalverengung die Drosselung des einströmenden Dampfes zu verringern, ist der Ausdehnungsschieber ähnlich dem Trick'schen mit Hilfskanälen versehen. Infolge der geneigten Begrenzungen des Auslafskanales und der gleichartigen Form der Schiebermuschel wird bei Aenderung der Füllung auch die Zusammendrückung beeinflusst, und zwar in umgekehrtem Sinne wie die Füllung, indem, wie leicht ersichtlich, bei Verstellung des Schiebers nach links (Fig. 4, Taf. XXII, Schnitt f g h i und links oben) die Füllung vergrößert und die innere Ueberdeckung verkleinert, demnach die Zusammendrückung kleiner, und umgekehrt, bei Verstellung nach rechts, gröfser wird. Wenn der Vertheilungsschieber nun immer weiter nach links verschoben und die Füllung vergrößert wird, so tritt schliesslich eine Stellung ein, in welcher der Ausdehnungsschieber überhaupt nicht mehr absperrt, und wenn man den Vertheilungsschieber ganz in seine äufserste Lage links bringt, so deckt er die rechte, breite Seite des Ausströmungskanales im Schieberspiegel nicht mehr, sodafs dieser Kanal, ebenso wie die Einströmungskanäle, dauernd geöffnet bleibt; der Kesseldampf wirkt alsdann gleichzeitig auf beide Seiten des Hochdruckkolbens gleich stark, der demnach keine Arbeit mehr verrichtet, ausserdem gelangt er durch den Ausströmungskanal unmittelbar zu den Niederdruckcylindern, die nunmehr wie die einer Zwillingsmaschine mit einfacher Dampfdehnung arbeiten. Da der Hochdruckcylinder nicht umgesteuert werden kann, so mufs die Maschine auch für die selteneren Fälle des Rückwärtsfahrens mit einfacher Dampfdehnung arbeiten.

Der Hochdruckcylinder hatte ursprünglich 460^{mm} Durchmesser, welcher später durch Einsetzen eines besondern Cylinders auf 432^{mm} verkleinert wurde; ausserdem wurde der erstere Durchmesser durch Ausbohren noch vergrößert, um genügenden Zwischenraum zwischen beiden Cylindern zu erhalten und gegebenenfalls den Inneren heizen zu können. Der Cylinder ist unter 1 : 10 gegen die Wagerechte geneigt, um über die vordere Kuppelachse hinweg arbeiten zu können; der Schieberkasten liegt unter ihm. Zu beiden Seiten sind grofse Kammern vorhanden, welche als Aufnehmer dienen, und mit welchen die Schieberkasten der Niederdruckcylinder in unmittelbarer Verbindung stehen. Das Blasrohr hatte ursprünglich 140^{mm} Durchmesser, welcher jedoch allmähig auf 107^{mm} verkleinert wurde.

Die beiden Niederdruckcylinder haben jeder 500^{mm} Durchmesser und ebenso wie der Hochdruckcylinder 700^{mm} Hub; das Raumverhältnis der Cylinder ist somit 1 : 2.679. Die größtmögliche Füllung des Hochdruckcylinders ist 0.62, demnach die Gesamtdéhnung — abgesehen von dem Einflusse der schädlichen Räume — hierbei immer noch ungefähr eine vierfache. Infolge der großen Niederdruckcylinder und der hohen Kesselspannung kann die Locomotive hierbei eine erhebliche Zugkraft äufsern. Läfst man die Maschine nur mit einfacher Déhnung arbeiten, so würde eine noch gröfsere Zugkraft erreicht werden, während sie andererseits bei kleiner Füllung des Hochdruckcylinders in vortheilhafter Weise kleine und mäfsige Zugkräfte auszuüben vermag. Versuchszahlen hinsichtlich des Dampf- oder Kohlenverbrauches liegen nicht vor.

Die Locomotive ist mit einer Dampfbréme, welche einseitig auf die Treib- und hinteren Kuppelräder sowie auf die Tenderräder wirkt, und auferdem mit den Einrichtungen zur Bedienung der Saugebréme am Zuge ausgerüstet: beide Bremsen sind in der bei der Schnellzuglocomotive der Nordbahn*) beschriebenen Weise mit einander verbunden; auch ist die Locomotive mit der elektrischen Vorrichtung behufs selbstthätiger Bremsung beim Ueberfahren eines Haltesignales versehen.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind:

Durchmesser des Hochdruckcylinders	432 mm
« der Niederdruckcylinder	500 «
Kolbenhub	700 «
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder	1 650 «
« « Laufräder	1 010 «
Heizfläche der Feuerbüchse	9,30 qm
« « Siederohre (innen)	104,50 «
Gesamtheizfläche	113,80 «
Rostfläche	2,091 «
Kesselüberdruck	14 at
Leergewicht	43 650 kg
Dienstgewicht	47 400 «
Triebachsbelastung	40 600 «

Aus letzterer ergibt sich die Zugkraft zu:

$$Z' = 0,15 \cdot 40\,600 = 6090 \text{ kg.}$$

Für das erste Anfahren ist aus dem Hochdruckcylinder allein

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = 0,75 \cdot 14 \cdot \frac{\pi \cdot 43,2^2}{4} \cdot \frac{700}{1650} = 6525 \text{ kg,}$$

aus den Niederdruckcylindern allein würde sich ergeben, sofern diese als Zwillingsmaschine arbeiten,

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = 0,57 \cdot 14 \cdot \frac{\pi \cdot 50^2}{4} \cdot \frac{700}{1650} = 8745 \text{ kg.}$$

*) Organ 1890, Seite 98.

28. Achtgekuppelte Woolf'sche Güterzuglocomotive der französischen Nordbahn.*)

Dieselbe ist bereits Organ 1890, Seite 32 beschrieben und auf Taf. VI, Fig. 1—7, 1890, abgebildet worden; wir haben daher nur noch folgendes nachzutragen:

Mit dieser umgebauten Locomotive wurde im Laufe des Jahres 1888 eine große Zahl von Leistungsversuchen ausgeführt, bei welchen gleichzeitig zahlreiche Druck-Schaulinien aufgenommen wurden, von welchen in Fig. 5, Taf. XXII, I bis VIII, einige unter verschiedenen Verhältnissen genommene wiedergegeben sind und deren zugehörige Werthe nachstehende Zusammenstellung enthält. No. VII und VIII sind beim Anfahren mit 75 bzw. 82 % Füllung des Hochdruckcylinders genommen; sie lassen ebenso, wie die übrigen erkennen, daß die Steuerung gut gearbeitet hat und die bessere Dampfausnutzung durch weitgetriebene Dampfdehnung sehr vollkommen erreicht ist.

Nr. der Schaulinie	I	II	III	IV	V	VI
Zuggeschwindigkeit i. d. Std. km	20	21	21	16	15	nicht ange- geben
„ „ „ Sec. m	5,556	5,855	5,855	4,444	4,167	
mittlere Kolbengeschwindigkeit „	1,77	1,865	1,865	1,415	1,327	
Füllung der Hochdruckcylinder %	35,5	45	54,5	65	70	79
mittlerer ind. Hochdruckcyl. . at	2,24	3,6	4,43	5,21	5,58	5,92
Ueberdruck Niederdruckcyl. „	0,67	1,08	1,53	2,14	2,17	2,23
indicirte 2 Hochdruckcyl. Ni	119	202	248	221	222	—
Leistung in 2 Niederdruckcyl. „	108	184	260	276	263	—
Sec.-Pfrk. im ganzen	227	386	508	497	485	—
Zuggewicht ohne Locomotive und Tender t	675	750	750	896	550	550
Neigung der Strecke	wage- recht	Steig. 1/180	Steig. 1/180	Steig. 1/200	Steig. 1/100	Steig. 1/100

Die französische Nordbahn hat 20 gleichartige Locomotiven, bei welchen jedoch die Kesselspannung von 10 auf 12 at Ueberdruck erhöht wurde, bei der Compagnie de Fives-Lille in Paris in Auftrag gegeben.

Für das erste Anfahren ergibt sich die Zugkraft aus einem Hochdruckcylinder allein, 25 % Wirkungsgrad vorausgesetzt, zu

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{l}{D} = 0,75 \cdot 10 \cdot 1134 \cdot \frac{650}{1300} = 4250 \text{ kg,}$$

während sich aus dem Triebachsgewichte

$$Z' = 0,15 \cdot 51700 = 7755 \text{ kg ergeben,}$$

so daß, um diesen Werth zu erreichen, der Niederdruckcylinder auch frischen Dampf erhalten müfste; im allgemeinen ist dies bei den lose gekuppelten Güterzügen aber nicht nothwendig.

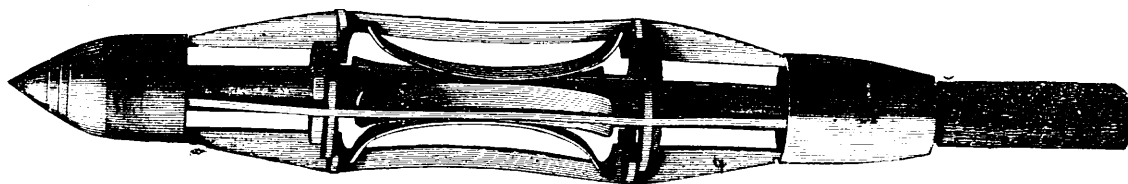
(Schluß folgt.)

*) No 28 der Zusammenstellung Organ 1891, Taf. XI.

Federnder Röhrenreiniger für Feuer- und Siederohre. *)

Die im Folgenden kurz beschriebene Vorrichtung zum Reinigen von Feuer- oder Siederohren in Röhrenkesseln hat sich nach den Urtheilen einer größeren Zahl von Betriebsverwaltungen und sonstigen Besitzern von Kesseln gut bewährt. Die Anordnung des Reinigers ist aus der Fig. 36 an sich verständlich. Der Stiel, Gasrohr oder Stange, wird in eine Mutter eingeschraubt, von welcher die die ganze Vorrichtung durchdringende mittlere Führung ausgeht. Diese endigt vorn in einer Hülse, welche nach oben entweder als volle Metall-

Fig. 36.



spitze oder zum Auffahren festerer Hindernisse in den engsten Rohren in einen Blattbohrer ausläuft. In die Spitzenhülse und die Stielmutter setzen sich, nach der Mittelachse hin beweglich, vier Längsrippen ein, die von ebensovielen gegen die Mittelachse gestützten gekrümmten Blattfedern so weit nach außen gedrückt werden, wie die Ränder der Spitzenhülse und der Stielmutter gestatten. Jede der Rippen trägt etwas mehr als ein Viertel einer vollen Kreisscheibe, welches an zwei Rippen durch untere Ansätze soweit erweitert ist, daß die Rippen dadurch in unveränderlichem Abstände gehalten werden. Da die Rippen durch entsprechende Anschläge an Längsverschiebungen in ihren Befestigungsstellen verhindert sind, so bilden die vier Viertel

stets volle Scheiben, welche aber unter Eindrückung der Blattfedern durch den Druck der Rohrwandungen auf die Scheibenränder ihren Durchmesser etwas ändern können. Wird diese Eindrückung aber zu stark, so können sich die Scheibenränder der Rohrwandung nicht mehr genau genug anschmiegen, der Reiniger muß daher dem Durchmesser der zu reinigenden Rohre thunlichst genau angepaßt sein.

Durch Losschrauben der Spitze sind die Federn leicht zu ersetzen oder auszuwechseln, was namentlich deshalb von Bedeutung ist, weil für verschiedene Zwecke Federn verschiedener Stärke erforderlich sind, für Kesselstein z. B. stärkere als für Rufs oder Flugasche. Jeder Reiniger ist deshalb auch mit zwei Federsätzen ausgestattet.

Alle Theile sind aus bestem Stahle geschmiedet und daher übertrifft die Dauer des Reinigers die der sonst üblichen Bürsten und Wischer weit.

Der außer im Deutschen Reiche in acht Ländern patentirte Reiniger wird in 14 verschiedenen Größen angefertigt, und nach Angabe des kleinsten Durchmessers der zu reinigenden Rohre geliefert. Die Weitenmaße steigen von 31^{mm} bis 100^{mm} im Allgemeinen mit Abstufungen von 5^{mm}, jedoch werden auf Bestellung auch dazwischenliegende Weiten geliefert.

Der Preis schwankt zwischen Grenzen von 12 M. bis 29 M.

Der Vertrieb des Patentes ist der Firma Paul Lechler in Stuttgart übertragen.

Elektrische Stationsrufer von J. Neher Söhne, München.

Mitgetheilt von Fr. Abt, k. Generaldirectionsassessor in München.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 3 auf Taf. XXIII)

Der Stationsrufer dient dazu, ein beliebiges Telegraphen- oder Telephonamt durch eine elektrische Klingel anzurufen, ohne daß die Läutwerke der übrigen, in die gleiche Leitung eingeschalteten Aemter mit in Gang gesetzt werden.

Der »Stationsrufer« ist in Fig. 1, Taf. XXIII in einfachen Linien der Uebersichtlichkeit wegen für eine Anlage von nur 4 Stationen gezeichnet; er besteht in der Hauptsache aus zwei Laufwerken L und L¹, welche durch ein Gewicht G getrieben werden. Das eine Laufwerk L ist mit einem Elektromagneten M versehen, durch den es ausgelöst werden kann. Die Schwere des Gewichtes G wirkt auf die Räder R und R¹. Durch den mit einer sogenannten Warnung versehenen Hebel h, sowie durch

den Stift s des Rades r wird das Laufwerk L am Abläufen verhindert. Zieht der Elektromagnet M den Anker a an, so hebt sich der Hebel h und der Stift s des Rades r legt sich gegen den Stift t des Hebels h. Fällt der Anker des Elektromagneten ab, so senkt sich unter der Spannung der Schneckenfeder w der Hebel h, das Laufrad r macht eine Umdrehung und der Zeiger z rückt um ein Feld des Zifferblattes vor. Auf derselben Achse, auf welcher der Zeiger z sitzt, ist eine mit einer Erhöhung b versehene Stromschlufsscheibe c befestigt. Die erwähnte Erhöhung stellt unter Umständen mittels der Feder F einen Stromschluß her. Der an der Stromschlufsscheibe c befindliche Auslösestift T ist so angebracht, daß er

*) D. R. P. No. 53130.

das zweite Laufwerk L^1 mittels des Hebels h^1 auslöst, sobald die Erhöhung b der Stromschlufsscheibe c mit der Feder F in Berührung kommt. Durch Einwirkung des Gewichtes G drehen sich sodann die Räder R^1 u. s. w. des Laufwerks L^1 . Das Laufwerk L^1 ist ähnlich dem Schlagwerke einer Uhr eingerichtet. Der Einfallhebel h^1 hemmt das Werk, indem er in den nächsten Einschnitt der Schlofscheibe einfällt.

Auf der Achse x ist eine mit zwei Erhöhungen versehene Stromschlufsscheibe k befestigt. Die Räderübersetzung des Laufwerks L^1 ist nun derart angeordnet, daß die Stromschlufsscheibe k eine halbe Umdrehung macht, wobei die eine Erhöhung der Scheibe k vorübergehend mit einer Feder f in Berührung kommt, und einen Stromkreis $k, f, \text{Klingel}, B, F, b, c, \text{Gestell}, k$, in Fig. 1, Taf. XXIII —.—.—.—.— gezeichnet, schließt, solange die Feder F von der Stromschlufsscheibe c noch berührt wird.

Die Stromschlufsscheiben c der einzelnen Ruferwerke sind so gestellt, daß deren Erhöhungen b bei der Station 1 nach einer, bei der Station 2 nach zwei, bei der Station 3 nach drei Auslösungen u. s. f. mit den Federn F in Berührung kommen. Die Zeiger sämtlicher »Stationsrufer« stehen auf dem Nullpunkte des Zifferblattes, das außerdem je ein Feld für die in die gleiche Leitung eingeschalteten, mit fortlaufenden Nummern bezeichneten Stationen enthält.

Will beispielsweise die Station 1 die Station 4 anrufen, so schickt die Station 1 durch Drehen der Kurbel eines Magnetinductors (J in Fig. 2, Taf. XXIII), oder Niederdrücken eines Tasters einen elektrischen Strom durch die Leitung. Wird Batteriestrom verwendet, so ist auf jeder Station an Stelle eines Magnetinductors eine Linienbatterie, ein Relais und ein Morsetaster vorhanden. Wenn der elektrische Stromkreis geschlossen wird, sei es durch Drehen einer Inductor-kurbel oder durch Niederdrücken eines Tasters, so ziehen sämtliche in die Leitung eingeschalteten Elektromagnete M (Fig. 1, Taf. XXIII) die gegenüberliegenden Anker a an und lösen die Laufwerke L aus. Durch diese Auslösung werden die Räder r veranlaßt, sich in der Richtung des Pfeiles zu drehen, somit rücken die Zeiger z auf allen Stationen vom Nullpunkte auf Feld 1 vor; eine zweite Auslösung bringt die Zeiger auf Feld 2, eine vierte Auslösung endlich auf Feld 4 des Zifferblattes.

Jede Auslösung einschließlic des Vorrückens der Zeiger um je ein Feld beansprucht einen Zeitaufwand von durchschnittlich 2 Sekunden.

Die Stromschlufsscheibe c des Ruferwerkes der Station 4 wird durch die vierte Auslösung so gestellt, daß deren Erhöhung b die Feder F berührt; hierbei wird das Laufwerk L^1 durch den Stift T ausgelöst, die Scheibe k macht eine halbe Umdrehung und schließt durch Berührung der Feder f vorübergehend einen Stromkreis ($k, f, \text{Klingel}, B, F, b, c, \text{Gestell},$

k), in welchen ein nachtönendes Klingelwerk oder irgend eine andere elektrische Lärmvorrichtung eingeschaltet ist.

Schon infolge der ersten Auslösung wird zwar in der Station 1 das Laufwerk L^1 mit der Stromschlufsscheibe k ausgelöst; da aber bei einem Anrufe der Station 4 die zweimalige Auslösung des Laufwerkes L durch den Magnetinductor sofort geschieht, sobald der Zeiger z auf das Feld 1 vorgerückt ist, so hat die Scheibe c der Station 1 die Feder F bereits wieder verlassen, wenn der Scheibenschluß k der Station 1 mit der Feder f in Berührung kommt, weshalb auf der Station 1 kein Klingelruf erfolgt. Ebenso gestaltet sich der Vorgang bei den Stationen 2 und 3; auch hier wurden die Scheiben c infolge der mittels der Kurbeldrehungen fortgesetzten Auslösungen jeweils wieder aufgehoben, ehe die zugehörigen Schlüsse k zur Wirkung kamen, so daß schließlich nur bei der Station 4, auf deren Feld der Zeiger z stehen bleibt, das Lätewerk in Gang gesetzt wird.

Soll der Zeiger wieder in seine Ausgangsstellung gebracht werden, so sind die Ruferwerke von der rufenden Station nach Beendigung der telegraphischen oder telephonischen Mittheilung so oft auszulösen, daß die sämtlichen Zeiger wieder auf Null zu stehen kommen, im gewählten Beispiele seitens der Station 1 also nur einmal, da der von rechts nach links vorrückende Zeiger bereits auf dem Felde der angerufenen letzten Station 4 steht.

Da die Zeiger auf allen Stationen gleichmäßig vorrücken und auf dem Felde der gerufenen Station so lange stehen bleiben, bis die Mittheilung beendet ist, so kann sofort an jedem »Stationsrufer« ersehen werden, ob die Sprechlinie grade frei oder benutzt, und auch welche Station grade gerufen ist.

Der beschriebene »Stationsrufer« erweist sich demnach als eine Vorrichtung, in welcher zwei durch ein Gewicht getriebene Laufwerke (L und L^1), das eine (L) elektrisch, das zweite (L^1) mechanisch durch das erstere auslösbar derart zusammenwirken, daß bei gewissen Stellungen der beiden Laufwerke zu einander ein elektrischer Stromkreis geschlossen und das Klingelwerk eines bestimmten Telegraphen- oder Telephonamtes in Gang gesetzt wird, ohne daß die übrigen Stationen des Schließungsbogens angerufen werden.

In Fig. 2, Taf. XXIII ist der »Stationsrufer« in Verbindung mit einem Telephon und in Fig. 3, Taf. XXIII die Leitung für 4 Stationen (je 1 Endstation und 2 Zwischenstationen) mit Inductorbetrieb veranschaulicht.

Diese neuen »Stationsrufer« sind bei der Telephonanlage der Bahnlinie Hafsurt-Hofheim, einer staatlichen Localbahn im nördlichen Bayern, zum ersten Male in praktische Verwendung genommen.*)

*) Vergl. den Aufsatz „die Localbahn Hafsurt-Hofheim“ in Nr. 38 der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, Jahrg. 1892.

Bahnerhaltung durch Haupt-Untersuchungen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 u. 2 auf Taf. XXIV.)

Unter Bahnerhaltung sollen hier diejenigen regelmässig wiederkehrenden Arbeiten verstanden werden, deren Ausführung bestimmten, zu diesem Zwecke angestellten Mannschaften, den Bahnerhaltungs-Mannschaften, übertragen ist; außerordentliche Arbeiten, oder solche, welche besondere Arbeiter erfordern, erscheinen somit von dem laufenden Bahnerhaltungsdienste getrennt und werden auch besonders in Rechnung gebracht. Der Bahnerhaltungsdienst beschäftigt sich demnach mit dem Gleise und seiner unmittelbaren Unterlage, der Bettung, mit den Bahnentwässerungsanlagen, Einfriedigungen, den Erd- und Kunstbauten und der Bahnbewachung. Gekennzeichnet erscheint er durch die Art und Weise, wie die am Gleise und seiner unmittelbaren Unterlage, also an der Bahn im engeren Sinne vorzunehmenden Arbeiten ausgeführt werden — diese bedingt das »Verfahren« der Bahnerhaltung.

Das Ziel eines jeden »Verfahrens« ist eine betriebssichere Bahn; dieses Ziel mit möglichst geringen Mitteln zu erreichen ist seine Aufgabe. Bei thatkräftiger Erstrebung dieser Ziele gestaltet sich der Bahnerhaltungsdienst nichts weniger als eintönig oder langweilig für den Ingenieur; infolge des an und für sich verwickelten, zum größten Theile noch unbekanntem Wirkungsgrades der in Frage kommenden Einflüsse erweist er sich im Gegentheile als ein Gebiet der Eisenbahntechnik, das dem freien, selbständigen Schaffenstribe fast keine Grenzen steckt.

Eine Bahn betriebssicher erhalten zu können, ist jedem »Verfahren« nur dann möglich, wenn Bahnanlage, Betriebsmittel und geförderte Verkehrsmasse in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen. Bei Bestimmung dieses Verhältnisses darf aber, wenn das wirtschaftlich günstigste Ergebnis erreicht werden soll, nicht einseitig vorgegangen werden; sie ist bereits von der Erbauung der Bahn an nie außer Acht zu lassen. Viele Linien leiden beispielsweise unter den Folgen zu weitgehender Beschränkung der Anlagekosten. Wenn auch die tägliche Erfahrung lehrt, daß dergestalt erzielter Gewinn nur ein scheinbarer ist, und sich auf die Dauer stets in Verlust verkehrt, dürfte trotzdem noch geraume Zeit verstreichen, bis die wahren Vortheile der Bahn an maßgebender Stelle überall erkannt und auch dem Standpunkte des Bahnerhaltungsingenieurs die gebührende Würdigung schon vor der Betriebseröffnung zu Theil werden wird. — Was für die Bahnanlage gilt, gilt bald in höherem, bald in geringerem Grade auch für die Betriebsmittel und für die Verkehrsgröße. Für die folgenden Erörterungen sind die genannten drei Grundlagen als etwas für den Bahnerhaltungsdienst Gegebenes zu betrachten, ihnen entsprechend haben die mit der Bahnerhaltung Beauftragten diejenigen Maßnahmen zu treffen, welche zur Erhaltung eines betriebssicheren Zustandes am geeignetsten sind.

Man hat vom Bahnerhaltungsverfahren verlangt, daß es auch unter außergewöhnlichen Verhältnissen eine gewisse Zeit lang Betriebssicherheit gewähre, ohne deshalb sofort größere als die gewöhnlichen Unterhaltungsarbeiten zu bedingen. Man

denkt dabei an gesteigerten Verkehr (z. B. Kriegsfall, außerordentlichen Andrang von Gütern u. s. w.); Steigerung der zugelassenen Achslast; größere Zuggeschwindigkeiten und dergl. Dem ersteren Verlangen läßt sich die Berechtigung nicht absprechen; denn eine unvorhergesehene Verkehrszunahme kann jeden Augenblick eintreten, und grade dann wird man die für vermehrte Erhaltungsarbeiten nothwendigen Mannschaften nicht oder nur in ungenügender Beschaffenheit zur Verfügung haben; auch wäre es ganz gut möglich, daß die Jahreszeit an und für sich zur Ausführung wichtigerer Bahnerhaltungsarbeiten ungeeignet wäre. Nicht gerechtfertigt aber ist die Forderung, daß bei Einführung schwererer Betriebsmittel oder größerer Fahrgeschwindigkeiten die Erhaltung auch nur für kurze Zeit sich gleich bleibe; häufig wird in solchen Fällen die Bahn, auch unter Aufwendung außerordentlicher Mittel, überhaupt nicht mehr auf die Dauer betriebssicher erhalten werden können.

Was die Bahnerhaltungsausgaben betrifft, so hat die Betrachtung derselben nur einen Sinn, wenn Bahn, Betriebsmittel und Verkehrsgröße zu gleicher Zeit mit berücksichtigt werden. Jedem Verhältnisse dieser drei Grundlagene unter sich entspricht ein bestimmter Geringstwerth der Bahnerhaltungskosten. Je näher man diesem kommt, um so besser ist das Verfahren der Bahnerhaltung; jede Aenderung an einer der drei Grundlagen zieht nothwendigerweise Aenderungen der Erhaltungskosten nach sich. Es ist daher ganz und gar unstatthaft, verschiedene Linien ohne Weiteres mit einander zu vergleichen. Allerdings berechnet man die Gesamtkosten auf die Längeneinheit, von den anderen in Betracht kommenden Größen berücksichtigt man dann noch die beförderte Masse, indem man die Kosten ebenfalls auf eine bestimmte Einheit (den Zug oder die Tonne) ausrechnet. Ob letzteres ganz richtig sei, mag unerörtert bleiben; so viel ist sicher, daß wir in der zahlenmäßigen Beurtheilung dessen, was auf die Bahnerhaltungskosten Einfluß ausübt, nicht über die allerersten Anfänge hinausgekommen und heute noch in den meisten Punkten auf eine mehr oder weniger willkürliche Schätzung angewiesen sind.

Nebst Bahn, Betriebsmittel und Verkehrsgröße kommen für unsere weiteren Betrachtungen nicht in Frage diejenigen Erhaltungsarbeiten, welche sich nicht auf die Bahn im engeren Sinne — Gleis und unmittelbare Unterlage — beziehen. Die einschlägigen Vorschriften, zweckentsprechend abgefaßt, brauchen nur gewissenhaft beobachtet zu werden, um ohne Weiteres ihren Zweck zu erfüllen.

Nicht so einfach liegen die Verhältnisse bei der Bahn selbst. Vor Allem wird es hier darauf ankommen, sich darüber klar zu werden, was man unter betriebssicherem Zustande verstehen will. In dieser Beziehung ist nur möglich, festzusetzen, von welchem Zeitpunkte an die Bahn als nicht mehr genügend betriebssicher gelten soll. Wann dieser Zeitpunkt als eingetreten zu betrachten sei, ist hier ganz nebensächlich, es genügt, daß er genau bestimmt werden kann, und zwar am

einfachsten in der Weise, daß man Grenzwerte für die »Veränderungen« des Bahnzustandes festsetzt. Diese Veränderungen bestehen allgemein in einer Abnutzung, sei es eine die einzelnen Bestandtheile, aus denen sich die Bahn zusammensetzt, gefährdende Abnutzung, sei es eine solche, wodurch die gegenseitige Lage der Bestandtheile bis zur Betriebsunsicherheit verändert wird. Ein Bahnerhaltungsverfahren, das als zweckmäßig gelten will, muß zum mindesten volle Sicherheit bieten, daß die erwähnten Grenzwerte nicht überschritten werden; nach dieser Richtung ist das Verfahren vollkommen, wenn es gestattet, die Zustandsänderungen der Bahn gerade in dem Augenblicke unschädlich zu machen, in welchen sie die festgesetzte Grenze erreichen.

Das bisher übliche Verfahren der Bahnerhaltung.

Will man das bestehende Verfahren mit einem Namen belegen, so kann es dasjenige der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten genannt werden. Es besteht ja darin, daß eine gewisse Zahl von Arbeitern — Rotte — immer da und dann Ausbesserungen ausführt, wo und wann diese sich gerade als nothwendig herausstellen. Diese Rotten sind daher bald hier, bald dort beschäftigt, sie wandern beständig hin und her.

Auf den ersten Blick mag dies Verfahren vollkommen erscheinen: man hilft da, wo etwas fehlt. Leider kann von der thatsächlichen Durchführung nicht das Gleiche behauptet werden, denn der Punkt, wo etwas fehlt, muß entdeckt werden, der betriebssichere Bahnzustand ist also in allererster Linie abhängig von der Gewissenhaftigkeit und Findigkeit der Ueberwachungsbeamten und dieser Umstand muß als ein Hauptnachtheil des Verfahrens bezeichnet werden. Nicht minder nachtheilig ist die Thatsache, daß die Frage, wo ausgebessert werden soll, mit seltenen Ausnahmen von der untersten Stelle, dem Vorarbeiter, entschieden wird. Dieser ist im Allgemeinen allein in der Lage, die auszubessernden Punkte rechtzeitig zu entdecken, weil er allein über die nöthige Zeit und Ortskenntnis zur genauen Beobachtung der Strecke verfügt. Denn daß bei diesem Verfahren der Bahnmeister oder gar der Bezirksvorstand über den Zustand in allen Einzelheiten genau unterrichtet sein kann, ist unmöglich. Die vorzunehmenden Ausbesserungen erfolgen ja nicht nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit, sondern hängen in erster Linie von Ansichten der Betreffenden ab, sind daher mehr oder weniger willkürlich. Dabei mag der Bezirksvorstand alle denkbaren Zusammenstellungen anfertigen, Gewißheit über den Bahnzustand an jedem einzelnen Punkte sich zu verschaffen, wird ihm nie gelingen. Daß infolge dessen von einer wirksamen Ueberwachung bei diesem Verfahren keine Rede sein kann, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Es ergibt sich hieraus sofort ein dritter Hauptübelstand, der dem Verfahren anhaftet: eine Verantwortlichkeit der verschiedenen Grade besteht nur auf dem Papiere. Man kann den Bezirksvorstand nicht verantwortlich machen für etwas, worüber er sich beim besten Willen und gewissenhaftester Pflichterfüllung schlechterdings nicht diejenigen Kenntnisse verschaffen konnte, welche unerlässlich gewesen wären, die Störung seinerseits zu

verhüten. Das gleiche gilt für den Bahnmeister. Es bleibt also nur noch der Vorarbeiter übrig, auf den man greifen kann. Es heißt aber Unmögliches verlangen, wenn man den Vorarbeiter grundsätzlich für den Bahnzustand verantwortlich macht; denn es ist das gleichbedeutend mit dem Verlangen, daß er jeden schwachen Punkt rechtzeitig entdecken müsse. Selbst wenn das zuträfe, so bedarf es zur Beseitigung der erkannten Mängel einer gewissen Zeit. Es kann also die Hilfe trotz Bekanntschaft des Schadens zu spät kommen, weil die Beurtheilung der Tragweite der Gefährdung lediglich von Anschauungen abhängt. Erweisen sich diese in der Folge dann als unrichtige, so trifft die Schuld das Verfahren, bei dem Willkür an Stelle der Gesetzmäßigkeit tritt. Eine Folge dieser Verhältnisse ist, daß bei dem Verfahren der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten alle Vorgesetzten unter dem Drucke einer ihnen ungerechterweise aufgebürdeten Verantwortlichkeit leiden und dabei die Gewißheit haben, trotz größter Anstrengung ihre Stelle doch nie so ausfüllen zu können, wie sie selbst in erster Linie es wünschen. Nicht zum kleinsten Theile dürften vielfache Klagen über den Bahnunterhaltungsdienst hierauf zurückzuführen sein.

Schließlich mag erwähnt werden, daß bei dem Verfahren der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten ein großer Theil des zu ersetzenden Materials, namentlich der Holzschwellen, auf eine Zeit — Winter und Frühling — entfällt, welche die denkbar ungünstigste für solche Arbeiten ist, sowohl bezüglich der sicheren Lage des Gleises, als auch bezüglich der Kosten.

Es ist nach dem Gesagten einleuchtend, daß bei dem bisher üblichen Verfahren der Bahnerhaltung unnütze Ausgaben unvermeidlich sind. Durch das beständige Hin- und Herwandern der Rotten geht eine kostbare Zeit verloren und die Verhältnisse brauchen durchaus nicht besonders ungünstig zu sein, um die hierdurch bedingten Mehrauslagen auf 25 % der Gesamtausgaben zu heben. Dazu kommt, daß sehr häufig ein vorzeitiger Ersatz von Material stattfindet. Der Vorarbeiter wird unter dem Drucke seiner Verantwortung sehr häufig noch betriebstüchtiges Material auswechseln, weil er eben an der Stelle beschäftigt ist und nicht Gefahr laufen will, später aus irgend einem Grunde an der rechtzeitigen Rückkehr verhindert zu sein. Er deckt daher seine Person auf Kosten seines Arbeitgebers. Und er thut recht, wenn er so handelt; die hierdurch bedingten Mehrauslagen sind auch meist geringer, als wenn er in den gegentheiligen Fehler verfällt und zu spät hilft. Aber auch das kommt vor und bedingt im günstigsten Falle eine stärkere, als die regelmäßige Abnutzung des Materiales, somit Mehrausgaben.

Zusammenfassend kann man somit sagen:

dem Verfahren der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten haften folgende vier Hauptnachtheile an:

1. Die Gewähr für betriebssicheren Bahnzustand ist eine sehr bedingte, weil in erster Linie von der Güte der Bahnerhaltungs-Mannschaften abhängig.
2. Das Verfahren gestattet keine Uebersicht über den Bahnzustand und schließt eine wirksame Ueberwachung gänzlich aus.

3. Eine gerechte Vertheilung der Verantwortlichkeit auf die einzelnen Grade der an der Bahnerhaltung beteiligten Dienststellen ist nicht möglich.
4. Unnütze Mehrausgaben von beträchtlicher Höhe sind mit dem Verfahren unzertrennlich verbunden.

Hieraus folgern wir, daß dies Verfahren nicht mehr genügt. Ein erster Schritt zur Verbesserung der einschlägigen Verhältnisse ist gethan, er besteht in der Einführung der Haupt-Untersuchungen.

Das Verfahren der Bahnerhaltung durch Haupt-Untersuchungen.

Geschichtliches.

In Vorschlag gebracht und nach und nach in allen seinen Einzelheiten ausgebildet wurde das Verfahren der Bahnerhaltung durch Haupt-Untersuchungen von Herrn Freund, zur Zeit Ingenieur der ersten Abtheilung (Paris) der französischen Ostbahn. Auch die Ostbahn führte früher die Bahnerhaltung mit fliegenden Arbeiterrotten durch. Ein scharfer Beobachter, hatte Herr Freund während längerer Zeit in seinen verschiedenen Stellungen des Bahnerhaltungsdienstes Gelegenheit, sich Rechenschaft über die mit diesem Verfahren verbundenen Nachteile und Unzuträglichkeiten zu geben. Er glaubte, einen vortheilhaften Ersatz in den Haupt-Untersuchungen gefunden zu haben. Vorurtheilsfreie Vorgesetzte ermöglichten ihm die Anstellung von Versuchen, deren erster ins Jahr 1865 zurückreicht. Unterbrochen durch die Ereignisse von 1870/71, wurden die Versuche im Jahre 1872 in den Abtheilungen Rethel und Charleville wieder aufgenommen. Wie überall, wo es sich um Beseitigung eingenisteter Gewohnheiten handelt, setzte auch hier ein großer Theil der Angestellten den Neuerungen einen zähen Widerstand entgegen. Doch Herr Freund, durchdrungen von der Richtigkeit seiner Ansichten, besiegte durch Ausdauer und unermüdliche Arbeitskraft alle Hindernisse.

So finden wir denn bereits im Jahre 1875 das Freund'sche Bahnerhaltungsverfahren in der ganzen Abtheilung Charleville angewendet. Nachdem nämlich der Abtheilungs-Ingenieur Herr Celler sich durch eigene Anschauung über die Vor- und Nachteile des alten und neuen Verfahrens Klarheit verschafft und sich namentlich davon überzeugt hatte, daß bei Berücksichtigung der thatsächlichen Verhältnisse bei ersterem von einer Verantwortlichkeit schon des Bahnmeisters, geschweige denn des Bezirksvorstandes keine Rede sein könne, erkannte er die neue Art der Bahnunterhaltung als vortheilhaften Ersatz der bisherigen und zögerte nicht, die Versuche vom Bezirke auf die ganze Abtheilung auszudehnen.

Im Jahre 1878 übernahm Herr Celler als Obergeringieur die erste Abtheilung (Paris) und beauftragte sogleich Herrn Freund mit der Aufgabe, auch hier die Neuerungen durchzuführen. Der Erfolg war ein ebenso günstiger, wie in der Abtheilung von Charleville.

Diese im großen Maßstabe durchgeführten Versuche ließen 1885 den Obergeringieur des Bahnerhaltungsdienstes, Herrn Petsche, die Ueberzeugung gewinnen, daß mit dem neuen Verfahren unbedingt Vortheile, sowohl bezüglich der Stellung der Beamten, als auch bezüglich sparsamer Wirthschaft verknüpft

sein. Er erklärte daher die Versuche als abgeschlossen und ordnete die Einführung der Bahnerhaltung durch Haupt-Untersuchungen für das gesammte Netz der Ostbahn an.

Allgemeine Verhältnisse.

Vom Jahre 1857 an wurden auf der französischen Ostbahn die Stuhlschienen durch Breitfußschienen ersetzt. Bis zum Jahre 1874 wurden 6^m lange Schweifeseisenschienen von 35 kg/m auf eichenen ungetränkten Querschwellen verwendet; bis zum Jahre 1862 geschah die Befestigung mit Schienen Nägeln, nachher mittels Schwellenschrauben; der Stoß war fest. Die Schweifeseisenschienen wurden 1874 ersetzt durch 8^m lange Stahlschienen von 30 kg/m auf 10—11 eichenen oder buchenen Querschwellen, der Stoß wurde nun schwebend gestaltet. Vom Jahre 1874 an kamen in den Hauptgleisen nur noch mit Creosot getränkte Buchen- und Eichenschwellen zur Verwendung; seit 1879 wird zwischen Schienenfuß und Schwelle eine getheerte Filzplatte gelegt, was die Dauer der Schwellen bedeutend erhöht. Seit 1889 wird auf den am stärksten beanspruchten Linien eine Schiene von 44 kg/m verlegt, die jedoch hier nicht in Frage kommt, weil die später zu betrachtenden Zeitabschnitte nicht weiter, als bis zum Jahre 1890 reichen und bis dahin nur eine verschwindend kleine Gleislänge diese Schienen enthielt. Eiserne Querschwellen sind bis jetzt nur wenige und zwar ausschließlich zu Versuchszwecken verlegt worden. Die Locomotiv-Achsdrücke steigerten sich im Laufe der Zeit immer mehr: von ursprünglich 12 t sind sie bald auf 14 t gestiegen, und seit 1891 verkehren Schnellzugmaschinen mit 16,5 t größter Achsbelastung. Ebenso hat die Zuggeschwindigkeit beständig zugenommen; die größte mittlere Schnellzuggeschwindigkeit beträgt gegenwärtig 90 km/st. Die Schotterbettung ist durchschnittlich von mittlerer Güte, ebenso der Unterbau. Die Linie Paris-Straßburg (P.-S.) und Paris-Mülhausen (P.-M.) haben Blockschutz.

Gegenwärtige Ausbildung des Bahnerhaltungsdienstes.

Die Eintheilung des gesammten Netzes der französischen Ostbahn in die verschiedenen Unterabtheilungen zeigt Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Abtheilungen*)		Bezirke**)		Strecken***)		Abschnitte†)	
Nummer	Länge m	Anzahl in der Abthei- lung	Mittlere Länge m	Anzahl in der Abthei- lung	Mittlere Länge m	Anzahl in der Abthei- lung	Mittlere Länge m
1	464 157	5	92831	20	23 208	55	8 439
2	678 035	6	113 006	23	29 480	82	8 268
3	759 336	8	94 917	28	27 119	93	8 165
4	646 452	6	107 742	22	29 384	78	8 288
5	806 857	8	100 857	25	32 274	80	10 085
6	544 453	6	90 742	21	25 926	56	9 722
7	602 163	6	100 360	19	31 693	62	9 712
Zusammen und Mittel	4 501 453	45	100 032	158	28 490	506	8 896

*) Französische Bezeichnung: Divisions.

**) " " Sections.

***) " " Districts.

†) " " Equipes.

Verbindliche Dienstvorschriften bestehen bis und mit dem Grade des Bezirksvorstandes, welcher mit seinem Gehilfen den Bezirk mindestens einmal in jedem Monate zu begehen hat. Ihm liegt in erster Linie ob, diejenigen Vorschläge zu machen, welche geeignet sind, die Bahn in möglichste Uebereinstimmung mit den Anforderungen eines sicheren Betriebes zu setzen.

Der Bahnmeister — Streckenvorstand — begeht die Linie jeden Tag in der Art, daß er durchschnittlich 10 km zu Fuß macht; der Ueberwachung der Arbeiten widmet er 3—4 Stunden täglich, 1 Stunde bedarf er für schriftliche Arbeiten.

Jeder Abschnitt hat seine Arbeiterrotte. Die Stärke dieser Rotten beträgt mindestens 4 Mann, einschließlic des Vorarbeiters, steigt aber bis zu 20 und mehr Mann an, je nach dem Verkehre und den örtlichen Verhältnissen. Wenn die Rotte stärker als 5 Mann ist, erhält sie einen, bei mehr als 12 Mann zwei oder mehr Hilfsvorarbeiter. *)

Der Rotte liegt nun die ganze Erhaltung ob und zwar:

1. Die Unterhaltung der Bahn im engeren Sinne;
2. Unterhaltung der Bahneinfriedigungen;
3. « « Bahnentwässerungsanlagen;
4. « « Erd- und Kunstbauten;
5. « « Strafsen, Wege und Umgebung der Bahnhöfe;
6. Dienstleistung in den Amtsräumen und Niederlagen des Bezirks;
7. Stellvertretung erkrankter oder beurlaubter Wärter und Hilfwärter;
8. Bahnbewachung.

Von diesen Punkten sind die unter 1 und 8 angeführten dem Verfahren eigenthümlich und verlangen eine nähere Besprechung. Wir beginnen mit Punkt 8.

Bahnbewachung.

Jeder Abschnitt wird täglich einmal begangen. Zu dem Zwecke wohnt an jedem Ende ein Rottenarbeiter, während die übrigen Rottenarbeiter der Mitte des Abschnittes möglichst nahe wohnen. Die tägliche Arbeit der beiden am Ende des Abschnittes wohnenden Arbeiter beginnt mit der Begehung und Untersuchung der Bahn; stößt der Mann auf die Rotte, so erstattet er dem Vorarbeiter Bericht und nimmt seine Thätigkeit in der Rotte auf. Arbeitet die Rotte nicht auf der Bahn, so setzt jeder der vom Abschnittsende abgehenden Rottenarbeiter seinen Weg fort, bis er mit dem anderen zusammentrifft, worauf sie den Vorarbeiter aufsuchen.

In der Nähe von Paris, wo der Verkehr ein außerordentlich dichter ist, findet eine zweimalige tägliche Begehung statt, welche, wie ersichtlich, einen rein technischen Zweck hat.

Hat die Linie Tag- und Nachtdienst, so findet außer der erwähnten eine nächtliche Begehung durch Rottenarbeiter statt, in der Weise, daß die Beauftragten ungefähr 20 km zurückzulegen haben; der betreffende Arbeiter versieht den Dienst

*) Einzel- und Zahlenangaben beziehen sich auf die erste Abtheilung und sind zum größten Theile einer übergedruckten Abhandlung von Herrn Freund: „Note sur la méthode d'entretien par révisions générales“ entnommen. Gegenwärtig werden in einer Abtheilung Versuche mit Rotten von 3 Mann gemacht.

während einer Woche; die Abschnittsgrenzen sind dabei nicht mehr maßgebend, sondern die Eintheilung ist so getroffen, daß die ganze Bahn wöchentlich zwei bis dreimal begangen wird. Dieser Dienst, »Rundendienst« genannt, dient zur Ueberwachung der Linien, hauptsächlich gegen böswillige Störungen, sowie auch der Angestellten; er entfällt ganz auf denjenigen Linien, welche Blockschutz haben, bei diesen begnügt man sich mit der gegenseitigen Ueberwachung der die Armsignale und Wegübergänge bedienenden Angestellten, wobei letztere ihren Standort nicht verlassen. Wo der Bahnbetrieb während der Nacht — 10 Uhr Abends bis 5 Uhr Morgens — eingestellt ist, wird die nächtliche Begehung ersetzt durch die Begehung des Abschnittes zwei- bis dreimal in der Woche vor dem ersten Zuge. Im Winter ist diese Begehung naturgemäß bahnpolizeilichen Zweckes, die technische Begehung wird dann Abends vorgenommen, indem die am Abschnitte wohnenden Rottenarbeiter ihre Arbeit bei der Rotte entsprechend früher einstellen und auf ihrem Heimwege die Linie beobachten.

Der Vorarbeiter ist verpflichtet, jeden Sonntag, wenn nöthig mit einem Hilfsvorarbeiter oder Rottenarbeiter seinen Abschnitt zu begehen.

Durch die erwähnten Anordnungen, in Verbindung mit dem Verfahren der Hauptuntersuchungen ist man dazu gelangt, die Bahnwärter, deren Aufgabe es war, die Linie täglich mehrmals zu begehen (1 Wärter für 3—5 km, für Tag- und Nachtdienst je 1 Mann), vollständig überflüssig zu machen; sie sind bei der Ostbahn seit 1878 nicht mehr vorhanden. Selbstredend wird die Bahnbewachung eine schärfere, wenn aus irgend einem Grunde Gefahr vermuthet wird: während oder nach schlechtem Wetter u. s. w.

An Uebergängen mit starkem Verkehre erfolgt die Bahnbewachung durch Wärter; bei schwachem Verkehre wird der Dienst von einer Frau besorgt, deren Mann in sehr vielen Fällen nicht von der Bahnverwaltung beschäftigt wird; diese Frauen werden unter dem Namen Hilfwärter aufgeführt und thunlichst in den von der Rotte nicht in Anspruch genommenen früheren Bahnwärterhäusern untergebracht. Auf den Linien mit Blockschutz werden die in 3—5 km Entfernung von einander angebrachten Streckenarmsignale ebenfalls durch besondere Wärter bedient; befindet sich das Armsignal an einem Strafsenübergange, so wird dieser vom gleichen Wärter besorgt; andere Beschäftigung aber fällt diesen Arbeitern ebenso wenig zu, wie jenen, deren ausschließliche Aufgabe darin besteht, die Weichen auf offener Strecke zu bedienen. Wo Tag- und Nachtdienst besteht, erfordern die Streckenarmsignale naturgemäß zwei Wärter; liegt dann das Signal an einem Strafsenübergange, so kann es vorkommen, daß der Tagesdienst von der Frau, der Nachtdienst vom Manne besorgt wird.

Zwei besondere Arbeiterklassen zählt die erste Abtheilung in Paris: die »Coltineurs« zum Auf- und Abladen der Oberbaumaterialien aller Art, einschließlic Drehscheiben und Schiebebühnen, und die »Cantonniers« für die Unterhaltung der Zufahrten in den verschiedenen Güterbahnhöfen. Die Auslagen für die genannten Dienstleistungen zählen zu den ordentlichen Auslagen für die Bahnerhaltung, wogegen ein etwaiger Umbau von Gleisen unter die außerordentlichen Ausgaben zu

stehen kommt. Unter diese fallen auch die Auslagen für die außerhalb den Rotten stehenden Sonderarbeiter, wie sie für Ausbesserungen an Kunstbauten, Gebäuden u. s. w. nöthig sind; solche Arbeiten werden übrigens thunlichst verdingen.

Die von einer Rotte auszuführenden Arbeiten vertheilen sich auf die verschiedenen Monate des Jahres folgendermaßen:

Januar bis Mitte März:

Unterhaltung der Einfriedigungen und Böschungen.

Mitte März bis Mitte October:

Hauptuntersuchung der Hauptgleise, mit Unterbrechung während der heissesten Zeit von:

Mitte Juli bis Mitte August;

Unterhaltung der Bahnentwässerungsanlagen, Wasserleitungen und Wasserbehälter, der Erd- und Kunstbauten, Signalvorrichtungen, Telegraphenlinien, theeren von Holz und Eisen.

Mitte October bis December:

Hauptuntersuchung der Nebengleise.

Zweite Hälfte December:

Nachziehen der Laschenbolzen in sämmtlichen Gleisen.

Während des ganzen Jahres:

Oertliche Ausbesserung der Gleise nach Bedarf; Bahnbewachung; Stellvertretung von Wärtern und Hilfswärtern; Reinigung der Umgebung der Bahnhöfe jeden Samstag und Vorabend von Festtagen; Arbeiten in den Niederlagen, sofern eine andere Beschäftigung unmöglich oder nicht erforderlich ist. — Ruhe an Sonn- und Festtagen, ausgenommen Bewachungsdienst und Stellvertretung.

Oertliche Ausbesserungen und Hauptuntersuchungen.

Die Ursachen, welche eine Zustandsänderung der Bahn herbeiführen können, lassen sich in zwei Gruppen fassen:

1. regelmässig wirkende,
2. zufällig wirkende.

Als zufällig wirkende Ursachen mögen erwähnt werden: Setzen von Dämmen; Veränderungen des Unterbaues (durch Wasserzutritt); mangelhafte Unterhaltung; außerordentliche Ereignisse aller Art. Die hierdurch bedingten Zustandsänderungen der Bahn sind nach Zeit und Ort beschränkt, können entweder gar nicht oder nur annähernd vorausgesehen werden, und die aus ihnen folgenden Unzuträglichkeiten sind sofort zu beseitigen, wenn sie sich einstellen. Die erforderlichen Arbeiten sollen zusammengefaßt werden unter dem Namen örtliche Ausbesserungen; diese sind also immer beschränkt, sei es bezüglich der räumlichen Ausdehnung der auszuführenden Arbeiten, sei es bezüglich deren Art. Den örtlichen Ausbesserungen haften alle jene Nachtheile an, welche bei Besprechung des Verfahrens der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten erwähnt wurden. Aus der Welt schaffen kann man sie nicht, sie auf ein geringstes Maß einzuschränken ist möglich, und zwar durch Einführung der Hauptuntersuchungen. Diese bezwecken, die durch regelmässig wirkende Ursachen — Witterung und regelmässigen Betrieb — hervorgebrachten Zustandsänderungen innerhalb zweckmässig bemessener Zeit zu beseitigen.

Die Trennung der Bahnerhaltungsarbeiten nach den Ursachen der Zustandsänderungen bildet das Wesen des neuen Verfahrens. Wir sind versucht zu sagen, daß es eigentlich nur darauf ankam, diese Unterscheidung zu machen, um auch sofort den Grundgedanken der Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen daraus abzuleiten. Denn was ist natürlicher, als den Veränderungen, deren Größe sowohl, als Art innerhalb einer bestimmten Zeit vorausszusehen sind, durch im voraus bestimmte Arbeiten zu begegnen. Die Frage, wie das am zweckmässigsten geschehe, kann in verschiedener Weise beantwortet werden, und die Antwort muß mehr oder weniger verschieden lauten, weil die in Betracht kommenden allgemeinen und besonderen Verhältnisse auf zwei Linien nie genau dieselben sind.

Die Arbeiten der Hauptuntersuchung.

Um die Veränderungen an der Bahn zu entdecken, bevor sie die festgesetzte Grenze überschreiten, wird das Gleis innerhalb bestimmter Zeiträume frei gelegt, genau untersucht und wieder in betriebs sicherem Zustand gesetzt. Die Hauptuntersuchung muß demgemäß in der Ausführung folgender Arbeiten bestehen:

1. Freilegen des Gleises. Der Schotter wird zu beiden Seiten der Achse vollständig bis unter die Schwellen entfernt, so daß letztere nur noch in der Mitte auf eine Länge von 50 cm unterstützt bleiben, wobei die an dem betreffenden Tage zu prüfende Strecke gleichzeitig auf die ganze Länge freigelegt wird. Nach dem Freilegen werden mit Besen und Kratzeisen alle Verbindungsstellen sorgfältig gereinigt, so daß
2. die Feststellung der Schäden beginnen kann. Diese wird vom Vorarbeiter vorgenommen, der die auszuführenden Arbeiten wie folgt sofort mit Kreide bezeichnet:

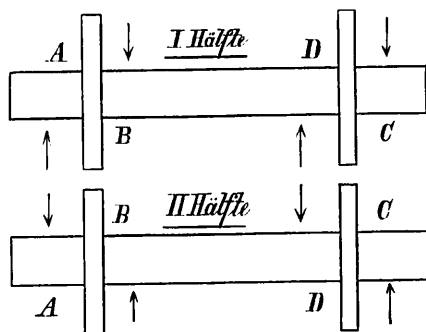
Zeichen	aufgetragen auf:	Bedeutung
	Schienenlauffläche, winkeltrecht zur Bahnaxe	Verschieben der Schwelle in der Bahnaxe bis unter den gemachten Strich.
×	Schienenlauffläche, Schwelle, innen, nahe der Schiene	Schiene auswechseln. Schwelle "
"	Schienenfuß, inwendig	Unterlagsplatte auswechseln.
"	Laschen, Schienenstuhl	Laschen, Schienenstuhl "
"	Schwellenschraube u. s. w.	Schwellenschraube u. s. w. "
3 >	Schwelle, innen, neben der zu verrückenden Schiene	Spurweite ändern; 3 = Betrag in Millimeter, > = Richtung.
0	Schwelle, innen	Schienenlager neu dexeln.
"	Lasche, innen	Verlaschung ausbessern (Abneifeln von Bärten, ändern des Wärmespielraumes).
—	Schwelle, längs der auszubessernden Stelle	Absträgen der Schwellen-Einschnitte, um die Befestigungsmittel (Schwellenschrauben) anziehen zu können.

Sind die ersten Schienenlängen nach den Kreidezeichen ausgebessert, so erfolgt die Probe auf das genügende Anziehen der Befestigungsmittel zwischen Schiene und Schwelle, beziehentlich das satte und gleichmäßige Anliegen der Schwelle an den Schienen, indem zwei Arbeiter gleichzeitig mit Handschlägeln

gegen die Seitenfläche der Schwelle einen Schlag führen, wobei dieselbe nicht nachgeben darf; mangelhafte Arbeit wird inwendig neben der Schwelle mit # angemerkt, und der Uebelstand sofort gehoben.

3. Hierauf erfolgt die Einwiegung der Höhenlage nach Länge und Breite und entsprechendes Unterstopfen der Schwellen. Diesem Punkte wird, als der Grundbedingung einer guten Gleislage, besondere Aufmerksamkeit zugewendet. In der ersten Abtheilung unterkrampen je vier Arbeiter gleichzeitig, wobei sie (Fig. 37) auf beide Hände eingeebt sein müssen.

Fig. 37.



4. Einbringen des Schotters.

5. Berichtigung der Gleislage im Grundrisse. Bei starker Abweichung erfolgt eine erste Ausrichtung vor der Berichtigung der Höhenlage.

6. Einfüllen und Ebnen der Bettung und Regelung der Fußwege.

Der Vorarbeiter fertigt jeden Tag einen Bericht; der Bahnmeister sammelt diese Berichte für seine Strecke und übermittelt sie an den Bezirksvorstand, unter dessen Leitung die Zusammenstellungen über Arbeitsleistung, Arbeitsfortschritt, Materialverbrauch u. s. w. gemacht werden. Allmonatlich wird eine Zusammenstellung den Abtheilungsingenieuren eingesandt; außerdem wird das Ergebnis der Arbeitsleistung der einzelnen Rotten eines Bezirkes jeder Rotte mitgeteilt, um so die Leute zu regem Wettstreit anzuspornen.

Der Zeitpunkt der Hauptuntersuchung.

Die bei Einrichtung der Bahnerhaltung mittels Hauptuntersuchungen wichtigste Frage der Wiederholungsdauer ist seitens der französischen Ostbahn durch folgende Festsetzungen gelöst. Es sollen vor Eintritt in die Hauptuntersuchungen zugelassen werden:

- 10^{mm} für die gegenseitige Verschiebung der Schienenstöße (Abweichung von der Winkelrechten zur Bahnachse).
- 5^{mm} für Aenderung der Spurweite, sofern die Schienenbefestigung nichts zu wünschen übrig läßt und die Spurweite den Höchstwerth von 1465^{mm} nicht überschreitet.
- 0,5^{mm} für die auf den Laschen an den Stößen sich bildenden Wülste.
- 10—15^{mm} Pfeil auf 5^m Länge im Längenschnitte der Hauptgleise.
- 20^{mm} Pfeil auf 5^m Länge im Längenschnitte der Dienstgleise.
- ±10^{mm} für die Ueberhöhung.

±3^{mm} für die Schienenneigung.

10^{mm} für die Abnutzung des Schienenkopfes bei Schienen von 30 kg/m.

25^{mm} für die Abnutzung des Schienenkopfes bei Schienen von 44 kg/m.

9 cm für die mindeste Dicke der Schwellen unter dem Schienenaufleger.

1—2^{mm} Spielraum, je nach der Fahrgeschwindigkeit, für die einzelnen mit einander verbundenen Bestandtheile des Oberbaues an den Berührungsstellen in Hauptgleisen.

2—3^{mm} Spielraum, je nach der Fahrgeschwindigkeit, für die einzeln mit einander verbundenen Bestandtheile des Oberbaues an den Berührungsstellen in Nebengleisen.

Für die Zahl der bis zur Hauptuntersuchung auszuwechselnden Schwellen ist festgesetzt:

in Hauptgleisen:

5 %, höchstens aber 1 von 10 auf einander folgenden, bei einer Wiederkehr der Hauptuntersuchung in 1 bis 2 Jahren;

10 %, höchstens aber 1 von 7 bis 8 auf einander folgenden, bei einer Wiederkehr der Hauptuntersuchung in 3 bis 6 Jahren;

in Nebengleisen:

10 % oder 1 von 10 auf einander folgenden Schwellen bei einer Wiederkehr der Hauptuntersuchung in 1 bis 2 Jahren;

15 %, höchstens aber 1 von 5 auf einander folgenden Schwellen, bei einer Wiederkehr der Hauptuntersuchung in 3 bis 6 Jahren.

Sobald die eine oder die andere der angeführten Grenzzahlen erreicht ist, muß Hauptuntersuchung stattfinden. Hieraus ergibt sich sofort als eine der hauptsächlichsten Aufgaben der mit der Bahnerhaltung Beschäftigten, den Oberbau so zu gestalten, daß alle Grenzzahlen möglichst gleichzeitig erreicht werden, weil nur in diesem Falle die Bahnerhaltungskosten auf das möglich kleinste Maß zurückgeführt werden können. Auf die durch diese Forderungen geschaffenen Bedingungen näher einzugehen, ist hier nicht der Ort; ihr gerecht zu werden, ist bis heute noch nicht gelungen und bis dies gelingt, sind auch bei den Hauptuntersuchungen unnütze Ausgaben unvermeidlich.

Unter sonst gleichen Verhältnissen muß die Wiederkehrdauer um so kürzer ausfallen, je stärker der Verkehr (Zugzahl, Fahrgeschwindigkeit); je schwerer die Betriebsmittel, je ungünstiger die Bahnanlage (Oberbau, Linienführung) ist. Zutreffende Formeln für Bestimmung der Wiederkehr werden sich schwerlich jemals aufstellen lassen; man wird eben beobachten müssen, ob die gewählte Zwischenzeit zu lang oder zu kurz bemessen ist.

Bei der Wahl wird man vorerst die bei der Ostbahn gemachten Erfahrungen zu Rathe ziehen. Nach diesen wird die Wiederkehr bestimmt durch die Zahl der auf der Linie verkehrenden Züge, d. h. durch die Verkehrsgröße, sie ist darnach wie folgt festgesetzt:

1. Hauptgleise:

Einjährige Wiederkehr: Strecken mit mehr als 15 000 Zügen in einem Jahre (40 an einem Tage).

Zweijährige Wiederkehr: Strecken mit 7500 bis 15 000 Zügen im Jahre (20 bis 40 im Tage), sowie Strecken von Hauptverkehrslinien mit weniger als 7500 Zügen im Jahre.

Dreijährige Wiederkehr: Strecken mit 2500 bis 7500 Zügen im Jahre (7 bis 20 im Tage); Strecken deren jährliche Zugzahl 3000 nicht übersteigt, werden unter die folgende Gruppe eingereiht, wenn die auszuwechselnde Schwellenzahl 10 % nicht erreicht.

Sechsjährige Wiederkehr: Strecken mit weniger als 2500 Zügen (7 im Tage); von der Zeit an, wo die auszuwechselnden Schwellen 10 % der Gesamtschwellenzahl übersteigen, fällt die Linie in die Gruppe der dreijährigen Wiederkehr.

2. Neben- und Dienstgleise.*)

Einjährige Wiederkehr: Gleise mit mehr als 30 000-maliger Befahrung im Jahre (80 im Tage).

Zweijährige Wiederkehr: Gleise mit 15 000- bis 30 000-maliger Befahrung im Jahre (40 bis 80 im Tage).

Dreijährige Wiederkehr: Gleise mit 2500- bis 15 000-maliger Befahrung im Jahre (7 bis 40 im Tage).

Sechsjährige Wiederkehr: Gleise mit weniger als 2500-maliger Befahrung im Jahre (7 im Tage), oder Gleise und Theile von solchen, welche für gewöhnlich nicht mit Locomotiven befahren werden.

Unbestimmte Wiederkehr, also Unterhaltung nach Bedarf durch fliegende Arbeiterrotten: Gleise, welche niemals von Locomotiven befahren werden.

Sofern auf einer Linie eine kurze Strecke ausnahmsweise stark beansprucht wird, erleidet die Wiederkehrdauer an dieser Stelle keine Aenderung, sich ergebende Uebelstände werden vielmehr durch örtliche Untersuchungen gehoben.

*) Hierfür soll der Kürze halber immer nur Nebengleise geschrieben werden.

Naturgemäß verlegt man die Hauptuntersuchungen in die günstigste Jahreszeit. An durchgehenden Gleisen im Winter oder während des Aufgehens des Frostes Ausbesserungen auszuführen, wird überall so viel wie möglich vermieden; jedenfalls kann nicht daran gedacht werden, zu diesen Zeiten eine Hauptuntersuchung vorzunehmen. Die kürzeste Wiederkehr muß daher mindestens ein Jahr betragen. Genügt diese Dauer nicht mehr, d. h. erreichen die Zustandsänderungen der Bahn die festgesetzten Grenzwerte innerhalb kürzerer Frist, so muß der Oberbau nach Herrn Freund in seiner inneren Gestaltung geändert, den Verkehrsverhältnissen besser angepaßt werden. Das ist gewiß ganz richtig. In dieser Beziehung ist aber wohl vom eisernen Oberbau mehr zu erhoffen, als vom Holz-Querschwellen-Oberbau, vorausgesetzt, daß alle Theile genügend stark gehalten sind. Denn wie die Erfahrungen der Ostbahn beweisen, wird die Wiederkehr hauptsächlich bedingt durch das Verhalten des vergänglichsten Theiles des Oberbaues, der Holzschwellen, und zwar liegen die schwachen Punkte in den Verbindungsstellen der Schienen mit den Schwellen und in den Befestigungsmitteln. Der Bedingung, daß alle Theile die Abnutzungsgrenze gleichzeitig erreichen, entspricht der eiserne Oberbau in seinen verschiedenen Abarten so wenig, wie der Holz-Querschwellen-Oberbau; wohl aber werden sich die Schwierigkeiten, die sich der vollständigen oder doch beinahe vollständigen Erreichung dieses günstigsten Verhaltens entgegenstellen, bei ersterem leichter überwinden lassen, als bei letzterem. — Die zweijährige Wiederkehrdauer entspricht, gegenüber der einjährigen, höherer Verkehrsgröße. Für die Einschaltung der dreijährigen Wiederkehr war in erster Linie die Wiederkehrdauer von sechs Jahren bestimmend. Längere Zwischenräume als sechsjährige erwiesen sich für Erreichung der nothwendigen Betriebssicherheit als zu lang, auch wirtschaftlich als nicht vortheilhaft. Hatte man einmal die Dauer von sechs Jahren als die zulässig längste angenommen, dann konnte zwischen zwei und sechs nur noch drei eingeschaltet werden. Denn dadurch, daß man 1, 2, 3 und 6 wählte, schuf man nicht nur eine längste Dauer von sechs Jahren, sondern auch einen Hauptabschnitt von dieser Dauer innerhalb dessen sich alles wiederholt. Hätte man 1, 2, 4, 6 oder 1, 2, 3, 4 gewählt, so würde der Hauptabschnitt sofort auf 12, bei 1, 2, 3, 5 sogar auf 30 Jahre gestiegen sein. (Fortsetzung folgt.)

B e r i c h t i g u n g .

Doppelte Kreuzungsweiche mit Zungenkreuzungen.

Auf Seite 111 sind die Nummern der Figuren 26 und 27 | Einklang zu bringen. Außerdem ist die jetzt mit 26 bezeichnete zu vertauschen, um die Figuren-Nummern mit dem Texte in | Figur auf den Kopf gestellt.

Vereins - Angelegenheiten.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Vorschriften für die Vornahme von Schlagproben zur Prüfung von Schienen, Achsen und Radreifen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 6 bis 12 auf Taf. XXV.)

A. Bauart des Fallwerkes.

1. Die Schwerlinie des Bären muß in die Mittellinie der Bärfführung fallen.
 2. Das Bärgewicht soll 500 bis 1000 kg betragen, empfohlen werden 1000 kg.
 3. Das Fallwerk soll eine solche Höhe haben, daß ein Arbeitsmoment von 5000 m/kg (Fallhöhe \times Bärgewicht) damit ausgeübt werden kann.
 4. Die Hammerbahn soll nach einem Halbmesser von nicht unter 150^{mm} abgerundet sein. Bei Schlagproben mit Radreifen soll die Hammerbahn auf ein dem Querschnitte des zu prüfenden Stückes entsprechendes, in seiner oberen Fläche ebenes und möglichst leichtes Aufsatzstück auffallen (Fig. 11 u. 12, Taf. XXV). Das Gewicht des Aufsatzstückes soll nicht über 20 kg betragen.
 5. Für die Auslösevorrichtung wird die Fig. 6, Taf. XXV abgebildete Anordnung empfohlen. Dieselbe muß derart beschaffen sein, daß der freie Fall des Bären nicht beeinflusst wird, und daß ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht stattfinden kann. Auch ist an jedem Fallwerke eine Einrichtung zu treffen, durch welche das zufällige Herabfallen des theilweise oder ganz gehobenen Bären und dadurch eine möglicherweise eintretende Beschädigung von beim Fallwerke beschäftigten Personen verhütet wird.
 6. Das Gewicht für den Untersatz der beiden Auflager soll mindestens gleich dem achtfachen Bärgewichte sein, empfohlen werden 10000 kg. Dieser Untersatz soll aus einem Stücke Gußeisen bestehen, an welchem die Auflager für den zu prüfenden Körper sicher befestigt (z. B. verkeilt) werden.
 7. Der Grundbau soll aus einem Mauerkörper gebildet sein, dessen Größe durch die Baugrundverhältnisse bedingt ist, dessen Höhe aber mindestens 1^m betragen muß.
 8. Die Auflager für Schienen und Achsen (Fig. 7 bis 10, Taf. XXV) sollen halbcylindrische Form von 50^{mm} Halbmesser haben; für Achsen (Fig. 9 u. 10, Taf. XXV) sollen dieselben außerdem in ihrer Mitte sattelförmig gestaltet sein, wodurch eine sichere Lagerung der Achsen bezweckt wird.
- Bei den Radreifen ist dem Aufsatz- sowie dem Unterlagestück ein Halbmesser von etwa 150^{mm} zu geben.
9. Es sind Einrichtungen zu treffen, durch welche das Umkippen der Schienen, sowie das Herausspringen der Schienen und Achsen aus den Auflagern nach erfolgtem Schlage verhindert wird, ohne deren freie Lagerung zu beeinflussen. Ebenso ist eine Einrichtung erforderlich, durch welche die Radreifen zum Empfang des Schlages in richtiger Stellung gehalten werden.
 10. Damit die Auflager bei starken Durchbiegungen von Schienen und Achsen nicht unzumuthlich hoch über ihren Untersatz vorragen, wird empfohlen, durch die Form des letzteren entsprechend Raum zu schaffen.
 11. Nach jedem Schlage ist die Fallhöhe des Bären entsprechend der stattgehabten Durchbiegung des Versuchsstückes

zu regeln. Es empfiehlt sich, die Höhenthailung an der Geradföhrung verschiebbar einzurichten.

B. Benutzung des Fallwerkes.

1. Der Ursprung, das Material, die Hauptabmessungen, der Querschnitt, sowie die Temperatur des zu prüfenden Körpers sind anzugeben.
2. Für Schienen ist der Abstand der Stützpunkte = 1^m und die Länge des Stückes = 1,30^m zu nehmen (Fig. 7, Taf. XXV); für Achsen der Abstand der Stützpunkte = 1,50^m (Fig. 10, Taf. XXV).
3. Die Durchbiegung von Achsen und Schienen soll in der oberen Fläche derselben gemessen werden, und zwar immer in Bezug auf die ursprüngliche Entfernung der Auflagepunkte. Zu dem Messen wird ein stangen-zirkelartiger Stab mit einem senkrecht beweglichen, mit Millimetertheilung versehenen Schieber empfohlen. Die Messung soll nach jedem Schlage erfolgen.
4. Bei Schienen sind Schlagversuche mit gleichen Momenten von 1500 m/kg, bei Achsen mit Momenten von 3000 m/kg auszuführen und bis zum Eintritte einer bestimmten, von der betreffenden Eisenbahn-Verwaltung vorgeschriebenen Durchbiegung des Probestückes fortzusetzen. In beiden Fällen kann der letzte Schlag der zu erreichenden Durchbiegung angepaßt werden.
5. Bei Radreifen soll das anzuwendende Schlagmoment 3000 m/kg betragen und ist nach jedem Schlage die Verminderung des senkrechten, lichten Durchmessers mittels Schiebetaster, welche mit Millimetertheilung versehen sind, zu messen. Die Schlagversuche sind bis zum Eintritte einer bestimmten, von der betreffenden Eisenbahn-Verwaltung vorgeschriebenen Durchbiegung des Probestückes fortzusetzen.
6. Es wird empfohlen, bei einem Theile der Probestücke die Schlagproben thunlichst bis zum Bruche fortzusetzen. Außerdem sind einzelne Probestücke an den wenigst verbogenen Stellen nach Einkerbung zu brechen. Die Beschaffenheit der Bruchflächen ist festzustellen.
7. Ungewöhnliche Erscheinungen in der Formveränderung des Probestückes und am Bruche sind thunlichst eingehend zu untersuchen und zu vermerken.

Für die bezüglichen Aufschreibungen sind die nachstehend abgedruckten Muster*) A, B und C zu benutzen.

8. Es wird empfohlen, von je 200 Stück Schienen, bzw. von je 50 Stück Achsen oder Radreifen mindestens ein Stück der Schlagprobe zu unterziehen.

C. Weitere Erprobung der durch Schlag geprüften Schienen, Achsen und Radreifen.

1. Mit den durch Schlag geprüften Stücken sind auch Zerreißversuche vorzunehmen, deren Ergebnisse sowohl bezüglich der Festigkeit als der Einschnürung (größte Querschnittsverminderung) und Dehnung neben denen der Schlagproben aufzuführen sind.
2. Bei Radreifen sind die Stäbe für die Zerreißprobe aus den wenigst verbogenen Theilen herzustellen.

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

Muster A zu Aufschreibungen über Schlagproben mit Schienen.

1	2	3	Schlag - Proben										Zerreißs - Proben						
Zeichnung des Schienen-Querschnittes in natürlicher Größe mit eingeschriebenen Hauptmaßen	Gewicht des laufenden Meter in kg	Größe des Widerstandsmomentes bezogen auf mm	An-gewendetes Schlagmoment in mkg	Durchbiegung nach dem					Temperatur des Versuchs-Stückes in C°	die veranstalteten Proben sind mit		Bemerkungen	Gestalt und Abmessung des Probe-stabes	Be-lastung an der Elasti-citäts-Grenze in kg auf das qmm	Zug-festig-keit in kg auf das qmm des ur-sprüng-lichen Quer-schnittes	Quer-schnitts-Ver-minde-rung in % des ur-sprüng-lichen Quer-schnittes	Summe von Festig-keit und Quer-schnitts-Vermin-derung	Deh-nung in % der ur-sprüng-lichen Marken-Entfer-nung	Bemerkungen
				1.	2.	3.	4.	5.		ausge-glühtem	unausge-glühtem								
				Schläge in ganzen mm						Material aus-geführt worden									

Muster B zu Aufschreibungen über Schlagproben mit Achsen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Zerreißs - Proben								
Achsen-Durchmesser in mm und für den Fall, daß der mittlere Theil der Achse nicht cylindrisch ist: Ansichtzeichnung in 1/10 d. n. Gr. mit eingeschriebenen Hauptmaßen	An-gewendetes Schlagmoment in mkg	Durchbiegung nach dem					Temperatur des Versuchs-Stückes in C°	die veranstalteten Proben sind mit		Bemerkungen	Gestalt und Abmessung des Probe-stabes	Be-lastung an der Elasti-citäts-Grenze in kg auf das qmm	Zug-festig-keit in kg auf das qmm des ur-sprüng-lichen Quer-schnittes	Quer-schnitts-Ver-minde-rung in % des ur-sprüng-lichen Quer-schnittes	Summe von Festig-keit und Quer-schnitts-Vermin-derung	Deh-nung in % der ur-sprüng-lichen Marken-Entfer-nung	Bemerkungen		
		1.	2.	3.	4.	5.		ausge-glühtem	unausge-glühtem										
		Schläge in ganzen mm						Material aus-geführt worden											

Muster C zu Aufschreibungen über Schlagproben mit Radreifen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Zerreißs - Proben							
Zeichnung des Radreifen-Querschnittes in natürlicher Größe mit eingeschriebenen Hauptmaßen	Lichter Durch-messer in mm	An-gewendetes Schlagmoment in mkg	Senkrechter lichter Durchmesser, ge-messen nach dem					Temperatur des Versuchs-Stückes in C°	die veranstalteten Proben sind mit		Bemerkungen	Gestalt und Abmessung des Probe-stabes	Be-lastung an der Elasti-citäts-Grenze in kg auf das qmm	Zug-festig-keit in kg auf das qmm des ur-sprüng-lichen Quer-schnittes	Quer-schnitts-Ver-minde-rung in % des ur-sprüng-lichen Quer-schnittes	Summe von Festig-keit und Quer-schnitts-Vermin-derung	Deh-nung in % der ur-sprüng-lichen Marken-Entfer-nung	Bemerkungen	
			1.	2.	3.	4.	5.		ausge-glühtem	unausge-glühtem									
			Schläge in ganzen mm						Material aus-geführt worden										

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Vortrieb des York-Road-Tunnels für die Gürtelbahn in Baltimore.

(Engineering News 1892, Januar, S. 26. Mit Abbildungen.)

Eine weitere Abart des Tunnelvortriebes mit Brustschild*) wird in dem Tunnel der Gürtelbahn von Baltimore unter York-Road in losem, aber ziemlich trockenem Sande verwendet. Es wird jedoch nicht der ganze Tunnelquerschnitt mit einem Schilde ausgebrochen, sondern man treibt mittels zweier rechteckiger Schilde zuerst zwei Sohlenstollen für die Seitenmauern vor und holt dann mittels eines großen Halbkreisschildes die Wölbung nach.

Die beiden Seitenschilde sind rechteckig, 2,75^m hoch, außen 2,45^m breit und ebenso lang; Decke, Boden und Seitenwände sind aus 19^{mm} starken Stahlblechen, zwei Eckverbindungen aus Rundeisen wahren die rechteckige Form. Die Vorderseite hat zwei wagerechte Scheidebleche von 71 cm Breite und 19^{mm} Stärke in den Dritteln der Höhe, so daß drei Sandböschungen zur Entwicklung kommen können. Nachträglich hat sich die Abstützung dieser Bleche durch kleine lothrechte Gußstützen von hohlem Dreiecksquerschnitt mit einer Schneide nach vorn gestellt als erforderlich erwiesen.

Außer durch diese wagerechten Querplatten der Brust sind diese Blechprismen durch einen inneren Holzrahmen aus drei Hölzern von 40,5 cm Breite und 30,5 cm Dicke ausgesteift, in deren Fugen + förmige Gußkeile eingesetzt sind, um gegenseitige Verschiebungen nach allen Richtungen zu verhindern. Vorn und hinten wird dieser Rahmen durch innen aufgenietete L Eisen eingefalzt. Die drei lothrechten Hölzer der Seitenwände stehen zwischen oberer und unterer Längschwelle von 3.40,5 = 121,5 cm Länge, vor welchen das vordere Einfassungswinkelisen durch Gußknaggen gegen die Seitenwand abgesteift ist, und deren hinteres Ende den Pressendruck aufnimmt. Um diesen Holzrahmen fest einzuklemmen zu können, ist auf jeder Seite der wagerechte Stofs der Seitenwand in Höhe des unteren Drittels mit inneren L Eisen nicht genietet, sondern mit zu langen Bolzen versehen, welche vor Einsetzen des Holzrahmens 13^{mm} los- und nachher fest angedreht werden. Beim Vortriebe erwies sich der ununterstützte Schneidentheil der Wände vor dem Holzrahmen zu schwach und verbog sich, er wurde daher durch gußeiserne Schneidenkörper verstärkt, welche sich mit Dreieckform gegen die vorderen Einfassungswinkel des Holzrahmens stützen.

Am Hinterende ist die Bodenplatte 38 cm kürzer als die Seitenwände und Decke, um hier unter dem Schutze der letzteren eine Schwelle unmittelbar auf den Boden legen und auf dieser ein Auszimmerungsjoch aus zwei Pfosten und einer Kappe errichten zu können, welches nach Vorrücken des Schildes den Erddruck aufnimmt. Im freien Raume dieser Joche werden die Widerlager auf den Schwellen bis dicht unter die Kappenhölzer hochgemauert; die Oberkante der Kappen liegt 3^{mm} unter der

Kämpferlinie. Unter den Kappen werden noch Querstreifenhölzer mit 3 Stiele fassenden Druckstücken zwischen die Seitenwänden gespannt.

Der Halbkreisschild für die Wölbung. Nahezu über den äußeren Pfosten sind auf den Kappen der beiden unteren Stollen 35 cm vom Kappende Gußlager für eine Gleitbahn aus Bandeisen mit Holzschrauben befestigt, und um hier Verschiebungen der Kappen gegen einander zu hindern sind in die Fugen wieder gußeiserne + Stücke eingetrieben. Der auf dieser Bahn ruhende Halbkreisschild hat 4,66^m inneren Halbmesser der 19^{mm} dicken Stahlhülle und 4,16^m Länge. Die einzelnen Stahlplatten sind 1,83^m lang und in der Rundung 1,22^m breit, haben innen gelaschte Stöße mit außen versenkten Köpfen. 30 cm hinter der Schneide und 50 cm vor dem Hinterrande sind zwei versteifende Winkelringe 10,2 × 15,2 cm aus 1,22^m langen Ringstücken auf die Innenseite der Hülle genietet; der vordere von diesen nimmt den Pressendruck auf. Der Zwischenraum zwischen diesen Winkelringen ist mit Längshölzern von 40,5 cm Dicke und 30,5 cm Breite ausgesetzt, welche wieder zu je vier mittels + förmiger Gußkeile verbunden sind, so daß je 4 Hölzer einer Stahlplattenbreite entsprechen. Mitten vor jeder Gruppe von 4 Hölzern befindet sich eine der 12 Pressen von je 100 t Kraft. Die Kämpfer des Halbkreisschildes sind auf einem L Eisen befestigt, in das die Gleitplatte zum Gleiten auf den gußeisernen Stützlagern auf den Kappen der beiden Seitenstollen eingenetet ist, die Flansche der L Eisen dienen zur genauen Geradföhrung.

Die Pressen finden ihr Widerlager am Vorderrande der fertigen Wölbung, gegen welche sich starke hölzerne Druckplatten mit Gußschuhen legen.

Die Einwölbung wird ohne Auszimmerung unter dem Hintertheile des Schildes hinter dem hintern Aussteifungsringe vorgenommen. Zu diesem Zwecke sind unter die hölzernen Druckplatten der Pressen Bretter mit langen Schlitzern untergebolzt, welche ganz unter die Pressen geschoben, oder auch soweit nach hinten herausgezogen werden können, daß sie eine Stütze für Ausführung eines Gewölberinges bilden. An 6 Stellen sind kleine L Eisen auf diesen Brettern befestigt, damit die Mauerung jedes Ringes an eben so vielen Stellen zugleich beginnen kann. Die Ringlänge, d. h. die Vorrückung des Schildes ist nur mit einer Steinlänge = 23 cm vorgesehen, und sie soll in 2 Stunden ausgeführt werden, wovon das Vortreiben des Schildes 10 Minuten erfordert. Um die Pressen gegen den vollen Mauerquerschnitt wirken lassen zu können, werden die Ringe ohne Verband gemauert, der Mörtel muß schnell bindend sein. Auch die Schneide dieses Schildes mußte nachträglich durch gußeiserne Schneidenkörper verstärkt werden. Da das Holzfutter nicht von vorn herein hinreichend scharf in Spannung gebracht werden konnte, trat eine geringe Scheitelsenkung unter Zusammendrückung des Holzfutters ein.

*) Organ 1886, S. 240; 1887, S. 211; 1889, S. 215; 1891, S. 80.

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

40 kg Schiene der nordamerikanischen Nordwestbahn.

(Engineering News 1892, Febr., S. 152. Mit Abbildungen.)

Auch diese Schiene beweist, wie schon mehrere in letzter Zeit besprochene*), dafs die von einem Ausschusse des amerikanischen Ingenieurvereins festgestellten allgemeinen Vorschriften über die Gestaltung der Schienen**) immer weitere Verbreitung finden, somit als bewährt anzusehen sind. Die Hauptabmessungen der neuen Schiene der Nordbahn (früher St. Paul, Minneapolis und Manitoba) sind die folgenden, denen wir die Abmessungen beisetzen, welche vom Ingenieurvereine für die 40 kg/m (80 \bar{f} /yard) Schiene vorgeschlagen sind.

	Nordbahn.	Ing.-Ver.
Höhe	127 mm	127 mm
Kopfbreite	63,5 <	63,5 <
Kopfhöhe (Schnitt d. Laschenanlagen)	42 <	37,5 <
Fufsdicke (bis Schnitt der Laschenanlagen)	21,5 <	22,3 <
Höhe bis Bolzenmitte	54 <	—
Halbmesser obere Kopfabrundung	8 <	6,3 <
< untere <	3,2 <	1,6 <
Fufsabrundungen sämmtlich	1,6 <	1,6 <
Winkel der Laschenanlagen mit der Wagerechten	14°	13°
Fufsbreite	120 <	127 <
Kopfflanken	lothrecht	
Steghöhe (zwischen Schnitten der Laschenanlagen)	63,5 <	67 <
Stegdicke	14,3 <	16 <
Halbmesser Kopfwölbung	305 <	305 <
< obere Stegaurundung	6,3 <	6,3 <
< untere <	6,3 <	6,3 <
< der Stegflanke	305 <	∞ <

Diese Schienen erhalten 914^{mm} lange Winkellaschen mit 6 Bolzen und ruhenden Stofs. Die 914 cm lange Schiene ruht auf 16 Holzquerschwellen von 178^{mm} Dicke.

Wesentliche Abweichungen von der Vereinsschiene zeigen sich also nur in der 4,5^{mm} gröfseren Kopfhöhe, in dem 7^{mm} schmaleren Fufse und in dem 1,7^{mm} dünneren Stege, der aber gegenüber den deutschen Schienen immer noch kräftig erscheint.

Neue Anordnung eiserner Querschwellen in Nord-Amerika von Lippert in Phoenixville (Pennsylv.).

(Deutsche Bauzeitung 1892, S. 4.)

Der beschriebene Oberbau wird von dem Stahlwerk von Carnegie, Phipps & Co., Homestead bei Pittsburg, hergestellt und soll sich auf einigen allerdings nur kurzen Versuchsstrecken mit sehr starkem Verkehre gut bewährt haben. Die Beobachtungszeit ist aber erst eine sehr kurze (seit 1890 und 91).

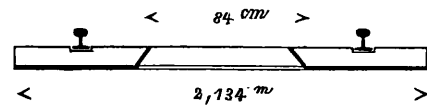
*) Organ 1891, S. 81 u. 172.

**) Organ 1889, S. 205.

Die Schwelle (Standard-Schwelle genannt) besteht aus einem \sqsubset Eisen von 2,134^m Länge, 18 und 25 cm Breite und 7,6 cm Höhe, dessen offene Seite nach oben gekehrt ist und welches mit Kies gefüllt wird, um das Gewicht zu vermehren. In der Mitte des wagerechten Schwellentheiles ist eine Oeffnung von 84 cm Länge und 11,3 cm Breite mit aufgebogenen Rändern, welche die Reibung von Kies auf Kies sichern soll.

Die Schienen ruhen auf Holzfutterstücken, welche in der Trogschwelle liegen und nicht breiter sind wie der Schienenfufs. Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen erfolgt durch Klammern, welche denjenigen des Haarmann'schen Langschwelen-Oberbaues ähnlich sind. Die senkrechten Ränder der Schwellen sind in Breite des Schienenfufses um 13^{mm} ausgeschnitten, wodurch die Spur sicher erhalten werden soll (Fig. 38).

Fig. 38.



In welcher Weise die Spurerweiterungen hergestellt werden, ist nicht angegeben, anscheinend kann das nur durch anderweite Bearbeitung der Schwellen geschehen.*)

Der beschriebene Oberbau dürfte gegenüber den neusten deutschen eisernen Oberbauarten mit Querschwellen kaum irgend einen nennenswerthen Vortheil bieten, er hat einige Aehnlichkeit mit dem Organ 1886, Seite 143 und 164, beschriebenen der französischen Ostbahn. B—m.

Nevens Spur-Reiniger.

(Engineering News 1891, Sept., S. 254. Mit Abbildung.)

Der Spurreiniger des Bahnmeisters Nevens der Maine-Central-Bahn zu Brunswick hat sich in dreijähriger Verwendung bewährt, auch auf der Concord- und Monreal-Bahn, sowie auf den Linien der Delaware- und Hudson-Canal-Gesellschaft. Der eigentliche Reiniger bildet im Grundrisse ein Rhomboid, dessen beide langen Seiten schräg über die Schienen laufen und aus den Schaufelblättern bestehen. Jedes Blatt schließt sich mit der Unterkante der Gestalt des freizulegenden Raumes an, an der Oberkante ist es schräg so abgeschnitten, dafs es an dem in der Fahrriichtung zurückliegenden Ende am höchsten ist, und schlank nach vorn übergebogen, sodafs aufgeräumter Schnee nicht über die Oberkante gestaut werden kann, sondern seitlich weggeschoben werden mufs. Die Schneide arbeitet beiderseits 40 cm über die Spurweite hinaus in Schienenkopfhöhe und schneidet Spurrinnen von 38 cm Breite bei 65^{mm} Tiefe. Damit im Falle der Einklemmung eines Hindernisses zwischen die Schienen und Spurrinnenmesser kein Ausweiten der Spur eintritt, sind die Stahlschneiden wie die sie tragenden Schaufelblätter mitten ge-

*) Vielfach wird von den amerikanischen Ingenieuren die Spurerweiterung als ganz überflüssig bezeichnet, was sich aus dem kurzen Achsstande der ausschliesslich verwendeten Drehgestelle erklärt.

Ann. d. Red.

theilt, durch schrägen Schnitt über einander gefügt und durch Federn verbunden, so daß sie sich nach innen etwas übereinander schieben, an den Schienenköpfen Platz machen, sich dann aber selbstthätig an die Schienen wieder anlegen können.

Dieser Räumler wird mitten unter einem offenen Güterwagen in der Weise befestigt, daß zwei starke, ihn auf die Schienen drückende Mittelstiele durch den Wagenboden nach oben gehen und hier am Hinterende eines zweiarmigen Hebels angreifen, der durch eine Schneckenfeder niedergehalten wird. Der Räumler kann somit einem Hindernisse von bestimmter Kraft nach oben ausweichen. Weiter ist der Räumler durch zwei Kettendreiecke

schräg nach vorn und hinten an zwei weiteren Schneckenfedern aufgehängt, von denen die hintere auf der Wagenbühne, die vordere am Rückende des den Mittelstempel tragenden Doppelhebels so befestigt ist, daß sie durch ein Hebelvorgelege in Spannung gebracht werden kann; dieses Hebelvorgelege dient zugleich dazu, den Rückarm anzuheben, und so den Räumler auf die Schienen zu drücken. Zur Handhabung dieses Hebels, welcher bei der Arbeit angezogen sein muß, ist ein Mann erforderlich. Der Räumlerwagen kann mit Geschwindigkeiten bis zu 56 km in der Stunde gefahren werden. Seine Vorderachse läuft jedoch auf dem nicht aufgeräumten Gleise.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Kohlenverladevorrichtung, Zeche Victor, Trinidad, Colorado.

(Engineering News 1892, Jan., S. 44. Mit Abbildung).

In der Mittheilung wird zunächst hervorgehoben, daß im Ganzen beträchtlich mehr offene Güterwagen, als Trichter- oder Bodenklappenwagen zur Kohlenbeförderung verwendet werden, weil letztere vergleichsweise selten zu haben sind, schwerer Rückfracht finden, also weniger vortheilhaft fördern, und die leichtere Be- und Entladung nur bei kurzen Förderstrecken durchschlagend wird. Meist sind die Sonderwagen selbst auf besonderes Verlangen auch nicht zu haben. Bei der Beladung der z. Th. langen offenen Güterwagen entstehen aber bedeutende Kosten durch die Vertheilung der aus Sturzgerüsten verladenen Kohlen mit der Schaufel, es ist daher in den Zechen von Trinidad, Colorado, eine eigenthümliche Vertheilungsvorrichtung eingeführt. Auf einer Untermauerung dicht neben dem Gleise ist auf einer winkelrecht zum Gleise mittels Winde auf Rollen verschieblichen Bodenplatte ein um lothrechte Achse drehbarer Schaufelstiel gelagert, dessen Rückarm von einer entlang dem Gleise wirkenden Dampfmaschine in wagrecht schwingende Bewegung versetzt wird. Der Höhe nach liegt die feste Bodenplatte der schwingenden Schaufel etwas unter Bordoberkante. Das Vorderende des Stieles trägt einen großen eisernen Schaufelkörper etwa von der Gestalt eines verkleinerten Schneepfluges, welcher also in der Längsrichtung des Wagens hin und her schwingt. Das Ganze steht der Schüttrinne der Verladestelle gegenüber. Die Vertheilungsschaufel wird auf ihrem Wagen erst zurückgezogen, der zu beladende Wagen mit offenen Seitenthüren eingefahren, die Schüttrinne, welche nur bis zur Wagenkante vorspringt, mit der Vorderkante bis zur Höhe der Schaufelbodenplatte niedergelassen, nun die Vertheilungsschaufel quer durch den Wagen soweit vorgehollt, daß die Spitze gerade vor dem Rande der Schüttstelle steht, und dann in schwingende Bewegung versetzt. Die aus der Schüttrinne kommenden Kohlen werden von der Schaufel nun um so weiter geschleudert, je schneller die Schaufel schwingt, gegen Ende der Verladung läßt man sie also immer langsamer gehen. Wird der Wagen seiner Tragfähigkeit halber nicht voll beladen, was bei den schweren amerikanischen Wagen häufig ist, so wirft man die Kohlen vorwiegend an die Enden, damit sie vorwiegend über den Drehgestellen lagern.

Die Kohlen sollen bei diesem Verfahren weniger gebrochen werden, als durch die Schaufel, auch bleiben feine und grobe Kohlen besser gemengt. Die Sturzstellen erhalten ein größeres Ladegebiet, können daher der Zahl nach vermindert werden.

Die von einem Manne bediente Maschine ladet 100 offene Güterwagen der großen amerikanischen Art in 10 Stunden. Ein ganz besonderer Vortheil liegt noch darin, daß die Beladung bedeckter Güterwagen, die für Schüttrinnen so gut wie unzugänglich sind, durch die Schaufel ebenso einfach wird, wie die offener, und das ist von besonderer Bedeutung, weil sehr viele solche Wagen im Wechselfrachtdienste für Korn und Kohlen auf weite Entfernungen stehen, also die Beladung bedeckter Güterwagen mit Kohlen viel verlangt wird. Die Schaufel nebst Wagen wiegt 3 t, die Dampfmaschine ebensoviel. Schaufel und Maschine kosten 5800 M.

Die Leistungsfähigkeit der Zeche Victor hatte ihre Grenze durch die Schwierigkeit der Vertheilung der Kohle mittels der Handschaufel erreicht. Die Einführung der beschriebenen Vorrichtung hat nicht allein den Ladepreis bedeutend vermindert, sondern auch die Verdoppelung des Absatzes ermöglicht.

Hauptbahnhofs-Anlagen in Frankfurt a. M.

(Zeitschrift für Bauwesen 1891, Heft I bis XII.)

Die sehr erschöpfende Darstellung von Reg.-Baumeister Wegele mit zahlreichen Plänen der Gesamtanlagen und der einzelnen Unterabtheilungen sowie vieler baulichen Einzelheiten, welche sich durchweg auf amtliche Quellen stützt, kann zum Studium auf's Wärmste empfohlen werden.

Hinsichtlich des Signalwesens, über welches zum Theil schon im Organ 1890, Seite 246, nach dem Centralblatte der Bauverwaltung berichtet wurde, fällt es auf, daß bei den Abschlufs- und Ausfahrtsignalen sowohl mehrflügelige Telegraphenmaste angewandt sind, durch welche also die bevorstehende Abzweigung schon vor dieser angezeigt und gedeckt wird, als auch vor der Einfahrt in die Personenhalle, einflügelige Abschlufssignale für mehrere Fahrstraßen in Verbindung mit Wegesignalen, welche an der Personenhallenschürze angebracht sind und hinter dem Gefahrpunkte liegen.

Bei einem so ausgedehnten Bahnhofe ist die Verwendung von Wegesignalen vielleicht nothwendig, jedenfalls für die Aufklärung und Zurechtweisung der Bahnhofsbearbeiter sehr vortheilhaft. Es will uns aber scheinen, daß wenn einmal mehrflügelige Abschlufs- und Ausfahrtsignale angewendet und zwar gerade an besonders wichtigen Gleisabzweigungen aufgestellt werden, es zweckmäßig und folgerichtig wäre, solche auch bei den letzten Gleisverzweigungen vor der Personenhalle anzuwenden, Es schließt dies zudem die Beibehaltung der Wegesignale keineswegs aus.

B—m.

Fontaine-Gleiskreuzung mit Drehschienen.

(Engineering News Dec. 1891, S. 893. Mit Zeichnungen.)

Die Fontaine-Gesellschaft hat für die Chicago- und Northern-Pacific-Bahn Gleiskreuzungen mit Signalstellung von der Union Switches Signal-Gesellschaft ausgeführt, welche so eingerichtet sind, daß im befahrenen Gleise keine Gleislücke entsteht. In den Durchkreuzungen sind die Schienen 21 cm lang ausgeschnitten und in die vier Ecken jeder Kreuzung sind 4 kleine Drehscheiben eingesetzt, welche die Gestalt von dicken lothrechten Stahlachsen haben. Diese sind in einen für alle vier Ecken gemeinsamen steifen Rahmen aus I Trägern drehbar gelagert und tragen oben ein Weichenzungenstück von 21 cm Länge. In der Mitte der Höhe tragen die Achsen wagerechte Scheiben mit Bolzenlöchern, mittels deren die vier Drehachsen einer Kreuzung durch drei Kuppelstangen mit einander so gekuppelt sind, daß sie sich gemeinsam drehen müssen.

Bei einer Kreuzung zweier zweigleisiger Bahnen werden die ersten Eckachsen je zweier Gleiskreuzungen durch Winkelhebel

mit einer Leitung des Stellwerkes verbunden, so daß die 16 Eckachsen zu je 8 von 2 Stellwerkleitungen bewegt werden. An die vierte Eckachse jeder Gleiskreuzung ist eine Riegelschiene angeschlossen, welche sich bei Drehung der Eckachse in einem Führungsgehäuse verschiebt. Eine dritte Stellwerksleitung bewegt alle vier in die Riegelstangen eingreifenden Riegel der vier Gleiskreuzungen gleichzeitig, so daß die Verriegelung nur erfolgen kann, wenn alle 16 Eckachsen genau in einer der Endstellungen stehen. Die dritte Leitung bewegt außer den vier Riegeln noch 12 Fußschienen, welche auf die vier Gleise so vertheilt sind, daß eine Umstellung der Kreuzung unmöglich ist, solange sich ein Fahrzeug in deren Bereiche befindet. Die Signale sind mit den Drehachsen selbstthätig verbunden.

Um die ausgedehntere Anwendung mehrerer Weichenverschlufsrollen in einer Signalleitung

zu ermöglichen, ohne genöthigt zu sein zwischen je zwei Verschlufsrollen, sowie zwischen Stellbock und Verschlufsrolle gesonderte Drahtspannwerke einzubauen, welche den Gang der verschiedenen Theile erschweren, wird im Centralblatte der Bauverwaltung, Jahrgang 1891, Seite 520, eine von C. Stahmer in Georgmarienhütte hergestellte Verschlufsrolle empfohlen, welche die durch Wärmewechsel hervorgerufene Längenänderung und Bewegung des Drahtes nicht auf den Verschlufstheil der Rolle überträgt. Die ganze Rolle besteht aus 3 Scheiben und zwar der eigentlichen Verschlufsscheibe und zwei Drahtscheiben, welche letztere nur beim Ziehen des Signals, d. h. wenn sich die Drähte in entgegengesetzter Richtung bewegen, auf die Verschlufsscheibe einwirken.

B—m.

Maschinen- und Wagenwesen.

Anstellventile für Luftdruck-Schnellbremsen.

(Engineering News 1892 Febr., S. 158. Mit Zeichnungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 3 auf Taf. XXVI.)

Die New-York-Air-Brake-Company hat an Stelle ihres älteren ein neues Anstellventil eingeführt, welches an einem Zuge von 50 Wagen bei Burlington eingehend geprüft ist. Die Ergebnisse theilen wir unten mit, zunächst mögen beide Ventile an der Hand der Fig. 1 u. 2, Taf. XXVI beschrieben werden. Der Vollständigkeit halber ist in Fig. 3, Taf. XXVI auch noch das neueste Anstellventil der Westinghouse-Bremse beigefügt, obwohl es bereits öfter*) in seinen beschriebenen Abarten beschrieben ist; einige kleinere Abänderungen zeigt auch diese neueste Form wieder.

Gemeinsame Grundlage aller drei Ventile ist, daß während der Fahrt der Hilfsbehälter II durch engen Umweg mit der Druckleitung I, der Bremszylinder III mit der Außenluft in Verbindung steht; bei der gewöhnlichen Bremsung wird die Pressung der Druckleitung um 0,35 at bis 0,7 at vermindert, und so der Bremszylinder von der Außenluft und der Hilfsbehälter von der Druckleitung abgesondert, letzterer aber mit dem Bremszylinder verbunden. Bei Gefahrbremsung schließt eine Druckminderung

um 1,05 bis 1,4 at den Bremszylinder von der Außenluft und den Hilfsbehälter von der Druckleitung ab, während der Bremszylinder gleichzeitig mit der Druckleitung und dem Hilfsbehälter verbunden wird.

Bei dem ältern Ventile der New-York-Air-Brake-Company (Fig. 1, Taf. XXVI) tritt die Druckluft auf dem Wege I A D E F G H B II in den Hilfsbehälter, während der Bremszylinder durch III C und Schieberrille 4 bei IV und auf demselben Wege auch der obere Theil des Gefahrbremskolbens 17, 18, 20, 21 mit der Außenluft in Verbindung steht. Tritt eine geringe Druckminderung ein, so genügt der Ueberdruck in G gegen A nicht, um die Kraft der Feder 16 zu überwinden, und das Ventil 13 mit der Verschlufsklappe 14 der Leitung K nach dem oberen Theile des Gefahrbremskolbens 17 niederzudrücken; letzteres bleibt also außer Thätigkeit. Dagegen geht Kolben 2 nach links, schließt zuerst die Lufteströmung in den Hilfsbehälter bei F ab, verschließt dann den Auslaß in die Außenluft bei IV mittels Schieber 4 und öffnet schließlich das Ventil 5 um so mehr, je größer die Druckabnahme war; die Luft des Hilfsbehälters strömt dann nach Maßgabe der Oeffnung von 5 langsamer oder schneller in den Bremszylinder, und zieht die Bremsen sanft an. Wird für Gefahrbremsungen der Druck

*) Organ 1888, S. 7 und 200; 1889, S. 149; 1890 S. 168.

schnell ermäßigt, so drückt der Behälterdruck in G das Ventil 13 gegen Feder 16 nieder, sodafs 14 den Weg K frei giebt; der verminderte Leitungsdruck drückt daher 17 nieder, öffnet Ventil 20 gegen sich selbst und läfst also durch die Rückschlagklappe 21, 22 so lange Luft bei C in den Bremszylinder strömen, bis die Drucke sich ausgeglichen haben und 21, 22 sich wieder schließt. Gleichzeitig ist aber Kolben 2, 6 so weit wie möglich nach links gegangen, so dafs bei 5 auch möglichst viel Luft gleichzeitig aus dem Hilfsbehälter in den Bremszylinder strömt. Wird der Druck in der Leitung wieder hergestellt, so schließt die Feder 16 Bohrung K durch 14, Kolben 2, 6 geht nach rechts und macht mit 4 den Auslaf IV frei, womit die Bremsung aufgehoben ist.

Dieses Ventil ist auf etwa 70 Bahnen eingeführt und hat im gewöhnlichen Güterverkehre gute Dienste geleistet; kürzlich wurde jedoch bei einem mit ganz neuen Bremsklötzen ausgestatteten Zuge von 50 Wagen gefunden, dafs der nur etwa 10 cm betragende Weg des Kolbens in den Bremszylindern eine zu langsame Fortpflanzung der Bremskraft ermöglichte, so dafs die Wirkung nur bis zum 18. Wagen befriedigte. Aufserdem erscheint der Unterschied der beiden Druckflächen des Steuerkolbensatzes 17, 20 für Gefahrbremsungen zu klein, um die Ueberwindung zufälliger kleiner Hindernisse stets sicher zu gewährleisten.

Es ist daher nur neuerdings das neue Ventil (Fig. 2, Taf. XXVI) eingeführt. Dieses unterscheidet sich von dem alten in folgenden wesentlichen Punkten. Die Einströmung in den Hilfsbehälter erfolgt nicht durch besondere Bohrung, sondern durch Umgehungsrillen um den Kolben 2, 6, welcher bei 1 den Leitungsdruck auch über den Steuerkolben 13 für Gefahrbremsungen treten läfst; doch genügt der erzielte gröfsere Druck auf 13, gegenüber dem geringeren auf 20, 14 von unten nicht, um die Kraft der Feder 16 überwindend 14, 20 zu öffnen, weil durch 3 die Leitungsluft auch unter 13 tritt. Bei geringer Druckminderung bewegt sich Kolben 2 nach links, die Umströmungsrillen schließend, Schieber 4 schließt den Auslaf IV, und durch 5 strömt die Behälterluft in den Bremszylinder, wie früher. Aber auch jetzt genügt der durch 1 über 13 wirkende Behälterdruck, obwohl er gröfsere ist als der durch 3 von unten wirkende Leitungsdruck, noch nicht, um die Feder 16 zusammenzudrücken, und 14, 20 zu öffnen; das tritt erst ein, wenn bei Gefahr der Leitungsdruck plötzlich erheblich vermindert wird. Nun kann aufser der Behälterluft durch 5 auch die Leitungsluft durch 14, 20, die Rückschlagklappe 21 und die Umleitung 23, 22 nach III in den Bremszylinder gelangen, welcher im Gefahrfalle somit wieder aus zwei Quellen gefüllt wird. Es ist hiernach leicht zu übersehen, dafs die Wiederherstellung des vollen Leitungsdruckes alles in die gezeichnete Stellung zurückführt, und so die Losbremsung bewirkt. Die mit diesem Ventile erzielten Prüfungsergebnisse besprechen wir an anderer Stelle, hier mag des Vergleiches wegen noch kurz das Westinghouse-Ventil, Fig. 3, Taf. XXVI, besprochen werden.

Hier strömt die Leitungsluft auch um den Kolben 5 durch Rillen in den Behälter II, während die Oberseite des Steuerkolbens für Gefahrbremsung durch 4, der Bremszylinder durch 6 bis IV—IV mit der Aussenluft verbunden ist. Wird der

Druck wenig ermäßigt, so geht 5 nach links, die Rillen abschließend bis 21 getroffen wird; die so nicht zu überwindende Kraft der Feder 22 begrenzt den Weg von 5. Bei dieser Bewegung hat der kleine Kolben 7 die kleine der Behälterluft zugängliche Bohrung 1 frei gemacht, und die Bohrung 2 hat sich über 6 gestellt, während Schieber 13 den Auslaf IV—IV abschlofs. Durch die enge Oeffnung 1, 2 und durch 6 strömt nun also die Behälterluft in den Bremszylinder nach III. 4 ist dabei noch mit IV in Verbindung geblieben, so dafs über 8 noch der Aussenruck herrscht.

Wird aber die Pressung plötzlich erheblich vermindert, so geht 5 mit solcher Kraft nach links, dafs er die Feder 22 eindrückt, 21 zurücktreibend, und nun rückt Schieber 13 so weit nach links, dafs durch die weite Bohrung 3 wie auch zeitweise durch die enge 1, 2 die Behälterluft nicht blofs durch 6 in den Behälter, sondern auch durch 4 über Steuerkolben 8 gelangt, während IV ganz abgeschlossen ist. Der Druck auf 8 drückt nun 10, 11 nieder, so dafs nun auch die Leitungsluft durch die Rückschlagklappe 15 und 11 so lange in den Bremszylinder strömt, bis der Druckausgleich 15 wieder zum Schlusse kommen läfst. Druckerhöhung stellt die gezeichnete Stellung wieder her, und hebt die Bremsung wieder auf.

Locomotive mit dreifacher Dampfdehnung.

(Annales industrielles 1892 Januar, S. 8. Mit Zeichnungen.)

(Hierzu Zeichnung Fig. 4, Taf. XXVI.)

Der Ingenieur J. Rickie hat für die Nord-West-Bahn-Gesellschaft in Beludschistan eine Locomotive mit 1750 mm Spur und dreifacher Dampfdehnung in drei Cylindern erbaut, deren Hauptabmessungen wir hierunter mittheilen, und für welche der Schnitt durch die eigenartige Cylinderanordnung in Fig. 4, Taf. XXVI mitgetheilt ist.

Der Hochdruckzylinder von 355 mm Durchmesser liegt in der Fahrrihtung links, aus ihm geht der Dampf in den rechts liegenden Mitteldruckzylinder von 510 mm Durchmesser, um schliesslich die volle Dehnung in dem mitten liegenden Cylinder von 710 mm Durchmesser zu erreichen. Die beiden ersteren sind doppelwirkend, im letzten wird Dampfdruck nur auf die Vorderseite des Kolbens ausgeübt.

Der Langkessel besteht aus drei Cylindern. Zwei von ihnen mit 535 mm Durchmesser liegen unten in genügendem Abstände von einander, um zwischen sich Platz für die gekröpfte Kurbel und Pleuelstange des mittleren Cylinders zu lassen. Diese beiden Kesseltheile enthalten je 52 Rohre von 45 mm äufseren Durchmesser, der dritte obere Theil enthält bei 610 mm Durchmesser deren 26.

Die Rahmen liegen innerhalb der Räder, die Triebwerktheile der beiden äufseren Cylinder aufserhalb. Die Locomotive hat eine Laufachse hinter den Cylindern und je eine Trieb- und Kuppelachse; die Steuerung liegt innen mit den Excentern auf der Triebachse, und zwar für den Mitteldruckzylinder rechts, für den Hoch- und den Niederdruckzylinder links von der Achskröpfung.

Der vordere Dom enthält ein besonderes Ventil mit entsprechender Dampfleitung, welche bestimmt ist beim Anfahren frischen Dampf auch in den Mitteldruckzylinder einzulassen.

Die wichtigsten Verhältnisse sind die folgenden:

Cylinderdurchmesser . . .	355, 510 und 710 mm
Kolbenhub	660 <
Länge der Kurbelstangen	1975 <
Feuerrohre, Anzahl $2.52 + 26 =$	130 Stück
< äußerer Durchmesser	45 mm
< Länge zwischen den Rohrwänden	3650 <
Heizfläche der Rohre, außen	66 qm
< < Feuerkiste	10,0 <
< gesammte	76 <
Rostfläche	1,67 <
Durchmesser der Laufräder	1300 mm
< < Trieb- und Kuppelräder	2430 <
Gesamt-Achsstand	4930 <
Bufferhöhe über Schiene	1065 <
Bufferabstand	1950 <

Bemerkenswerth erscheint in erster Linie die ungewöhnliche Breitenentwicklung der Locomotive auf der außergewöhnlichen Spur von 1750 mm, diese Grundlage scheint den Anreiz zum Versuche der Einführung der dreifachen Dampfdehnung gegeben zu haben. Leistungen und Betriebsergebnisse sind leider bisher nicht bekannt.

Verbreitung der Westinghouse-Schnellbremse.

Die Verbreitung der Westinghouse-Schnellbremse für Güterzüge seit ihrer ersten Einführung auf den Nordamerikanischen Bahnen folgt aus den nachstehenden Zahlen.

J a h r	Ausgestattete Wagen	
	im Jahre	im Ganzen
1881	105	105
1882	1085	1190
1883	4966	6156
1884	15051	21207
1885	10410	31617
1886	8946	40563
1887	9281	49844
1888	27696	77540
1889	26065	103605
1890	50502	154107

Im Ganzen sind in Nordamerika 22 000 Locomotiven und 270 000 Wagen mit gewöhnlicher oder schnellwirkender Westinghousebremse ausgestattet, darunter 180 000 oder 18 % aller Güterwagen, von denen wieder 80 % im Fernverkehre laufen. An schnellwirkenden Bremsen sind seit 1887 120 000 Stück ausgeführt.

Signalwesen.

Das dreitheilige Drahtspannwerk für eine über Haupt- und Vorsignal ununterbrochen durchgehende doppelte Drahtleitung,

welches vom Regier.-Baumeister Feldmann auf Seite 213, Jahrgang 1890 des Centralblattes der Bauverwaltung näher beschrieben und auch im Organ 1891, Seite 42 kurz besprochen worden war, ist nach einer Mittheilung des Erfinders auf Seite 17, Jahrgang 1892 der genannten Zeitschrift wesentlich vervollkommenet und vereinfacht. Die früher vorhandene besondere Auslösevorrichtung des Spannwerks ist fortgelassen und dafür sind sowohl am Hauptsignal wie am Vorsignal Hubscheiben mit besonders geformten Führungsbögen angeordnet, welche das auf »Halt« Fallen der Signale bei jedem Drahtbruch sichern.

Die beschriebene Signaleinrichtung erscheint sehr zweckmässig. B—m.

Der Bericht über die amerikanischen Eisenbahnen

in technischer Beziehung, welchen die in amtlichem Auftrage nach Nordamerika entsandten Herren Eisenbahndirector Th. Büte und Eisenbahn-Bauinspector A. v. Borries erstattet haben, erscheint in Kreidel's Verlag in Wiesbaden. Wir haben zunächst von den beiden ersten Abschnitten des Werkes Kenntniss genommen. Abschnitt I, von Büte verfasst, enthält aufer der Eintheilung Mittheilungen über Organisation und Allgemeine Darstellung; Abschnitt II, aus der Feder von v. Borries, bespricht das Signalwesen.

Die beiden Eisenbahnfachmänner haben an der Ostküste die Eisenbahnen von Washington über Baltimore, Philadelphia,

Trenton, New-York, Norwich, Providence nach Boston besucht und dehnten ihre Studien nach Westen bis Chicago und Aurora aus, wobei zwischen Baltimore und Chicago die Strecke über Harrisburg, Altoona, Pittsburg, St. Wayne und zurück nach New-York die Bahnlinie über Jackson, Detroit, Buffalo, Albany eingeschlagen wurde. Daraus ergiebt sich, das die Reisenden Gelegenheit hatten und nahmen, die wichtigsten und bedeutendsten Anlagen der größten amerikanischen Eisenbahnen zwischen New-York und Chicago zu studiren.

Der Bericht ist in hohem Mafse lesenswerth und lehrreich, denn er bringt in gedrängter Kürze und folgerichtiger Zusammenhänge Alles das vereint, was sonst vielfach zerstreut war, befeilsigt sich sichtlich großer Unparteilichkeit und fußt überall auf Erhebungen, welchen die denkbar beste Unterstützung und Förderung von Seiten der maßgebenden amerikanischen Fachgenossen zu Theil wurde.

Besonders beachtenswerth erscheint mir die festgestellte Thatsache, das in den Vereinigten Staaten in den breitesten Schichten des ganzen Volkes ein sehr weit gehendes Verständniss für technische Fragen und Einrichtungen zu finden ist*), und das diese erfreuliche Erscheinung im Gegensatze besonders zu Deutschland, wo technische Fragen in fast allen aufsertechnischen Kreisen auf eine unglaubliche Unkenntniss, ja fast Verachtung stoßen, so mancher segensreichen Neuerung im Eisenbahnbetriebe förderlich ist.

*) Wie ja auch in England. Die Red.

Ferner sei noch als bemerkenswerth hervorgehoben, daß die hohe Vollkommenheit, welche die amerikanischen Betriebsmittel erreicht haben, zum Theil auf den ursprünglich schlechten Zustand der Bahn, besonders der Gleislage, also des ungenügenden Oberbaues, zurückzuführen ist, indem der zu bewältigende Betrieb auf mangelhafter Bahn nur mit vorzüglichen Fahrzeugen, mit Drehgestellen u. s. w. zu leisten war. In Deutschland findet man umgekehrt oft die Behauptung, unser Oberbau, der von je her im Durchschnitt viel besser war und ist, als der amerikanische, erschwere oder vermindere die Verbesserung der Betriebsmittel.

Abschnitt II bringt sehr interessante zum Theil neue Mittheilungen über das Signalwesen, besonderes über die ausgedehnten und erfolgreichen Versuche mit verschiedenen selbstthätigen Block-

werken — mechanischen (Black*) und elektrischen (Hall**) und Union Switsch und Signal Co.***) sowie über Stellwerke mit Luftdruck und elektrischer Hebelsteuerung†). Es scheint, als ob diese im Organe seit Jahren aufmerksam verfolgten, bahnbrechenden Neuerungen aus dem Versuchsstande zu weiterer Verbreitung fortschritten, und es ist zu hoffen, daß sie auch bald bei uns Eingang finden.

In jeder Hinsicht ist der vorliegende Bericht zu eingehendem Studium zu empfehlen. B—m.

*) Organ 1890, S. 245.

**) Organ 1890, S. 245; 1891, S. 41 u. 42.

***) Organ 1888, S. 77.

†) Organ 1891, S. 35; 1890, S. 243; 1889, S. 165.

Betrieb.

Vergleichende Bremsversuche mit dem Anstellventile der New-York-Air-Brake-Company und dem von Westinghouse zu Burlington.

(Engineering News 1892 Febr, S. 160.)

2000 Anstellventile nach älterem Muster*), welche die Burlington-Bahn von der New-York-Air-Brake-Company bezogen hatte, bewährten sich zwar im Betriebe gut, waren aber nicht im Stande, eine Schnellbremsung über den 15. Wagen hinaus zu bewirken; im letzten von 50 Wagen trat die Wirkung erst nach 20 Sekunden ein, und die Pressung im letzten Cylinder stieg bei 4,9 at Leitungsdruck nur auf 3,5 at. Die Gesellschaft fertigte daher die an der oben angegebenen Stelle beschriebenen neuen Ventile, und mit diesen wurden vom 3. bis 5. Februar bei Burlington Versuche im Vergleiche mit Westinghouse-

*) Organ, 1892; S. 159.

Ventilen*) angestellt, und zwar unter Verwendung von neuen mit schwachen Federn unter dem Steuerkolben der Schnellbremse, von neuen mit starken Federn und von nicht ausgebesserten 2 Jahre alten mit starken Federn.

Der Zug bestand aus 50 bedeckten Viehwagen von 10,4 m Länge mit Janney-Kuppelung**), welche einschliesslich des Feder-spieles 25 cm Nachgiebigkeit besaß. Der Klotzdruck betrug 70% des Gewichtes der nicht belasteten Wagen. Die Bremsausstattung bestand abgesehen von den nach obiger Angabe eingewechselten Anstellventilen aus den Theilen der Westinghouse-Schnellbremse.

1) Gefahrbremsungen.

Die Ergebnisse der Gefahrbremsungen waren folgende:

*) Organ 1888, S. 7 u. 200; 1889, S. 149; 1890, S. 168; 1892, S. 159.

**) Organ, 1889, S. 86.

Anstellventil	Fahrge- schwindig- keit km i. d. St.	Weg des Stoß- messers †)		Brems- weg km	Zustand der Schienen	Luftdruck		Brüche	Ver- zögernde Kraft in % des Zug- gewichtes (ausge- rechnet	
		vorderster	letzter			der Haupt- leitung at	im letzten Brems- cylinder at			
		Wagen cm								
a) Strecke wagerecht.										
New-York	24,1	—	20	29,8	gut	4,9	4,2	—	8,6	
"	41,8	—	13	90,5	"	5,03	3,85	Feder am 22. Wagen	8,08	
Westinghouse, neu, schwache Feder	37,0	5,85	0	73,0	schlüpfrig	4,9	4,06	—	7,86	
" " starke "	37,0	3,3	1,3	71,0	Schnee	5,03	4,2	—	8,07	
" alt, " "	39,4	3,3	0,8	87,0	"	4,75	3,85	Kuppelbäume 20. Wagen	7,53	
b) Strecke wagerecht.										
New-York	49,8	—	8,6	110	gut	4,9	4,07	Kuppelbäume 18. Wagen	9,47	
Westinghouse, neu, leichte Feder	48,2	19,3	0,5	117	schlüpfrig	4,9	4,0	Kuppelbolzen 42. Wagen	8,31	
" " starke "	51,4	6,4	+ 2,0 - 26,7	117,5	Schnee	5,0	4,21	—	9,41	
" alt, " "	49,8	4,1	0,8	127	gut	4,7	3,86	Zugstange 14. Wagen	8,18	
c) Gefälle 1:100.										
New-York	29	—	19,3	47,5	gut	4,9	3,86	—	8,36	
Westinghouse, neu, schwache Feder	30,6	2	0,25	49,3	schlüpfrig	5,06	4,07	—	8,91	
" " starke "	36,2	5,6	0,51	72,5	Schnee	4,77	4,0	Kuppelbäume 15. Wag.	8,54	
" alt, " "	33,8	11,4	1,0	57,8	gut	4,84	3,86	—	9,23	
d) Gefälle 1:100.										
New-York	57,9	—	0	175	gut	4,9	4,08	Ring-Tenderkuppelung	9,01	
Westinghouse, neu, schwache Feder	57,9	3,3	0,3	196	schlüpfrig	4,9	4,08	—	8,13	
" " starke "	53,8	0,77	0,5	171	Schnee	4,78	3,87	—	8,10	

†) Organ 1887, S. 125.

Hierzu ist zu bemerken, daß die letzte Spalte wegen des sehr schwankenden Zustandes der Schienen keinen sicheren Vergleich liefert. Zwischen der Oeffnung des Bremsahnes durch den Führer und dem Merkbarwerden des Bremsstoffes verflossen durchschnittlich 6 Secunden, jedoch wenigstens 5, höchstens 7. Der Stößmesser zeigte die stärksten Stöße im vordersten Wagen an, jedoch kamen heftige Stöße überhaupt nicht vor.

Bezüglich der Bremszeit wurden an 26 stehenden Wagen die folgenden Ergebnisse beobachtet.

Anstellventil:	Pressung in der Hauptleitung at	Zeit bis zum Anlegen Sec.	Für Pressung ist erzielt	
			von	in
			at	Sec.
New-York	4,98	3	3,52	4,2
Westinghouse, neu, schwache Feder	4,98	3	4,08	4
„ „ starke „	4,84	3,2	4,15	4
„ alt, „ „	4,64	3,2	3,87	4

2. Betriebsbremsungen.

Für diese Versuche wurden 26 stehende Wagen verwendet. Druckmesser waren angebracht je an der Hauptleitung und dem

Hülfbehälter des 1. (Dynamometerwagen), 12. und 25. Wagens. Druckerfäsigungen wurden vorgenommen in Zwischenräumen von einer Minute, der Griff des Lufthahnes wurde nach jeder Ermäßigung zurückgelegt. Die Ergebnisse waren bei Druckerfäsigungen in der Minute 0, 1, 2, 3 und 4.

Es zeigt sich eine sehr scharfe Uebereinstimmung der Wirkung beider Ventile, insbesondere bei dem New-York-Ventile eine außerordentlich gleichmäßige Zunahme des Druckes im Bremscylinder des 25. Wagens. Auch die im Bremscylinder erreichte höchste Pressung zeigt nur geringe Unterschiede, und zwar zum Vortheile des New-York-Ventiles. Die vollständige Druckausgleichung zwischen Hauptleitung und Bremscylinder wurde in fast allen Fällen bei der dritten Druckminderung erreicht, nur im 1. Wagen bei Verwendung des Westinghouse-Ventils und im 12. bei der des New-York-Ventiles erst bei der 4. Minderung. Versuche in dieser Richtung bezüglich des Westinghouse-Ventiles mit schwacher Feder des Steuerkolbens sind leider nicht angestellt; sie wären erwünscht gewesen, weil zu fürchten ist, daß dabei die Druckminderungen schwer so gering zu halten sein werden, daß nicht jedesmal der Steuerkolben für Gefahrbremung in Thätigkeit tritt.

Anstellventil	Druck am Lufthahne					Druck in der Hauptleitung															Druck im Bremscylinder														
						1 Wagen					12 Wagen					25 Wagen					1 Wagen					12 Wagen					25 Wagen				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
New-York . .	4,85	4,40	3,94	3,51	3,16	4,92	4,35	4,10	3,45	—	4,71	4,35	3,87	3,45	3,62	4,75	4,35	3,87	3,30	—	0	1,65	2,88	3,45	—	0	0,35	1,55	2,53	3,02	0	0,95	2,21	3,30	—
Westinghouse, neu, starke Feder . . .	4,84	4,31	3,86	3,51	3,30	5,06	4,56	4,15	3,79	3,37	4,5	4,07	3,65	3,25	—	4,78	4,36	3,97	3,58	—	0	1,55	2,92	3,65	3,30	0	0,56	2,14	3,26	—	0	0,46	2,21	3,08	—

3. Zeit für Losbremsen.

Am stehenden Wagen brachte man den Leitungsdruck auf 4,9 at; dann wurde die Leitung abgeschlossen, der Druck im Hauptbehälter auf 7 at gesteigert, nun eine Gefahrbremung vorgenommen, und der Lufthahn 15 bis 20 Secunden wieder geschlossen, um überall Ausgleich eintreten zu lassen. Dann wurde der Lufthahn auf »Bremsen los« gestellt und gleichzeitig ein Pfeifensignal gegeben; am Zuge waren Beobachter vertheilt, welche den Zeitverbrauch für das Lösen beobachteten. Die Ergebnisse waren folgende:

Bei neuen Westinghouse-Ventilen mit starken Federn wurden gelöst von 25 Wagen

Wagen	4	1	4	1	1	6	3	1	1
in Secunden	65	61	50	46	37	30	23	22	13

3 Wagen waren nicht gekuppelt oder nicht festgebremst, die drei hintersten Wagen waren in 23 Secunden, die vier vordersten in 50 Secunden gelöst.

Bei alten Westinghouse-Ventilen mit starken Federn wurden gelöst von 25 Wagen

Wagen	5	7	5	3	3	1	1
in Secunden	10—20	21—30	31—40	41—50	51—60	70	82

Vorder- und Hinterwagen waren in 20 Secunden gelöst.

Bei American-Ventilen wurden gelöst von 25 Wagen:

Wagen	1	2	1	1	1	1	1
in Secunden	25	30	34	57	60	85	90.

1 Wagen war nicht gehörig gekuppelt und 16 lösten sich nicht.

Zu diesem ungünstigen Ergebnisse ist zu bemerken, daß die ganz neuen Ventile in größter Eile uneingestellt geliefert werden mußten. Offenbar stieg an den 16 Wagen der Leitungsdruck nicht über den Hülfbehälterdruck. Der Grund hiervon könnte sein, daß das Ventil des Steuerkolbens für Gefahrbremung nicht wieder schloß, doch ist das unwahrscheinlich. Wahrscheinlich sind beide Kolbendichtungen 2 und 13 Fig. 2, Taf. XXVI, nicht vollkommen dicht gewesen, und da der Leitungsdruck sehr langsam stieg, so fand die Luft Zeit die Kolben zu umströmen, und so das Entstehen eines Ueberdruckes in der Leitung gegenüber den Hülfbehältern zu verhindern. Es bleibt das Verhalten bei weiteren Versuchen abzuwarten, bevor man endgültig urtheilen kann.

4. Betriebsbremsung an einem Wagen.

Der Versuch mit Betriebsbremsungen an einem Wagen ergab dasselbe, was unter 2 angegeben ist. Nach drei Druckminderungen um 0,7 at, 0,35 at und 0,28 at hinter einander gaben beide Ventile 3,52 at Druck in den Bremscylindern.

5. Versuch an einzelnen Wagen.

Es war die Frage, ob eine Gefahrbremung entstände, wenn man durch den auf Betriebsbremung gestellten Lufthahn alle Luft der Leitung entweichen läßt. Beim Westinghouse-

Ventile entstand keine Gefahrbremung, bei dem der New-York-Gesellschaft stieg der Druck im Bremscylinder sehr schnell an und es entstand Gefahrbremung. Als man den Versuch mit 6 Wagen wiederholte, stieg der Cylinderdruck zwar auch schnell, aber die Gefahrbremung blieb aus.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Elektrische Hochbahnen für die Stadt Berlin.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1892, S. 94. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 9 bis 12 auf Taf. XXVI.)

Im Wettbewerbe mit dem Entwurfe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für ein elektrisches Untergrund-Bahnnetz*) in Berlin hat die Firma Siemens und Halske ihren alten Vorschlag elektrischer Hochbahnen in einem neuen Entwurfe für ein ausgedehntes Netz derartiger Bahnen für Berlin und seine Umgebung verkörpert, dessen Hauptzüge wir hierunter unter Hinweis auf den Uebersichtsplan Fig. 9, Taf. XXVI, beschreiben.

Der Plan umfaßt für den Beginn des Ausbaues drei Linien; Erweiterungen sind dann nach Bedürfnis auszuführen. Die Bahnen sollen größtentheils Hochbahnen (——— des Planes Fig. 9, Taf. XXVI) sein, nur wo die Verhältnisse der innern Stadt eine solche Anlage verbieten, werden sie als flache Tunnelbahnen, sogenannte »Unterpflaster-Bahnen« (— · — · — des Planes Fig. 9, Taf. XXVI), und da, wo sie das bebaute Stadtgebiet verlassen, vorläufig in Bodenoberfläche (----- des Planes Fig. 9, Taf. XXVI) ausgebaut.

Die drei zunächst geplanten Linien sind folgende:

- 1) Von Westen durch den Süden der Stadt nach Osten, abgesehen von der Spreeuferstrecke in Charlottenburg, durchweg als Hochbahn die Punkte Charlottenburg, Zoologischer Garten, Hallesches, Wasser-, Cottbuser-, Schlesisches und Stralauer Thor, Warschauer-Brücke berührend;
- 2) vom Bahnhofe Friedrichstraße nach Norden in der Stadt als Hochbahn, auferhalb in Bodenfläche ausgeführt, die Punkte Pankefluß, Luisenthor, Wedding Gesundbrunnen, Pankow berührend;
- 3) vom Bahnhofe Friedrichstraße nach Südwesten, zuerst als Unterpflasterbahn die Punkte Reichstagshaus, Brandenburgerthor, Potsdamertor berührend, von hier als Hochbahn entlang der Potsdamer Bahn durch die Bülowstraße in die Linie 1 einschwenkend, diese am Wittenbergplatze verlassend, als Hochbahn bis zum Joachimsthalschen Gymnasium und von da als Bahn in Bodenoberfläche über Wilmersdorf nach St. Ilubertus im Grunewalde führend.

Die Wagen sind sämtlich als Antriebswagen gedacht, da also das ganze Zuggewicht als Reibungsnutzgewicht wirkt, so braucht man weder starke Steigungen noch scharfe Krümmungen zu fürchten, und der Ausfall besonders schwerer Triebachsen ermöglicht einen leichten Ausbau der Stützung. Obwohl die Spur 1435^{mm} der Ermöglichung des Wagenüberganges wegen beträgt, so ist mit Rücksicht auf die Verwendung von Wagen mit

zwei zweiachsigen Drehgestellen, der kleinste Halbmesser zu 100^m angenommen; die größte Steigung ist 1:40, der thatsächliche Radruck zunächst 1,5 t, jedoch ist ein solcher von 3 t der Rechnung zu Grunde gelegt, um auch späteren Anforderungen zu begegnen. Da der lichte Raum für das Gleis nur 3^m breit, 3,15^m hoch angenommen ist, so liegen die Schienen der Tunnelstrecke nur 4^m unter Pflaster. Da die durchschnittliche Höhe der Schienenoberkante über Pflaster 5,15^m beträgt, so ist der ganze im Uebergange des Tunnels in die Hochbahn zu überwindende Unterschied 9,15^m, welcher eine Länge von 236^m in Anspruch nimmt.

Der Gleismittenabstand ist 3^m, die Lichtbreite zwischen den Geländern 6,75^m, welche beiderseits 75 cm Fußweg, und ebenso 75 cm Zwischenraum zwischen sich begegnenden Zügen frei läßt. Fig. 12, Taf. XXVI zeigt den Querschnitt des Traggerüsts, Fig. 11, Taf. XXVI, denselben unmittelbar vor einer Haltestelle. Man erkennt daraus, daß diese lediglich aus Treppen, Bahnsteigen und einer leichten Ueberdachung bestehen. Die 3^m breiten Bahnsteige liegen ausschließlic seitlich neben den Gleisen, um die Erschwerung der Gestaltung des Stützbaues zu vermeiden, und die Fahrrichtungen scharf zu sondern. Die Länge wird für drei Wagen, jedoch erweiterungsfähig angelegt. 2^m breite Treppen befinden sich je nach Möglichkeit an einem, oder an jedem Ende. Die ganze Hallenweite ist 11,1^m. Jedes Gleis erhält nur einen Hauptträger, beide liegen in 3,5^m Abstand, so daß in Straßenhöhe einschließlic der Stützendicke nur 3,9^m Breite in Anspruch genommen werden. Der Länge nach haben die Stützen 16,5^m Theilung. Die Stützen sind mit den Trägern je einer Oeffnung steif verbunden, so daß der Verkehr unter der Brücke hemmende Verkreuzungen weder der Länge, noch der Quere nach nöthig werden, die Stützen unten sehr dünn ausfallen und nur schwacher Befestigung bedürfen. Die Träger sind als Kragelenträger entworfen, so daß das Ganze statisch bestimmt bleibt, die erforderliche Beweglichkeit für Wärmeänderung behält, die Stützen lothrecht nicht getheilt zu werden brauchen, und das Gewicht nur 1,2 t für 1 lfd. m beider Gleise zusammen beträgt. Nur wo größere Höhe der Träger erforderlich wird, z. B. in Ueberführungen über Eisenbahnen wird die Breite vergrößert; in den Bahnhöfen wird der Hauptträgerabstand auf 6^m gebracht, da sonst die Bahnsteig-Auskragungen zu breit würden. Bei Straßenunderführungen werden die höheren Träger auch neben die Gleise gelegt, so daß man bei 4,4^m Durchfahrthöhe mit 0,6^m Bauhöhe auskommt. Die Fahrbahtafel besteht aus einem Trägerreste mit Drahtnetz und Betonplatte (Monier), eine Anordnung, von der man geräuschlosen Betrieb erhofft.

*) Organ 1892, Seite 112.

Die Unterpflasterstrecken erhalten Seitenmauern mit 6,75^m Lichtabstand und Sohlengewölbe, darauf einen Trägerrost mit Buckelplatten. Wo die so erforderliche Breite von 9,25^m nicht zur Verfügung steht, wird auch seitlich ein Eisenfachwerk mit gußeisernen gewölbten Fachfüllungen verwendet, wodurch die ganze Breite auf 7,75^m sinkt.

In den an Wasserläufen liegenden Strecken soll die Anordnung gewählt werden, welche für das Reichstagufer in Fig. 10, Taf. XXVI dargestellt ist, und welche Seitenlicht über Hochwasser ermöglicht.

Die Entwässerung erfolgt in den Untergrundstrecken, wo erforderlich durch elektrisch betriebene Pumpen.

Die Fahrkarten-Ausgaben liegen an den Treppenruheplätzen, die Abnahme erfolgt an der Abgangstreppe.

Eigentliche Betriebsbahnhöfe sind nicht erforderlich, da die Wagen beim elektrischen Betriebe lediglich der Aufstellung bedürfen und so einfach verwendbar sind, wie bei keinem andern. Die Fahrgeschwindigkeit soll beträchtlich größer sein, als die der Strafsenbahnen, und sie kann das selbst bei den geringen Abständen der Haltestellen, weil die Anordnung jeder Achse als Triebachse eine sehr wirksame Bremsung ergibt.

Führung des Seiles von Seilbahnen über Drehbrücken.

(Engineering News 1891, Sept., S. 268. Mit Abbildungen.)

Die Führung der Seile von Seilbahnen über Drehbrücken ist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden und man hat diese bisher in mehreren Fällen durch Erbauung eines Tunnels umgangen. Von den Ingenieuren Church und Williams in Chicago ist eine Anordnung zur Ueberführung über die Brücke ausgeführt.

Das Treibkabel geht vor der Brücke mit beiden Zweigen in schrägen Schächten abwärts bis unter die Flußsohle, dann durch ein in die Flußsohle gebettetes Eisenrohr und am andern Ende wieder ebenso zur Strafsenbahn hinauf. Auf der Brücke ist ein besonderes Seil ohne Ende, durch ein Gewicht straff gehalten angebracht, welches von einem Kegelradvorgelege umgetrieben wird. Dieses wird seinerseits von den Seilscheiben angetrieben, über welche das Seil vor der Brücke nach unten läuft und hat in der Welle eine Kuppelung, welche so eingerichtet ist, daß sie sich beim Öffnen und Schließen der Brücke stets richtig einstellt.

Auf diese Weise ist es gelungen, die Betriebskraft auch auf der Brücke beizubehalten. Der Tunnel hat freilich den Vortheil, daß er auch bei geöffneter Brücke betriebsfähig bleibt.

Elektrische Hochbahn in Liverpool.

(Engineering News, December 1891, S. 549*.)

Der Hafen von Liverpool hat im Laufe der Zeit eine Länge von annähernd 13 km am Meeres-Ufer eingenommen, und war abgesehen von einzelnen Gütergleisen mit Anschluß an die verschiedenen Eisenbahnen ohne ein anderes Längsverkehrsmittel für Personen als eine Reihe von Omnibuslinien, welche auf der Landseite der Docks an diesen entlang fahren. Nach vielfachen

vergeblichen Versuchen, hier ein besseres Verkehrsmittel zu schaffen, hat jetzt eine Gesellschaft seitens des Liverpool-Dock-Board die Genehmigung zur Erbauung einer Hochbahn erhalten, deren Betrieb der Gesellschaft auf die Dauer von 999 Jahren zugesichert ist.

Die Gesellschaft zahlt der Hafenverwaltung für den erforderlichen Grund und Boden, der fast vollständig innerhalb der Hafenumgrenzung liegt, eine Grundrente, und theilt den Reingewinn mit dieser Verwaltung, nachdem bis zu 5 v. H. der Anlagekosten als Gewinnvertheilung an die Actionäre gezahlt sind. Die Hafenverwaltung hat sich außerdem das Recht vorbehalten, das Bauwerk zu irgend einer Zeit für eine dann zu vereinbarende Summe ganz zu erwerben.

Die nahezu 10 km lange Linie folgt im wesentlichen Regent's Road im Hafengebiet. Die beiden Gleise ruhen auf Pfosten mit Trägern, und Haltestellen in Gestalt kleiner offener Bühnen werden an allen Dockeingängen angelegt. An den wenigen Stellen, wo die öffentlichen Strafsen außerhalb des Hafengebietes in Anspruch genommen werden, übernimmt die Gesellschaft die Pflasterung, Reinigung und die Erleuchtung.

Der Betrieb soll elektrisch mit überirdischer Drahtzuleitung sein, welche am Unterbau befestigt ist. Die Geschwindigkeit soll rund 40 km in der Stunde betragen. Die Bauzeit läuft mit 1892 ab, und die Kosten für den Bau und Ausrüstung sind mit 1,66 Mill. Mark für 1 km veranschlagt.

Es ist dies die erste Hochbahn, welche in einer englischen Stadt als Ortsbahn zur Ausführung kommt.

Neue Untergrundbahn für New-York.

(Engineer 1892, Januar, S. 65. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen, Fig. 12 bis 15, Taf. XVI.)

Für die zeitgemäße Entwicklung des städtischen Verkehrs hat die Stadt New-York zu Beginn des Jahres 1891 einen besonderen Ausschufs (Rapid Transit Commission) eingesetzt, mit dem Auftrage, den Entwurf für ein genügendes Verkehrsmittel festzustellen, nachdem die ungünstige schmale und langgestreckte Grundrißgestalt der Stadt eine das Ende der Leistungsfähigkeit bezeichnende Ueberbürdung der vier, im Plane, Fig. 12, Taf. XVI in dünnen Linien angegebenen Hochbahnen herbeigeführt hat. Der Ausschufs soll den festgestellten Entwurf zur Ausführung und zum Betriebe für ein jährliches Entgelt von $\frac{1}{8}\%$ des Aktienbetrages an eine Gesellschaft überweisen.

Der Ausschufs hat zunächst die im Plane, Fig. 12, Taf. XVI dick angegebenen Linien als die auszubauenden festgestellt und dann durch Bohrungen Sicherheit über die zu erwartenden Untergrund-Verhältnisse geschaffen, der Ausschufs bearbeitete dann 2 in der Einzelanordnung verschiedene Entwürfe, über welche die Entscheidung nach Anhörung von vier bekannten Ingenieuren getroffen wurde.

Wir beschreiben zunächst die allgemeine Linienführung (Plan, Fig. 12, Taf. XVI). Vom Südende (Battery) erstreckt sich ein dreigleisiger Tunnel unter Broadway, welcher einen zweigleisigen Schleifenschluß (Fig. 13, Taf. XVI) behufs Durchführung der Fahrriichtung am Südende erhält. Eine zweite Schleife (Fig. 14, Taf. XVI) wird unter dem City-Hall-Park an-

* Theil eines längeren Aufsatzes über europäische Stadtbahnen.

gelegt, um die Strecke von hier bis Union-Square viergleisig ausgestalten zu können. Hier folgt die dritte Schleifenanlage (Fig. 15, Taf. XVI) und zugleich die Theilung in eine westliche und eine östliche Linie. Die westliche folgt viergleisig dem Broadway und Boulevard bis zur 121. StraÙe, nun folgt Hochbahn bis StraÙe 134, Tunnel bis StraÙe 156, Hochbahn bis StraÙe 159 und Tunnel bis StraÙe 190. Die Linie bleibt in mehrfachem Wechsel zwischen Hochbahn und Tunnel viergleisig bis Spuyten-Duyvil-Creek, und wird dann bis zur Stadtgrenze zweigleisig fortgesetzt (vergl. Plan, Fig. 12, Taf. XVI).

Die östliche Linie folgt in viergleisigem Tunnel der Avenue 4 und Madison Avenue bis StraÙe 96, hier geht sie als Hochbahn durch die Häuserblöcke an der Ostseite von Madison Avenue bis zum Harlem-Flusse, und dann zweigleisig in Tunnel, Einschnitt oder als Hochbahn bis Jerome-Park.

In den Schleifen werden alle Kreuzungen in verschiedenen Ebenen vorgenommen, so daß umkehrende Züge ihre Wendung ausfahren können ohne die durchgehenden zu stören; die dabei angewendete Neigung ist 1:50.

Die beiden auf Grund dieser Linienführung ausgearbeiteten Entwürfe unterscheiden sich dadurch, daß der eine zwei zweigeschossige Tunnel, Ortsverkehr oben, Fernverkehr unten, vorsieht, zwischen denen ein weiter Gang für die Aufnahme aller StraÙenleitungen liegt, während der zweite alle Gleise nebeneinander, Ortsverkehr außen, Fernverkehr innen, so nahe unter die StraÙenfläche legt, wie das die ungestörte Lage der StraÙenleitungen zuläßt. Die erstere Lösung wurde aus folgenden Gründen verworfen. Man scheute die dabei nicht zu umgehende abermalige Aufnahme des Pflasters in Broadway. Die Gleistunnel können durch Ausströmungen von Gas und Wasser oder Dampf im Mitteltunnel gefährdet werden. Die zweigeschossige Anlage giebt größeren Lärm und schlechtere Lüftung. Die Anlagekosten werden durch den Mitteltunnel beträchtlich erhöht. Bei Unfällen und sonstigen Betriebsunregelmäßigkeiten sind in verschiedenen Höhen liegenden Gleise nicht zu gegenseitiger Aushilfe zu benutzen, ein Punkt auf den besonderes Gewicht gelegt wurde.

Eine eingehende Erörterung rief die Frage hervor, wie tief man den Tunnel legen solle. Der Bau wäre am einfachsten und sichersten im Felsen gewesen. Bohrungen entlang den Linien zeigten aber, daß der Fels sehr unregelmäßig und bis zu Tiefen von 50 m ansteht. Die Verlegung in den Fels war also unmöglich, man muß in den oberen Schichten bleiben, die meist Sand enthalten, und es fragte sich nur, wie tief man den Tunnel in diesen zweckmäßig legt.

Für tiefe Lage spricht die Sicherheit der Vermeidung jeden Entschädigungsanspruches, dagegen die Erschwerung des Verkehrs mit der Bahn, sowie der Umstand, daß der ganze Aushub, an sich unter schwierigen Verhältnissen, auf größere Höhe zu fördern ist, und der erhöhte Wasserdruck. Die Lüftung soll bei tiefer Lage schwieriger*) sein, die Entwässerung ist es sicher, die regelmäßige Benutzung von Treppen wird unthunlich, solche werden aber neben den zu betreibenden Fahrstühlen für Nothfälle doch, und zwar für solche Fälle mit großer Breite anzulegen

sein. Außerdem bieten hohe Treppen, auch wenn sie breit sind, für einen Massenverkehr aufwärts keine nennenswerthe Erleichterung, abwärts große Gefahren. Wahrscheinlich würde eine sehr tief liegende Bahn auf den Verkehr auf kurze Strecken verzichten müssen, und dessen Aufnahme ist einer der Hauptzwecke der Bahn. Auch steigt das Gefühl der Gefährdung bei den Fahrgästen mit wachsender Tiefe.

Auf Grund dieser Erwägungen wurde den beiden Ausarbeitungen eine möglichst flache Lage zu Grunde gelegt. Der eingeschossige Entwurf läßt dabei alle StraÙenleitungen über sich, und alle GebäudefüÙe unter sich unberührt, so daß die Anlieger nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Bahn nimmt die StraÙenbreite zwischen den Bordsteinen in Anspruch. Der ganze Aushub soll jedoch ohne Störung des StraÙenverkehrs erfolgen, abgesehen von einigen ganz besonders schwierigen Punkten. Der zweigeschossige Entwurf nimmt einen geringeren Theil der StraÙenbreite ein, wäre aber ohne Störungen des StraÙenverkehrs während des Baues nicht ausführbar, da er so nahe unter die StraÙenfahrbahn rückt, daß nur eben die Kästen der Kabelbahnen Platz behalten. Dagegen wäre in Folge der Einfügung des Mitteltunnels für Leitungszwecke für die Zukunft dann jede Störung der StraÙen ausgeschlossen. Die Tunnelsohle kommt bei zweigeschossiger Anlage 1,22 m tiefer zu liegen, als bei eingeschossiger. Die GebäudefüÙe werden dadurch noch nicht gefährdet, die Treppen für den Fernverkehr zwar länger, dafür aber die des Ortsverkehrs kürzer. Wie schon oben gesagt ist, entschied man sich trotzdem aus den früher aufgezählten Gründen für die eingeschossige Anlage.

Bei Anlage der neuen Kabelbahn in Broadway ist das ganze Leitungsnetz geordnet und gründlich ausgebessert, die StraÙe dann in Granitblöcken auf Beton gepflastert. Der vom Ingenieur Worthen ausgearbeitete Entwurf sieht nun die Vermeidung irgend welcher Störung dieses guten Zustandes vor. Die Gleise werden durch Reihen 30 cm breiter, genieteteter Kastenstützen in 3,657 m Breiten- und 1,22 m Längentheilung der Mitten getrennt, und beiderseits durch steinerne Mauern eingegrenzt. Die Breite des viergleisigen Tunnels von Mauer zu Mauer ist also 14,225 m, die lichte Höhe 3,5 m. Die Säulenreihen tragen kastenförmige Längsträger, und diese mit den Seitenmauern I Querträger in 406 cm Theilung, auf denen 10 mm dicke Stahlplatten ruhen. Um letztere vor Rost zu schützen, wird über ihnen eine Theermischung eingespritzt. Scheidewände sind in den Säulenreihen vorläufig nicht vorgesehen.

Die mittlere Tiefe der Schienenoberkante unter der StraÙe beträgt 6,1 m, die der Bahnsteige 5,334 m. Das ganze Tragwerk besteht abgesehen von den auf Längsmauern ruhenden gußeisernen Stützenschuhen aus Stahl. Die Seitenmauern sollen entlang den Bordsteinen in schmalen offenen Einschnitten ausgeführt werden. Dann soll in verkehrsreichen StraÙen zunächst die Decke in voller Breite mittels eines 2,0 m hohen Stollens vorgetrieben und vorläufig mit Holzstielen abgestützt werden. Für den Vortrieb ist hier die Verwendung eines Schildes angenommen gedacht, ähnlich wie es für den Tunnel in Baltimore im »Organ« 1892, Seite 156, beschrieben ist. Nur besonders schwierige Punkte und die Haltestellen sollen offen ausgeführt werden. In wenig belasteten StraÙen erfolgt die Ausführung ganz offen.

*) Diese Anschauung erscheint anfechtbar. D. R.

Die Haltestellen für Ortsverkehr legen sich den ausen liegenden Ortsgleisen unmittelbar an, für den Fernverkehr wird das Ortsgleis um 4,88^m nach ausen abgeschränkt, bis dicht an die Häusergrundmauern; es entsteht dann zwischen dem Orts- und Ferngleise genügend Zwischenraum für die Anlage eines Bahnsteiges, der dann gleichzeitig, freilich von der verkehrten Seite des Zuges aus auch für den Ortsverkehr mit benutzt werden kann. Die Zugänge und erforderlichen Betriebsräume werden in die Keller der anliegenden Häuser verlegt; nur unter dem Boulevard liegen zwei zweigleisige Tunnel unter den Fahrstraßen die Zugänge daher in der Mittelallee. Die Haltestellen sollen thunlichst in den höchsten Punkten der sägenartig zu entwickelnden Neigungen liegen.

Die Hochbahnstrecken werden in Stein oder Eisen, oder beiden vereint ausgeführt; sie enthalten die beiden Uebergänge über den Spuyten Duyvil-Creek und den Harlemfluß in Form von Rollbrücken von nicht weniger als 38,1^m Weite und 15,24^m Durchfahrts Höhe der Oeffnungen im Lichten bei geschlossener Brücke.

Der Ausschufs beschränkt sich aber bezüglich aller dieser Festsetzungen auf die großen Züge, die Durchbildung der Einzelheiten der Unternehmung überlassend. Ebenso bestimmt sie bezüglich des Betriebes nur, daß eine Zugkraftsquelle zu wählen sei, welche eine gleichförmige Fahrgeschwindigkeit von 65 km in der Stunde gewährleistet, ohne eine Verbrennung im Tunnel zu bedingen. Der Ausschufs ist zwar der Ueberzeugung, daß nur elektrischer Betrieb in Frage kommen kann, will aber anderen Betriebsarten nicht von vorn herein den Weg verlegen.

Die Wagen sind mit Längsgang und vier Thüren an den Enden der Seiten angenommen. Lüftungsaufbauten fehlen wegen der beschränkten Höhe. Die 14^m langen, 2,58^m breiten Wagen ruhen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen von je 1,52^m Achsstand und 9,15^m Abstand der Drehpunkte. Die Räder von 76 cm Durchmesser sind möglichst weit in den Wagenkasten eingebaut, um an Höhe zu sparen, die ganze Wagenhöhe über

Schienenoberkante beträgt 2,94^m. Es wird angenommen, daß auch in der Zeit stärksten Verkehrs die Zahl der Wagen in einem Zuge 10 nicht zu überschreiten braucht.

Bezüglich der Längen und Anschlagskosten wird folgendes mitgetheilt.

Strecke	Gleiszahl	Länge km	Kosten Gesamt	Mill. M. für 1 km
Battery—Straße 14 . . .	4	4,18	8,63	2,06
Westliche Zweiglinie:				
Straße 14 bis 34 . . .	4	1,77	3,65	2,06
« 34 « 190 . . .	4	12,85	19,90	1,55
« 190 « Stadtgrenze .	2	6,92	7,14	1,03
Oestliche Zweiglinie:				
Straße 14—Harlemfluß . .	4	10,29	15,95	1,55
Harlemfluß—Jerome-Park .	2	8,37	8,63	1,03
Im Ganzen		44,37	63,90	1,44
Davon liegen auf der Manhattan-				
Insel bis Harlemfluß . . .		29,1	48,1	1,65
Jenseit des Harlemflusses . . .		15,27	15,8	1,03
Zinsen der Anlage-	{	bis Harlemfluß	2,886	
kosten 6 %		hinter Harlemfluß	0,948	
Gegenwärtiger Reinertrag der Manhattan-				
Hochbahnen, sämmtlich südlich Harlem-				
fluß			3,32	

Danach scheint das Unternehmen wirthschaftlich von vorn herein ein gutes zu sein, namentlich wenn man die entfernteren Strecken nicht gleich, sondern allmählig nach Maßgabe des Verkehrsbedürfnisses baut.

Nach den bisherigen Erfahrungen an den verschiedenen Beförderungsmitteln New-Yorks kann man annehmen, daß die bestehenden Anlagen die geplante ebenso wenig beeinträchtigen werden, wie diese die ersteren, da der schnellfahrenden Untergrundbahn mit vergleichsweise großen Entfernungen zwischen den Haltestellen, ein Verkehr zufallen wird, den diese Anlage eben erst schafft, und der die bestehenden Anlagen nicht aufsucht.

Technische Litteratur.

Die Nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung. *)

Bericht über eine im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten im Frühjahr 1891 unternommene Studienreise. Verfasser Th. Büte, Königl. Geheimer Baurath in Magdeburg, und A. v. Borries, Königl. Eisenbahnbau-Inspector in Hannover. Mit 74 Abbildungen im Text und 55 lithographirten Tafeln. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1892. Preis 40 M.

Der Bericht enthält die nachfolgenden von den beigesetzten Verfassern herrührenden Abschnitte:

- I. Einleitung, Organisation, Allgemeine Darstellung: Büte.
- II. Signalwesen: v. Borries.
- III. Bauart der Locomotiven: v. Borries.
- IV. Bauart der Wagen: Büte.
- V. Allgemeines über Betrieb: Büte.
- VI. Betriebsdienst der Locomotiven: v. Borries.

*) Vergl. Organ 1891, Seite 161.

VII. Betriebsdienst der Wagen: Büte.

VIII. Allgemeines über Werkstätten und Fabriken: Büte.

IX. Locomotiv-Fabriken und -Werkstätten: v. Borries.

X. Wagen-Werkstätten und -Fabriken: Büte.

XI. Oberbau und mechanische Anlagen: v. Borries.

XII. Beschaffenheit, Abnahme und Verwendung der Brenn- und Schmieröle: v. Borries.

Diese kurze Inhaltsübersicht läßt erkennen, daß es sich in dem umfangreichen, dem angestrebten Zwecke gegenüber aber gedrängt kurzen Werke um ein so vollständiges Bild des Nordamerikanischen Eisenbahnwesens handelt, wie es bisher in der technischen Litteratur unseres Wissens in geschlossener Form noch nicht geboten wurde.

Es ist zwar den weitesten technischen Kreisen seit lange bekannt, daß die Nordamerikanischen Eisenbahnen einen durchaus eigenartigen, in den wichtigsten Grundlagen von unseren Anschauungen völlig abweichenden Entwicklungsgang genommen

haben; unsere Technik hat es aber in einer gewissen Ueberhebung lange Zeit für überflüssig gehalten, die der eingehenden Kenntnisnahme dieser Verhältnisse entgegenstehenden Schwierigkeiten mit Thatkraft zu überwinden, da man von drüben ja doch keine beherzigenswerthe Lehren holen könne. Erst die in der That ganz hervorragenden Leistungen der nordamerikanischen Bahnen in der neuesten Zeit, sowohl was Schnelligkeit, wie Massenförderung, wie Betriebstechnik und -Einrichtungen betrifft, haben die Beachtung geweckt, welche die Vorgänge auf dem riesig angewachsenen Netze schon seit lange verdient hätten.

Die nicht geringe Mühe, diese den unseren fremd gegenüberstehenden Verhältnisse geistig zu umfassen und geschlossen darzustellen, ist daher um so verdienstvoller, und wir sind überzeugt, daß jeder Eisenbahntechniker eine Fülle von Anregungen aus dem Werke schöpfen wird. Gerade jetzt ist ein derartiges Buch besonders zeitgemäß, wo sich gewiß eine große Zahl von Eisenbahntechnikern auf die nächstjährige Wanderung nach Chicago vorbereitet. Das Buch erschließt diesen die Möglichkeit, sich vorher über diejenigen Punkte zu unterrichten, welche in erster Linie das Augenmerk auf sich zu ziehen verdienen, und jeder der einmal eine größere Studienreise unternommen hat, weiß wie wichtig und werthvoll eine solche Vorbereitung ist.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die in jeder Beziehung ausgezeichnete Ausstattung des Werkes das Studium wesentlich erleichtert.

So können wir das Werk den Fachgenossen als ein in der That mustergiltiges empfehlen.

Die Grundzüge der Festigkeitslehre in ihrer besonderen Anwendung auf die Berechnung provisorischer Eisenbahnbrücken. Zusammengestellt durch **Sommerfeldt**, Premier-Lieutenant im Eisenbahn-Regiment No. 2. Berlin 1892, E. S. Mittler & Sohn. Preis M. 4,50.

Das Buch enthält die Grundlagen für die numerische Berechnung einfacher Trägerformen unter Verhältnissen, wie sie bei Hilfsbauten zu erwarten sind. Die auch die einfachen Grundregeln vom Gleichgewichte betreffende Behandlung ist breit und leicht verständlich, so daß das Buch bei dem ersten, bekanntlich mit immer neuen Schwierigkeiten verknüpften Betreten des bezeichneten Gebietes als Leitfaden gute Dienste leisten kann. Wie der Titel andeutet, ist dieses Gebiet jedoch ein beschränktes, die Einführung in das gesammte Gebiet der Berechnung der Eisenbahnbrücken ist nicht angestrebt.

Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen.)* Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von **Dr. R. Schuster Edler von Bonnot**, k. k. Ministerialsecretär, und **Dr. A. Weeber**, k. k. Ministerial-Vicesecretär. Heft 9. Preis M. 2,25.

Das Heft schließt in Urkunden der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn ab, bringt die vollständigen der k. k. priv. galizischen Carl Ludwigbahn und den Beginn derjenigen der k. k. priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahngesellschaft.

*) Organ 1892, Seite 88.

Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstofs-Verbindung. Von **Dr. H. Zimmermann**, Geheimer Baurath. Berlin 1892, Ernst & Sohn.

Die 20 Seiten lange Druckschrift stellt sich die Aufgabe, die Umstände eingehend zu untersuchen, welche die Erzielung einer wirklich guten Stofsverbindung der Eisenbahnschienen bisher trotz der zahllosen Versuche nicht haben erreichen lassen, und gelangt auf Grund dieser an der Hand der Beobachtung der an den Gleisen auftretenden Mängel geführten Untersuchung zu höchst beachtenswerthen Vorschlägen, welche namentlich darauf ausgehen, die Stofstheile so einzurichten, daß sie einen scharfen Schlufs an den erfahrungsgemäß stärksten beanspruchten Stellen auch bei nicht ganz plangemäßer Ausführung ergeben, und daß die der stärksten Abnutzung unterliegenden Theile für sich leicht auszuwechseln sind. Wir begrüßen die eben so zeitgemäße, wie gründliche Betrachtung über die Sicherung der Achillesferse unseres Eisenbahngleises als einen werthvollen Beitrag zur Förderung dieser Frage, indem wir noch hervorheben, daß in der Druckschrift auch die Mittheilung von Beobachtungen enthalten ist, welche in der angedeuteten Richtung an mehreren Verlaschungsarten der Schienen der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen angestellt sind.

Troggleisen in senkrechten Hebungen und auf quergeneigten Ebenen, ihre Parallelführungen, Gegengewichte und Bewegungsvorrichtungen nebst Einrichtungen zur Kraft- und Zeitersparnis von **G. Th. Hoeh**, Königl. Regierungs-Baumeister. Sonderabdruck aus dem Centralblatte der Bauverwaltung. Berlin 1892. Ernst & Sohn.

Obwohl dieser Gegenstand dem Eisenbahnwesen ferner liegt, machen wir unsere Leser doch auf diese gediegene Behandlung desselben aufmerksam, da er zweifellos in der Verbindung der Bahnen mit unserem auf der ersten Stufe großartigerer Entwicklung stehenden Canalnetze eine wichtige Rolle spielen wird.

Technisches Litteraturblatt. Zeitschrift für die gesammte Litteratur der technischen Wissenschaften, Künste und Gewerbe, der Eisenbahnen und der Schifffahrt. Begründet von **F. A. Birk**, fortgesetzt von einem Kreise bewährter Fachmänner. Wien, **Spielhagen & Schurich**. Preis mit Postversendung in Oesterreich 1 fl. 35 kr., im Deutschen Reiche M. 2,90, sonst M. 3,90 jährlich.

Wie der Titel besagt, verfolgt diese seit drei Jahren erscheinende Zeitschrift das gleiche Ziel, wie das Litterarische Centralblatt, sich jedoch auf das Gebiet der gesammten Technik beschränkend. Wir verweisen unsere Leser um so nachdrücklicher auf dieses zeitgemäße Unternehmen, als das behandelte Gebiet eines der ausgedehntesten des heutigen Büchermarktes ist, und den Fachgenossen aus dieser Absonderung des für sie Wichtigsten eine sehr beträchtliche Arbeiterleichterung erwächst.

Unsere Staatseisenbahnen, wie sie sind, und wie sie sein sollten. Offenes Wort eines alten Praktikers. Berlin 1892, **Puttkammer & Mühlbrecht**. Preis M. 0,8.

Die Druckschrift versucht auf 29 Seiten in die Ursachen einzudringen, welche die bestehenden Mängel unserer Staatseisenbahnen gezeitigt haben, und bringt dann auf 5 weiteren

Seiten Vorschläge, wie diese Mängel abgestellt werden könnten. Diese Betrachtungen beweisen ein gründliches Eindringen in die heutigen Verhältnisse und werden jeden Leser zu eigener Verfolgung der vertretenen Gedanken anregen, zugleich die Grundlagen hierfür in vielfachen Quellen- und Zahlenangaben bietend. Wir empfehlen daher unsern Lesern diese Auslassung eines gut Eingeweihten dringend, obwohl wir mit den Schlüssen und Vorschlägen nicht überall übereinstimmen.

Als Ursache der erscheinenden Mängel wird mangelhafte Sachkenntnis der juristischen und bautechnischen höheren Beamten in den von ihnen geleiteten Dienstzweigen hingestellt, und der Maschinentechner als der einzige bezeichnet, welcher unter den heutigen Verhältnissen den Anforderungen einigermaßen genüge, welche an einen Eisenbahnbetriebsbeamten gestellt werden müssten. Diese etwas einseitige Stellungnahme macht sich auch in den Vorschlägen für die bessere Ausbildung der Betriebsbeamten, sowie für die Neuregelung der Verwaltung der Eisenbahnen geltend und wir können uns der Befürchtung nicht verschließen, daß die vorgeschlagene Vorbildung sich nach mehr als einer Richtung ungenügend erweisen würde, und daß in der Neuregelung der Verwaltung die gerügten Mängel nur in anderer Richtung wieder auftreten würden.

Aber gerade diese Zweifel erwecken in uns den lebhaften Wunsch, daß die Schrift Anlaß zu einem regen Austausch der Ansichten über die hervorragend wichtige Frage werden möge, und wir empfehlen deshalb die Kenntnisnahme des gehaltvollen Inhaltes dringend.

Eisen und Holz im Eisenbahn-Geleise. Vortrag gehalten am 31. Januar 1892 in der Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf von A. Haarmann, Generaldirector des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins zu Osnabrück. (Sonderabdruck aus »Stahl und Eisen« Heft 4, 1892.) Leipzig 1892, W. Engelmann.

Der bekannte Oberbau-Techniker giebt hier eine Uebersicht über die allmähliche Entwicklung und den Stand der Einführung des Eisens an Stelle des Holzes in den Eisenbahn-

Oberbau, indem er die Grundsätze und Ziele erörtert, welche bei der endgültigen Ausgestaltung des von der Vollkommenheit noch sehr weit entfernten Oberbaues im Auge zu behalten sind. Auch hier zeigt der Verfasser durch Vorführung zahlreicher statistischer Begründungen seiner Angaben, in wie umfassender und gründlicher Weise er sich in den Gegenstand eingearbeitet hat.

Die Waldeisenbahn in ihrer Bedeutung bezüglich einer wirksamen Verhinderung von Thierquälereien beim Abfahren des Holzes aus den Forsten, bei gleichzeitig bedeutender Verminderung der Betriebskosten. Verband der Rheinisch-Westfälischen Thierschutz-Vereine. Referat von Ingenieur F. Jagenberg in Remscheid. Gelsenkirchen 1891, R. Scipio. Preis 1,0 M.

Das Buch giebt eine vollständige auch bildliche Darstellung der von der Eisenbahntechnik der Waldwirthschaft zur Verfügung gestellten Hilfsmittel, welche sich auch abgesehen von dem hier in erster Linie verfolgten Zwecke bewährt haben.

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

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Turin, Rom und Neapel, Unione tipografico-editrice torinese. Preis eines Heftes 1,6 M.

Heft 53, Vol. IV, Theil II. Ausbesserung der Achsen, Räder und Radreifen. Fortsetzung, von Ingenieur Felice Biglia.

Heft 54, Vol. IV, Theil II. Dreherei, Fortsetzung, von Ingenieur Stanislao Fadda.

Heft 55, Vol. I, Theil III. Steinernen Brücken und Viaducte, Fortsetzung, von Ingenieur Lauro Pozzi.

Heft 56, Vol. IV, Theil II. Dreherei, Fortsetzung, von Ingenieur Stanislao Fadda.

Heft 57, Vol. IV, Theil II. Dreherei, Fortsetzung, von Ingenieur Stanislao Fadda.

Heft 58, Vol. I, Theil III. Steinernen Brücken und Viaducte, Fortsetzung, von Ingenieur Lauro Pozzi.

Heft 59, Vol. V, Theil II. Neben- und billige Bahnen, Fortsetzung, von Ingenieur Luigi Polese.

*) Organ 1892, Seite 89.

Patentliste.

(Zusammengestellt durch das Patent-Büreau von H. & W. Pataky, Berlin und Prag. *)

Ertheilungen.

62099. Stellvorrichtung für Rohrkrazer mit federnder kegelförmiger Schaufel; Zusatz zum Patente No. 58180. — E. H. Jeeves in Port Rowan (Canada). 9. September 1891.
62102. Federnde Verbindung der Achse und der Räder für Eisenbahnfahrzeuge. — E. Sykes, E. Heppenstall und J. H. Shaw in Huddersfield (England). 13. September 1891.
62137. Stofsverbindung. — W. R. Carruthers und G. T. Stevens in Wellington (Colonie Neu-Seeland). 8. April 1891.
62172. Kraftsammelnde Bremse. — Dr. C. Doormann in Brieg. 9. October 1891.
62177. Wagenschieber. — H. Faye in Marseille, L. Gossiaux in Gardanne (Frankreich) und die Firma Fritz Marti in Winterthur. 14. November 1891.

62190. Seitenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — J. Pfenniger in Zürich. 3. October 1891.
62207. Ein einem zu sichernden Eisenbahnzuge vorgeschobener Sicherheitszug. — L. Ponsolle in Chalonnnes s./Loire. 26. September 1891.
62211. Bremse für Eisenbahnfahrzeuge. — R. C. Sayer in Redland (England). 1. Juni 1890.
62215. Auslösevorrichtung für die Nothhähne durchgehender Bremsen an Eisenbahnwagen. — M. Schleifer in Berlin. 21. December 1890.
62217. Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — J. Hatfield in Cincinnati (V. St. A.). 6. Mai 1891.
62224. Auslaßventil für Luftdruckbremsen; Zusatz zum Patente No. 58906. — G. Franz in Dortmund. 15. September 1891.

*) Auskünfte ertheilt obige Firma an die Abonnenten dieses Blattes kostenlos. Auszüge aus den Patentanmeldungen werden billigst berechnet.

62232. Fingerschutzvorrichtung für Eisenbahnwagen. — G. Trensreuter und C. Martins in Berlin. 2. September 1891.
62245. Aufschneidbarer Weichenverschluss. — A. Höing in Mülheim a. d. Ruhr. 4. Juli 1891.
62260. Zahnstangengetriebe für Bahnen mit hoher Steigung. — P. Oppizzi in Mailand. 29. October 1891.
62305. Ein in Höhe verstellbares Merkzeichen für Bahnhofsgleise. — Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke in Warstein. 12. November 1891.
62341. Muschelschieber mit abnehmender Compression bei wachsenden Füllungsgrade. — A. Bauer in Budapest. 25. April 1891.
62358. Langschwellen-Oberbau für Straßeneisenbahnen; Zusatz zum Patente No. 56125. — G. A. A. Culin in Hamburg-Eilbeck. 22. Mai 1891.
62363. Eine seitlich lösbare Kuppelung mit Hakenfalle für Eisenbahnfahrzeuge. — J. Fish in South Bend (V. St. A.). 11. September 1891.
62364. Eisenbahn-Oberbau mit Schienen, deren Kopf auf der äußeren Gleisseite verstärkt ist. — G. Wepfer. Bergrath in Wasseralfingen (Württ.). 18. September 1891.
62366. Selbstthätiges Signal- und Weichen-Stellwerk mit Control-einrichtung. — E. R. Gill in Kansas (V. St. A.). 25. Juni 1890.
62375. Luftsaugbremse. — Vacuum Brake Company Limited in London. 12. Mai 1891.
62383. Ventilanordnung für selbstschließende Wasserstandszeiger. — R. Füllgraf in Kiel. 1. August 1891.
62400. Rangirzeichen. — E. Rutkowski in Briesen. 16. April 1891.
62422. Buffer für Eisenbahnfahrzeuge. — Th. Lüders in Köln-Deutz. 22. November 1891.
62428. Elektrische Signaluhr. — J. P. Hartfufs in Mertzig a. d. Saar. 26. Mai 1891.
62430. Elektrische Zugdeckungs-Signaleinrichtung. — A. Peters jr. in Düsseldorf. 14. Juni 1891.
62473. Stationsmelder oder Melder anderer Ankündigungen in Eisenbahnwagen oder auf anderen Plätzen. — E. C. Haines in Hygeia House, Staines (England). 1. October 1891.
62499. Nothflasche für gebrochene Drehstuhlköpfe an Normalweichen der Preussischen Staats-Eisenbahnen. — R. Goehrt in Magdeburg. 20. October 1891.
62573. Selbstthätige, seitlich auszulösende und anzuspannende Kuppelung mit Vorrichtung gegen das Auflaufen der Eisenbahnwagen. — R. Kroeber in Bromberg. 22. September 1891.
62593. Dreitheilige Schiene. — A. Resch in Berlin. 10. Juli 1891.
62620. Eine Weichenstellvorrichtung für Straßeneisenbahnen. — R. Reinecke in Leipzig. 11. April 1891.
62630. Aufschneidbarer Weichenverschluss unter Benutzung der durch Patent No. 15887 geschützten Verbindung. — Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund. 18. August 1891.
62655. Rangirbremse für Güterwagen; Zusatz zum Patent No. 56424. — F. Löser in Zeulenroda. 24. October 1891.
62699. Vorrichtung zum Abführen der Verbrennungsproducte aus den Locomotiven von Untergrundbahnen und Verhinderung der Verunreinigung der Luft in Tunneln. — Ch. Anderson in Leeds (England). 13. December 1891.
62719. Haltestellenmelder. — R. Busek und M. Manuel in Wien. 26. November 1891.
62759. Rauchableitung für Eisenbahnzüge. — L. Lakos in Budapest. 23. Mai 1891.
62762. Apparat zur Untersuchung der Lage von Eisenbahngleisen. — R. W. Kurka in Wien. 31. Juli 1891.
62789. Stofsverbindung für breitfüßige Eisenbahnschienen. — R. Viol in Frankfurt a. M. 30. September 1891.
62818. Hohlsschiene mit gewellten Stegen. — R. Mannesmann jun. in Berlin. 4. März 1891.
62939. Vorrichtung für optische Telegraphie; Zusatz zum Patente No. 46246. — C. C. Schirm in Berlin. 17. Juli 1891.
62999. Drahtzugschranke mit Baum. — J. Vögele in Mannheim. 28. August 1891.
63003. Durch die Buffer einer Stirnseite von Eisenbahnfahrzeugen wirkende Bremsanzugvorrichtung. — R. Latowski und P. Hoppe in Breslau. 10. October 1891.
63005. Auffahrbarer Weichenspitzenverschlufs. — Roessemann & Kühnemann in Berlin. 6. December 1891.
63008. Rauchkammereinbau bei Locomotiv- und anderen Röhrenkesseln. — C. F. Edgar in Woodbridge (V. St. A.). 15. März 1891.
63094. Schienenbefestigung; Zusatz zum Patente No. 55476. — J. Schuler in Bochum. 2. September 1891.
63122. Schienenbefestigung auf von eisernen Schwellen getragenen Stühlen. — J. P. Lancaster in Goshen (V. St. A.). 30. September 1891.
63115. Eine die sämtlichen Ein- und Ausgänge einer Seite des Eisenbahnwagens sperrende Schranke. — R. D. Wilson in Boston (V. St. A.). 30. Juni 1891.
63132. Eisenbahntransportwagen mit einem Wagenkasten von dreieckförmigem Querschnitt. — G. Talbot in Aachen. 11. November 1891.
63136. Handbremse mit Federn für Straßeneisenbahnfahrzeuge. A. B. Pool und J. J. Beals in Boston (V. St. A.). 1. December 1891.
63137. Weichenstellwerk. — E. Zimmermann in Berlin. 5. December 1891.
63161. Zerlegbarer Eisenbahnwagen, dessen Theile zum Brücken- und Zeltbau benutzt werden können. — G. Engelhardt in Kassel. 3. Januar 1892.
63220. Drehzapfenanordnung für Wagen mit Drehgestellen. — A. Pohl in Freienwalde a. d. Oder. 31. Mai 1891.
63277. Seitenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — J. Dvorák in Senftenberg (Böhmen). 4. Juli 1891.
63320. Aufhängung des oberirdischen Stromzuführungsdrahtes für elektrische Eisenbahnen in Kurven. — Siemens & Halske in Berlin. 3. Juni 1891.
63414. Fahrrichtungs- und Minutenanzeigevorrichtung für Bahnhöfe. — W. Hoffmann in Berlin. 24. Januar 1891.
63434. Injector mit Leitschraube in der Dampföuse. — W. Strube in Magdeburg-Buckau. 29. October 1891.
63435. Sicherheitsapparat für Dampfessel. — J. H. Essen in Osna-brück. 30. October 1891.
63452. Schienenbefestigung für eisernen Oberbau. — M. Schlufs in Witten a. d. Ruhr. 6. August 1891.
63494. Vorrichtung zur Befestigung von Warnschlägen an Eisenbahnschienen. — D. Slade in Leichhardt (Australien). 22. September 1891.
63543. Eingleisiger Bremsberg. — F. Braun in Speyer a. Rhein. 8. September 1891.
63546. Selbstthätiger Wechsübergang für Eisenbahnen. — F. Braun in Speyer a. Rhein. 19. September 1891.
63548. Vorrichtung zum Verstellen der Weichen vom Zuge aus. — W. Faranowski in Podhajce und F. Guniewicz in Dobrowody (Galizien). 24. September 1891.
63580. Kraftsammelnde Bremse. — Ch. Th. Crowden in Northampton (England). 31. October 1891.
63589. Bremsahn mit zwei centrisch in einander gefügten Hahnküken für Luftdruckbremsen. — Ch. G. Emery in New-York (V. St. A.). 5. Januar 1892.
63590. Weichenverriegelung durch doppelte Drahtzüge. — Th. Henning in Bruchsal (Baden). 11. Februar 1892.
63621. Zugdeckungseinrichtung. — W. Rätzer in Mödriz bei Brünn. 17. Mai 1891.
63625. Elektrisches Stromschlußwerk zur Fernmeldung von Zeigerstellungen. — Firma Adelaide Binter in München. 2. Juli 1891.