

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXVII. Band.

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

5. Heft. 1900.

### Versuch mit Stofsfangschienen auf der Linie Wien-Salzburg der österreichischen Staatsbahnen.

Von **F. v. Fischer-Zickhartburg**, Oberingenieur der österreichischen Staatsbahnen zu St. Pölten.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 18 auf Tafel XV, Abb. 1 bis 16 auf Tafel XVI und Abb. 1 bis 12 auf Tafel XVII.

(Schluss von Seite 82.)

Wir gehen nun zur Besprechung aller der Erscheinungen am Stofsfangstofse über, welche mit dieser Ausrüstung in unmittelbarem Zusammenhange stehen können, und welche entweder bloß merkbar, oder auch meßbar sind. Wo letzteres der Fall war, wurden Messungen vorgenommen, deren Ergebnisse an entsprechender Stelle Erwähnung finden.

Als ein Vortheil der betrachteten Stofsausrüstung wird die Schonung der Schienenenden bezeichnet; es soll dadurch die Möglichkeit geboten sein, Schienen mit stark abgenutzten Köpfen, deren Auswechslung in absehbarer Zeit nothwendig würde, weiterhin in der Bahn zu belassen, wodurch eine bessere Schienenausnutzung ermöglicht würde, ohne die ruhige Fahrt zu beeinträchtigen.

Thatsächlich findet man viele Schienenenden, welche vom Radreifen nicht berührt werden, was an deren rostigem Aussehen leicht zu erkennen ist. Entweder ist dies bloß beim Anlauf-, oder nur beim Ablauf-Ende, oder bei beiden der Fall, auch haben die nicht mehr befahrenen Stellen bald größere, bald kleinere Ausdehnung. Zur Erzielung besserer Uebersicht und Erleichterung des Vergleiches wurden hierfür sechs Regelfälle aufgestellt (Abb. 16, Tafel XVI), mit 0 sind die Stöße bezeichnet, deren Schienenenden volle reine Lauffläche zeigen.

In Zusammenstellung II sind die im März 1899 gefundenen Regelfälle an den Schienenstößen der Versuch- und der Vergleich-Strecke aufgeführt.

Zusammenstellung II.

Regelfall nach . . . . . Abb. 16, Taf. XVI	0	1	2	3	4	5	6	im Ganzen
Stofsfangstrecke . . . .	181	83	23	6	4	1	—	298
Vergleichstrecke . . . .	241	49	10	1	—	—	1	302

Aus der Zusammenstellung II folgt, daß auch bei Stößen ohne Stofsfangausrüstung eine Anzahl von Schienenenden von den darüber rollenden Rädern nicht mehr berührt wird, und zwar ist es nahezu ausschließlich das Anlaufende, welches dann den Angriffen der Radlast entzogen wird. Uebrigens ist das eine bekannte Erscheinung, weil ja die Enden der Anlaufschiene bei älteren Gleisen stärker herabgebogen sind und von der die höher liegende Ablaufschiene verlassenden Radlast übersprungen werden.

Es ist jedoch festzustellen, daß die Anzahl der so geschonten Schienenenden bei Stößen mit Stofsfang nahezu doppelt so groß ist, wie in der Vergleichstrecke; die gleichzeitige Schonung beider Schienenenden in dem von den Patentinhabern hervorgehobenen Mafse, wovon die Regelfälle 4 und 5 bescheidene Anfänge andeuten, kommt aber nur bei 5 von 298 Stößen vor. Die Zusammenstellung II giebt uns bloß den gegenwärtigen Zustand; ob die Anzahl der nicht befahrenen Schienenenden und der Umfang der nicht vom Rade berührten Laufflächen bereits ihre Höchstwerthe erreicht haben, oder ob diese Erscheinung aus früher entwickelten Gründen zurückgehen wird, kann vorläufig nicht festgestellt werden.

Einen wesentlichen Einblick in die Wirkungsweise des Stofsfanges würde die Beobachtung gestatten, daß sich die Spuren beginnender Schlagstellen auf der Lauffläche der Anlaufschiene gegenüber dem Ende der Stofsfanglauffläche da, wo das gehobene Rad die Fangschienenlauffläche verläßt, bei mehreren Stößen auffinden ließen; das ist in der That, allerdings in einem bis jetzt meist wenig bemerkbaren, aber dem geübten Beobachter nicht entgehenden Grade der Fall. Ein Urtheil kann jedoch erst in späterer Zeit abgegeben werden, wenn diese Schlagspuren weiter gediehen, oder verschwunden sein werden.

Wir glauben, daß letzteres mit fortschreitender Abnutzung der Fangschiene eintreten wird.

Die früher erwähnten Verbiegungen der Schienenenden sind in bezeichnenden Beispielen für Gerade und Bogen in Abb. 7 bis 11, Taf. XVII dargestellt und zur Lage und Oberflächenform der Stofsfangschiene in Beziehung gebracht. Diese Messungen wurden in ähnlicher Weise ausgeführt, wie von Bräuning\*), nur bediente man sich nicht eines Keilmessstabes, sondern einer Reihenfolge von Plättchen, deren Stärke mit 0,1 mm zunahm. Ich halte dieses Verfahren wohl für zeitraubender, aber genauer, weil das Plättchen zwischen der zu messenden Fläche und dem Lineale ganz durchgeschoben werden kann, man also von örtlichen Vertiefungen unabhängiger wird.

Der Darstellung entnehmen wir die Bestätigung der von Bräuning und Couard\*\*) gemachten Schlusfolgerungen, und unterziehen daher nur die auf unsern Sonderfall Bezug habenden Erscheinungen der Betrachtung.

Das Niederfahren der Fangschiene ist ziemlich weit vorgeschritten, sodafs nur stärker ausgelaufene Reifen auflaufen können. Dieser Verschleifs steht mit dem örtlichen Mafse der Verbiegung der Enden eines Stofses in Zusammenhang, sowohl in der durchgehenden Abnutzung der Stofsfangschiene, als auch in der Form der verschieden starken Abnutzung der Lauffläche einer Fangschiene in verschiedenen Querschnitten. Der Einflufs des stärker abgebogenen Anlaufendes ist immer kenntlich an der entsprechenden Stelle der Hilfschiene.

Die Anlaufseite der Stofsfangschiene ist mehr abgenutzt, als die Ablauframpe, die Wirkung des anprallenden Rades ist an der dargestellten Abnutzung deutlich erkennbar, wiewohl die Aenderung der Rampenneigung, wie Schubert\*\*\*) sie bei einer 2 m langen Hilfschiene beobachtete, bei der Kürze der hier verwendeten Fangschiene nicht festgestellt werden kann. Bei der in unserm Falle vorhandenen Neigung der Rampen von 1:19 †) finden wir auf der Anlaufseite unregelmäßige, bald gröfsere, bald kleinere Schlagstellen, deren Ausdehnung auch mit dem Mafse der Verbiegung des zugehörigen Schienenendes wächst.

Diese Schlagstellen beeinflussen die Stetigkeit des Auflaufes wesentlich. Die nächste Schlagstelle bildet sich ganz unabhängig von der vorerwähnten dem Stofse gegenüber. Blicke die Fangschiene längere Zeit »rädertragend« in Wirkung oder mit anderen Worten, ginge der allgemeine Verschleifs der Hilfschiene nicht so rasch vor sich, so würde sich diese Schlagstelle unangenehm fühlbar machen.

Jedenfalls lassen diese örtlichen Abnutzungen über die Zweckmäßigkeit der Anbringung radtragender Schienen an Gleisen mit bereits stark verbogenen Schienenenden Zweifel zu, die Untersuchung der Fangschiene-Laufflächen bei neuen Gleisen wäre daher von grofser Bedeutung.

Hier wird es am Platze sein, die Frage der Auswechslung einzelner Schienen wegen eingetretener Schadhafteigkeit am

\*) Die Formveränderung der Eisenbahnschienen an den Stöfsen. Von C. Bräuning. Zeitschrift für Bauwesen 1893, S. 446.

\*\*) Revue générale des chemins de fer 1887, 1888, 1889.

\*\*\*) Glaser's Annalen Bd. 43, S. 206.

†) Berliner Stadtbahn 1:17, Schubert's Versuch 1:40.

Stofse, oder im Mitteltheile zu beantworten. Wie wird sich dabei die eingelegte Ersatzschiene zu der bis zu einem bestimmten Grade vorgeschrittenen Abnutzung der Stofsfangschiene stellen? Neue Ersatzschienen dürften überhaupt nicht in Frage kommen, vielmehr müssen passende Ersatzschienen für Einzelauswechslungen durch Auswechslungen gröfsere Umfanges gewonnen werden, ein Vorgang, der ziemlich allgemein üblich ist.

Dadurch wird wohl das Nebeneinanderstellen voller und abgenutzter Schienen verhindert, und dem gewöhnlichen Stofse der Hauptsache nach Rechnung getragen. Man kann jedoch nicht ableugnen, dafs die Wirkung vorhandener, abgenutzter Stofsänge durch solche Einzelauswechslungen in weit höherem Grade beeinflusst werden wird, weil sich deren Abnutzung jedem einzelnen Stofse angepafst haben wird, und durch Einschiebung einer fremden Lauffläche eine vollkommene Verschiebung der gegenseitigen Verhältnisse von Schienenenden und Stofsanglauffläche eintreten wird.

Um die Lage des Gleises in lothrechtem Sinne zu erhalten, wurde ein Nivellement der Schienenstränge aufgenommen.

Zu diesem Zwecke wurden in 200 m Bogenlänge der Stofsangstrecke beide Stränge, in 200 m der Geraden dieser Strecke der Aufsenstrang und weiter in 400 m der Aufsenstrang der Vergleichstrecke derart aufgenommen, dafs sich die Höhenlage jeder Schienenmitte und jedes Anlaufendes auf Millimeter genau auftragen liefs.

Das Ergebnis der Nivellements der in verschiedenen Gefällverhältnissen liegenden Stränge ist in Abb. 4, Tafel XVI aufgetragen.

Die Linienzüge 1 und 2, welche den überhöhten und den innern Strang im Bogen der Stofsangstrecke veranschaulichen, erweisen die bekannte Thatsache, dafs der innere Strang in lothrechtem Sinne weitaus mehr in Anspruch genommen wird. Der Linienzug für diesen Strang ist viel schärfer gebrochen, die Stöfse sind durch Lockerung der Stofsschwellen mehr vertieft, als beim zugehörigen, überhöhten Aufsenstrange.

Die Hauptbewegungen beider Stränge stimmen der Art nach überein, wobei sich jedoch der überhöhte Strang innerhalb engerer Grenzen bewegt.

Der Linienzug 3 der Stofsangstrecke in der Geraden zeigt, wie vorauszusehen war, eine Linie, deren Bruchstärke zwischen 1 und 2 liegt, als Ergebnis der gleichmäfsigen Belastung beider Stränge in der Geraden.

Die Auftragungen 4 und 5 sind der Vergleichstrecke entnommen, ein Theil der Auftragung 4 fällt in den innern Strang eines Bogens.

Werden die Auftragungen 1, 2 und 3 einerseits mit 4 und 5 andererseits verglichen, so tritt hervor, dafs die Auftragungen 4 und 5 der Vergleichstrecke ohne Stofsang einer ruhigen Gleislage entsprechen.

Es läge nahe, diesen Umstand der heftigen Stofswirkung auflaufender Radreifen in der Stofsangstrecke zuzuschreiben, doch enthalten wir uns dieser Schlusfolgerung, und laden zu zahlreichen Messungen ähnlicher Art an anderen Orten ein, weil erst umfangreichere Ergebnisse ein so ausschlaggebendes Urtheil berechtigt erscheinen lassen.

Das Nivellement wurde Mitte März 1899 vorgenommen, nachdem auf beiden Strecken seit Oktober 1898 keinerlei Nacharbeit vorgenommen worden war.

Wir besprechen nunmehr die Beobachtungen an einzelnen Theilen der Stofsangrüstung.

### Stofsangrüse.

Das Maß ihrer jeweiligen Wirkung läßt sich an dem Grade des metallischen Glanzes, dem Umfange und der Form der Lauffläche erkennen. Bei regelmäÙigem Verlaufe ist die Lauffläche anfänglich schmal und wird mit fortschreitender Anpassung an die Lauffläche der Schienenenden, aber auch mit dem damit zusammenhängenden fortschreitenden Verschleisse breiter; die Breite der Lauffläche nimmt jedoch nicht gleichmäÙig zu, sodafs sich die Bilder der Laufflächen ganz verschieden entwickeln. GesetzmäÙigkeit konnte nicht gefunden werden, Steigung, Richtungsverhältnisse, Schotterbett, Untergrund, vor Allem aber die Schienenenden haben darauf Einfluß. Der letztbezeichnete Einfluß wird bei alten Gleisen durch die Verschiedenheit der Abnutzung und Verbiegung ganz besonders zur Geltung kommen; bei neuen Gleisen mag die Verwendung verschiedener Schienenhöhen dicht nebeneinander theilweise die Wirkung der hier fehlenden Verbiegung der Schienenenden ersetzen. In unserer Versuchstrecke wurden Abbiegungen der Schienenanlaufenden innerhalb der letzten 50 cm bis zu 3<sup>mm</sup> in vielen, bis zu 2<sup>mm</sup> in den meisten Fällen festgestellt. Bewegen sich auch die Abbiegungen der Schienenablaufenden innerhalb engerer Grenzen, so wirkt grade dieser Umstand durch die von ihm am Stofse bedingte Stufe wesentlich auf die Formentwicklung und Abnutzung der Stofsangrüse ein.

Mit dem Fortschreiten des Verschleisses der Stofsangrüse durch Einwirkung ausgelaufener Radreifen verliert die Lauffläche an Umfang und Glanz, bis die eintretende Verrostung ursprünglich metallisch glänzender Flächentheile die verschiedensten und oft getheilten Formen der Lauffläche giebt und ein allmäliges Ausschalten der Wirkung deutlich erkennbar wird. Das neben dem Ablaufende der Fahrschiene liegende Ablaufende der Fahrschiene wird diese Stufen unter dem Anstofsen der aufsteigenden Räder rascher durchlaufen, als das Ablaufende.

Aber auch neben der Stofsuge tritt eine stärkere Abnutzung und damit ein Nachdunkeln der Lauffläche ein, entsprechend der in Abb. 7 bis 9, Tafel XVII zur Darstellung gebrachten Abnutzung an dieser Stelle. Besonders rasch spielt sich dieser Vorgang bei den im innern Strange der Bögen angebrachten Stofsängen ab, so dafs nach 2<sup>1/2</sup>jähriger Verwendung sämtliche so liegende Stofsänge der Versuchstrecke außer Thätigkeit gebracht sind. Langsamer geht dies in der Geraden vor sich, wo das Ende der Wirkung erst bei einzelnen Fangschienen erreicht ist, am langsamsten im Bogenaußenstrange, was durch die geringere durchschnittliche Belastung begründet ist.

Die Schnelligkeit der bei den einzelnen Stofsängen in der Lauffläche eintretenden Abnutzung läßt sich an der Verwölbung erkennen, deren Rand eine groÙe Zahl liegender, dicht

übereinander geschichteter scharfer Kanten zeigt, welche den eingetretenen schichtenweisen Verschleisse anzeigen.

Dieses Verwalzen hat auch Oberingenieur Loree an der Probestrecke der Pennsylvaniabahn beobachtet und ausschließlich dem Umstande zugeschrieben, dafs zu weicher Stahl für die Stofsangrüse verwendet wurde.

In unserm Falle sind aber die Fangschienen aus dem Schienenstoffe selbst hergestellt, und auch auf einem Theile der Wiener Stadtbahn zeigte sich die gleiche Erscheinung.

Zu diesem raschen Verschleisse führt hauptsächlich die Entfernung der beiden Laufflächen von einander, oder richtiger gesagt, die Breite der gesammten Lauffläche.

Die Stofsangrüse liegt zu sehr im Wirkungsbereiche des unverletzten und deshalb vorstehenden Radreifentheiles und des sich bildenden falschen Flansches.

Es wurde bereits erwähnt, dafs die Stofsangrüse aus Schienen desselben Querschnittes, wie die Fahrschienen herausgearbeitet wurden, und dafs zwischen den FüÙen der Fahrschiene und der Stofsangrüse ein verfügbarer Zwischenraum von 3<sup>mm</sup> blieb, um Abnutzungen der sich berührenden Flächen entgegen zu arbeiten.

Diese Anordnung setzt ein genaues Anschmiegen des Füllstückes an Fahr- und Fangschiene voraus. Berücksichtigt man aber die bei einem alten Gleise vorhandene bleibende Verbiegung der Schienenenden und die bedeutende Abnutzung an den Schienenanlageflächen der früheren Flachlaschen, ferner, dafs sich diese Einflüsse bei jedem Stofse in anderm Grade geltend machen, so gelangen wir zu der Bedingung, dafs das Füllstück in alten Gleisen jedem einzelnen Stofse angepaßt werden müÙte, um die ganze Bauart in theoretisch vollkommener Weise wirken zu lassen. Es ist klar, dafs dieses genaue Anpassen nur schwer und unvollkommen durchzuführen ist.

Dadurch wird aber ein wesentlicher Mangel in die Anordnung gebracht, denn die unteren Fußbegrenzungslinien von Fahr- und Fangschiene werden, im Querschnitte betrachtet, nicht in einer Geraden liegen, also nicht satt auf der Keilunterlegplatte aufliegen, sondern der Fuß der Fangschiene wird nach innen oder außen »klaffen«.

Bei unserm Versuche findet sich dieses nicht vollkommene Anliegen bei sehr vielen Stofsängen, namentlich aber das »Klaffen« nach außen, wie dies aus Abb. 12, Tafel XVII zu entnehmen ist. Die Folge davon ist bloÙ seitliches Aufliegen der Stofsangrüse und das Bestreben der getragenen Radlast, die Fangschiene zu kippen, dem bloÙ der Widerstand der Schraubenbolzen entgegensteht; die Folge ist starke Beanspruchung der letzteren.

Diese unrichtige Lage der Fangschiene verbessert sich vielleicht, wenn sich das Füllstück durch die durch jede Belastung fortschreitende Abnutzung vollkommen eingepaßt hat. Es ist nun gar nicht abzusehen, wann dieser Zustand durch regelmäÙige Abnutzung erreicht wird; dann wäre aber noch die Frage zu beantworten, ob sich nicht in Folge der früheren einseitigen Abnutzung der Unterlagplatte das gegentheilige Aufliegen einstellen würde.

Der Werth des genauen Einpassens des Füllstückes wurde rechtzeitig erkannt, und diesem Umstande bei der Vergebung

der Lieferung der Stofsfangvorrichtungen für die »neuen« Gleise der Wiener Stadtbahn dadurch Rechnung getragen, daß im Schlufsbrieft des Liefernden nachstehende Bedingung aufgenommen werden mußte:

»Da die Wirkung der Stofsfangschiene wesentlich davon abhängt, daß die Stofsfangschiene, das Füllstück und die Fahr- schiene genau zusammenpassen, ist gelegentlich der Abnahme jede einzelne Stofsfangschienen-Ausrüstung zusammenzuschrauben, zu welchem Zwecke wir zu veranlassen haben, daß die erforderlichen Schienenstücke X und die hierzu gehörigen regelmäßigen Innenlaschen bereit gehalten werden.«

»Die zuzulassenden Abweichungen beim Zusammenpassen der einzelnen Bestandtheile werden im Rahmen der Lieferungs- bedingungen in sinngemäßer Anwendung auf die durch uns zu erzeugenden Stofsfangschienen-Ausstattungen festgesetzt.«

»Die als abnahmefähig erkannten Stofsfangschienen und Füllstücke sind sofort nach der Abnahme mit Draht zu verbinden und so zu versenden, damit beim Verlegen stets nur zusammengepaßte Bestandtheile zur Verwendung gelangen. . . .«

Dieses ganz richtig verlangte »Zusammenpassen« wird bei Anwendung der Stofsfangvorrichtungen in Gleisen mit alten Schienen selten zu erreichen sein und ein Theil des früher bezeichneten Uebelstandes wird wohl mitgenommen werden müssen.

Liegen anfänglich beide Fußflächen in einer Ebene, so wird, je nachdem die Berührungsfläche der Schienenköpfe, oder die des Füllstückes mehr der Abnutzung unterliegen, durch das Nachziehen der Schrauben eine Neigung der Fangschiene zur Fahrschiene eintreten, mit anderen Worten der am Fuße gelassene Zwischenraum ist zwecklos und wirkt in der Folge eher nachtheilig, da hier nicht dieselben Erscheinungen eintreten können, wie bei den keilförmig zulaufenden Laschenanlageflächen.

Die durch die Stofsfangschiene herbeigeführte bessere Druckvertheilung auf beide Stofsschwellen und die daraus folgende ruhigere Lage der Stofsschwellen bewirkt einen günstigen Einfluß auf die Erhaltungskosten, die mit der Güte und Haltbarkeit der Lagerung der Stofsschwellen mehr, als in einfachem Verhältnisse abnehmen.

Aber die Aufgabe, die Stetigkeit der Krümmung der elastischen Linie im Stofse zu vermitteln, d. h. das Biegemoment in dauernd wirkungsvoller Weise auf die nächstfolgende Schiene zu übertragen, ist auch hier nicht gelöst. Die Unstetigkeit der elastischen Linie im Uebergange von einer Schiene zur andern wird bei der Ausrüstung neuer Stofse geringer sein, sie ist aber bei der Ausrüstung alter Gleise, wegen Abnutzung der Laschenkammern und überhaupt nach Eintritt der Abnutzungserscheinungen am Füllstücke in erheblichem Maße vorhanden. Damit ist aber auch die Mehrbeanspruchung der Anlaufschwelle gegeben, welche durch das Herabfallen getragener Räder vom Stofsfange auf die Fahrschiene erhöht wird. Günstigere Ergebnisse würde in dieser Beziehung eine längere Stofsfangschiene mit flacheren An- und Ablauframpen geben, dagegen sprechen jedoch wirtschaftliche Gründe. Daß eine stärkere Beanspruchung der Anlaufschwelle auch bei Stofsfangausrüstung stattfindet, zeigen uns die später zu erörternden Durchbiegungsschaulinien; allerdings beweisen uns diese auch, daß die Stofswirkung eine bedeutend kleinere ist, als bei ge-

wöhnlichem Flachlaschenstofse, bei einer so bedeutenden Stofsversteifung ein natürliches Ergebnis; fraglich war nur, ob diese Verbesserung im richtigen Verhältnisse zu den aufgewendeten Mitteln steht.

### Füllstück.

Dem Füllstücke wird eine ganz besondere Bedeutung beigemessen; dieser Werth des Füllstückes und die Vielseitigkeit seiner Aufgaben wurden erst im Verlaufe der Entwicklung des Patentbesitzer betont; das ursprüngliche Patent kannte überhaupt kein Füllstück.

Das Füllstück, welches als Doppellasche aufzufassen ist, hat die Beanspruchung einer oder beider Schienen, der Fahr- und Stofsfangschiene, auf alle Theile, also auf Hauptschiene, Stofsfangschiene, Einlage selbst und Stofsschwellen gleichmäßig zu übertragen, es soll die Beanspruchung der Bolzen auf Abscheeren und deren Lockerung vermeiden, weiter das Widerstandsmoment der ganzen Verbindung wesentlich erhöhen, und außerdem der Laschenabnutzung nicht unterliegen.

Früher war die Einlage mit Rippen versehen, welche an sechs bis acht Stellen Berührungsflächen in den beiden Laschenkammern bildeten; gegenwärtig hat das Füllstück, wie auch bei unserm Versuche, unveränderlichen Querschnitt, reicht von einer Stofsschwellenmitte zur andern, und ist symmetrisch gestaltet, um durchweg gleichmäßigen Schluf der Druckflächen zu erzielen und Umdrehen zu ermöglichen.

Man sagt uns weiter von betheiligter Seite, daß Einlagen, welche zwei bis drei Jahre befahren wurden, keinerlei wahrnehmbare Verdrückungen an den Berührungsflächen gezeigt, somit den gestellten Anforderungen voll entsprochen haben.

Dieser Ansicht ist auch Birk\*) indem er betont, daß die Stofsfangschiene Dank dem Füllstücke auch dann zum Tragen komme, wenn neue Radreifen ohne Berührung über sie hinwegrollen.

Wir schloßen uns dieser Ansicht an, wenn die Bedingungen hierfür zutreffen, nämlich das gleichmäßige, satte Anliegen des Füllstückes in beiden Laschenkammern und das Nichteintreten der als »Laschenabnutzung« bekannten Erscheinung.

Bereits Blum hat auf letztern Umstand hingewiesen\*\*); er sagt, daß die mittelbare Lastübertragung auf die Fangschiene nur möglich sei, wenn das Füllstück keine Laschenabnutzung zeige.

Diese Abnutzung des Füllstückes ist bei unserm Versuche nach 3jähriger Verwendung bereits deutlich wahrnehmbar, und stellenweise sogar meßbar, am meisten da, wo eine regelmäßige oder größere Stofslücke vorhanden ist, in welchem Falle sich an dem im Bereiche der Stofslücke freiliegenden Füllstücke ein Wulst aus dem nach dieser Stelle hingedrückten Füllstückgusse bildet. Die Höhe dieses Wulstes konnte bis zu 0,5 mm gemessen werden, und entspricht einer unter den Schienenenden eingetretenen Querschnittverminderung der Einlage.

Wer sich die bedeutende Abnutzung der Laschenanlagefläche unter dem Kopfe alter Schienen angesehen hat, welche

\*) Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer 1897, S. 169.

\*\*) Organ 1897, Seite 120.

unter dem Ende der Anlaufschiene am stärksten auftritt, wird gewiß zugeben, daß sich ein Füllstück unveränderlichen Querschnittes wohl an seinen Enden satt an die Laschenanlagen legen kann, daß dies aber gegen das Ende der Schiene hin ganz ausgeschlossen ist.

Mit der Abnutzung gewöhnlicher Laschen hängt auch größtentheils die Verbiegung der Schienenenden alter Gleise zusammen; wird nun ein Füllstück in solche Laschenkammern eingebracht, so verhindern auch die abgebogenen Schienenenden ein sattes Anliegen in ganzer Länge, da sie am Rande auf dem Füllstücke, weiterhin aber hohl liegen, und so eine verstärkte Ursache des Angriffes auf die Einlage bilden.

Die außerordentliche Verschiedenheit der Abnutzung und Formänderung alter Schienen gegenüber einem auf der ganzen Länge unveränderlichen Querschnittes des Füllstückes wird augenscheinlich auch zur Folge haben, daß die Einlage nur längs einzelner Erzeugenden anliegen wird, was wir bei den hergestellten Dünnschliffen bestätigt fanden, und was in den Abb. 7 bis 18, Taf. XV zum Ausdrucke gelangt ist.

### Kuppelungsschrauben.

In Folge des obenerwähnten, nicht vollen Aufsitzens des Fusses der Stofsfangschiene auf der Unterlegplatte und des daraus folgenden Bestrebens der Fangschiene, unter der Last zu kippen, dem bloß die Schrauben entgegenwirken, tritt eine ganz bedeutende Inanspruchnahme der letzteren ein, was sich bereits an den Schrauben vieler Stöße durch deutlich erkennbare Verdrückungen und blank abgenutzte Schaftstellen bemerkbar macht.

Wir legen den Folgen dieser Beanspruchungen der Schrauben kein besonderes Gewicht bei, führen sie jedoch an, da die Schonung der Laschenschrauben durch diese Stofsausrüstung ganz besonders hervorgehoben wurde.

### Keilunterlegplatten.

Derselbe Anlaß läßt den Fuß der Fangschiene nicht satt auf der Platte aufsitzen, was an der Abnutzung der Plattenoberfläche deutlich erkennbar ist. Ein Plattenbruch ist jedoch bisher nicht beobachtet.

Die großen Unterlegplatten bewirken bei einer Unterfläche von  $13 \times 24 \text{ cm} = 312 \text{ qcm}$  eine sehr günstige Druckvertheilung auf den Stofsschwellen\*) mit allen damit zusammenhängenden Vortheilen. Dieser Vorzug hängt jedoch nicht mit dieser Ausrüstung zusammen, er ist vielmehr auch bei anderen Stofsausrüstungen erreicht worden.

Der Einfluß der Stofsfangausrüstung auf das Wandern der Schienen und Schwellen konnte in der Versuchstrecke nicht beobachtet werden, da es in dieser Strecke seit ihrem 26 jährigen Bestande überhaupt nur in unbedeutendem Maße stattgefunden hat.

Das Befahren der Versuchstrecke auf oder in verschiedenen Fahrzeugen bestätigt die vorgeführten Ergebnisse und gezogenen Schlüsse. Sogenannte ausgelaufene Wagen bewegen sich in der Versuchstrecke unruhiger; neuere Fahrzeuge haben keinen

\*) Nehmen wir die Größe des Schienendruckes bei Holzschwellen und einer Bettungsziffer  $C = 3$  mit 3700 kg an, so überträgt die Platte einen Druck von 12 kg/qcm.

merkbar ruhigeren Gang, als in der Vergleichstrecke; während der Fahrt im Bogen macht sich jeder Stoß in bekannter unangenehmer Weise fühlbar, es kann nicht einmal der Einfluß der Stofsversteifung gespürt werden.

Werden die über die empfangenen Eindrücke beim Befahren der Stofsfangstrecke im Laufe der Versuchszeit gemachten Aufzeichnungen nachgesehen, so findet sich, daß die anfänglich in den Bögen günstigen Ergebnisse allmählig verschwunden sind.

Wir führen hier noch einige Schaulinien für die Durchbiegungen der Schienenenden unter verschiedenen Zügen und bei verschiedenen Stofsausrüstungen vor. Von der Vorführung der die Schwingungen der Schienenenden und namentlich des Schienkopfes in wagerechter Beziehung darstellenden Schaulinien nehmen wir Abstand, weil diese Bewegungen durch die Stofsfangschiene auf ein geringeres Maß eingeschränkt sein müssen, eine Erscheinung, die weiter keines Beweises bedarf.

Die Schaulinien wurden mittels gleicharmiger Doppelhebel gewonnen, zeigen uns also die Durchbiegungen in natürlicher Größe.

Die wagerechte Drehungsachse, um welche sich vier solcher Hebel bewegen konnten, ruhte auf einem gemauerten Fufse, welcher jedoch den Erschütterungen des Bahnkörpers nicht ganz entzogen war\*).

Das eine Hebelende war mit der Mitte des Schienenfußes der Fahrschiene in Verbindung gebracht, das andere Hebelende zeichnete die Bewegungen auf einem mittels eines Uhrwerks bewegten Papierstreifen.

Textabbild. 1 zeigt die Stellung der Hebel zu der Stofslücke und den Stofsschwellen,

für den Stoß des Oberbaues II ist  $l = 480 \text{ mm}$ ,

< < < der Stuhlschienen von 42,04 kg/m Gewicht ist  $l = 660 \text{ mm}$ .

Für die Mitte der Schienenlänge waren beim Oberbau II die Abstände:  $a = 248 \text{ mm}$ ;  $b = 122 \text{ mm}$ ;  $c = 248 \text{ mm}$  und  $l = 920 \text{ mm}$ , also nahezu doppelt so groß, wie am Stofse, was bei Beurtheilung der Schaulinie Abb. 3, Taf. XVII zu berücksichtigen ist.

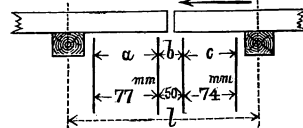
Zur bessern Uebersicht wurde der beobachtete Zug bei den Schaulinien Abb. 1, 2, 4, 5, 6, Taf. XVII und Abb. 2, Taf. XVI in seiner wahren Zusammensetzung eingezeichnet und die Lokomotiv- und Tendernummer vermerkt.

Wir bringen neun Schaulinien des Expreszuges 8, des Schnellzuges 306 und der Personenzüge 14, 20, 220 und 320 auf Stofsfang-, Flachlaschen- und Stuhlschienen-Stoß und eine in der Mitte der Schienenlänge aufgenommene.

Die Schaulinien für Flachlaschenstoß sind, um möglichst gleiche Vorbedingungen zu schaffen, an derselben Stelle, wie die für Stofsfangstoß aufgenommen, indem die Stofsfangausrüstung abgenommen und Flachlaschen eingebracht wurden. Drei bis vier Tage vor jeder Aufnahme wurden die Stofs- und angrenzenden Mittelschwellen sorgfältig nachgestopft.

\*) Diese Schaulinien sollten bloß dem gedachten Zwecke genügen und dürfen anderen Betrachtungen nicht zu Grunde gelegt werden, wie dies bei den Schaulinien von Ast und Wasutyński der Fall ist. Organ 1898, Beilage; 1899, Ergänzungsheft, S. 293.

Abb. 1.



Wir übergehen alle in den Schaulinien erkennbaren allgemeinen Erscheinungen und beschränken uns auf die, welche in den Rahmen unserer Aufgabe fallen:

1. Die Schwingungen der Schienenenden sind bei Stofsfang bedeutend geringer, als bei Flachlaschen: eine Folge der größern Steifigkeit am Stofse.
2. Die Einsenkung des Anlaufendes ist gegenüber der des Ablaufendes in beiden Fällen um nahezu denselben Betrag größer, wenn kein Auflaufen auf die Fangschiene stattfindet.
3. Da, wo ausgelaufene Reifen auflaufen, ist die Zunahme der Einsenkung des Anlaufendes bei Stofsfang geringer.
4. Von den beobachteten Achsen laufen wenige auf den Stofsfang auf.

Die Einsenkung der Schwellen selbst war bei dem Flachlaschenversuche geringer, wir schreiben dies jedoch ausschließlich der augenscheinlich bessern Unterstopfung der Schwellen bei diesem Versuche zu.

Die Wirkung eines neuen Gleises mit steiferen Schienen ist aus der Schaulinie 9 für  $1\frac{1}{2}$  Jahre in der Bahn liegende Stuhlschienen zu entnehmen.

Wenn man auch von der Stofsfangausrüstung alter Gleise nicht diesen Erfolg erwarten darf, so sollte doch die bei Stofsfang gegenüber dem Flachlaschenstofse erzielte Wirkung augenfälliger sein, um den durch erstern bedingten Aufwand zu rechtfertigen.

Die Erscheinungen bei den einzelnen Achsen zu verfolgen, würde uns zu weit führen, wir überlassen eingehendere Vergleiche dem Beschauer und bemerken blos, daß der Vergleich durch Beobachtung ganz gleicher Züge auf beiden Strecken wesentlich erleichtert ist.

Um das Verhalten der Stofsfangausrüstung auf den Linien der Wiener Stadtbahn in Vergleich zu ziehen, wurden deren Linien im April 1899 besichtigt. Die Bauart der Stofsverbindung ist der eben besprochenen bis auf nebensächliche Einzelheiten gleich, nur ist sie an dem neugelegten Oberbau X/A der österreichischen Staatsbahnen, einem Keilplattenoberbaue mit  $12,5$  m langen Schienen von  $35,4$  kg/m Gewicht angebracht, sie steht seit dem Frühjahr 1898 in vollem Betriebe. Die Stofsfangschiene selbst ist nicht aus Schienen hergestellt, sondern für sich gewalzt. Die Befestigung auf der Schwelle erfolgte mit drei Hakennägeln, wovon einer vor der Stirn der Stofsfangschiene die Fahrschiene haltend gleichzeitig die Lage der Fangschiene sichert und eine innigere Verbindung zwischen Schiene und Stofsschwelle gegen Verschiebungen in der Längsrichtung bewirkt.

Die Ergebnisse dieser Besichtigungen bestätigen nach jeder Richtung die oben aus den vorgeführten Beobachtungen gezogenen Schlüsse, so zwar, daß wir uns zu dem Ausspruche berechtigt halten, daß bei neuen Gleisen genau dieselben Erscheinungen auftreten, und dieselben Stufen durchlaufen werden, wie bei an alten Gleisen angebrachten Stofsfängen. Nur wird die bis zum Eintritte gleichartiger Erscheinungen erforderliche Zeit in manchen Fällen verschieden sein; die Stofsfänge an

neuen Gleisen werden unter ganz bestimmten Voraussetzungen länger rädertragend bleiben, als die an alten Gleisen angebrachten.

Wir sagen »unter bestimmten Voraussetzungen«, weil die Stofsfänge im Bogeninnenstrange auf allen seit 1898 im Betriebe stehenden Linien der Stadtbahn ganz, oder größtentheils außer Wirksamkeit gesetzt sind, was an dem rostigen, oder matten Aussehen der ursprünglich glänzenden und seither niedergefahrenen Fahrflächen der Fangschiene deutlich zu erkennen ist. Da ein sehr großer Theil der Strecken der Wiener Stadtbahn in Bögen liegt, so ist dies ein bemerkenswerther Uebelstand. Für uns weit maßgebender und für das künftige Verhalten der Stofsfangschiene entscheidender ist jedoch folgende Beobachtung.

In der Strecke Hütteldorf-Meidling-Gürtellinie-Heiligenstadt zeigen die Fangschiene in der Geraden und im Bogenaufenstrange eine verschieden geformte, aber metallisch glänzende Fläche von verhältnismäßig geringem und regelmäßig verlaufenden Verschleiß; in den durchgehenden Hauptgleisen der Stationen Hütteldorf und Heiligenstadt, sowie auf der Vorortelinie sind die Fahrflächen matter, also nicht von allen Radreifen berührt; sie leiden unter starkem Verschleiß und einem Verwalzen des Stahles, was sich durch blättrige Ablagerungen an den Umgrenzungen der Auflaufflächen kenntlich macht, genau wie dies bei unserm Versuche geschildert wurde.

Woher kommt dies auffallend ungleichmäßige Verhalten? Auf ersterwähnter Strecke verkehren ausschließlich Stadtbahnzüge, deren Lokomotiven und Wagen neue und in gleichem Grade abgenutzte Radreifen haben; über die zweite Strecke werden aber auch Fernzüge und Güterzüge der Hauptlinie geführt, deren Radreifen alle Stufen der Abnutzung aufweisen.

Während im ersten Falle die Reifen aller Räder gleichen Einfluß haben, zerstören die verschieden abgenutzten Reifen im zweiten Falle in verhältnismäßig kurzer Zeit die Fangschiene und vertiefen deren Lauffläche derart, daß bereits heute nur ein geringer Theil der Räder thatsächlich aufläuft und getragen wird. Die Fangschiene wird bald ihre Eigenschaft als »rädertragende Stofsverbindung« verlieren, und dann nur noch als kräftige Verlaschung wirken, wodurch aber die »rädertragende Fangschiene« ihre Berechtigung verloren hat.

Die Fahrflächen der Hilfschienen auf der eigentlichen Stadtbahn zeigen, so gut sie auch auf den ersten Blick dem Laien erscheinen, auch schon die Abnahme des Auflaufes in einem deutlich begrenzten Theile an ihren beiden Enden, namentlich an der Auflaufseite der zweigleisigen Strecke, zum Theile auch in der Mitte durch stärkere Abnutzung neben der Stofsuge. Weiter findet man die Abnutzung der Auflauftrampe in starken Gefällen viel weiter fortgeschritten, so daß sich die Auflauffläche an der Anlaufschiene viel länger hinzieht, als an der Ablaufschiene.

Das Öffnen einiger Stöße auf den Stadtbahnlinien überzeugte uns auch von dem raschen Fortschreiten der Laschenabnutzung am Füllstücke und von dem Entstehen des Wulstes an der Stofsuge aus zusammengequetschtem Stahle.

Während bei unserm Versuche der Rand der Fangschiene nicht satt auf der Platte aufliegt sondern klappt, sitzt er bei

der Stadtbahnfangschiene stärker auf, als der innere Fuß, was sich an der Abnutzung der Platte deutlich erkennen läßt.

Da auch hier »Luft« zwischen beiden Schienenfüßen vorgehen ist, muß ein etwaiges späteres Näherbringen der Schienenfüße ein völliges Aufreiten der Fangschiene auf ihrer äußeren Fufskante zur Folge haben.

Auf den Linien der Wiener Stadtbahn ist ein sehr starkes Wandern zu bemerken.

Das Befahren der einzelnen Strecken bestätigt unsere Beobachtungen: Auf der Gürtellinie ist die Fahrt ruhiger, als auf der Vorortelinie, namentlich in der Geraden, in welcher die Stöße kaum zu spüren sind, eine bei neuen Gleisen bekannte Erscheinung. In Bögen ist die Stofswirkung empfindlicher.

Die Kosten einer vollständigen Stofsfangausrüstung bestehend aus 1 Stofsfangschiene, 1 gewalzten Fällstücke, 2 Unterlegplatten und 4 Laschenbolzen für die Wiener Stadtbahn betragen 8,40 fl. frei Wagen Zeltweg der österreichischen alpinen Montan-Gesellschaft bei einem Gesamtabschluss von 12000 Ausstattungen. Der Preis der Theile für einen gewöhnlichen Stofs mit Winkellaschen hätte sich 2,08 fl. belaufen.

#### Schlussbemerkung.

Nach den Ergebnissen unseres Versuches und den daran geknüpften Betrachtungen gelangen wir zu nachstehenden Folgerungen:

Die Ausrüstung alter Gleise mit Stofsfangschienen ist nicht geeignet, deren Verwendungsdauer in zweckmäßiger Weise zu verlängern. Die durch diese Ausrüstung erzielten Vortheile sind zum Theile vorübergehender Art, auch stehen ihnen beachtenswerthe Nachtheile entgegen.

In Bögen ist diese Stofsanordnung auch da nicht zu empfehlen, wo Züge mit gleichmäßig abgenutzten Radreifen verkehren.

Die Behauptung der Möglichkeit, bei Neulagen unter Benutzung der Stofsfangschiene längere Schienen verwenden zu können, ist dahin richtig zu stellen, daß die Stofslücke durchaus nicht die Hauptursache des Hämmerns ist, vielmehr andere Ursachen stark überwiegen.

Auch in der weitem Anwendung dieser Stofsanordnung beim Baue neuer Gleise ist mit großer Vorsicht vorzugehen, um die Erfahrungen an den bisherigen Neulagen berücksichtigen zu können.

So hat denn das Schlusswort Ast's in dessen »Beziehungen zwischen Gleis und rollendem Materiale« noch immer Geltung, und die Bedingung: daß die Schienenverbindung am Stofse die Stetigkeit des Gleises möglichst wahre und eine elastische, möglichst stofsfreie Fahrt sichere, erscheint durch die zur Zeit üblichen Laschenverbindungen und Anordnungen des Stofses noch immer nicht dauernd erfüllt.

## Zur Doppelbesetzung der Lokomotiven.

Von **Bruck**, Eisenbahn-Bauinspektor in Cottbus.

Wenn auch Erörterungen über die Doppelbesetzung seit Langem in den Fach-Zeitschriften fehlen, so ist keineswegs ein Rückgang in dieser Betriebsweise der Lokomotiven zu verzeichnen. Sie hat vielmehr, anscheinend unter dem Drucke der großen Verkehrssteigerung der letzten Jahre, starke Fortschritte gemacht und ist selbst an solchen Stellen zur Anwendung gekommen, wo die Vorbedingungen dafür nur in geringem Maße vorhanden waren, oder sich von Hause aus wenig Neigung dafür gezeigt hatte. Eine Zusammenstellung der Erfahrungen, welche in dieser Zeit mit der Doppelbesetzung gemacht worden sind, und der Ansichten über ihren Werth, die sich hierbei gebildet haben, würde gewiss ein recht buntes Bild geben. Es ist kein Zweifel, daß sie zur Befriedigung der plötzlich aufgetretenen Verkehrsansprüche überall willkommene Dienste geleistet hat, kein Zweifel aber auch, daß man sie verschiedentlich noch immer als Nothbehelf bis zum Eintritte ruhigerer Zeiten ansieht, während von manchen Seiten ihre Beibehaltung und Ausdehnung auch dann befürwortet wird, wenn eine bedeutende Vermehrung der Lokomotivbestände nicht mehr auf solche Schwierigkeiten stoßen wird, wie in der letzten Zeit.

In Folgendem sollen die Anschauungen wiedergegeben werden, die sich aus mehrjährigen Beobachtungen von Betrieben mit weit durchgeführter Doppelbesetzung und mittleren bis starken Leistungen herausgebildet haben.

Als Nachtheile der doppelten Besetzung gegenüber der einfachen gelten bekanntlich die schnellere Abnutzung, also häufigere Ausbesserung der Lokomotiven, die verminderte Sorgfalt der Mannschaften in ihrer Behandlung, Erschwerung einer zweckmäßigen Diensttheilung und damit geringe Dienstzeit der Mannschaften, also vermehrter Bedarf an Angestellten, zu kurze Pausen in der Benutzung der Lokomotive für Reinigung und Ausbesserung.

Diese Uebelstände machen sich mehr oder weniger bei den meisten doppelt besetzten Lokomotiven bemerkbar und sollen nicht weggeleugnet werden. Es muß aber die Frage beantwortet werden, welche Bedeutung diese Einwände gegenüber der Ersparung an Lokomotiven besitzen, und wie weit sie abgeschwächt oder beseitigt werden können.

Die schnellere Abnutzung und Rückkehr zur Werkstatt steht jetzt fast immer im Einklange mit den vermehrten Leistungen in einem bestimmten Zeitabschnitte. Ein Dienstwechsel, welcher zwölf einfach besetzte Lokomotiven in sich schloß, habe beispielsweise bei regelmäßigem Betriebe eine durchschnittliche Laufzeit der einzelnen Lokomotiven von 0,8 Jahr von einer Ausbesserung zur andern zugelassen, demnach 3 Lokomotiven oder 25% des Dienstbestandes als Bereitschaftsbestand erfordert, wenn die übrigen 0,2 Jahre zum Ausbessern oder Nachsehen gebraucht wurden. Mit Doppelbesetzung erfordert dieser Dienstwechsel sechs Lokomotiven für den Dienst, die ebenso

viel leisten, also etwa doppelt so schnell abgenutzt werden müssen, wie vorstehende zwölf Lokomotiven. Werden, wie oben, wieder 0,2 Jahre als durchschnittliche Ausbesserungs- und Prüfungszeit gerechnet, so wird ein Bereitschaftsstand von 50 % der Dienstlokomotiven erforderlich. So einfach diese Betrachtung ist, so wird sie anscheinend, besonders beim Uebergange von einfacher zu doppelter Besetzung nicht immer genügend berücksichtigt, und die Klagen über den großen Bereitschaftsbedarf bei letzterer Betriebsart dürften sich zum größten Theile aus diesem Umstande erklären. Ist aber erst der vorhandene Bereitschafts-Bestand eine Zeit lang geringer, als er nach der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Werkstätten, also nach dem durchschnittlichen Zeitbedarfe für die Ausbesserung sein muß, so ist Beschränkung der Ausbesserungen auf das unumgänglich erforderliche Maß nöthig. Die Lokomotiven werden dann nur eben betriebsfähig gehalten, um den Bedarf zu decken, bis schließlich der Gesamtzustand einen so bedeutenden Ausbesserungs-Aufwand erfordert, daß ohne besondere Mittel, also Vermehrung des Lokomotiv-Bestandes, Heranziehung einer großen Anzahl von Werkstätten, Ausscheidung bestimmter Dienstleistungen nicht mehr auszukommen ist. Derartige Verlegenheiten werden nicht immer bis zu ihrem wirklichen Ursprunge verfolgt und dann leicht dem Verfahren der Doppelbesetzung zugeschrieben. Mit anderen Worten: Wenn für die Doppelbesetzung auch der doppelte Bestand an Bereitschafts-Lokomotiven, also derselbe, wie bei einfacher Besetzung vorgehalten würde, so müßten die Klagen über die Verschlechterung der Lokomotiven und über Verlegenheiten schnell verstummen.

Die Arbeitsmenge für die Ausbesserungs-Werkstätten bleibt hierbei rechnungsmäßig dieselbe; daß sie sich aber auf eine geringere Anzahl von Lokomotiven vertheilt, demnach an den einzelnen häufiger wiederholt, ist als Vortheil zu betrachten, da hierdurch eine genauere Kenntnis des Verhaltens der einzelnen Lokomotiven und eine Vereinfachung vieler Arbeiten erreicht wird. Es ist dann freilich nicht mehr eine Ersparnis von 50 % an Lokomotiven zu erzielen, sondern nur von 40 %.

Der geringe Antheil an der Ausbesserungs-Vermehrung, der hiernach noch der Abnahme der Sorgfalt von Führer und Heizer bei der Bedienung der von ihnen gefahrenen Lokomotive zugemessen werden kann, kommt noch fast ganz in Wegfall, wenn der Grundsatz durchgeführt wird, immer nur zwei bestimmten Mannschaften möglichst dieselbe Lokomotive anzuvertrauen, wenn sich ferner die unmittelbaren Vorgesetzten, die Werkmeister, durch eigene Anschauung sowohl bei der Rückkehr der Lokomotive aus dem Dienste, als auch während der Fahrt von dem Zustande der einzelnen Lokomotiven überzeugen, als auch den Grad der Sorgfalt kennen lernen, den die verschiedenen Mannschaften aufwenden, und bei Vernachlässigungen rechtzeitig eingreifen. Hier fällt den Aufsichts-Beamten eine bedeutend größere Aufgabe zu, als bei der einfachen Besetzung, die allerdings auch wieder durch die geringere Zahl der nöthigen Lokomotiven erleichtert wird. Auch fällt die früher viel bemerkte Neigung einzelner Führer fort, nach eigenem Gutdünken Veränderungen an den allein gefahrenen Lokomotiven

vorzunehmen, die eine besondere Ursache mancher Werkstattarbeiten war.

Der Mehrbedarf an Mannschaften bei der Doppelbesetzung hängt von der besondern Gestaltung des Fahrplanes ab. Er verschwindet, wo Tag- und Nachtdienst annähernd von gleicher Ausdehnung sind, z. B. im Verschiebebetriebe größerer Stationen, und tritt erst da in Erscheinung, wo Tag- und Nachtdienst starke Unterschiede zeigen, oder wo Dienste von mehr als zwölfstündiger Dauer vorkommen, sodafs es nicht möglich ist, an einem und demselben Tage zwei Mannschaften hintereinander voll zu beschäftigen. Dann ergeben sich größere Zwischenräume in der Dienstleistung einer Mannschaft und daraus Vermehrung der Angestellten. Solange diese sich in mäßigen Grenzen hält, kann sie durch die Ersparung an Lokomotiven gerechtfertigt sein, was natürlich nur in jedem einzelnen Falle festgestellt werden kann. Es geht aber schon hieraus hervor, daß eine ausnahmslose Durchführung der Doppelbesetzung gar nicht die Absicht sein kann, sondern daß immer eine Anzahl einfach ausgenutzter Lokomotiven übrig bleiben muß, und zwar in besonders hohem Maße auf den verkehrsschwachen Strecken. Durch Zuweisung der geeigneten Züge an die einzelnen Lokomotivstationen, geschickte Anordnung der Dienste und der Nebenleistungen als Bereitschaftsdienst, Auswaschen, als auch der Ruhetage läßt sich auch bei wenig günstiger Lage der Züge häufig noch eine Doppelbesetzung ohne erhebliche Vermehrung der Angestellten erreichen. Namentlich liegt in der Anpassung des Bereitschaftsdienstes, dessen Anfang und Ende ja nicht feststeht, ein sehr wirksames Aushülfsmittel. Statt der hergebrachten Theilung des Bereitschaftsdienstes in zwölfstündige Abschnitte von 6 bis 6 Uhr werden ungleiche Abschnitte von sechs- bis vierzehnstündiger Dauer eingeführt.

Einzelne besonders lange Dienstleistungen und auswärtige Uebernachtungen der einen Mannschaft werden in die regelmäßigen Ruhetage der andern gelegt und so für den Gesamtbedarf an Mannschaften möglichst einflußlos gemacht.

Die in den letzten Jahren wohl überall erfolgte bedeutende Herabsetzung der Dienstdauer der Betriebsbeamten hat nun das Verfahren der Doppelbesetzung der Lokomotiven in eine weit günstigere Stellung bezüglich des Mannschaften-Bedarfes gebracht. Eine weitere kräftige Wirkung in dieser Richtung wird die neuerdings von den deutschen Verwaltungen vereinbarte Festsetzung des täglichen Dienstdurchschnittes der Lokomotivbeamten auf 10 Stunden einschließlich der Vorbereitungs- und Abgangszeit haben. So sehr diese Entlastung der Mannschaften willkommen zu heißen ist, so tritt die Frage um so stärker hervor, ob es gerechtfertigt ist, auch die leblose Sache, die Lokomotive, den bei Weitem größern Theil des Tages in der Ruhe zu belassen, wenn die Benutzung durch zwei Mannschaften die doppelte Arbeitsleistung ermöglicht. Die Fahrleistung einer Mannschaft in einem Dienste (von der Abfahrt bis zur Ankunft auf der Heimathstation gerechnet) bleibt schon jetzt meist unter 10 Stunden, geht sogar häufig bis auf 7 Stunden herab; es macht deshalb gar keine Schwierigkeiten, zwei Mannschaften innerhalb 24 Stunden auf derselben Lokomotive Dienst thun zu lassen. Thatsächlich hat sich beim Ver gleiche von bestehenden doppelt besetzten Wechseln mit einfach



besetzten der ungefähr gleichen Betriebsart ergeben, daß die kilometrischen Leistungen der Mannschaften in ihnen kaum von einander abweichen, mithin die Verwerthung der Angestellten dieselbe ist. Dabei sind ausreichende Pausen für den Wechsel der Mannschaft und die erforderlichen Nebenleistungen vorhanden.

Daß die Pausen zwischen den einzelnen Diensten für die Anforderungen des Betriebes zu gering seien, ist auch ein Vorwurf, welcher der Doppelbesetzung gemacht wird, der sich aber bei eingehender Betrachtung nicht als stichhaltig erweist. Die unentbehrlichen Leistungen sind: Wasser- und Kohle-Nehmen, Prüfung des Zustandes der laufenden Theile, Oelen, nöthigen Falles Drehen der Lokomotive; hierzu kommt zweckmäßig noch Reinigen des Feuers, des Aschenfalles, der Rohre. Da mehrere dieser Arbeiten gleichzeitig vorgenommen werden können, so wird selbst bei älteren, stark beanspruchten Bahnhofsanlagen eine Zeit von etwa zwei Stunden zu ihrer Erledigung vollkommen ausreichen und diese ist mit geringen Ausnahmen in allen doppelt besetzten Dienstplänen vorhanden, falls die Lokomotive nicht überhaupt am Zuge bleibt. Dann wird die Pause am Zielorte zur Ausführung der besprochenen Arbeiten zu benutzen sein. Meist verzeichnen die bestehenden Dienstpläne für Doppelbesetzung noch soviel Ueberschufs an Zeit, daß das regelmäßige Putzen möglich wird und selbst erhebliche Zugverspätungen ohne Einfluß auf die Verwendung der Lokomotiven bleiben. Wenn aber weiter betont wird, daß die Pausen zwischen den Diensten der beiden Mannschaften meist nicht erlauben, Ausbesserungen an den Lokomotiven auszuführen, so ist daran zu erinnern, daß die einfache Besetzung hierfür auch durchschnittlich nur den Zeitraum von 12 Stunden zur Verfügung stellte, der auch zum größten Theile in die Nachtstunden fiel, für irgendwie erhebliche Ausbesserungen also unzureichend war. Das tägliche Herumflicken an den Lokomotiven sollte aber an sich vermieden werden und lieber bei der Vornahme unaufschiebbarer Arbeiten eine eingehende Besichtigung der erfahrungsmäßig am häufigsten versagenden Theile ausgeführt werden, sodaß für eine Reihe von Tagen mit Sicherheit auf fehlerloses Wirken gerechnet werden kann. Hierzu bietet häufig der Tag Gelegenheit, an welchem der Lokomotivkessel gespült wird; sonst ist die Einstellung einer Ersatzlokomotive erforderlich. Daß der Kessel aber zwischen zwei Dienstleistungen heiß bleibt, hat sich als großer Vortheil für seine Haltbarkeit erwiesen, denn das schnelle Undichtwerden wichtiger Niet-Verbindungen und die Zerstörungen in deren Nähe werden mit Recht der ungleichmäßigen Erwärmung beim Anheizen und dem häufigen starken Wärmewechsel zugeschrieben.

Um nun den unmittelbaren Vortheil, den die Doppelbesetzung bringt, in Geldwerth zu erweisen, möge nochmals das Beispiel des Wechsels von 12 Mannschaften herangezogen werden, der zuerst  $12 + 3 = 15$  Lokomotiven forderte, bei Doppelbesetzung einschließlich Bereitschaftstand nur  $6 + 3 = 9$  Lokomotiven beansprucht. Da die Abnutzung und Werthverminderung entsprechend der Leistung vor sich gehen soll, so ist auch die Tilgung der Beschaffungskosten für neun Lokomotiven mit demselben jährlichen Gesamtbetrage vorzunehmen,

wie die vorherige der 15 Lokomotiven. Es kommt also hier nur die Verzinsung der Beschaffungskosten in Frage. Der Preis einer Lokomotive mit Tender kann nach den Erfahrungen der letzten Jahre auf rund 50000 M. beziffert werden, eine Verzinsung mit 3,5 % würde also 1750 M. für das Jahr und die Lokomotive erfordern, für die ersparten 6 Lokomotiven demnach 10500 M. Im ungünstigen Falle wird nach der Dienstplan-Aenderung eine Mannschaft mehr erforderlich sein, als vorher, es würden also im einfach besetzten Wechsel nicht 12, sondern nur 11 Mannschaften mit ebenso viel Lokomotiven gefahren sein. Die Lokomotiv-Ersparnis vermindert sich dadurch auf  $14 - 9 = 5$  Lokomotiven, die Zinsen-Ersparnis auf 8750 M., der die Besoldung einer Lokomotiv-Mannschaft mit rund 3000 M. gegenüber steht. Es kommt dann unter diesen ungünstigen Vorbedingungen immer noch eine laufende Minderausgabe von 5750 M. jährlich für einen kleinen Dienstkreis der Doppelbesetzung zu Gute, für die doppelt besetzte Lokomotive beträgt in diesem Falle die Ersparnis jährlich  $\frac{5750}{6} = \text{rund } 960 \text{ M.}$  Um den Einfluß dieses Betrages auf die Betriebskosten schätzen zu können, wollen wir ihn mit den Feuerungs-Kosten der Lokomotive vergleichen. Nach der Statistik der preussischen Staatsbahnen für das Jahr 1897/98 kann der jährliche Aufwand an Heizstoff für eine doppeltbesetzte Lokomotive im großen Durchschnitte auf 7500 M. beziffert werden. Obige Ersparnis würde also einem Minderverbrauche von 12,8 % an Heizstoff gleichkommen, d. i. annähernd so viel wie die Verbundlokomotiven gegenüber den Zwillings-Lokomotiven ergeben. Die bekannten Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten der Verbund-Bauart haben aber deren Einführung angesichts des wirtschaftlichen Vortheiles nicht hindern können.

Die Doppelbesetzung ergibt noch eine weitere laufende Ersparnis, das ist die Verminderung der Lokomotiv-Schuppenstände, da die Lokomotiven regelmäßig nur auf sehr wenige Stunden in den Schuppen gelangen und zwar meist zu den verschiedensten Tageszeiten. In den Bezirken, welche die Doppelbesetzung durchgeführt haben, hat deshalb auch die große Verkehrszunahme der letzten Jahre einen Zuwachs an Lokomotiv-Schuppenständen kaum erfordert.

Der Hauptvortheil der Doppelbesetzung ist aber nicht einmal in der unmittelbaren Kosten-Ersparnis zu finden, sondern in der raschern Ausnutzung und Ausscheidung der Lokomotiven. Die meisten Verwaltungen besitzen heute wohl noch eine große Anzahl von 25, 30 und mehr Jahre alten Lokomotiven, die als ganz abgenutzt nicht bezeichnet werden können, wegen ihrer geringen Leistungsfähigkeit und des Fehlens der verschiedensten wichtigen Einrichtungen in den Rahmen des heutigen Betriebes aber durchaus nicht mehr passen. Sie führen deshalb vielfach ein beschauliches Dasein in den Lokomotivschuppen, soweit sie nicht etwa bei besonderm Bedarf aushelfen müssen, und werden gern von einer Stelle an die andere abgeschoben. Die alten Güterzug-Lokomotiven finden noch häufig eine Ausnutzung im Verschiebedienste, da sie für den Zugdienst nicht brauchbar sind. Das ist aber nur als Verlegenheits-Mittel zu betrachten, da der besondere Tender für den

reinen Verschiebe-Betrieb ein unnützes und dabei recht hinderliches Anhängsel bildet. Für alle diese veralteten Lokomotiven, die den verschiedensten Lieferungen angehören, müssen besondere Ersatztheile vorrätzig gehalten werden, die beim Ausscheiden der Lokomotiven meist unverwendbar sind und dann nur noch Altwerth haben. Um die entsprechenden Beträge vermindert sich nochmals der Werth der alten Lokomotiven.

Mit doppelter Besetzung würde es leicht sein, die Lokomotiven so auszunutzen, also den Tilgungssatz für die Beschaffungs-Kosten so zu erhöhen, daß die Verwendungszeit auf 15 bis 20 Jahre beschränkt werden könnte. Die Gleichartigkeit des Lokomotiv-Bestandes wäre damit wesentlich erhöht, sodafs seine älteren Angehörigen in Leistung und Bauart nicht zu sehr von dem Durchschnitte abstechen könnten. Das wird um so wünschenswerther, als die Wandlungen, die der Lokomotivbau in den letzten Jahren zu verzeichnen hatte, durchaus nicht abgeschlossen erscheinen, sondern sich voraussichtlich noch längere Zeit in derselben Stärke fortsetzen werden.

Welche Fortschritte die Doppelbesetzung in den letzten Jahren gemacht hat, das lassen die folgenden Zahlen erkennen, die den Betriebsberichten der preussischen Staatsbahnen entnommen sind.

#### Zusammenstellung I.

Anzahl der doppelt besetzten Lokomotiven auf die Jahresleistung umgerechnet:

Im Betriebsjahre	1890/91	1891/92	1892/93	1893/94	1897/98
Im Personenzugdienste	115	236	390	301	715
Im Güterzugdienste . .	232	396	558	440	1182
Im Verschiebe- und Betriebschaftsdienste . .	635	694	665	710	1074
Ingesammt . . . . .	982	1326	1613	1451	2971
Gesammtzahl der vorhandenen Lokomotiven	9668	10120	10564	10687	11602

Das Verhältnis der doppelt besetzten zu den überhaupt vorhandenen Lokomotiven hat sich hiernach in den 8 Jahren von 1890 bis 1897 annähernd verdreifacht. Hervorzuheben ist, daß die Steigerung keine stetige gewesen ist, sondern einen Gipfelpunkt bereits im Jahre 1892/93 zeigt. Uebereinstimmend hiermit bewegt sich die durchschnittliche Kilometerleistung der Lokomotiven.

#### Zusammenstellung II.

Im Jahre:	1887/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93
Lokomotiv-km:	31884	33615	35612	37517	37581	34801
Im Jahre:	1893/94	94/95	95/96	96/97	97/98	
Lokomotiv-km:	34248	33665	34238	35772	36919	

Der scharfe Rückgang der Doppelbesetzung und der kilometerischen Leistung des Jahres 1892/93 hat seinen Grund in der Verkehrsabnahme und der hiernach vorgenommenen starken Verminderung der Zugzahl. Es könnte auffallen, daß die Fahrleistung für die Lokomotive im Jahre 1897/98 hinter der des Jahres 1890/91 trotz bedeutender Zunahme der Doppel-

besetzung noch zurückgeblieben ist. Der Bruchtheil der doppelt besetzten von den überhaupt vorhandenen war in diesen beiden Jahren 26 % und 10 %. Die Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch ist leicht zu finden, wenn statt der bloßen Wegesleistung die Arbeitsleistung in beiden Zeiträumen zum Vergleiche herangezogen wird. Aus dieser ist zunächst eine Steigerung der Achszahlen der Züge ersichtlich, wie folgt:

#### Zusammenstellung III.

	Durchschnittliche Stärke der Schnell-, Personen-, Gemischten-, Güter- Arbeitszüge				
Im Jahre 1890/91	20	20	21	71	42
< < 1897/98	24	21	22	74	51

Ferner hat eine bedeutende Steigerung der durchschnittlichen Belastung der einzelnen Achse stattgefunden, die sich für den Güterverkehr auf 2,44 t im Jahre 1897/98 gegen 2,16 t im Jahre 1890/91 stellt. Die Zunahme beträgt also rund 13 %. Es ergibt sich daraus z. B. für die Beförderung der gewöhnlichen Frachten die Leistung von 19888 Million-t/km gegen 14340 Millionen t/km in den genannten Jahren, entsprechend einem Mehr von über 38 %, während die Gesamtzahl der Lokomotivkilometer in Güterzügen nur von 90131429 im Jahre 1890/91 auf 105018568 im Jahre 1897/98 angewachsen ist, demnach eine Steigerung von etwa 16,5 % erfahren hat. Die Lokomotiv-Kilometer des letzteren Jahres sind also bedeutend höher zu bewerthen, als die des Vergleichjahres, da auf der Wegeinheit eine größere Zugkraft entfaltet worden ist. Um einen unmittelbaren Vergleich der durchschnittlichen Kilometerleistung der Lokomotiven zu ermöglichen, wird das Ergebnis des Jahres 1897/98 entsprechend der vermehrten Arbeitsleistung um einen Betrag zu erhöhen sein, der mit 13 % abzuschätzen ist. Wird ferner berücksichtigt, daß in dem Zeitraume zwischen den genannten Jahren eine große Anzahl Nebenbahnstrecken mit geringem Verkehre dem Eisenbahnnetze zugewachsen sind, daß ferner die zulässigen Dienstleistungen der Mannschaften herabgesetzt worden, und nach diesen beiden Richtungen die Bedingungen für die Ausnutzbarkeit der Lokomotiven ungünstigere geworden sind, so ist bewiesen, daß die erhöhte Doppelbesetzung des Jahres 1897/98 ihrem Zwecke nicht nur vollständig entsprochen hat, sondern vielmehr durchaus nothwendig gewesen ist, um die verlangten Fahrleistungen mit dem vorhandenen Lokomotivstande erreichen zu können.

Aber auch die durchschnittliche Kilometerzahl, die reine Wegesleistung, wird nicht nur auf den früher erreichten Höchstsatze, sondern noch bedeutend darüber hinaus gesteigert werden können, wenn die Doppelbesetzung planmäßig weiter entwickelt wird. Die Erfahrung in Bezirken mit möglichst vollständig durchgeführter Doppelbesetzung erweist dies klar, denn die kilometerische Jahresleistung für den Durchschnitt aller vorhandenen Lokomotiven, also auch mit Einschluß der schwächeren Betriebe, beläuft sich auf rund 50000 km. Bei voller Berücksichtigung der ungünstigen Nebenbahn-Strecken und der Betriebe ohne eigentlichen Nachtdienst wird danach eine Leistung von 45000 km für das Jahr und die Lokomotive im ganzen

Staatsbahn-Bereiche als unschwer erreichbar angesehen werden können. Das würde eine Erhöhung des im Jahre 1897/98 erzielten Ergebnisses von 36819 km um rund 22 % bedeuten.

Zur weitem Begründung dieser Ansicht mögen die Zahlen der durchschnittlich von einer Lokomotive im Jahre 1897/98 zurückgelegten Kilometer für einige Nachbar-Verwaltungen angeführt werden.

#### Zusammenstellung IV.

Badische Staats-Eisenbahn . . . .	40168 km
Bayerische „ . . . .	38960 „
Württembergische Staats-Eisenbahn .	43696 „
Sächsische Staats-Eisenbahn . . . .	41135 „
Elsafs-Lothringische Reichsbahn . .	41708 „
Holländische Eisenbahn . . . . .	42252 „
Niederländische Staats-Eisenbahn, Betriebs-Gesellschaft . . . . .	44109 „

Wenn die vorstehend aufgeführten Zahlen der doppelt besetzten Lokomotiven mit den Zahlen der in den einzelnen Gattungen überhaupt vorhandenen Lokomotiven verglichen werden, so fällt auf, daß die Personenzug-Lokomotiven einen viel geringern Antheil an der erstern Zahl haben, als die Güterzug- und Verschiebe-Lokomotiven. Es waren nämlich im Jahre 1897/98 im Ganzen 4430 Personenzug- und 7172 Güterzug- und Verschiebe-Lokomotiven für den Betrieb vorhanden, doppelt besetzt davon 715 und 2256. Die Verhältniszahlen stellen sich demnach auf  $\frac{715 \cdot 100}{4430} = 16\%$  und  $\frac{2256 \cdot 100}{7172} = 31\%$ .

Dieses starke Zurückbleiben der Personenzug-Lokomotiven in der Doppelbesetzung findet seine Erklärung in der vielfach vertretenen Ansicht, daß die Ausstattung der Personenzug-Lokomotiven mit empfindlicheren Einrichtungen, die großen Leistungen und die erforderliche Sicherheit gegen Betriebsstörungen nicht recht vereinbar mit der Benutzung durch zwei Mannschaften seien. Diese Ansicht wird selbst an vielen Stellen getheilt, wo die Doppelbesetzung der übrigen Lokomotiv-Gattungen gern durchgeführt worden ist. Trotzdem scheint sie mehr auf Annahmen, die allerdings naheliegend und natürlich sind, zu beruhen, als auf einwandfreier Erprobung. Schon die That-sache, daß die Zahl der doppelt besetzten Personenzug-Lokomotiven sehr zurücksteht, doch verhältnismäßig schneller als diese zugenommen hat, von 115 im Jahre 1890/91 auf 715 im Jahre 1897/98, ist geeignet, obige Annahme zu widerlegen. Gegen diese spricht aber auch die nachweislich gute Bewahrung seit mehreren Jahren bestehender, doppelt besetzter, stark beanspruchter Personenzug-Lokomotivwechsel in der Weise, daß Betriebsstörungen, die auf die Beschaffenheit der Lokomotiven zurückzuführen wären, durchaus nicht in größerer Zahl als bei der einfachen Besetzung festgestellt werden konnten.

Mit der weiteren Einführung stärkerer Lokomotiven wird aber auch die vielfach noch vorkommende Ueberanstrengung der Lokomotiven, welche als eine Hauptquelle aller Störungen zu betrachten ist, verschwinden und die Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit der Mannschaften nach dieser Seite weniger stark in Anspruch genommen werden.

Im Vorstehenden wurde die Zahl der doppelt besetzten Lokomotiven in den drei verschiedenen Dienstarten mit der Anzahl der im Jahresdurchschnitte im Betriebe befindlichen, d. h. für den Betrieb überhaupt vorhandenen Lokomotiven in Vergleich gestellt. Dabei ist zu bemerken, daß in der erstgenannten Zahl nur die wirklich Dienst thuen den Lokomotiven nach Abzug der in Ausbesserung oder kalt in Bereitschaft stehenden enthalten, in der zweiten Zahl aber diese alle mit inbegriffen sind. Um ein klares Bild von dem bestehenden Grade der Doppelbesetzung zu ergeben, müssen die beiden Vergleichszahlen nun dieselbe Bedeutung haben, d. h. die Zahl der wirklich im Jahresdurchschnitte einfach besetzt im Dienste befindlichen Lokomotiven muß ermittelt werden. Da die Statistik diese Zahl nicht angiebt, so muß sie abgeschätzt werden. Es mögen bei einfacher Besetzung 20 % der Dienst thuen den Personenzug-, 18 % der Güterzug- und Verschiebe-Lokomotiven, bei doppelter Besetzung das Doppelte für Ausbesserungszwecke gerechnet werden, ferner bei beiden Betriebsarten 10 % und 8 % auf kalt stehende Bereitschaft für Betriebs-Ungleichheiten und Zufälle aller Art. Es ergeben sich dann die folgenden Werthe  $x$  und  $x_1$  für die Anzahl der einfach besetzt Dienst thuen den Lokomotiven:

$$a) \text{ Im Personenzug-Dienste } 715(40,4) + x(1 + 0,3) = 4430; \\ x = 2582.$$

$$b) \text{ Im Güterzug- und Verschiebe-Dienste } 2256(1 + 0,44) + x_1(1 + 0,26) = 7172; x_1 = 3114.$$

Da bei den Güterzug- und Verschiebe-Lokomotiven der Dienst auf Nebenbahnen und auf kleineren Stationen viel stärker betheiligt ist, als bei den Personenzug-Lokomotiven, und die Doppelbesetzung, wie bereits erwähnt, an diesen Stellen auf größere Schwierigkeiten stößt, so ist das erreichte Ergebnis, daß etwa 60 % des gesammten Güterzugdienstes auf doppelt besetzten Lokomotiven mit 4512 Mannschaften von 7626 ausgeführt wird, schon als ein recht ansehnliches zu bezeichnen. Dagegen läßt der entsprechende Satz von weniger als 36 % im Personenzug-Dienste noch ein sehr weites Feld für Betthätigung in dieser Richtung übrig. Aber grade der Personenzug-Betrieb und die ihm dienenden Lokomotiven sind besonders großen Aenderungen unterworfen und werden auch von den Fortschritten der elektrischen Zugförderung am meisten, wenn nicht allein, berührt. Es empfiehlt sich daher, besonders ihren Bestand klein und die Erneuerung ausgiebig zu halten. Hierzu bietet die Doppelbesetzung das einfachste Mittel.

## Verwendung von laut schallenden Fernsprechern zur Ansage der Gleiswege bei Ablaufbergen.

Von Neumann, Eisenbahn-Telegraphen-Inspektor zu Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XVIII.

Auf dem Bahnhofe Brockau bei Breslau, welcher seit drei Jahren im Betriebe ist, werden täglich 18000 bis 20000 Achsen geordnet. Zur Ausführung des Verschiebegeschäftes werden großentheils Arbeiter als Winker, Rufer u. s. w. verwendet. Wegen der damit verbundenen Uebelstände und Kosten trat das Bedürfnis nach Vorrichtungen ein, welche den Weichenstellern in den Stellwerken die Gleiswege, welche die ablaufenden Wagen zu nehmen haben, auf andere Weise anzeigen.

Elektrische Gleismelder, bei denen die zu bezeichnenden Gleise durch Verwandlung einer rothen Scheibe in weiß angezeigt wurden, hatten den Anforderungen nicht genügt und die an anderen Stellen vorhandenen mechanischen, elektrischen oder Sicht-Einrichtungen sind ebenfalls nicht frei von Mängeln.

Bei dem Suchen nach zuverlässigen Einrichtungen kam man auf die vom Werke Siemens und Halske in Berlin für die Marine zu Kommandozwecken gebauten lauttönenden Fernsprecher und stellte damit an dem Ablaufberge der Gruppe Cb und dem Stellwerke IV in Brockau (Abb. 1, Tafel XVIII) Versuche an, wo bei Tage 15, bei Nacht 17 Züge mit je 100 bis 150 Achsen geordnet werden.

Die Fernsprecher wurden auf einen Unterbau gesetzt, die Anruftrompete wurde beseitigt, Fernsprecher und Mikrophon wurden mit Schalltrichtern versehen und große Weckervorrichtungen zum Betriebe mit Inductionsstrom und Hebel zur Signalgebung wurden angebracht.

Auf diese Weise entsprachen die Anlagen, wie die Erfahrungen bestätigt haben, in vollem Umfange den in Bezug auf die Bedienung und die Sicherheit des Betriebes zu stellenden Anforderungen. Sie geben eine so laute Sprachübertragung, daß die einzelnen Worte noch auf einige Meter Entfernung deutlich verstanden werden, während die Wecker zur Signalgebung beim Beginne des Verschiebegeschäftes, zum Herbeirufen des Verschiebemeisters u. s. w. dienen können.

Die Anlage ist seit Februar 1899 im Betriebe und hat seitdem ununterbrochen ohne jede Störung gearbeitet und gute Dienste geleistet. Die Rufer sind an dieser Stelle weggefallen.

Der erzielte Erfolg hat dahin geführt, daß eine zweite Anlage an dem Ablaufberge A (Abb. 2, Tafel XVIII) eingerichtet wurde und zwar zunächst für zwei Gleise, wo die Ansage der Gleisnummern gleichzeitig an zwei Stellwerke I und II erfolgen muß. Die Fernsprecheinrichtungen, welche nach den hier gemachten Aenderungen vom Werke Siemens und Halske für diese Stellwerke angefertigt wurden, sind in Abb. 3 und 4, Tafel XVIII dargestellt. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem gußeisernen Gehäuse, enthaltend:

- einen lautsprechenden Fernsprecher mit großem Schalltrichter,
- ein Beutelmikrophon,

- eine Inductionsrolle,
- eine Drucktaste,
- einen dreiplattigen Inductor mit Kurzschlußvorrichtung und einen außerhalb des Gehäuses angebrachten großen Wecker.

Das Gehäuse ist gegen Feuchtigkeit abgedichtet und die ganze Einrichtung auf einer Säule angebracht, welche hinter dem Stellwerke steht. Die Einrichtung ist derart getroffen, daß der Fernsprecher auf der Säule vor- und rückwärts, höher und tiefer verstellt werden kann, wenn es das Stellwerk erforderlich macht. An der Säule befindet sich ein eiserner Batteriekasten. Je nach Umständen kann jedoch der Fernsprecher auch über dem Stellwerke an der Decke, an einem vorspringenden Kragstücke an der Wand u. s. w. befestigt werden.

Die Benutzung der lauttönenden Fernsprecher erstreckt sich auf das Ansagen der Gleisnummern und die Beförderung dienstlicher Mittheilungen.

Sobald mit dem Ablufen der Wagen begonnen werden soll, giebt der Verschiebemeister am Ablaufberge durch Drehen der Inductor-kurbel ein Weckersignal. Das Stellwerk beantwortet dieses Signal mit der Meldung: »Stellwerk . . . hier N. N.« Darauf spricht der Verschiebemeister: »Das Ablufen beginnt« und sagt hiernach die Gleisnummern für die ablaufenden Wagen, wenn diese eine bestimmte Stelle am Ablaufberge erreicht haben, und zwar stets zwei Nummern gleichzeitig. Eine Wiederholung der angesagten Gleisnummern ist nur dann erforderlich, wenn sie der Stellwerkswärter nicht verstanden hat. In diesem Falle drückt er sofort auf seine Drucktaste und ruft »Nochmal«, worauf der Verschiebemeister die letztgegebenen beiden Nummern wiederholt.

Nach beendetem Verschiebegeschäfte sagt der Verschiebemeister »Fertig, Schluß«. Das Stellwerk wiederholt »Schluß«.

Wenn eine sonstige Verständigung zwischen dem Stellwerke und dem Verschiebemeister nothwendig ist, namentlich bei Unterbrechungen des Ablaufens, so ist diese kurz zu erledigen.

Die Aussprache muß deutlich sein und der Sprechende der Schallöffnung zugewendet stehen. Schreiten und unnöthige Anhänge an Zahlen und Worte sind zu vermeiden.

Zur Verbindung der Fernsprecher sind drei am besten unterirdische Leitungen erforderlich.

Bei dem Stellwerke I der Gruppe A (Abb. 2, Tafel XVIII) ist zum weitem Ausbaue der Anlage zur Benachrichtigung der Arbeiter, welche die Bremse bedienen, eine Läutevorrichtung angebracht, welche durch Auftreten mit dem Fuße bethätigt wird, auch könnten, wenn es nothwendig ist, Wecker und Schienenstromschlüsse eingebaut werden, um anzuzeigen, wenn ein Wagen eine bestimmte Stelle erreicht hat.

## Eine neue elektrische Wagenbeleuchtung.

Mitgetheilt von **O. Walzel**, Bau-Ober-Commissar in Wien.

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel XVIII.

Direktor Massenbach der Speicherbauanstalt Pollak hat nach der Elektrotechnischen Zeitschrift in Frankfurt a. M. einen Vortrag über die Wagenbeleuchtung von Vicarino gehalten, welche sich durch große Einfachheit auszeichnet.

Die Einrichtung besteht in jedem Fahrzeuge aus einer vollständig abgeschlossenen Dynamomaschine, welche durch Reibung mittels einer Lederscheibe von der Wagenachse angetrieben wird, dann aus einem kleinen Speicher und einem selbstthätigen Umschalter.

Die Feldmagnete der in ein Kapselgehäuse mit Gelenkdeckeln eingeschlossenen Dynamomaschine A (Abb. 11, Tafel XVIII) haben Verbund-Wicklung, in der die dicke Spule B vom Hauptstrom, die entgegengesetzt gewickelte dünne, gestrichelte Spule C vom Erregungstrom durchflossen wird; die erzeugte Spannung bleibt so nahezu bei jeder Fahrgeschwindigkeit dieselbe.

Steht der Wagen still, so liefert der Speicher den Lampenstrom; ist nach Beginn der Fahrt die Geschwindigkeit der Dynamomaschine groß genug geworden, so verbindet der selbstthätige Umschalter diese mit den Lampen, welche nun vom Dynamo- und Speicherstrom gemeinsam gespeist werden.

Wächst die Geschwindigkeit weiter, so speist die Dynamomaschine die Lampen allein und sendet auch Strom durch den Speicher; zugleich entmagnetisiert der stärker werdende Dynamostrom in den dicken Windungen B die Feldmagnete und hält die Spannung so unveränderlich.

Der selbstthätige Umschalter hat die Verbindung der Dynamo mit den Lampen und dem Speicher entsprechend zu schließen und zu öffnen und zugleich einen Vorschaltwiderstand O für die Lampen einzuschalten oder kurz zu schließen; letzterer dient dazu, dem Speicher entsprechenden Strom zuführen zu können, ohne die Lampenstromstärke zu vergrößern.

Dieser Umschalter besteht aus einer doppelt gewickelten Spule N mit einer lothrecht darin beweglichen Eisenröhre M, welche oben einen Quecksilbernapf E, unten einen Stromschluss F trägt. Die dünne Wicklung liegt an den Dynamoklemmen, die dicke im Hauptstromkreise. Fließt der Dynamostrom zum Speicher, so wirken beide Wicklungen im gleichen, bei Stromumkehr im entgegengesetzten Sinne. Die Eisenröhre geht dann in die Höhe, wenn die Spannung der Dynamo etwas höher wird, als die des Speichers, sie senkt sich dagegen durch

das eigene Gewicht bei Minderung der Dynamo-Spannung; im ersten Falle taucht ein oberhalb der Röhre angebrachter, stellbarer Stift D in den Quecksilbernapf E der Röhre und schließt den Dynamostrom über den Vorschalt-Widerstand O zu den Lampen K und zum Speicher, während im zweiten Falle der an der Röhre angebrachte untere Stift F in einen zweiten Quecksilbernapf G eindringt; dabei wird der Dynamostrom unterbrochen und der Widerstand O ausgeschaltet.

Um den Strom beim Wechsel der Fahrtrichtung gleichgerichtet zu halten, werden die Dynamobürsten in einfacher und sicherer Weise um  $180^\circ$  verschoben; zu diesem Zwecke sind die Bürstenhalter an einer auf der Dynamoachse mit Reibung sitzenden Scheibe befestigt; regelmäßig ist diese Scheibe durch eine Nase gegen einen festen Anschlag festgehalten; tritt nun eine Umkehrung in der Drehung ein, so wird die Nase frei, die Scheibe dreht sich in Folge der eigenen Reibung und der Reibung der Bürsten um  $180^\circ$  mit der Achse und wird dann durch eine entgegengesetzt angebrachte zweite Nase an den Anschlag wieder festgehalten.

Die Unterbrechung des Lampenstromkreises durch den Ausschalter L zum Löschen der Lampen unterbricht auch die Erregung des Dynamo und verhindert so eine schädliche Ueberladung des Speichers. Mit diesem Ausschalter kann auch durch Einschaltung entsprechender Widerstände eine Verdunkelung der Lampen erfolgen, wobei zur Vermeidung von Arbeitsverlusten gleichzeitig ein Widerstand in den Erregerkreis geschaltet wird.

Die Uebertragung der Bewegung erfolgt durch eine auf die Wagenachse aufgekeilte Gulfscheibe, welche eine Lederscheibe auf der Dynamoachse dreht; diese beiden Scheiben werden durch die Dynamolast und Federdruck aneinander geprefst. Bei mittlerer Fahrgeschwindigkeit des Zuges macht die Dynamo 1200 Umdrehungen in der Minute.

Die Speicher bestehen für jeden Wagen aus 16 Zellen und sind für eine Ladefähigkeit von 60 bis 100 Ampère-Stunden bemessen.

Die auf der französischen Westbahn mit dieser Beleuchtung gemachten Versuche haben sehr befriedigende Ergebnisse geliefert.

## Die Schmierpresse an Lokomotiven und die Anwendung von Graphit als Schmiermittel für Kolben und Schieber.

Unter Bezugnahme auf den Aufsatz gleicher Ueberschrift auf S. 62 theilt die Königliche General-Direction der Bayerischen Staatsbahnen mit, daß die Versuche mit Schmierpressen und der Graphitschmierung noch nicht abgeschlossen sind, daher

ein endgültiges Urtheil über die Bewährung der einen oder andern Schmierpresse oder der Graphitschmierung seitens dieser Behörde noch nicht abgegeben werden kann.

## Nachrufe.

### † Geheimer Regierungsrath W. Volkmar.

Am 21. Januar 1900 verstarb zu Straßburg i. E. nach längerem Leiden der Geheime Regierungsrath W. Volkmar, der Leiter des Maschinenwesens der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Wilhelm Volkmar wurde am 17. Juli 1838 als Sohn des Gymnasiallehrers Volkmar zu Hersfeld in Hessen geboren und kam später mit den Eltern nach Zürich, wo der Vater eine Professur der Theologie an der Universität erhalten hatte. Nach dem Studium am Polytechnikum in Zürich, war Volkmar kurze Zeit in der Privatindustrie thätig, erhielt jedoch bald eine Stelle bei der schweizerischen Nordostbahn in Zürich, welche er im Jahre 1866 verließ, um in Fulda bei der vom preussischen Staate verwalteten Hessischen Nordbahn einzutreten. Von hier kam er zur preussischen Ostbahn. Während des Krieges mit Frankreich wurde Volkmar im Januar 1871 als Maschinenmeister der Betriebsleitung der französischen Bahnen in Rheims und Amiens zugetheilt. Nach dem Feldzuge trat er zur preussischen Ostbahn zurück. Im Sommer 1871 wurde er in den Reichsdienst übernommen, und zwar zunächst als Maschinenmeister und Vorsteher der Haupt-Werkstätte Montigny bei Metz. Der Verwaltung der Reichseisenbahnen gehörte er nunmehr ununterbrochen an, indem er später in die Stellung als Ober-Maschinenmeister und als Mitglied der Kaiserlichen General-Direction zu Straßburg i. E. überging.

Volkmar war ein Eisenbahn-Maschineningenieur von höchst gediegenen Kenntnissen; ein hervorragender Zug seiner Denkungsweise war die Zähigkeit, mit der er die ihm im Betriebe entgegen tretenden Schwierigkeiten bis zu ihrer letzten Ursache zu ergründen strebte. Gerade dieser Zug hat ihn zu einem besonders thätigen und erfolgreichen Mitgliede des technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gemacht, in welchem er wiederholt in wichtigen Ausschüssen arbeitete. Wir erinnern in dieser Beziehung an seine Untersuchungen über den Lauf der Lenkachsen, welche mit an erster Stelle die Grundlage für die heute gültigen Bestimmungen gebildet haben.

Sein heiteres, ungezwungenes Wesen machte ihn persönlich zu einem gern gesehenen Theilnehmer an den Sitzungen und nicht selten zum Mittelpunkt der geselligen Vereinigungen nach gethaner Arbeit.

Seiner Umgebung brachte er warmes Gefühl entgegen, und so wurden schwere Schicksalsschläge in seiner Familie Anlaß zur Untergrabung seiner Gesundheit und zu seinem allzufrühen Hinscheiden im 61. Lebensjahre.

Fachgenossen und zahlreiche Freunde werden dem tüchtigen Manne ein ehrendes Andenken wahren.

### † Regierungs- und Baurath Pfützenreuter.

Am 14. Januar 1900 verstarb zu Bromberg in Folge längeren Leidens der Regierungs- und Baurath Pfützenreuter, ein Mann aus dem Kreise jener Eisenbahn-Maschinen-techniker, die sich in den ersten Jahrzehnten des Eisenbahnbetriebes durch eigene Tüchtigkeit und hervorragende Thätigkeit aus dem Eisenbahndienste heraus zu leitender Stellung emporgearbeitet haben.

Pfützenreuter wurde am 19. Februar 1842 in Havenberg geboren. Er widmete sich nach Verlassen der Schule der Schlosserei und wurde nach Ablegung der Prüfung als Schlossergeselle im April 1859 bis October 1860 in der Bahnhofs-Maschinenwerkstatt der Berlin-Hamburger Bahn zu Wittenberge beschäftigt. Da die so erreichte Stellung seinen Fähigkeiten nicht entsprach, so suchte er weitere Ausbildung durch zweijährigen Besuch der Provinzial-Gewerbeschule, wurde dann nach Ableistung einjährigen Militärdienstes zu den Feldzügen in Schleswig-Holstein und gegen Oesterreich in Böhmen zur Fahne einberufen. Diese Unterbrechung seiner Studien hielt ihn nicht ab, im Studienjahre 1866/67 die Gewerbeakademie in Berlin zu besuchen, worauf er bis 1880 erst in der Grusonischen Fabrik zu Buckau, dann im Centralbureau der Königlichen Eisenbahndirection Elberfeld als Ingenieur beschäftigt wurde. Im Februar 1880 legte Pfützenreuter die zweite Staatsprüfung ab und wurde zum Regierungs-Maschinenmeister ernannt, in welcher Eigenschaft er bis 1885 in der Wagen- und Locomotiv-Abtheilung der Hauptwerkstätte Witten thätig war. Nachdem er hier am 1. April 1885 zum Eisenbahn-Maschineninspector ernannt war, wurde er October 1886 zur Hauptwerkstatt Ponarth versetzt und hier im Februar 1887 zum Eisenbahnbauinspector, im Januar 1894 zum Regierungs- und Baurathe ernannt. April 1895 übernahm er die Leitung der Haupt-Werkstatt Königsberg und am 1. November 1896 wurde er zum Mitgliede der Königlichen Eisenbahn-Direction Bromberg ernannt. Nach nur dreijähriger Thätigkeit in dieser Stellung ist eine schnell entwickelte Diabetes Ursache seines Todes geworden.

Pfützenreuter hat in allen seinen Stellungen die Zähigkeit, Umsicht und Sachkenntnis des ganz auf eigener Kraft und Tüchtigkeit beruhenden Mannes bewiesen und ein seinem Streben nach höheren Zielen entsprechendes Ziel erreicht. In den letzten Jahren war er ein von regem Eifer beseeltes Mitglied des Technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, in dessen Sitzungen er sich viele Anerkennung erworben hat.

Alle Kreise, mit denen er in Berührung trat, werden dem zu früh verschiedenen trefflichen Manne ein ehrendes Andenken bewahren.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Ausstellungen.

### Weltausstellung zu Paris 1900. Geschäftsstelle für Ingenieure.

Der Direktor der Annales des Travaux publics et des Chemins de Fer, Herr Bocquet, ersucht uns, den Fachgenossen mitzuteilen, daß sie eine seitens der Leitung des bekannten technischen Fachblattes eingerichtete Auskunfts- und Geschäftsstelle in Avenue de la Bourdonnais 99 gegenüber dem Aus-

stellungsplatze finden. Diese Geschäftsstelle erbietet sich in zuvorkommender Weise zur Ertheilung von Auskunft aller Art, sowie auch zur Aufbewahrung unter der angegebenen Aufschrift eingehender Postsachen. Zugleich ist durch die »Annales« eine gute Fühlung mit dem Gewerbe Frankreichs und seiner hervorragendsten Vertreter zu gewinnen.

## Bahn - O b e r b a u.

### Fahrbare Schwellen-Ritzmaschine, Bauart Brown.

(Railroad-Gazette 1899, October, S. 745. Mit Abb.; Le Génie civil 1900, Januar, S. 188. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel XVIII.

Die in Abb. 13 und 14 auf Taf. XVIII dargestellte Maschine wurde von George M. Brown, Oberingenieur der Flint und Pere Marquette-Bahn entworfen, und während des vergangenen Sommers auf deren Linien benutzt.

Die Maschine hat den Zweck, das Auswechseln der Schienen dadurch zu erleichtern, daß sie zu beiden Seiten der auszuwechselnden Schienen Nuthen in die Schwellen einschneidet, welche die Auflageflächen für die Unterlegplatten festlegen. Wie Abb. 12, Taf. XVIII zeigt, sind diese Nuthen A so breit, daß die stehenbleibenden Vorsprünge B leicht weggestemmt werden können.

Wie Abb. 13 und 14, Taf. XVIII zeigen, wird das Ritzen durch vier, auf gemeinsamer Welle W angeordnete Gruppen von Kreissägen bewirkt, deren äußere Blätter genau rechtwinkelig zur Schwellenoberfläche in das Holz einschneiden, während die beiden inneren, schief zur Achse gestellten Sägen jeder Gruppe

den stehen bleibenden Holzstreifen beseitigen. Die Sägewelle ist an einem hölzernen, durch Kreuzstreben versteiften Ausleger gelagert, welcher um eine auf dem Ende eines bordlosen Wagens angeordnete Welle W schwingen kann. Zwei unmittelbar hinter der Sägewelle befindliche Laufräder geben dem Ausleger eine sichere Führung auf den Schienen. Damit die Schnitttiefe verändert werden kann, sind die Sägewellenlager verstellbar angeordnet.

Der Antrieb erfolgt durch eine auf dem Wagen stehende Dampfmaschine von 305 mm Zylinderdurchmesser und 508 mm Kolbenhub, den Dampf liefert die die Ritzmaschine vorschiebende Lokomotive. Die Uebersetzung ist so gewählt, daß die Sägewelle 1500 Umdrehungen in der Minute macht.

Bei Schwellen aus Hartholz arbeitet die Maschine mit einer Geschwindigkeit von 4,8 km/St., bei Schwellen aus Weichholz ist der Vorschub entsprechend größer.

Zum Schärfen der Sägen dient eine Sägeschärfmaschine, welche auf dem Wagen stehend mit einer Geschwindigkeit von 700 Umdrehungen in der Minute von der Welle  $W_1$  aus angetrieben wird. —k.

## Bahnhofs - E i n r i c h t u n g e n.

### Selbstthätige Blocktheilungen.\*)

Die Frage XXV des Fragebogens der sechsten Versammlung des Internationalen Eisenbahn-Congresses lautet:

»Mechanische oder elektrische Einrichtungen, welche gestatten, die Blocktheilung selbstthätig zu verwirklichen, mit regelrecht gesperrter Strecke im Falle der Beschädigung der Einrichtungen.«

Ueber diese Frage liegen zwei Berichte vor. Der eine Bericht, von dem Ingenieur der Chicago und North-Western-Eisenbahn C. Carter verfaßt, behandelt die Einrichtungen in Amerika; der andere von Cossmann, Oberingenieur der französischen Nordbahn, betrifft alle übrigen Eisenbahnländer.

\*) Nach Bulletin de la commission internationale du Congrès des chemins de fer Band XIV, No. 2, S. 686 bis 746, bearbeitet von A. Birk, Professor an der deutschen Technischen Hochschule in Prag.

In den Vereinigten Staaten hat die Anwendung selbstthätiger Blocktheilungen seit 1886 große Fortschritte gemacht; im Jahre 1899 standen 6496 selbstthätige Signale im Betriebe. Hierbei kommen das Arm- und das Scheibensignal in Betracht. Letzteres wird in zwei verschiedenen Formen ausgeführt: mit einer Scheibe, die in einem vorne mit Oeffnungen versehenen und rückwärts durch Glasscheiben geschlossenen Gehäuse derart untergebracht ist, daß sie bei der Haltstellung hinter den Oeffnungen sichtbar wird, und mit einer freien, um eine lothrechte Achse drehbaren Scheibe. Im ersteren Falle pendelt die Scheibe um eine wagerechte Achse\*) und kann durch gewöhnliche unmittelbar wirkende Batterien bethätigt werden; zur Bethätigung der Scheibe bei der zweiten Anordnung ist ein

\*) Hall, Organ 1898, S. 130, wo weitere Quellen angegeben sind.

Uhrwerk erforderlich, dessen Auslösung durch einen Elektromagneten erfolgt. Die Scheiben mit Uhrwerk stehen bei 1055 Signalen, die eingeschlossenen Scheiben bei 2974, die Armsignale bei 2467 Blockstellen in Anwendung. Als Nachteile der eingeschlossenen Scheibe erscheint die Möglichkeit der Verlegung der Öffnungen mit Schnee und der Rückwerfung der Sonnenstrahlen an der Gehäuse-Oberfläche unter einem solchen Winkel, daß die Sichtbarkeit des Signales beeinträchtigt wird. Bei den selbstthätigen Armsignalen kann die Beweglichkeit durch Schnee vermindert oder ganz aufgehoben werden; der Beschaffungspreis ist größer, ebenso der Bedarf an bewegender Kraft; sie erfordern sorgfältige Ueberwachung und häufigere Ausbesserungen. Diese Nachteile sind aber nicht so schwerwiegend, wie man zunächst annehmen könnte und lassen sich durch entsprechende Bauart der Signale mildern oder ganz beheben.

In der Mehrzahl der Anwendungen der selbstthätigen Blocktheilung in den Vereinigten Staaten wird von dem Schienenstrom\*) Gebrauch gemacht und die Hälfte der Einrichtungen dieser Art wird nach dem Grundsatz der regelmäsig verschlossenen Strecke betrieben. Wenn die Blocksignale keine entsprechenden Vorsignale haben, ist der Uebergang aus einer Blockstrecke in die folgende so eingerichtet, daß der Zug im Schutzbereich der Signale der zweiten Strecke sicher angelangt sein muß, bevor das Blocksignal des vorhergehenden Postens sich auf freie Fahrt stellen kann.

Die Statistik über den Betrieb mit selbstthätigen Blocksignalen beweist, daß es kein besseres Mittel für sichere Betriebsführung giebt. Auf der »Chicago- und North Western-Bahn«, auf der 203 Blocksignale stehen, wurden in einem Zeitraume von 15 Monaten 4062340 Signalstellungen durch die Züge bewirkt und hierbei die Züge 844 mal ohne Verkehrsnothwendigkeit aufgehalten. 446 Haltstellungen der Signale wurden durch Drahtbrüche, Beschädigungen der Batterien u. s. w. verursacht; an 62 Haltstellungen trug schlechte Ueberwachung, an 107 mangelhafte Erhaltung schuld; 151 Haltstellungen ereigneten sich in Folge Zerreißen der Drähte, welche die Schienen verbinden, bei den Oberbauarbeiten und in Folge ähnlicher Zufälligkeiten, während sich in 78 Fällen die Ursachen nicht feststellen ließen. Die erwähnten 844 Aufenthalte, welche durch die Signale veranlaßt wurden, entfallen auf 20000 Züge, deren jeder 203 Blockstrecken = 328,3 km durchlief, d. h. von je 24 Zügen wurde ein Zug auf seinem ganzen Wege von 328,3 km einmal aufgehalten. Wenn man diese Werthe auf die tägliche Zahl der Züge zurückführt, so ergeben sich bei 44 Zügen im Tage 1,8 Aufenthalte. Während des genannten Zeitraumes von 15 Monaten haben die Signale in acht Fällen das Vorhandensein von Fahrzeugen auf dem Hauptgleise, Schienen-

\*) Die Schienenstränge einer Blockstrecke sind nicht leitend von denen des Nachbarblockes getrennt und stetig von Strömen durchlaufen, die an einem Ende durch eine Batterie, am andern durch eine Querleitung mit Magnet verbunden sind. Sobald sich ein Fahrzeug in der Strecke befindet, geht der Strom durch dessen Achsen zur Batterie zurück und der Magnet wird stromfrei. Hierdurch werden örtliche Stromkreise geschlossen und so die Signale entsprechend bethätigt. Die Schaltung auf Ruhestrom gestattet auch die Anzeige von Schienenbrüchen, offenen Weichen u. s. w. durch die Signale.

brüche und offene Weichen angezeigt und in den sieben Jahren seit ihrer Einführung entfiel eine einzige falsche Angabe auf 1 Million Signalstellungen.

Nach den Beschlüssen des Vereines der amerikanischen Eisenbahnen stehen für die Zugdeckungs signale folgende Bezeichnungen in Geltung:

**Block oder Strecke:** eine Bahnstrecke mit bestimmten Grenzen, deren Besetzung mit Zügen durch die Blocksignale überwacht und geregelt wird.

**Blocksignal:** feststehendes, die Besetzung der Blockstrecke überwachendes Signal.

**Oertliches Blocksignal (Home signal):** feststehendes Signal am Anfange einer Blockstrecke zur Verständigung der Züge, die in diese Strecke einfahren.

**Fern-Blocksignal (Vorsignal, distant signal):** feststehendes Signal an der Einfahrt in den vorhergehenden Block, angewendet in Verbindung mit einem örtlichen Blocksignale um die Annäherung an dieses zu regeln.

**Blocktheilung:** Reihe sich folgender Blockstrecken, beherrscht durch Blocksignale.

**Selbstthätige Blocktheilung:** Blocktheilung, bei der die bethätigende Kraft durch die Züge selbst oder durch gewisse Umstände ausgeübt wird, welche mit der Besetzung der Blockstrecke zusammenhängen, und bei der die Uebertragung dieser Kräfte auf das Signal mittels Elektrizität, Luftdruck u. s. w. erfolgt.

Die Ausführungs-Bedingungen für Blocksignale sind folgende: Jede Unordnung in der Einrichtung eines Signales muß das örtliche Blocksignal auf »Halt« stellen. Die Signale müssen von einerlei Form sein und durch zwei scharf unterschiedene Stellungen, in der Dunkelheit durch bestimmte Farben die beiden Signale »Halt« und »Fahrt« geben. Der Arm eines Armsignales muß so am Signalmaste angebracht sein, daß er von einem sich nähernden Zuge rechts vom Maste gesehen wird. Die Signale werden oberhalb oder rechter Hand und, wenn möglich, in unmittelbarer Nähe derjenigen Gleise angebracht, für die sie Geltung haben. Die Weichen im Hauptgleise müssen so mit den Blocksignalen verbunden sein, daß diese für die Fahrt gegen die Spitze der Weichen »Halt« zeigen, wenn die Weichen nicht für das Hauptgleis gestellt sind. Die Ströme der Signale und die Stelleinrichtungen sollen derart angeordnet sein, daß ein örtliches Blocksignal für eine nicht besetzte Strecke die »Halt«-Stellung annimmt, sobald die Spitze des Zuges das Signal überfahren hat.

Von den selbstthätigen Armsignalen, die Ende 1899 in den Vereinigten Staaten in Betrieb standen, wurden 1149 örtliche und 1114 Fernsignale durch elektrisch gesteuerten Luftdruck, 152 örtliche und 52 Fernsignale nur elektrisch bethätigt.

Die Sicherheit selbstthätiger Blocksignale ist abhängig von der genauen Befolgung der Betriebsvorschriften und von der strengen Ueberwachung der Einrichtungen und der mit ihrer Erhaltung betrauten Angestellten. Der Verein der amerikanischen Eisenbahnen hat für den Betrieb selbstthätiger Blocktheilungen besondere Vorschriften aufgestellt, die von Carter mitgetheilt werden, deren Wiedergabe wir jedoch überflüssig halten, da sie nichts wesentlich Neues bringen. Carter bespricht auch sehr ausführlich die Diensttheilung für die Erhaltung der selbst-



thätigen Signale bei der »Chicago- und North-Western-Eisenbahn«, welche den bei den amerikanischen Bahnen allgemein üblichen Vorschriften entspricht. Hiernach ist mit der Ueberwachung, Erhaltung und Ausbesserung von etwa 40 Blockstellen ein Elektrotechniker betraut, der seine Strecke täglich zweimal begehen muß und alle Unregelmäßigkeiten sofort zu beheben hat. Ihm sind zwei Hilfskräfte und zwei Lampenarbeiter beigegeben.

Die durchschnittlichen Betriebskosten eines selbstthätigen Signales stellten sich bei der genannten Bahn auf 335 M. für ein Jahr und zwar kosteten die Signale 129,5 M., die Batterien 121,8 M., die Lampen 83,7 M.

Zum Schlusse seiner Mittheilungen erklärt Carter auf Grund seiner mehrjährigen und vielseitigen Erfahrungen, daß er zu den selbstthätigen Signalen das vollste Vertrauen habe, und daß er von ihrem großen Werthe für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes vollkommen überzeugt sei.

Er nimmt deshalb keinen Anstand, ihre Anwendung unter der Bedingung zu empfehlen, daß sie gut angelegt und betrieben werden.

Cossmann weist in seinem Berichte zunächst auf die überaus geringe Anwendung selbstthätiger Blocksignale außerhalb Amerikas hin und bemerkt, an die Beschlüsse der früheren Eisenbahncongresse anknüpfend, daß die Mitwirkung der Züge bei der Bethätigung von Blocksignalen sich äußern kann:

1. in der selbstthätigen Anzeige der Züge und der Auslösung der Haltsignale vor dem Zuge,
2. in der selbstthätigen Deckung der Züge,
3. in der Festlegung des den Zug schützenden Haltsignales,
4. in der Anzeige und Deckung des Zuges und Auslösung des Signales durch den Zug selbst.

Die Anwendung der selbstthätigen Zugmelder ist unabhängig von der Blocktheilung, hat mit dieser eigentlich nichts zu thun. Die selbstthätige Auslösung der Haltsignale vor dem Zuge hat keinen Sinn, wenn die menschliche Mitwirkung für die anderen Thätigkeiten bei der Blocktheilung in Anspruch genommen wird. Sie hat daher wenig Anwendung gefunden; dagegen finden die Einrichtungen zum Stellen der deckenden Signale auf »Halt« durch die Züge selbst auch da Anwendung, wo eigentliche Blocktheilungen nicht bestehen; so werden auf französischen Bahnen die sehr gut wirkenden Radtaster Aubine, Lesbrou u. s. w., auf andern Bahnen die Druckschienen Siemens, Leschinski u. s. w. verwendet. In der Mehrzahl der gemachten Anwendungen enthebt die Bethätigung des Signales durch den Zug den Stationsbeamten nicht von der Stellung des Signales; die Mitwirkung des Zuges erhöht nur die Sicherheit des Betriebes namentlich in Fällen, wo das Signal von dem es bedienenden Beamten nicht gesehen werden kann. Von eigentlicher Blocktheilung ist in diesem Falle nicht die Rede; es handelt sich nur um vereinzelte Signale.

In ausgedehntem Mafse findet die Mitwirkung der Züge zur Verhütung der vorzeitigen Freigabe eines Blockpostens Anwendung. Die Stromschliefer, die hierbei benutzt werden, beruhen alle auf demselben Grundsatz: die Wirkung der ersten Achse, welche den Radtaster streift, oder die gesonderte Schiene überfährt, schließt den elektrischen Strom, welcher die Frei-

gabereinrichtung auslöst. Man hat daher die volle Gewifsheit, daß die Freigabe erst stattfindet, wenn der Zug den festen Stromschliefer erreicht hat; aber man kann nicht behaupten, daß diese Freigabe nur dann stattfindet, wenn der Zug den Stromschliefer wirklich und vollständig überfahren hat. Diese scheinbar kleinliche Unterscheidung bekommt Bedeutung durch die Möglichkeit von Zugstrennungen in einer Blockstrecke. Zur Vermeidung von Unfällen ist die Einrichtung derart zu treffen, daß die Auslösung der Freigabe erst dann eintritt, wenn das letzte Fahrzeug des Zuges den Stromschliefer thatsächlich überfahren hat, eine Forderung, die schwierig zu erfüllen ist.

Cossmann führt als Forderungen, welche derartige Stromschliefer bei ihrer Anwendung an Abzweigstellen und in Bahnhöfen zu erfüllen haben, folgende auf:

1. an Abzweigungen darf der Stromschliefer, der so angeordnet sein muß, daß er nur erreicht wird, wenn die Abzweigung vollkommen frei ist, dem gegen die Spitzefahrenden Züge nur die Freigabe der von ihm befahrenen Richtung gestatten;
2. in den Bahnhöfen müssen die Stromschliefer an solchen Stellen angebracht werden, von denen aus die Vorgänge auf den Hauptgleisen die Blocktheilung nicht beeinflussen;
3. an Stellen, wo Ausweicheisen vorhanden sind, darf der Stromschliefer nur dann auf die Freigabe einwirken, wenn der Zug in der Ausweiche sicher gestellt ist.

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, so kann die Einrichtung von Stromschließern der in Rede stehenden Art mehr Nachteile bringen, als sich aus der Nichtanwendung der Blocktheilung ergeben würden.

Auf eingeleisigen Linien liegt eine besondere Schwierigkeit in dem Umstande, daß es bisher nicht möglich war, die nothwendige, einseitige Bethätigung der Stromschliefer herbeizuführen.\*) Auch liegt in der Bethätigung der letzteren durch Bahnwagen und andere Fahrzeuge eine Unzuträglichkeit, die sich bis zu ernstlichen Störungen steigern kann.

Bei vollständig selbstthätiger Blocktheilung muß vom Zuge selbst die Anzeige und Abmeldung, die Blockung und Entblockung bewirkt werden. Der Gedanke, sich der Mitwirkung des fahrenden Zuges in solchem Mafse zu bedienen, hat namentlich in Amerika, wo die Bahnen auf weite Strecken wenig bevölkerte Gegenden durchziehen, und die Aufstellung von Blockwächtern großen Schwierigkeiten begegnet, lebhaften Anklang und ausgedehnte Verwirklichung gefunden, wie der oben besprochene Bericht Carter's beweist.

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat auf der 40 km langen Linie von Laroche nach Cravant die Blockeinrichtung von Hall\*\*) mit einigen Abänderungen versuchsweise eingeführt. Hierbei ist das Gleis derart nichtleitend abgesondert, daß die Haltstellung der Signale nur durch die Achsen der Fahrzeuge, welche die beiden Schienenstränge verbinden, bewirkt wird und die Signale frei gegeben sind, wenn sich keine Fahrzeuge auf dem

\*) Der Forderung, daß ein Stromschliefer nur in einer bestimmten Fahrrichtung bethätigt werde, entspricht Saček's Schienen-durchbiege-Stromschliefer.

\*\*) Organ 1898, S. 130, woselbst viele Quellen angegeben sind.

Gleise befinden. Die Signale sind Scheiben, die sich um eine lothrechte Achse drehen können, und von elektrischen Antrieben bethätigt werden. Die Anwendung des Schienenstromes erleichtert jedenfalls die Lösung der verschiedenartigsten Aufgaben, wie z. B. die Erhaltung der in großer Entfernung stehenden Signale in der Haltstellung, die selbstthätige Anzeige der Züge, und gewährt auch die unbedingte Sicherheit, daß die eine Strecke schützenden Signale so lange auf »Halt« stehen, als diese Strecke von Fahrzeugen besetzt ist. Die Versuche der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn werden darüber Aufschluß geben, ob die technische Wirkung der Einrichtung thatsächlich so zufriedenstellend ist, wie die amerikanischen Bahngesellschaften behaupten, ob die Absonderung des Gleises mit den Forderungen eines dichten Verkehrs an die Oberbauerhaltung vereinbar ist, und ob die Anwendung dieser Einrichtungen den Verkehrsdienst in Bahnhöfen, wo Güterzüge halten, nicht zu sehr erschwert.

In einem längern Anhang theilt Cossmann die ihm zugegangenen ausführlichen Mittheilungen verschiedener Bahnverwaltungen über die von ihnen angewendeten selbstthätigen Signaleinrichtungen mit. Die österreichische Nordbahn verwendet gesonderte Schienen, welche derart angeordnet sind, daß ein Blocksignal nur dann auf »Fahrt« gestellt werden kann, wenn der Zug die zugehörige gesonderte Schiene überfahren hat. Die österreichische Südbahn hat auf ihren zweigleisigen Linien in Ungarn eine elektrische selbstthätige Blocktheilung eingeführt, bei der die Freigabe durch die Station geschieht, während die nachfolgende Deckung des Zuges durch diesen selbst, und zwar von der Abfahrt bis zur Einfahrt in die nächste Station mit Hilfe von Stromschlüsseln durch Druckschienen und von nicht leitend verbundenen Schienen bewirkt wird. Die Verwaltung der französischen Staatseisenbahnen giebt eine Beschreibung der Blockanordnung Sarroste und Loppé, die aber von der Mitwirkung des Zuges nur zur Verhinderung vorzeitiger Freigabe der Blockstrecke Gebrauch macht, und die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn eine sehr ausführliche Beschreibung der Einrichtung von Hall. Auf dem italienischen adriatischen Eisenbahnnetz und zwar auf den zweigleisigen Linien Verona P. N.-Verona P. V. und Mestre-Venedig von zusammen 11,432 km Länge gelangt die Blockanordnung Cardani-Servettaz zur Einführung; bei dieser Einführung werden die Vorrichtungen, die zur Deckung eines Zuges und zur Freigabe der Blockeinrichtungen nothwendig sind, selbstthätig durch den Lauf der Züge ermöglicht, und zwar mit Hilfe von Prefswasser-Druckschienen mit elektrischer Uebertragung, welche durch den Druck der Räder auf die betreffende Schiene bethätigt werden, während die unmittelbare Handhabung der Signale durch die Blockwächter erfolgt. Die italienische Mittelmeerbahn verwendet bei ihren Blocklinien elektrische Radtaster, welche durch den Zug bethätigt die Freigabe der Blocksignale gestatten. Die holländische Eisenbahngesellschaft hat ebenfalls, aber nur bei Einzelsignalen, zum Schutze besonders gefährdeter Stellen eine Entblockung durch die fahrenden Züge angeordnet, und giebt eine mit Zeichnungen ausgestattete Beschreibung der Einrichtung.

### Kohlenschuppen der Lehigh-Valley-Bahn für 600 t Vorrath.

(Railroad Gazette 1899, 14. April, 1900, Bd. XXXII, S. 2. Mit Zeichnungen und Abbildungen).

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 10, Tafel XVIII.

Die »Link-Belt-Engineering Co.« hat für die Lehigh-Valley-Bahn neuerdings zwei große Kohlenschuppen mit Maschinenbetrieb erbaut; die erste in Jersey-City steht entlang den Ladegleisen und ist nicht für die Versorgung von Zuglokomotiven am Zuge eingerichtet, deshalb ist in South-Plainfield eine zweite errichtet, welche sich an geeigneter Stelle quer über die Hauptgleise erstreckend die Lokomotiven vor dem Zuge versorgen kann. Wie Abb. 6, Taf. XVIII in Grundriss und Schnitten erkennen läßt, liegt der Kohlenschuppen so hoch, daß man Wagen unter die Bodenöffnungen fahren kann, welche dann auf drei geraden Gleisen auf einer Brücke quer über die Hauptgleise gefahren werden, um die im Boden der Brücke angebrachten Ladetaschen CD zu füllen. Zwei unter dem Kohlenschuppen hingeführte Gleise dienen der Anfuhr mittels Wagen mit Bodenklappen, die die Kohlen in Taschen unter den Gleisen fallen lassen, aus denen die den obern Schuppen versorgende Förderkette selbstthätig gefüllt wird. Diese Kette arbeitet oben auf ein wagerechtes Förderband, mittels dessen die Vertheilung in die einzelnen Abtheilungen des Schuppens erfolgt. Der Verkehr der vollen und leeren Kohlenhunde auf der Brücke wird durch zwei Drehscheiben vermittelt.

Zunächst sollen die Einzeltheile dieser Gesamtanlage und dann ihre Benutzungsweise beschrieben werden.

Die ankommende Kohle gelangt auf den Anfuhrgleisen über und in die Gleistaschen (Abb. 5 und 6, Taf. XVIII) und aus diesen in die Speiserinnen der Förderkette. Diese Speiserinnen haben einen obern für gewöhnlich feststehenden Theil, dessen Neigung mit der Stellschraube E (Abb. 6, Taf. XVIII) der Art der Kohle angepaßt werden kann, und einem untern beweglichen Theile, welcher durch Handkettenrad und Gegengewicht ganz angehoben werden kann, so daß er außer Betrieb kommt. Ist der bewegliche Theil niedergelassen, so ruht er hinten mittels Gelenk am festen Theile, vorn aber mit zwei Rollen nach Abb. 7, Taf. XVIII auf den treppenförmig gezahnten Seitentheilen der aus sich überdeckenden Winkelblechen bestehenden Förderkette, so daß der Fortschritt dieser Kette den beweglichen Rinnentheil zu stetem Schwingen veranlaßt, wobei jede Abwärtsbewegung die Füllung des gerade vor die Rinne gelangten Behälters der Kette ergibt. Um auch diese Schwingung verschiedenen Füllungsgraden und Kohlenarten anpassen zu können, ist die Achse der beiden Stützrollen nach Abb. 8, Taf. XVIII verschieblich unter dem beweglichen Rinnentheile angebracht. Die Achse B ruht in zwei Schlittenlagern, welche durch Schrauben, Kegelradübersetzungen und Handrad H in verschiedenen Abstand von der Drehachse D am festen Rinnentheile gebracht werden können. Je nachdem die Achse B der Drehachse D näher gebracht wird, steigert sich die Schwingung der beweglichen Rinne, also die Füllung der Abtheile der Kette.

Die Schmierung der Laufrollen der Förderkette ist in Abb. 9, Taf. XVIII dargestellt. An der in Abb. 6, Taf. XVIII angegebenen Stelle ist ein langer, mittels Hebel zu hebender und zu senkender Oeltrog angebracht. Wird dieser geloben, so

greifen die in Abb. 9, Taf. XVIII dargestellten Löffel in das Oel und nehmen den erforderlichen Bedarf mit, so wird die ganze Kette in wenigen Minuten geölt.

Die Anordnung der Führungsbahnen für die Rollen der Förderkette ist in Abb. 6, Taf. XVIII angegeben. Oben schüttet die Förderkette in den in Abb. 6, Taf. XVIII angegebenen Trichter und durch diesen auf das Förderband über den sechs Kohlentaschen; zwölf Bodenklappen im Troge des Förderbandes mit je zwei Schüttrinnen, welche durch Handräder gestellt werden, erlauben sehr verschiedenartige Kohlenvertheilung. 80 t werden in einer Stunde gelagert.

Die Bewegung dieser Theile erfolgt durch eine Dampfmaschine von 35 P. S. und Hanfseilübertragung. Ein Eisenrohr, von den Kohlentaschen durch das Dach des Kesselhauses geführt, versorgt dieses mit Kohlen.

Die sechs Taschen, drei der Länge, zwei der Quere nach neben einander, haben unten je drei Bodenverschlüsse, aus denen die Kohlen in die Hunde fallen. Diese werden über die Schüttrichter der Gleisbrücken gefahren und hier durch Bodenklappen entleert. Diese Schüttrichter haben dieselben zweiseitigen Bodenklappen wie die Taschen, sie sind in Abb. 10, Taf. XVIII dargestellt. Die Klappe ist in der Zeichnung geschlossen, denn die Kohlen, welche auf dem schrägen festen Boden c gleiten, bleiben auf dem Zylinderstücke b und dem wagerecht stehenden ebenen Boden a der beweglichen Rinne liegen. Wird letztere durch die Stellstange und die Gegengewichte linksläufig gedreht, so

tritt der Zylindertheil b unter c und a schließt mit solcher Neigung an c an, daß die Kohle abrutscht. Selbst große Stücke können die sofortige Bewegung dieser Klappe in jedem gewünschten Augenblicke nicht hindern. Die Brückentrichter können jeder durch doppelte Rinnenanordnung zwei Gleise bedienen. Auf der Brücke laufen 12 Hunde für je 2 t, die immer nur leer über die beiden Drehscheiben gehen.

Die Brückentrichter halten 15 t und jeder kann von jedem der drei Brückengleise beschickt werden.

Bei der Benutzung werden Fett- und Magerkohlen gleich auf den Anfuhrgleisen getrennt, um die beiden Ladevorrichtungen der Förderkette jede thunlichst dauernd für eine Kohlenart einstellen zu können, und nicht zu oft Verstellungen vornehmen zu müssen.

Will man nach Art oder Korn Mischungen herstellen, so stellt man beide Ladevorrichtungen gleichzeitig, aber jede nur auf theilweise Füllung der Kettenabtheile ein, so daß Kohlen der zu mischenden Arten in dem verlangten Verhältnisse in jedes Kettenabtheil kommen. Die vollständige Mischung erfolgt dann auf dem oberen Förderbande und beim Abräumen in einer der sechs Zellen. Die Mischung ist also mit keinerlei Kosten verknüpft.

Soll eine Kohlenart rein gelagert werden, so kann zur Zeit immer nur eine der beiden Ladevorrichtungen der Anfuhrgleise wirken, während der Trichter unter dem andern Gleise auf Vorrath gefüllt wird.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Ueber den Auspuff und Zug in den Lokomotiven.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer. Januar 1900, S. 3. Mit Abbildungen.)

Die Ergebnisse einer Umfrage über die zweckmässigste Anordnung der Blasrohre werden veröffentlicht. Neun Verwaltungen sprechen sich gegen veränderliche Blasrohre aus, da sie sich im Betriebe auf die Dauer wegen des Verschmutzens und Verrostens der beweglichen Theile schwer in gutem Stande halten lassen. Einige Verwaltungen, deren Bahnnetze keine erheblichen Steigungen haben, erkennen überhaupt kein Bedürfnis dazu an, oder befürchten, daß nachlässige Führer verkehrten Gebrauch davon machen. Acht Verwaltungen sprechen sich dafür aus, größtentheils aber mit Vorbehalt.

Dann wird auf verschiedene Versuche über Schornsteinformen und Blasrohrköpfe hingewiesen, die deutscherseits von den Herren von Borries, Troske und Erdbrink, in den Vereinigten Staaten von der Vereinigung amerikanischer Maschinen-Ingenieure angestellt sind und deren Ergebnisse auseinandergesetzt werden. Während man in Deutschland zu erreichen sucht, daß der Auspuffdampfstrahl sich ausbreite, um den Schornstein mehr auszufüllen, vermeide man dies in Amerika. Es folgen Skizzen der verschiedenartigsten Blasrohrköpfe und Schornsteinformen nebst Angaben über die Luftverdünnung in der Rauchkammer.

Hieran reihen sich Angaben über Vorkehrungen, um

Feuersbrünste durch Funkenauswurf der Lokomotiven zu vermeiden, z. B. Rauchkammern, eingesetzte, siebartige Funkenfänger und besondere Schornsteinformen, nebst Zusammenstellungen einzelner, bei verschiedenen Geschwindigkeiten und verschiedenen Anordnungen gemachter Versuche. Nachdem noch auf verschiedene Vorrichtungen zur Ausnutzung der Auspuffdampfwärme, wie diejenige von Kirchwegger hingewiesen ist, werden die Ergebnisse noch einmal kurz zusammengefaßt.

R—1.

### Vorkehrungen, um den Schnee zu entfernen.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer 1900, Januar, S. 60. Mit Abbildungen.)

In der Quelle ist ein Schneepflug abgebildet, der vorn an der Lokomotive angebracht ist, wodurch eine große Widerstandskraft erreicht wird. Diese Anordnung ist auf den ungarischen Bahnen gebräuchlich und soll ohne Mühe Schneewehen von 30 bis 50 cm Höhe beseitigen. Nach Abkuppeln der Lokomotive vom Zuge sind auf kurze Strecken sogar Schneewehen von 2 m Höhe durchfahren worden. Die Geschwindigkeit darf bis 40 km/St. betragen.

Für größere Schneemassen von über 1 m Höhe und vor Zügen mit größerer Geschwindigkeit sind besondere Schneepflüge aus Holz mit Eisenblech überkleidet und auf 2 bis 3 Achsen laufend in Gebrauch. Sie werden mit Eisenabfällen und dergleichen belastet. In letzter Zeit sind ganz aus Eisen

gebaute und mit besonderen Gufsstücken beschwerte, vierachsige Schneepflüge angewendet.

Um den Schnee gleichzeitig weiter von dem Bahnkörper zu entfernen, dienen die »Schneeschilder«<sup>\*)</sup>. Ihr Hauptbestandtheil ist ein vorn quer vor dem Wagen senkrecht stehendes, von einer besondern Dampfmaschine angetriebenes Rad mit gekrümmten Schaufeln. Der durch die Schaufeln

<sup>\*)</sup> Organ 1887, S. 128, 258; 1885, S. 189; 1888, S. 122; 1889, S. 39, 170, 249; 1890, S. 115; 1891, S. 129; 1892, S. 82, 157; 1893, S. 39, 198; 1896, S. 275.

erfasste Schnee wird durch eine während des Arbeitens verstellbare Vorrichtung hinausgeschleudert. Das Rad macht 180 Umdrehungen in der Minute. Die Dampfzuführung von der Lokomotive geschieht durch eine Kupferrohr-Schnecke. Der Schnee kann bis auf 40<sup>m</sup> fortgeschleudert werden. Bei Schneeanhäufungen von über 2<sup>m</sup> Höhe, oder bei gefrorenem Schnee wird jedoch die Anwendung schwierig. Ein großer Uebelstand ist der große Dampfverbrauch der Antriebsmaschine der Schleuder, der die Lokomotive häufig zum Zurückfahren behufs Wassernehmens zwingt.

R—1.

## Technische Litteratur.

**Patentschutz im In- und Auslande**, erläutert von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, in Firma F. C. Glaser, Berlin S.W., Lindenstraße 80. I. Theil Europa. Berlin 1899, G. Siemens; Preis 5 Mk. und

**Die Ausübung patentierter Erfindungen** von A. du Bois-Reymond und M. Wagner, Patentanwälte, Inhaber der Firma M. M. Rotten, Bureau für Erfindungsschutz. Berlin N.W., Schiffbauerdamm 29a.

Beide voraufgeführten Schriften bezwecken vollständige Auskunfttheilung, das erste über die Erlangung, das zweite über die Verwerthung von Patenten, in erster Linie in Deutschland, dann in allen übrigen Kulturstaaten. Beide gehen aus durchaus bewährten Händen hervor, da die beiden genannten Geschäfte den allerbesten Ruf geniefsen, und über große Erfahrung verfügen. Wenn es schon allen Betheiligten eine große Erleichterung ist, alle einschläglichen Bestimmungen in gedrängter Kürze erläutert zu finden, so gewinnen die Schriften noch besonderen Werth dadurch, dafs die Bestimmungen verschiedener Länder neben einander gehalten, und namentlich auch bezüglich der Auslegung behandelt werden, die die Rechtsprechung ihnen untergelegt hat. Das erstere Werk liegt in seinem ersten Theile vor, der zweite Theil soll alle aufereuropäischen Staaten umfassen; die zweite Schrift, Sonderabdruck aus »Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht« 1899, 4. Jahrgang, behandelt das In- und Ausland in buchstäblich geordneter Reihenfolge.

**Atti della commissione incaricata di studiare l'applicazione della trazione elettrica alle ferrovie di traffico limitato.** R. Ispettorato generale delle strade ferrate. Roma, Tip. dell'unione cooperativa editrice, via di Porta Salaria 23 A, 1899.

Die italienische Aufsichtsbehörde der Eisenbahnen veröffentlicht den Bericht eines Ausschusses, welcher zur Untersuchung der unter dem Einflusse der alpinen Wasserkräfte in Norditalien besonders stark entwickelten Kleinbahnnetze mit elektrischem Betriebe eingesetzt ist, um die Grundlagen zu gewinnen, welche als maßgebend für den weiteren Ausbau solcher Netze anzusehen sind. Die zahlreichen Angaben über Kosten, Leistungen, Betriebsergebnisse und Ausstattung solcher Bahnen, sowie die Schlüsse, welche der Ausschufs aus dem gesammelten

Stoffe zieht, haben auch für weitere Kreise erheblichen Werth. Wir machen deshalb auf das Erscheinen des Berichtes aufmerksam.

**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.<sup>\*)</sup>**

Norme pratiche dettate, da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel. Heft 155. Vol. I, Theil III, Cap. IX. Brücken und Viadukte in Eisen von Ingenieur Lauro Pozzi. Preis 1,60 Mk.

Heft 156. Vol. III, Theil I, Cap. IV. Dampfvertheilung in der Lokomotive von Ingenieur Luigi Errera. Preis 1,60 Mk.

Heft 157. Vol. III, Theil I, Cap. VIII. Nebentheile der Lokomotive von Ingenieur Stanislao Fadda. Preis 1,6 Mk.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.**

1. Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Vergleich der Ergebnisse der Radreifenbruch-Statistik in den Berichtsjahren 1887—1896. Mit 29 zeichnerischen Darstellungen. Ausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. Berlin 1890.

2. Office central des transports internationaux par chemins de fer. II. Supplement à la liste des stations des chemins de fer auxquels s'applique la convention internationale du 14. octobre 1890 sur le transport de marchandises par chemins de fer. Édition de 1897. Publié par l'Office Central à Berne. État au 30 Juin 1899.

3. Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogthum Baden für das Jahr 1898. Im Auftrage des Ministeriums des Großherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 58. Nachweisung über den Betrieb der Großsh. Badischen Staatseisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden Badischen Privat-Eisenbahnen. Karlsruhe 1899, C. F. Müller'sche Hofbuchhandlung.

<sup>\*)</sup> Organ 1900, S. 27.