

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIV. Band.

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

8. Heft. 1897.

### Die Dampfheizung der Personenwagen der Vereinigten Schweizer Bahnen.

Von R. Kühn, Maschinen-Ingenieur in Rorschach.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 27 auf Tafel XXI.)

Mit der Einführung der Dampfheizung der Personenwagen wurde bei den Vereinigten Schweizer Bahnen im Jahre 1882 begonnen. Für die Wahl der Anordnung der Dampfheizung war das Bestreben maßgebend, ein möglichst rasches Anheizen mit einer dem Wärmewechsel der Außenluft leicht anzupassenden Regelung des Heizgrades zu verbinden.

Die erste dieser beiden Bedingungen führte zu der Anwendung von durchgehenden Heizröhren, an deren einem Ende der Dampf eintritt, an deren andern Ende beim Anheizen zunächst die Luft und dann das niedergeschlagene Wasser selbstthätig und stetig abgeleitet wird. Die Regelung des Heizgrades wird dadurch erreicht, daß durch verschiedene Stellungen des Dampfeinlaßhahnes entweder die ganze Heizfläche, oder nur ein Theil davon zur Wirkung gebracht wird.

Zuerst kam die in Abb. 1, Tafel XXI im Grundrisse dargestellte Anordnung zur Anwendung, wobei auf beiden Seiten des Mittelganges der Durchgangswagen drei Röhren R von 19<sup>mm</sup> innerm Durchmesser über einander mit entsprechenden Biegungen so angeordnet sind, daß sie den Mittelgang und die Stuhlzwischenräume erfassen und so die Wärme an den Stellen abgeben, wo sie der Reisende unmittelbar empfindet, und an der Seitenwand, wo die von außen eindringende kalte Luft sofort erwärmt wird.

Die Heizröhren sind mit gleichmäßigem Gefälle gelegt und die Dampfzuführung erfolgt am höher gelegenen Ende durch einen Hahn B, nach Abb. 2 bis 6 Tafel XXI, der in drei verschiedenen Stellungen den Dampf aus der Hauptleitung entweder in eine, zwei oder alle drei Heizröhren beider Wagenseiten eintreten läßt, in der vierten Stellung den Dampf absperrt.

An dem, dem Dampfeintritte entgegengesetzten Ende sind die bei gleicher Hahnstellung Dampf erhaltenden Heizröhren beider Wagenseiten zusammengeführt und an den Wasserableiter G angeschlossen, der nach bekanntem Gedanken für diesen Zweck ausgebildet wurde (Abb. 7 u. 8, Tafel XXI).

Die Verbindung der beiderseitigen Heizröhren am Dampfeintrittsende mit dem Hahn B und am andern Ende mit dem Wasserableiter G erfolgt durch je drei  $\perp$  Stücke, welche an die dünnen Verbindungsrohrchen der Heizrohre angesetzt sind. Die durch Umbörteln und Verlöthen der federnden Platte für sich dicht geschlossene Kapsel K des Wasserableiters G ist mit Alkohol gefüllt; auf den mittlern Theil der Platte m münden die drei  $\perp$  Stücke, welche mit den Heizröhren in Verbindung stehen; in kaltem Zustande ist die Platte m von den Mündungen der  $\perp$  Stücke etwa 1<sup>mm</sup> entfernt, Luft und Wasser können also durch den Zwischenraum austreten.

Tritt durch die  $\perp$  Stücke Dampf aus, so erwärmt dieser den hinter der Platte m befindlichen Alkohol so, daß er Dampf bildet, dessen Spannung die federnde Platte gegen die Mündung der  $\perp$  Stücke andrückt und diese schließt; führen letztere wieder Wasser zu, so wird der Alkohol abgekühlt, die federnde Platte m geht zurück und das Wasser kann austreten. Diese Vorrichtung wirkt richtig, gleichviel ob eine, zwei oder drei Heizröhren unter Dampf stehen, auch wenn sie nicht gleichzeitig an- oder abgestellt werden.

Die beschriebene Heizeinrichtung, welche heute noch in einer Anzahl Wagen im Betriebe ist, bietet den Vortheil raschesten Anheizens und bester Wärmeregelung, dagegen den Nachtheil, daß die sehr langen gebogenen Heizröhren mit ihrem kleinen Durchmesser bei dem geringen zur Verfügung stehenden Gefälle vom Dampfeintritte bis zum Wasseraustritte das Wasser nie vollständig auslassen, daher bald durchrosten und auch häufig durch Eisbildung geschlossen und gesprengt werden, wozu auch die dreifache Dampfzuführung und Wasserableitung mit ihren engen Oeffnungen wesentlich beiträgt. Außerdem kommen auch häufig Störungen durch Festsitzen der Hähne vor.

Diese Uebelstände zu beseitigen, wurden verschiedene Anordnungen mit mehreren übereinander liegenden geraden Heiz-

röhren von gröfserm Durchmesser versucht, wobei jedoch geringere Heizwirkung ohne sonstige Vortheile erreicht wurde. Seit fünf Jahren ist die in der Folge beschriebene und in den Abb. 9, Tafel XXI dargestellte Heizungsanordnung bei den meisten Wagen der Vereinigten Schweizer Bahnen und nach diesen für etwa 400 Wagen der Schweizerischen Nordost-Bahn angewendet worden.

Diese neue Heizungsanordnung unterscheidet sich von der ältern in folgenden Hauptpunkten: Anstatt mehrerer Röhren übereinander ist auf jeder Wagenseite nur ein Heizrohr verwendet, dessen Heizfläche durch Rippen beliebig vergrößert wird; die Regelung wird bewirkt, indem entweder in beide Röhren, oder nur in das Rohr der einen Wagenseite Dampf eingelassen wird; man hat somit nur zwei Heizgrade, welche aber völlig genügen. Die Verbindung der Heizrohre mit dem Dampfzuleiter und dem Wasserableiter wird von jeder Wagenseite durch ein weites, anstatt durch drei enge Röhren bewirkt. Anstatt der Dampfleinlaßhähne sind Doppelventile, ohne jede Verpackung, oder Stopfbüchsen verwendet, welche stets leicht beweglich und so angeordnet sind, dafs sie in beiden Stellungen auf »Warm« oder »Kalt« etwa vorhandenes Wasser in die Hauptleitung auslassen, sobald der Dampf in dieser abgestellt ist. Endlich sind statt der durch Alkoholdämpfe bethätigten Wasserableiter Ventile angewendet, welche durch die Längenänderung der Heizröhren selbst bewegt werden, wobei für den Austritt des Wassers sehr große Oeffnung und gegen das Einfrieren der Heizung höchste Sicherheit erreicht wird.

In dem in Abb. 9 und 10, Tafel XXI gezeichneten Querschnitte und Grundrisse eines Personenwagenkastens mit Durchgang bedeuten RR die an beiden Seitenwänden durchgehenden Heizröhren, an deren einem Ende der Dampf von der Hauptleitung L durch das von dem Steller A stellbare Einlaßventil B eintritt, während am andern Ende der Wasserableiter G angeschlossen ist.

Die Heizröhren sind Gasröhren von 42 mm Durchmesser, auf welche entsprechend gelochte Bandeisenrippen von etwa 3 mm Dicke, 80 mm Breite und 180 mm Höhe im Abstände von 30 mm warm fest aufgezogen sind; auf der Dampftrittseite liegt die Rohrmitte in der Höhe von 40 mm unter Rippenoberkante, auf der Wasseraustrittseite 40 mm über Rippenunterkante; die Rippen selbst stehen auf ganze Wagenlänge in gleicher Höhe, somit erhält das Heizrohr ein Gefälle von rund 100 mm. Die Form der Rippen, 180 × 80 mm, wurde der quadratischen, aufser zur Erreichung des Gefälles, vorgezogen, um den Raum für die Füße der Reisenden, deren Berührung durch gelochte Schutzbleche verhindert wird, möglichst wenig zu beengen. Die Größe der Heizfläche von 1 qm für 1 m Rohr oder von 2 qm für 1 m Wagenlänge ist so bemessen, dafs beide Heizröhren zusammen zum raschen Anheizen und ein Rohr allein zum Erhalten einer angemessenen Wärme im Wagen auch bei kaltem Wetter genügen.

Der feste Anschluß des Dampftrittsendes der Heizröhren am Wagen wird durch kräftige Flacheisenwinkel bewirkt, die mit dem einen Schenkel an den Boden, oder an die Seitenwand angeschraubt werden, im andern Schenkel eine Bohrung

haben, durch die das Rohr passend eingesteckt und einerseits durch das aufgeschraubte Anschlußkniestück, andererseits durch Gegenmutter gegen Längsverschiebung gesichert wird. An das Anschlußkniestück und das Dampfventil ist das Verbindungsrohr C, ein Gasrohr von 19 mm, mit Linse und Ueberwurfmutter angeschlossen.

Das in Abb. 11 bis 13, Tafel XXI dargestellte Dampfventil ist mittels Kegels, aufgeschraubten Flansches und Bügelschraube an das in die Dampfleitung eingeschaltete  $\perp$  Stück angeschlossen; es enthält das stehende Ventil  $v^1$  und das liegende  $v^2$ . Beide sind stets geöffnet, so lange sie nicht durch Dampf angedrückt werden, es bleibt somit kein Wasser über ihnen stehen, wenn unter ihnen kein Dampf ist. Das Oeffnen der Ventile  $v^1$  und  $v^2$  entgegen dem Dampfdrucke geschieht durch die Stangen  $x^1$  und  $x^2$ , welche von dem schiefen Zapfen O des mit kegelartig dichtender Führung durch das Gehäuse tretenden Dornes d bei dessen Drehung mitgenommen werden.

Die Drehung dieses Dornes wird bewerkstelligt entweder durch ein Hebelchen h mit Schubstange i von dem Stellhebel s aus (Abb. 15 und 16, Tafel XXI), oder durch den Doppelbogen h mit Drahtseil von der mit dem Stellhebel s verbundenen Seilrolle aus (Abb. 17, 18, 19, 20, Tafel XXI). Von der Stellung auf »Kalt« aus wird auf der ersten Hälfte des Stellhebelweges bis M das stehende Ventil  $v^1$  geöffnet, während das andere  $v^2$  noch durch den Dampf geschlossen gehalten wird; erst auf der zweiten Hälfte des Stellhebelweges bis auf »Warm«, wird auch das letztere geöffnet. Bei der Mittelstellung tritt Dampf in das Heizrohr der einen Wagenseite, bei der Stellung auf »Warm« erhalten die beiden Heizröhren Dampf; bei der Stellung auf »Kalt« wird das Ventil  $v^1$  durch Dampfdruck geschlossen; ist kein Dampf in der Hauptleitung, so sind bei allen drei Hebelstellungen beide Ventile  $v^1$  und  $v^2$  etwas geöffnet.

An den dem Dampftritt entgegengesetzten, tiefer gelegenen Enden der Heizröhren, welche um die Längenausdehnung der letzteren beim Erwärmen verschiebbar sind, ist je ein Wasserableiter G (Abb. 21 bis 24, Tafel XXI) angeschlossen, und zwar ist dessen Ventilgehäuse G an das Rohrende festgeschraubt, während sein zweites Gehäuse H, auf dem das erstere aufliegt, an den Boden oder an die Wand des Wagens fest angeschraubt ist, daher in seiner Lage bleibt. Das Gehäuse H wird oben durch die an das Gehäuse G angegossene Platte P abgedeckt, die durch zwei Tatzen J gegen Abheben gesichert ist; an die untere Oeffnung des Gehäuses H ist ein weites Rohr zur Ableitung des Wassers nach einer passenden Ablaufstelle angeschlossen.

An die Mitte der Platte P des Gehäuses G ist ein nach unten in das Gehäuse H hineinragender Rohrstützen angegossen; die Oeffnung dieses Rohrstützens wird von oben durch ein in ihm geführtes Ventil V geschlossen, dessen unteres Ende mit dem liegenden Arme eines Winkelhebels W in Berührung steht, dessen Drehpunkt O am Rohrstützen gelagert ist und dessen aufrechter Arm an der Stellschraube S anliegt. Die Stellschraube S ist von außen durch die Wand des Gehäuses H eingeschraubt und mittels der Gegenmutter M feststellbar; sie ist

der Länge nach durchbohrt und trägt in der Bohrung einen verschiebbaren Stift T.

Das Gehäuse II hat, je nachdem es an der Wand, wie gezeichnet, oder am Boden des Wagens befestigt ist, eine andere Form.

Der Wasserableiter wirkt wie folgt: Ist das Heizrohr R mit Dampf gefüllt und durch die Erwärmung verlängert, so hat das verschiebbare Gehäuse G mit seinem Ventile V und Winkelhebelchen W gegenüber dem am Wagen befestigten Gehäuse II und dessen Stellschraube S, die in Abb. 21, Tafel XXI gezeichnete Stellung, in welcher das Ventil geschlossen ist. Verkürzt sich das Heizrohr durch Abkühlung, so verschiebt sich das Gehäuse G in der Richtung des Heizrohres und der Drehpunkt O des Winkelhebels W rückt in der Richtung gegen die Stellschraube S vor; dadurch wird der Hebel W gedreht und sein liegender Arm hebt das Ventil V von seinem Sitze in die in Abb. 23, Tafel XXI gezeichnete Lage, bei der sich das Heizrohr entleeren kann. Das Ventil V bleibt so lange geöffnet, bis das Heizrohr eine gewisse Wärme und Länge erreicht, welche mittels der Stellschraube S so geregelt wird, daß vor dem Abschließen des Ventiles V alles beim Anheizen niedergeschlagene Wasser abfließt und beim Weiterheizen nur ein dünner Wasserfaden, aber kein Dampf austritt. Durch Drücken auf das außen liegende Ende des Stiftes T kann das Ventil V auch unter Dampfdruck weit geöffnet werden, ohne die Stellschraube S aus ihrer richtigen Stellung bringen zu müssen, wenn es sich darum handelt, über dem Ventil angesammelte Verunreinigungen auszublasen.

Damit bei Heizröhren verschiedener Länge der Hub des Ventiles V annähernd gleich ist, wird für kürzere Heizröhren die Stellschraube S am Gehäuse II etwas höher, für längere etwas tiefer gesetzt, d. h. im ersten Falle der aufrechte Hebelarm des Winkelhebels W etwas kürzer, im zweiten Falle etwas länger gemacht, so daß die verschiedenen Hebelverhältnisse die ungleichen Längenausdehnungen der Heizröhren ausgleichen.

Diese Vorrichtung ist dem Verfasser in Deutschland und der Schweiz durch Patente geschützt.

Bei Durchgangswagen mit geschlossenem Seitengange wurde die Heizung ebenso angeordnet, wie vorstehend beschrieben, d. h. die Heizröhren wurden an beide Seitenwände gelegt,

wobei also das eine Rohr im Gange liegt; letzteres dient bei offenen Abtheilthüren mit zum raschen Anheizen der Abtheile und übrigens zur Heizung des Ganges nach Bedürfnis; hierbei werden in der Mittelstellung des Stellers die Abtheile allein, in der Warmstellung auch der Gang geheizt.

Diese Dampfheizung, welche sich in der beschriebenen Anordnung bei Durchgangswagen mit nur einem Steller und Einlaßventile und zwei Wasserableitern am einfachsten und billigsten gestaltet, läßt sich auch mit großem Vortheile für Abtheilwagen mit äußeren Seitenthüren anwenden, bei denen entweder das nachstehend beschriebene einfache Einlaßventil in Verbindung mit nur einem Wasserableiter, oder das oben beschriebene Doppelventil mit zwei Wasserableitern für jedes Abtheil zur Anwendung kommt, je nachdem man nur einen oder zwei Heizgrade haben will.

Bei diesen Wagen werden die Heizröhren in der Regel quer zur Längsachse unter den Stühlen angeordnet, eine Länge von 2<sup>m</sup> genügt zur sichern Bethätigung und genügend weiten Oeffnung des Wasserableiters.

Diese Anordnung wird auch bei Durchgangswagen mit Seitengang vortheilhaft angewendet für die Abtheile, die getrennte Heizung mit eigenem Einlaßventile haben sollen.

Das bei dieser Anordnung anwendbare, einfache Einlaßventil, dargestellt in Abb. 25 bis 27, Tafel XXI, besitzt ein an ein Stück der Dampfhaupleitung angeschlossenes Gehäuse, in dessen aufrechtem Anschlußstutzen ein gegen den Dampfdruck der Hauptleitung öffnendes Ventil v geführt und durch einen eingelegten Stift gegen Herabfallen gesichert ist. Durch Drehung des über dem Ventile liegenden, in Kegelführung gedichteten Dornes d mit excentrischem Zapfen o stößt dieser das durch Dampfdruck in der Hauptleitung an seinen Sitz gedrückte Ventil auf, so daß der Dampf durch das mit Linse und Ueberwurfmutter angeschlossene Verbindungsrohr in das am Wagen fest angeschlossene Ende des Heizrohres eintreten kann, an dessen anderes Ende der Wasserableiter ebenso angeschossen ist, wie es vorstehend für Durchgangswagen beschrieben wurde.

Die Dampfhaupleitung und die geraden Verbindungsrohren läßt der Verfasser mit einer Schicht Asbestcarton und darüber mit etwa zwanzigfacher Papierumwicklung schützen; diese Umhüllung ist wirksam, billig und von glattem Aussehen.

## Ueber das Wandern von Schienen bei Eisenbahngleisen.

Mittheilungen aus den in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines gehaltenen Vorträgen der Herren Inspector J. Freiherr von Engerth und Ingenieur M. Spitz.

Unter Schienenwanderung versteht man die Veränderung der Lage der Schienen in der Längsrichtung des Gleises. Daher müßten streng genommen hier auch die Längsverschiebungen der Schiene besprochen werden, welche durch den Einfluß der Wärme entstehen und in manchen Gegenden beträchtlich sein sollen. Wir wollen jedoch bei den ferneren Betrachtungen hiervon absehen und nur zweierlei Formen von Wanderungen betrachten, u. zw. das Gleichwandern (Parallelwandern), bei welchem

sich beide Stränge wesentlich um dasselbe Maß vorwärtsbewegen und die Voreilung, bei welcher unabhängig von gleichzeitigem Gleichwandern ein Schienenstrang eines Gleises eine größere Vorwärtsbewegung zeigt, als der andere.

Nun kommt das Wandern der Schienen allein, ohne daß die Lage der Schwellen in Mitleidenschaft gezogen würde, beim Querschwellen-Oberbau fast niemals vor, die Schienenwanderung bedingt daher im Allgemeinen die Veränderung der Lage des

ganzen Oberbaues. Jede Vorrückung von Schwellen und insbesondere der Stofschwelen stört aber die sichere Lage (Consolidirung) des Oberbaues und dementsprechend erfordert die Wiederherstellung mehr oder minder große Erhaltungskosten.

In allen Culturländern hat man sich daher seit langer Zeit mit der Ermittlung der Ursachen der Schienenwanderung beschäftigt; da aber diese Ursachen sehr verschiedenartig, die dadurch hervorgerufenen Einzelwirkungen nur klein sind und das Studium dieser Frage nicht von einheitlichem Standpunkte aus durchgeführt wurde, so haben die bis jetzt erzielten Ergebnisse keine sicheren Anhaltspunkte für die Beurtheilung dieser Frage geliefert und sind für die Praxis unzulänglich.

Obwohl verschiedene Veröffentlichungen über das Wandern der Schienen erfolgt und in verschiedenen Werken diesbezügliche Bemerkungen enthalten sind, so finden wir doch erst im Jahre 1895 gelegentlich der Sitzung des internationalen Eisenbahn-Congresses in London eine sichtende Zusammensetzung der von einigen Bahnverwaltungen mitgetheilten Beobachtungen. Herr Regierungs-Rath Ast, dem wir schon manche schätzbare Arbeit verdanken, hat sich der eigentlich nicht sehr lohnenden Mühe unterzogen, die von den Bahnverwaltungen bezüglich des Wanderns ertheilten Auskünfte in seinem Berichte zusammenzustellen, da nämlich nur einzelne Verwaltungen Beobachtungen angeben und sich darunter nur sehr wenige befinden, welche ihre Angaben mit Zahlen belegen.

Vermuthlich angeregt durch diese Zusammenstellung hat der französische Ingenieur Couard die Erfahrungen, welche auf der französischen Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn gemacht wurden, in einem größeren Aufsätze in der *Revue-Générale*\*) veröffentlicht.

Bei beiden eben besprochenen Formen der Wanderung können nun sehr bedeutende Verschiebungen eintreten, und wenn die Voreilung eine gewisse betriebsgefährliche Größe erreicht hat, so muß zu deren Beseitigung geschritten werden. Dies geschieht dadurch, daß die Schienen mit Schienenrückern oder durch Handarbeit zurückgetrieben werden. Diese Arbeit kann aber mit Recht als eine «Sisyphus-Arbeit» bezeichnet werden, da nach einiger Zeit dieselbe Erscheinung abermals auftritt. Bezüglich der Größe der Wanderungen sollen hier aus dem angeführten Berichte Ast's die Beobachtungen von zwei Bahnverwaltungen mitgetheilt werden.

#### Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Das größte bisher beobachtete Maß jährlicher Wanderbewegung beträgt 260 mm, das größte Gesamtmaß 420 mm nach 7 Jahren; die größte beobachtete Verschiebung eines Stofses gegen den zugehörigen beträgt 310 mm nach 6 Jahren.

#### Egyptische Eisenbahnen.

Für die rechte Schiene eines Gleises auf Gufsplocken wurde eine Bewegung von 22 mm im Monate beobachtet und diese Bewegung erreicht auf wenig widerstandfähigem Untergrunde 50 mm.

Bei Breitfußschienen hat an einem Punkte, wo die Unterbettung aus Sand besteht, ein Wandern bis zu 35 mm in einem Monate stattgefunden. Außerdem hat sich die Wanderbewe-

gung der Schienen bei Kiesbettung für diese Oberbauart aus einem 25 Monate umfassenden Zeitraume für die rechte Schiene mit 8 bis 15 mm und für die linke mit 0 bis 8 mm im Jahre ergeben.

Man sieht bereits aus den eben angegebenen Höchstwerthen, in welchem Maße Schienenwanderungen auftreten können; wir stellen aber mit Zuversicht die Behauptung auf, daß es deren noch bedeutendere giebt, und daß diese von anderen Bahnverwaltungen entweder absichtlich nicht angegeben wurden, oder vielleicht nicht erkannt sind.

Es lohnt sich daher wahrlich der Mühe, den Ursachen dieser Erscheinung nachzuforschen. Der alte Satz «Kleine Ursachen, große Wirkungen» hat hier volle Gültigkeit. Denn die Ursachen können sehr verschiedenartig sein und es bedarf häufig der Summe verschiedener kleiner Einzelwirkungen, um die hier vorgebrachten Wirkungen zu erzielen.

Es sei nun gestattet, der größeren Deutlichkeit halber die uns bekannten Ursachen in Hauptgruppen einzutheilen.

#### I. Linienführung und Verkehr.

Hier fragt es sich, ob die Bahn ein- oder zweigleisig ist, ob Züge mit großer Geschwindigkeit verkehren oder nicht, welche Bögen, Gefälle, Schienenüberhöhungen vorhanden und welcher Art Untergrund, Klima u. s. w. sind.

#### II. Oberbauarten.

Hierher gehören: Art der Befestigung der Schienen auf den Schwellen, der Laschen, der Bettung, der Schwellen u. s. w.

#### III. Betriebsmittel.

Von Bedeutung ist die Art der Wagen und der Locomotiven. Um zu zeigen wie sehr die an verschiedenen Orten gemachten Beobachtungen in Widerspruch stehen, wollen wir noch einige Stellen aus dem Berichte Ast's, sowie Beobachtungen Couard's anschließen.

Ast berichtet von den egyptischen Bahnen:

«Ueber das Wandern der Schienen, besonders in Gefällen, wurden keine Erhebungen gemacht, das Wandern der Schienen erfolgt in Egypten stets in der Fahrrihtung und in beiden Strängen zugleich; der rechte Strang wandert etwa 2 bis 5 mal schneller als der linke; es wurde kein Unterschied in den Bögen, den Gefällen, oder der Richtung des Gleises festgestellt. Das Wandern ist im Allgemeinen während des Sommers größer als im Winter. In eingleisigen, nach beiden Richtungen befahrenen Gleisen giebt sich das Wandern in auffälligerer Weise kund, als in zweigleisiger Bahn.

Couard schreibt:

«Die Schienenenden biegen sich beim jedesmaligen Ueber gange eines Rades, so daß dieses von der einen Schiene auf die andere fällt und so einen Stofs erzeugt. Die Erfahrung zeigt, daß die wagerechten Längskräfte dieser Stöße einen überwiegenden Einfluß haben, und daß daher das Wandern der Schienen bei zweigleisiger Bahn in der Fahrrihtung stattfindet.

\*) *Revue Générale des Chemins de Fer* 1896. S. 85.

«Das Wandern in den beiden Strängen eines Gleises ist auch in geraden Strecken nicht gleich groß; bei zweigleisiger Bahn wandert der äußere Schienenstrang, d. h. bei der französischen Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn der linke mehr, als der der Mittellinie zunächstliegende, d. h. bei jener Bahn der rechte.

Da das Wandern hauptsächlich durch die beim Uebergange der Räder über die Schienenstöße hervorgerufenen Schlagwirkungen entsteht, so ist klar, daß mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit stärkeres Wandern eintritt, dieses also in Gefällen größer sein muß, als in den Steigungen. In den Steigungen vermindert sich zwar das Wandern, aber es hört nicht ganz auf.

Hieraus folgt, daß bei eingleisigen Bahnen die Richtung der Längswanderung der Schienen durch die schnellstfahrenden Züge gegeben ist, und daß die Schienen im Sinne des Gefälles wandern werden. Es scheint, daß in den Tunneln das Rosten der einzelnen Bestandtheile das Wandern verhindert; so sind z. B. im Tunnel von Crédo der Linie Lyon-Genua Schienenwanderungen niemals bemerkt, desgleichen hat im Sauvages-Tunnel, welcher in einem Gefälle von  $26\text{‰}$  liegt, das Wandern nach 9 Jahren den Höchstwerth von 10 cm erreicht, ein verschwindendes Maß, welches auf der bloß  $15\text{‰}$  geneigten Strecke der Linie von Roanne nach Renardière jährlich erreicht wird.

Coüard bespricht sodann die Schienenwanderung in den Bögen und bringt sie mit der Ueberhöhung in Verbindung, indem er schreibt:

«Da die Längsbewegung den Schlägen zuzuschreiben ist, welche die Räder durch das Herabfallen von einer Schiene auf die andere ausüben, so wird die Wanderung in dem Strange, in welchem eine größere Belastung der Räder stattfindet, eine größere sein, was in den Bögen thatsächlich beobachtet wird. In Folge der Schienenüberhöhung, welche nach den schnellverkehrenden Zügen angelegt wird, erhält ein Bogen in kleinerm Halbmesser eine größere Belastung als einer mit größerm Halbmesser und daher ist die Schienenwanderung bei ersterm größer, als bei letzterm. Aus demselben Grunde wandert in den Geraden der doppelgleisigen Bahn, in welchen der linke Strang an der Außenseite in Folge der Setzungen der Schwellen gewöhnlich tiefer liegt, dieser Strang mehr als der zugehörige rechte an der Mittellinie.

Es folgt daraus, daß wenn wir zwei Bögen betrachten, wovon der eine die Richtung nach links und der andere eine solche nach rechts besitzt, die Wanderung des innern Schienenstranges größer sein wird, wenn der Bogen die Richtung nach links hat.»

Die österreichisch-ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft hat nun im Jahre 1896 sehr umfangreiche Erhebungen und Messungen durchführen lassen, deren Ergebnisse hier mitgeteilt werden sollen.

Der bei den Beobachtungen eingehaltene Vorgang war folgender:

Im Ganzen sind etwa 850 km der Linie der genannten Gesellschaft, darunter etwa 510 km doppelgleisig, auf Schienenwanderung untersucht worden. Die Aufnahmen erstreckten sich

vorerst darauf, ob Schienenwanderungen vorgekommen und in welchem Maße sie aufgetreten sind.

Bei diesen Messungen wurden gleichzeitig die Art der Bettung, die Oberbauart, der Höhenunterschied der beiden Stränge des Gleises, ungewöhnliche Erbreiterungen des Bahnkörpers, die Richtung der Wanderung, die Zeit während der an der betreffenden Stelle keine Schienenrückung vorgenommen wurde und sonstige bemerkenswerthe Thatsachen festgestellt.

Auf Grund dieser reichhaltigen Unterlagen, wurde nunmehr versucht, die Erscheinungen festzustellen, welche Gleichmäßigkeit aufweisen. Nachdem dies in vielen Fällen gelungen, wurden die Stellen nochmals untersucht, welche eine auffallende Unstimmigkeit zeigten, und es wurde getrachtet, die Nebenumstände zu ermitteln, welche die Abweichung von der Regel verursacht haben könnten. Zum Schlusse sind wir daran gegangen, unsere Ansichten mit denen anderer Bahnverwaltungen zu vergleichen.

Ein endgültiges Urtheil über die Ursachen der einzelnen Erscheinungen bei der Schienenwanderung konnte wohl nicht gebildet werden, aber die Beobachtungen haben immerhin eine Reihe gesetzmäßiger Erscheinungen ergeben, aus denen gute Schlüsse gezogen werden konnten, und durch die unter anderem auch unsere Ansicht gefestigt wurde, daß das so merkwürdige Voreilen des linken Schienenstranges in geraden Strecken auf die Bauart der Locomotiven zurückzuführen sein dürfte.

Aus den Mittheilungen von Herrn Coüard ist zu entnehmen, daß auch er die Voreilung des linken Schienenstranges bei zweigleisiger Bahn erkannt hat und seiner Ansicht nach der Grund hauptsächlich darin zu suchen ist, daß der linke Schienenstrang der Außenseite näher liegt. Diese Beobachtungen haben mit Ausnahme der ägyptischen auch die meisten anderen Bahnen gemacht.

Nun fahren bei zweigleisigen Strecken die französische Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn, auf welcher die von Coüard besprochenen Versuche gemacht wurden, sowie die meisten anderen Bahnen in der Fahrrichtung auf dem linken Gleise. Die österreichisch-ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft fährt aber gerade umgekehrt, mit Ausnahme der einzigen Linie Wien-Stadlau, auf dem rechten Gleise.

Wie stellen sich nun die Schienenwanderungen auf unseren Linien? In der Strecke Wien-Stadlau, wo links gefahren wird, eilt in den geraden Strecken der linke Schienenstrang, also der der Außenseite zugekehrte vor, während in der Strecke Stadlau-Marchegg, wo rechts gefahren wird, ebenfalls der linke, also der der Dammmitte zugekehrte Strang voreilt. Die Linksvoreilung ist auch bei allen übrigen zweigleisigen Strecken unseres Netzes zu erkennen. Es ist daher klar, daß für die Wanderung des linken Schienenstranges außer dem Erklärungsgrunde des Herrn Coüard, d. h. außer der größeren Setzung auf der Außenseite noch andere Ursachen vorhanden sein müssen.

Unserer Ansicht nach liegt nun hierfür eine der hauptsächlichsten Ursachen in der Bauart der Locomotiven. Durch diese Beobachtung angeregt, haben wir naturgemäß die Wanderungen von einem andern Gesichtspunkte aus betrachtet und gefunden, daß da, wo in den Geraden Rechtswanderungen beobachtet wurden, in der Regel örtliche Ursachen gefunden werden konnten; z. B. tiefere Lage eines Schienenstranges, zu schwache Deckung

der Schwellenköpfe, gesiebte Bettung u. s. w. Dafs das Tieferliegen eines Schienenstranges für die Voreilung ebenfalls von besonderer Bedeutung ist, wurde auf einer längern eingleisigen Strecke, auf welcher der rechte Strang tiefer lag, als der linke, mit Sicherheit nachgewiesen, indem in dieser Strecke in der Richtung des stärkern Verkehrs, d. h. der schwereren Züge, der tiefer liegende Strang, also der rechte, bei unveränderter Lage des andern bis zu 180 mm voreilte; auf derselben Linie etwa 1 km weiter lag der linke Strang einer Geraden auf einer längern Strecke tiefer, in diesem Falle eilte der linke Strang in der Richtung der schwereren Züge um 280 mm vor.

Diese Erscheinung, dafs in den Geraden derjenige Strang wandert, welcher durch längere Strecken tiefer liegt, unabhängig ob links oder rechts, wurde auch sonst im Allgemeinen wahrgenommen. In diesen Fällen, welche jedoch naturgemäfs nur ausnahmsweise vorkommen, scheint die Wirkung, welche durch die tiefere Lage hervorgerufen wird, alle anderen zu überwiegen. Ein Einfluß der Länge der Schienen wurde bei unserer Gesellschaft nicht beobachtet, was übrigens erklärlich ist, da unsere Schienen höchstens 9,0<sup>m</sup> lang sind. Hingegen mußte aus den Erscheinungen geschlossen werden, dafs feste Stöße die Wanderung erleichtern. Dafs Gleichwanderungen in Gefällen am stärksten auftreten, bedarf keiner Begründung; beachtenswerth war aber die Beobachtung, dafs bei zweigleisigen Strecken in den Geraden in dem im Gefälle liegenden Gleise wohl eine große Gleichwanderung, hingegen wenig Voreilung im andern Gleise, also in der Steigung, aber eine starke Voreilung im linken Schienenstrange zu erkennen war. Der Grund hierfür dürfte ebenfalls in der Bauart und Arbeit der Locomotiven zu suchen sein.

Eine weitere beachtenswerthe Erscheinung zeigt sich bei eingleisigen Strecken in den Geraden, indem bei großen Gefällen von 25 bis 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub> die Voreilung geringer ist, als bei den flacheren Gefällen.

Es ist ferner einleuchtend, und diese Beobachtung stimmt auch mit Couard's Angaben, dafs in den Strecken unmittelbar vor der Einfahrt in Bahnhöfe in Folge der ausgeübten Bremswirkungen, größere Wanderungen auftreten; desgleichen bedarf es keiner weitem Erklärung, dafs der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit sich bemerkbar macht. Sehr maßgebend für die Wanderung, sowohl in den Geraden, als auch in den Bögen, ist die Art der Bettung. Gesiebter Kies begünstigt Wanderungen, ungesiebter Kies oder Sand zeigt schon größeren Widerstand, während Steinschlag der Wanderung jedenfalls am wirksamsten begegnet.

Wir glauben gezeigt zu haben, dafs bei den Geraden ziemlich bestimmte Erscheinungen auftreten, dies ist jedoch noch mehr bei den Bögen der Fall. Hier müssen wir unterscheiden, ob die Bögen kleinere oder größere Halbmesser haben, ob die Strecken ein- oder zweigleisig sind und endlich, ob große Fahrgeschwindigkeiten vorkommen.

Bei zweigleisigen Strecken mit Schnellzugverkehr eilt in Bögen mit kleineren Halbmessern der äußere Schienenstrang u. z. am Einlaufe am stärksten vor, beim Auslaufe hingegen der innere Strang, in der geraden Ueberhöhungsrampe der wagerechte, also tiefer gelegene, bei größeren Halbmessern eilt der

innere Schienenstrang vor, wobei jedoch im Bogenanfange die Wirkung des Einfahrens auf den äußern Strang, dessen Wanderung hier noch überwiegt, bemerkbar bleibt.

Die Ursachen hierfür liegen einerseits in der Wirkung der Fliehkraft, anderseits in der Einstellung der Räder.

Bei schnellfahrenden Zügen und scharfen Bögen wird die vordere Achse eines Fahrzeuges an den äußern Schienenstrang geprefst, bei langsam fahrenden Zügen in derselben Strecke, in welcher die Ueberhöhungen für die schnellfahrenden und deren Fliehkraft bemessen sind, wird das Hauptgewicht auf dem innern Strange liegen, so dafs auch die Reibung, insbesondere der hinteren Räder eine Wanderung dieses Stranges hervorrufen wird. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird insbesondere durch die Beobachtung bei den Localbahnen bestätigt, wo mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird, indem bei diesen fast durchweg der innere Schienenstrang voreilt. Einen schlagenden Beweis fanden wir ferner in einer Schnellzugstrecke in einem Bogen von 569<sup>m</sup> Halbmesser, welcher über die zulässige Grenze überhöht war (165 mm), in einer Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> liegt und ein Voreilen von 28 cm im innern Strange aufwies.

Wir haben die uns bekannten Ursachen und insbesondere die bei uns gemachten Beobachtungen in Kürze vorgeführt und wollen nur noch Einiges über die bisher angewendeten Mittel zur Verhinderung der Wanderung mittheilen: Zunächst einen Auszug aus dem Berichte, welcher im Jahre 1893 anlässlich der vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gestellten Frage: welche Mittel gegen das Wandern angewendet wurden, von der Technikerversammlung in Straßburg gutgeheißen wurde.

«Diese Frage wurde von 28 Bahnverwaltungen beantwortet. Als Mittel gegen das Wandern der Schienen verwenden sämtliche Verwaltungen in erster Linie die Lascheneinklinkungen, und zwar meist in der Weise, dafs sich die wagerechten Lappen der Winkellaschen gegen die Unterlegplatten und Nägel auf den Schwellen stemmen. Fünf Bahnverwaltungen geben den Winkellaschen eine große Form, dafs sie noch einen unter die Schienen reichenden, lothrechten Winkel besitzen, welcher sich gegen die Schwellen lehnt. Zwei Bahnverwaltungen empfehlen aufser den Lascheneinklinkungen noch die Anwendung von Steinschlagbettung, weil Versuche ergeben haben, dafs diese dem Wandern der Schienen einen größeren Widerstand entgegensetzt, als Kies.

Acht Bahnverwaltungen theilen mit, dafs die Anordnung von Lascheneinklinkungen allein nicht genügend ist, das Wandern der Schienen in Strecken größerer Neigung zu verhüten. Als Mittel dagegen wird von diesen Bahnverwaltungen eine bald in größeren, bald in kleineren Zwischenräumen angeordnete Verbindung der dem Schienenstöße zunächst gelegenen Schwellen untereinander und mit einer mehr oder weniger großen Anzahl der übrigen Schwellen angewendet. Derartige Verankerungen werden in verschiedenartiger Weise mit Langhölzern, Flacheisen oder Winkeleisen ausgeführt. Theilweise werden solche Verankerungen auch schräg angebracht, eine Bahnverwaltung wendet auch schräge, mit Schraubenstellschlössern versehene Zugstangen an, welche an den Laschenbolzen, oder an besonderen Unterlegplatten befestigt sind.

Vier Verwaltungen haben eine Verspreizung der am Schienensstofse gelegenen Schwellen gegeneinander durch Hölzer in Verwendung. Zwei Verwaltungen verhindern das Wandern auch dadurch, dafs in gewissen Abständen Pflöcke vor die Schwellen geschlagen werden. Auch diese Mittel werden nicht von allen Bahnverwaltungen als das Wandern der Schienen vollständig hindernd bezeichnet. Endlich wird von fünf Verwaltungen angeführt, dafs Stofswinkel, Vorstofswinkel und an die Schienen angeschraubte Laschenstücke gegen das Schienenwandern in Verwendung sind.

»Die italienische Mittelmeerbahn schlägt nach dem Berichte A st's die Verwendung von Doppelplatten vor, welche eine Längs-Verbindung zwischen den beiden Schwellen am Schienensstofse herstellen und mit welchen gute Ergebnisse erzielt sind. Ferner empfehlen die belgischen Staatsbahnen die Verbindung einer Reihe von Schwellen durch eiserne Stangen.

Zu den Mafsnahmen, welche die Stofsschwellen zu gemeinsamem Widerstande zwingen sollen, gehört auch der Vorschlag, die Winkelschenkel der Laschen so abzubiegen, dafs sie sich entweder gegen die Seitenflächen der Schienenstühle, oder der Schwellen stemmen, oder dafs sie die Unterlegplatten umgreifen.

Weiter ist die Verwendung von an die Schienen genieteteten Winkeln vorgeschlagen, welche auf einer oder zwei Mittelschwellen mittels Schwellenschrauben befestigt werden. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dafs als Mittel gegen das Wandern auch die Vermehrung der Schwellen in Antrag gebracht wurde.\*

Wir haben auf unseren Linien versucht, die Wanderung der Schwellen dadurch zu verhindern, dafs wir zwei Flacheisen im Innern des Gleises schräg über das ganze Schienefeld strecken und sie auf jeder Schwelle mit einer Schwellenschraube befestigen. Hierdurch wird die Lage sämtlicher Schwellen gegen einander festgelegt. Es genügt, je nach der Gröfse der aufgetretenen Wanderung 3 bis 5 Schienfelder auf ein Hektometer derartig zu versichern. Es muß hervorgehoben werden, dafs die bis jetzt durchgeführten Versuche sehr gute Ergebnisse geliefert haben, da nach der Versicherung keine nennenswerthen Wanderungen mehr beobachtet wurden. Insbesondere leisten, was nach dem Vorhergesagten verständlich ist, diese Versicherungen in Gefällen, scharfen Bögen und in den Bogeneinläufen gute Dienste.

(Schluß folgt.)

## Selbstthätige und Seiten-Kuppelung, Bauart Robinsohn.\*\*)

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXII.)

Die zahllosen Versuche, eine selbstthätige Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge zu finden, welche die Arbeiter der Nothwendigkeit enthebt, sich zwischen die zu kuppelnden Wagen zu begeben, haben durch ihre Erfolglosigkeit eine gewisse Ermüdung hinterlassen, welche diese wichtige Frage seit längerer Zeit fast ganz von der Tagesordnung abgesetzt hat.

Grade in dem Augenblicke, wo der Technische Ausschufs des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen die Nothwendigkeit betont, die den erhöhten Betriebsanforderungen gegenüber zu schwach gewordene Schraubenkuppelung zu verstärken und diese Gelegenheit der doch nothwendigen Abänderung zugleich zu einer besseren Ausgestaltung zu benutzen, bringt der Ingenieur H. Robinsohn in Charlottenburg eine neue Lösung, welche die bisher versuchten zu schlagen scheint. Obwohl wir uns den Erfindungen auf diesem Gebiete gegenüber seit längerer Zeit ablehnend verhalten haben, halten wir es in diesem Falle doch für angezeigt, unseren Lesern die Neuerung mitzutheilen, da sie sich bisher mit keiner der an selbstthätige Seitenkuppelungen gestellten Anforderungen in Widerspruch gebracht hat, obwohl sie an mehreren Wagen der russischen Eisenbahnen und der Militärbahn in Berlin seit längerer Zeit in regelmäfsigem Betriebe in Verbindung mit der alten Kuppelung benutzt wird.

Gelegentlich der Sitzung des technischen Ausschusses zu Bukarest am 25. Juni d. J. führte der Erfinder die an zwei ganz alten Wagengestellen der rumänischen Staatsbahn angebrachte Kuppelung den Ausschussmitgliedern unter ungünstigen Verhältnissen: schlechte Wagen, sehr schlechter Oberbau eines

Nebengleises mit Drehscheibe und scharfe Krümmung mit dem Erfolge vor, dafs wesentliche Mängel von den Theilnehmern nicht bezeichnet werden konnten.

Wir lassen hier die Beschreibung folgen:

Der Zughaken a (Abb. 1 Taf. XXII) trägt einen Bolzen b, welcher die Drehungsachse für die Hauptkuppelungsöse c d und den Nothhaken e bildet. Die Oese c d und der Nothhaken e sind bis zu einem gewissen Winkel einander zu nähern, welcher durch zwei Anschläge f am Nothhaken e bestimmt ist, so dafs der Nothhaken e die Oese c d mittels dieser Anschläge f bei Aufwärtsbewegung nach aufwärts mitnimmt, oder bei Abwärtsbewegung mit nach unten fallen läfst.

Die Bufferstange g trägt hinten einen Anschlag h, welcher sich beim Zusammentreffen zweier Buffer mit der Bufferstange nach rückwärts bewegt und hierbei gegen die Nase k einer am Wagengestelle drehbar gelagerten Achse i stöfst. Auf dieser Achse sitzt die Nufs l, welche zur Aufnahme des Daumens o mit einer zu weiten Aussparung versehen ist, um eine Drehung der Nufs l auf der Achse innerhalb bestimmter Grenzen zu gestatten.

In starrer Verbindung mit der Nufs l befindet sich ein, an seinem Ende hakenförmiger Arm m, der mit seinem Haken über den Daumen n einer zweiten Nufs p greift und eine Drehung der letztern im Sinne der Drehung des fest mit ihr verbundenen Armes q nach unten verhindert. Diese um die am Rahmen gelagerte Achse r drehbare Nufs p ist durch den Arm q und die Verbindungsstange s mit dem Nothhaken e verbunden.

\*) D. R. P. 93469.



Befindet sich die Kuppelung in der Lage, wie sie in Abb. 1 Taf. XXII links gezeichnet ist und treffen die Buffer zweier Wagen gegeneinander, so wird zunächst der mit der Bufferstange g fest verbundene Anschlag h gegen die Nase K der Nufs l gestofsen und dadurch eine Drehung der Nufs l in solchem Sinne veranlaßt, daß der hakenförmige Arm m gehoben wird. Dieser giebt nun den Daumen n frei, wodurch der Nothhaken e und damit die Hauptkuppelöse c d die Stützung verliert. Beide fallen nun herunter, ersterer in die schräg nach unten gestellte Nothkuppelöse (Abb. 1 Taf. XXII rechts), letztere in den gegenüberstehenden Zughaken. Die Anspannung erfolgt durch Drehen der Achse AA in Wagenmitte, der mittels Kegelrad B eine Doppelmutter C auf den mit Rechts- und Linksgewinde versehenen Enden der Zughakenstange DD antreibt (Abb. 3 u. 4 Taf. XXII). Soll nun die Kuppelung gelöst werden, so wird die Welle r der Nufs p mittels Kurbel auf dem Vierkant so gedreht, daß q den Nothhaken e und die Oese c d wieder anhebt, wobei Nase n den Haken m aufhebt und wieder hinter diesen tritt. Die Oese c d ist dann wieder in schräg nach oben gerichteter Lage festgestellt, zugleich der Nothhaken e aus der zweiten, unten stehenden Oese gehoben, so daß der Trennung der Wagen nichts im Wege steht.

Die Kuppelung zweier Fahrzeuge kann aber auch von Hand geschehen. Zu dem Zwecke dreht man die Achse i mittels Kurbel auf dem Vierkant; dabei nimmt der Daumen o in Nufs l also den Haken m mit, sodafs die Nase n und damit die Kuppelungsstütze q s tragende Nufs p für die Drehung frei wird.

Die Nufs p trägt hinter dem Daumen n noch einen zweiten u, gegen welchen der Haken m gelegt wird, wenn die Kuppelung die zu ihrer Wirkung als Nothkuppelung erforderliche tiefe Lage (Abb. 1 Taf. XXII rechts) erhalten soll. Um diese Lage herzustellen, hat man nur m mittels Achse i und Daumen o durch die Aufsteckkurbel anzuheben und gleich wieder fallen zu lassen, so daß u von m gefaßt wird.

Soll nun ein Wagen abgestofsen werden, so muß die vorher ausgehobene Kuppelung trotz des Eindrückens der Buffer ausgehoben bleiben, d. h. die Auslösung der Kuppelöse c d durch die Bufferstange muß verhindert werden, damit Oese c d und Nothhaken e in ihrer höchsten Stellung verharren.

Um dies zu erreichen, ist die Achse i mit einem Daumen o versehen, der sich in der Aussparung der Nufs l drehen kann. Wird nun mittels der Aufsteckkurbel Achse i mit Daumen o in dem Schlitze von l verdreht, so nimmt o die Nufs l nicht mehr mit, wenn auch Achse i durch Anschlagen der Buffernase h an den Hebel K gedreht wird, folglich kann auch das Eindringen der Buffer die Kuppelöse nicht mehr auslösen.

Ein ähnlicher Schlitz ist auch in Nufs p für den Daumen t angebracht, durch den die Achse r mitgedreht wird, wenn die Oese c d und Haken e nach dem Auslösen von n niedersinken. Diese bewegliche Verbindung hat folgenden Zweck: Läßt man die Kuppelung ganz niedersinken, indem man mittels m weder Nase n noch u festhält, so behält die Oese c d immer noch eine stark geneigte Lage und springt soweit gegen den Wagen vor, daß wenn zwei aus Versehen in diese Lage gebrachte Kuppelungen gegen einander gefahren werden, die beiden

Oesen sich treffen. Das hat nun keine schlimmen Folgen, denn da d bei o gelenkig mit c verbunden ist, gleitet die obere Oese mit geringem Widerstande sich um v drehend auf der untern in die Höhe. Aber auch diese Berührung kann noch in folgender Weise verhindert werden: Dreht man mittels der Kurbel auf r t durch die ganze Länge des Schlitzes in p bis zum Anschlage am andern Schlitzende, so kann man durch ferneres Drehen von r g und s in die in Abb. 1 Taf. XXII rechts gestrichelte Lage bringen wobei die Oese c d ganz aus dem Bereiche der zweiten Kuppelung kommt. Zugleich wird dadurch das Eingreifen der Nothkuppelung ausgeschlossen. Die beiden Oesenteile c d sind durch ein in gestreckter Lage gesperrtes, nur Drehung von d nach oben zulassendes Gelenk verbunden, dessen Nothwendigkeit bisher nicht hervortrat. Sein Zweck ist folgender: Wenn aus Versehen an zwei zusammenzustofsenden Wagen die Kuppelungen beide nach oben in die in Abb. 1 Taf. XXII links gezeichnete Lage gestellt sein sollten, so würden die Oesen gegeneinanderstofsen, und wenn sie steif wären, sich zwar noch soweit durch Ansteigen ausweichen können, wie es das Gestänge g s erlaubt, dann aber würden sie verbogen.

Jetzt kippt das zufällig nach oben kommende, verdrehbare Vorderende l der Oese unter dem Drucke des unten gebliebenen ungefährdet auf und verhindert das Einhängen der Kuppelung. Es wird also der gemachte Fehler durch die Unmöglichkeit des Kuppelns gleich angezeigt.

Die Wirkung durch Krümmung des Gleises nicht beeinträchtigt, denn einerseits ist die Oese c d vorn so breit, daß sie auch bei der dem kleinsten Gleishalbmesser entsprechenden Schrägstellung noch über dem Zughaken bleibt, und andererseits ist zum Auslösen des Einfallens in den Zughaken nur das Eindringen eines Buffers nöthig.

Daß die Kuppelung auch in den Haken der alten Kuppelung selbstthätig einfällt, ist ohne weiteres erkennbar. Nur muß die Nothkuppel der alten Kuppelung mit der Hand in den Nothhaken e eingehängt werden. Dabei ist aber nur das Unterkriechen zwischen zwei schon fest gekuppelten Wagen nöthig, also die Gefahr ausgeschlossen.

Die Bedienung der drei Achsen i, r und A erfolgt von beliebiger Seite mit einer Aufsteckkurbel, die der Kuppeler stets bei sich führt.

Beim Loskuppeln mittels der Aufsteckkurbel auf r werden Haupt- und Nothkuppelung auch aus der alten Kuppelung gleichzeitig ausgehoben.

Da die zum Kuppeln schräg nach oben gestellte Oese um ein größeres Maß über dem entgegengesetzten Zughaken steht, als der größte zulässige Höhenunterschied der Buffer, so ist auch die Höhenstellung der Wagen ohne Einfluß auf die Wirkung.

Bei den Versuchen in Bukarest zeigte sich, daß wenn die Wagen sehr heftig zusammengestofsen werden, die Kuppelöse vom hintern Theile des Zughakens zu stark in die Höhe schnellt, um in den Haken einfallen zu können, bevor die stark gespannten Buffer die Wagen wieder von einander entfernt haben. Uebersteigt der Anstoß also eine gewisse Grenze, so tritt keine Kuppelung ein und das ist günstig, weil das folgende starke



Zerren der sich trennenden Wagen die Kuppelung leicht verletzt; es wird also sanftes Anfahren erzwungen.

Sollten Wagen ohne Bufferstofs, z. B. bei empfindlicher Ladung gekuppelt werden, so hört zwar die Selbstthätigkeit auf, aber die Möglichkeit des Kuppelns von der Seite bleibt. Man bringt dann an einem Wagen die Oese in die regelmässige gehobene Stellung und legt sie mittels Auslösung von m n durch Drehen von i in den sanft herangeschobenen Wagen ein.

Das Antreiben der Achse A in der Mitte eines Wagens spannt zwei Kuppelungen, kuppelt also drei Wagen straff, so dass man in der Regel diese Welle nur an jedem dritten Wagen zu bedienen braucht.

Die Gewichte der Einzeltheile giebt der Erfinder wie folgt an:

1) 4 Lager der Achsen r und i . . . . .	40 kg.
2) Achse i aus Rundeisen mit Zubehör . . . . .	25 "
3) " r " " " " " 40 mm stark . . . . .	35 "
4) Kuppelöse mit Nothhaken . . . . .	50 "
5) Spannvorrichtung: 3 Kegelräder, zwei Achsen,	
Mutter . . . . .	65 "
5) Kleineisenzeug . . . . .	10 "
Im Ganzen	225 "

Die Theile 1) bis 4) sind an jedem Wagen doppelt 150 "

also wiegt eine Wagenausstattung 375 kg.

Die Gewichte sind durch Wiegen der in Bukarest ausgestellten Kuppelung bestimmt.

Die Lager, die Mutter der Spannvorrichtung und die Kegelräder sind aus Gufseisen, die Achsen aus Rundeisen, alle übrigen Theile sind Schmiedestücke.

### Ueber einige Oberbaufragen.

Zu dem unter obiger Ueberschrift auf Seite 120 veröffentlichten Aufsätze gehen uns die nachstehenden Zuschriften zu.

1) Ich werde darauf aufmerksam gemacht, dass die auf S. 121 gegen die Stofsfangausrüstung geltend gemachten Bedenken nach den bisherigen Erfahrungen auf der Berliner Stadt- und Ringbahn kaum zutreffen, da sich der Stofsfang hier andauernd gut bewährt und durch ihn eine erhebliche Ersparnis in der Gleisunterhaltung gegenüber den Gleisen mit gewöhnlichem, stumpfem Laschenstofse erzielt werde. Es ist wohl keine Frage, dass die Anbringung rädertragender Laschen an Stöfßen, wo die Schienenenden schon stark gelitten haben, ein recht wirksames Mittel ist, dem weitem, rasch fortschreitenden Verschleisse solcher Schienen vorzubeugen. Man wird aber annehmen müssen, dass die auf S. 121 hervorgehobenen Bedenken auch für solche Stöfße mit der Zeit Geltung bekommen werden, und zwar um so eher, je grösser die Geschwindigkeit der Züge ist und je vielgestaltiger die über das Gleis hinrollenden Radreifenformen sind. Man sollte daher ausgedehntere Versuche mit dem Stofs- fange auch auf starkbefahrenen Hauptbahnen machen, besonders auf solchen mit starkem Güterverkehre, um bald durch die Erfahrung darüber Gewissheit zu bekommen, ob die an die schädliche Wirkung der hohlgelaufenen Radreifen geknüpften Befürchtungen wirklich zutreffen oder als übertrieben zu bezeichnen sind. Bei einer Bahn, auf der im allgemeinen stets dieselben Fahrzeuge laufen und auf der die Geschwindigkeit sehr gering ist, wie bei der Berliner Stadt- und Ringbahn, werden sich die gegen den Stofsfang geltend gemachten, zwar auf allgemeine praktische Erfahrungen gestützten, aber immerhin nur theoretischen Bedenken vielleicht überhaupt nicht oder erst verhältnismässig spät als zutreffend erweisen. Ich fürchte aber, dass sie sich auf stark befahrenen Hauptbahnen recht rasch bewahrheiten werden, sollte mich aber freuen, wenn die Erfahrung auch hier lehrte, dass in den neueren Stofsfangschienen tatsächlich eine die Bedürfnisse des Betriebes dauernd befriedigende, den übrigen Vorschlägen auf diesem Gebiete überlegene Lösung der leidigen Stofsfrage gefunden wäre.

Blum.

2) Auf S. 120 dieses Jahrganges des »Organ« unterzieht Geheimer Baurath Blum unter Anderem auch meine im »Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer« veröffentlichte Studie über den Schienenstofs einer sehr eingehenden Erörterung. Indem ich dem genannten Herrn für die Beachtung und Anerkennung meiner Arbeit bestens danke, möchte ich Sie bitten, mir einige Bemerkungen zu seinen Darlegungen zu gestatten. Zunächst darf ich wohl betonen, dass meine im Februar 1897 erschienene Abhandlung — wie auch an deren Schlusse angeführt ist — bereits im August 1896 fertiggestellt wurde und mir späterhin weder Berichtigungen noch Ergänzungen möglich waren. Bis zu jenem Zeitpunkte hatte ich aber über die Stofsdeckung des Bochumer Vereines noch nichts vernommen; ich erhielt von ihr überhaupt erst vor einigen Monaten Kenntnis und konnte ihrer sonach auch in meiner Arbeit nicht Erwähnung thun. Aus gleichem Grunde hat jedenfalls auch Ingenieur Freund über diese Anordnung nicht gesprochen.

Was die Vorschläge Pressel's anbelangt, so habe ich in meiner Studie die Mängel der Bauart rückhaltslos anerkannt, wie es Pressel selbst heute schon thut; ich habe die Bauart als solche im Ganzen nicht empfohlen, sondern nur den darin zum Ausdruck kommenden, genialen Gedanken dieses Altmeisters des Eisenbahnbaues wohlverdiente Anerkennung gezollt. Die Bemerkungen Blum's über Pressel's Stofs und der Vergleich mit dem Brückenstofse stimmen mit meinen Darlegungen vollkommen überein; ich erlaube mir dies besonders zu betonen, weil es aus der Abhandlung Blum's nicht ganz klar hervorgehen dürfte.

In betreff der »Stofsfangschienę« erlaube ich mir zu bemerken, dass die bisher gewonnenen Erfahrungen denn doch nicht entschieden zu Gunsten des abfälligen Urtheiles Freund's sprechen, dem auch Blum beizustimmen scheint. Was die von mir aner kennend erwähnten Einzelheiten anlangt, so habe ich diese nicht als durchaus neu bezeichnet, sondern im Gegentheile nur gesagt, dass bei ihrer Anordnung die neuesten Erfahrungen und Fortschritte volle Beachtung fanden.

Schließlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß ich selbst im Urtexte neben das allerdings nicht ganz zutreffende Wort: »Hakenschraube« das in Oesterreich viel gebrauchte Wort »tirfond« zur völligen Klarstellung des Gegenstandes gesetzt habe. Im Uebrigen halte ich die besonderen österreichischen Fachausdrücke — gegen die sich nach meiner Vermuthung eine andere Bemerkung Blum's zu richten scheint — in der deutschen Literatur für ebenso berechtigt, wie die besonderen norddeutschen Bezeichnungen — namentlich da, wo die Veröffentlichung einer Abhandlung in einem norddeutschen Blatte nicht beabsichtigt ist.

Juli 1897.

Diplom. Ingr. Alfred Birk.

3) Zu vorstehenden Ausführungen habe ich zu erwidern:

Bezüglich der Vorzüge, die Birk neben dem eigentlichen Stofsange, den Einzelheiten der Stofsangearüstung der Dresdner Bank nachrühmt, handelt es sich nicht darum, ob er hervorgehoben, daß sie nicht durchaus neu sind und daß bei ihrer Anordnung die neusten Erfahrungen und Fortschritte beachtet wurden, sondern um das Verschweigen der Thatsache,

daß diese Vorzüge längst Allgemeingut der Stofsangearüstung der Preussischen Staatsbahnen waren, und mit der Stofsangearüstung als solcher überhaupt nichts zu thun haben. Beim Lesen der Birk'schen Darstellung kann man leicht zu der irrthümlichen Auffassung kommen, die lobend hervorgehobenen Anordnungen seien auf den betreffenden Strecken erst mit der Anbringung der Stofsangearüstung eingeführt worden, und diesem Irrthume wollte ich vorbeugen.

Selbstverständlich sind österreichische Fachausdrücke ebenso berechtigt, wie norddeutsche, aber doch nur, wenn sie als Fachausdrücke wirklich anerkannt sind, also den betreffenden Gegenstand fachlich richtig bezeichnen. Eine Schraube zur Befestigung von Schienen auf Holzschwellen ist aber niemals eine Hakenschraube, denn sie hat nirgends Haken. Auch in Oesterreich wird sie außer mit dem Worte tirfond mit Schienenschraube, Schwellenschraube, Schraubennagel bezeichnet und höchstens vereinzelt, dann aber fälschlich oder irrthümlich mit Hakenschraube.

Blum.

## Nachrufe.

### Geheimer Baurath Ch. Führ †.

Am 25. Juni verstarb nach kurzem schweren Leiden der Kgl. Geheimer Baurath Ch. Führ, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirection zu Hannover im Alter von 56 Jahren. Am 8. Februar 1841 zu Brackwede in Westfalen geboren, besuchte er das Gymnasium und die Gewerbeschule in Bielefeld, dann das Gewerbe-Institut in Berlin, diente als Einjährig-Freiwilliger und machte den Feldzug in Schleswig-Holstein 1864, Düppel und Alsen, mit. Im Herbst desselben Jahres trat er als Techniker bei der damaligen Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Frankfurt a. O. ein, wo er unter Wöhler's Leitung die ersten Stufen seiner Laufbahn durchmachte. 1870 wurde er Vorstand der Werkstätte in Lauban, später in Paderborn, 1882 Vorstand des Maschinentechnischen Bureaus der Königlichen Eisenbahndirection in Hannover, 1888 Mitglied derselben Behörde in Bromberg, 1891 in Hannover. Hier hat er bis zu seinem Ende das Decernat für den Locomotivbetrieb u. s. w. mit bestem Erfolge verwaltet und besonders für die Einführung und Verbesserung der Westinghouse-Bremse gewirkt. Seine Verdienste wurden durch Verleihung des Titels als Geheimer Baurath und des Rothen Adlerordens IV. Klasse anerkannt.

Führ's hervorragende Eigenschaften waren: Unbeugsame Geradheit und größte Rechtschaffenheit und Pflichttreue in großen und kleinen Dingen. Seinen Kollegen war er ein tüchtiger und vielerfahrener Mitarbeiter, seinen Untergebenen ein wohlwollender Vorgesetzter, seinen Freunden ein zuverlässiger Freund. Für die Hebung der Stellung der Maschinen-Techniker im Eisenbahnwesen war er eifrig thätig und hat dafür mehr gewirkt, als bekannt geworden ist. Seine Fachgenossen und Freunde werden ihm ein treues Andenken bewahren. v. B.

### Franz Ritter von Ržiha †.

Am 22. Juni starb an den Folgen eines Schlaganfalles auf dem Semmering der Hofrath Professor Franz Ritter von Ržiha, ein Mann, dessen Name mit der Entwicklung des Eisenbahnwesens im Gebiete des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für alle Zeit unmittelbar verbunden bleiben wird, und der durch seine schriftstellerische Thätigkeit auch auf weite Gebiete außerhalb einen wesentlichen Einfluß geübt hat.

1831 zu Hainspach im Böhmen geboren wurde v. Ržiha nach Besuch des Polytechnikums in Prag zuerst 1851 beim Bau der Semmering- und Karstbahn beschäftigt; 1856 verließ er sein Vaterland, um zuerst im Rheinlande, dann in Braunschweig als Eisenbahningenieur, später in letztem Staate als Director der Staatsgruben zu wirken. Er hat sich dabei als vielseitiger Ingenieur von hervorragend praktischer Begabung bewährt, ist aber ganz besonders auf dem Gebiete des Tunnelbaues für Eisenbahn- und Bergbauzwecke hervorgetreten, indem er namentlich zwei Neuerungen einführte: die Verwendung des Eisens und die Ausnutzung der Lehrgerüste für die spätere Einwölbung schon zur Aufnahme des Gebirgsdruckes des offenen Tunnelraumes. Namentlich die letztere Anordnung befähigte seine Bauweise zur Ueberwindung der ungünstigsten Druckverhältnisse, zu der er auch später oft in schwierigen Fällen herangezogen wurde, nachdem er die praktische Thätigkeit verlassen hatte.

Als 1869 die Braunschweigischen Kohlengruben verkauft wurden, kehrte v. Ržiha in seine Heimat zurück, um zunächst ausgedehnte Vorarbeiten im Nordwesten Böhmens, dann als Unternehmer die Linien Prag-Lieben, Ossegg-Komotau, Rumburg-Schluckenau und Rumburg-Ebersbach auszuführen. 1874 wurde er in das k. k. Handelsministerium berufen und 1878 als Pro-

fessor des Eisenbahn- und Tunnelbaues an der k. k. Technischen Hochschule in Wien angestellt, wo er später auch Encyclopädie des Bergbaues las. Nebenamtlich wirkte er in der k. k. Central-Commission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale und als Mitglied des Landeisenbahnrates für das Königreich Böhmen.

Zahlreiche Auszeichnungen bewiesen die Würdigung, welche seine Verdienste gefunden haben. Der Dahingegangene war Ritter des Kaiserlich österreichischen Ordens der eisernen Krone III. Klasse, des Kaiserlich österreichischen Franz Josef-Ordens, des Kgl. bayerischen Verdienst-Ordens vom heiligen Michael I. Klasse, des Kgl. sächsischen Albrecht-Ordens I. Klasse und des Kgl. preussischen Kronen-Ordens IV. Klasse; 1883 wurde ihm der Adel und 1895 der Hofrathstitel verliehen. Die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien und der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin zählten ihn zu ihren correspondirenden Mitgliedern, ferner war v. Ržihla Mitglied des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover und vieler anderer wissenschaftlichen Vereine.

Ein außerordentlich reicher Schatz von hervorragenden Veröffentlichungen entstand neben v. Ržihla's angestrebter dienstlicher Thätigkeit, wir nennen hier nur das 1871 abgeschlossene »Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst«, mit dem er Begründer der wissenschaftlichen Behandlung dieses Gebietes wurde, und den 1876 erschienenen Bericht über das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung zu Wien 1873, den er zu einem

der hervorragendsten Werke über den gesammten Eisenbahnbau ausgestaltete, als die Bedeutendsten neben einer großen Zahl von kleineren Studien, von Aufsätzen in technischen Zeitschriften und Vorträgen in Vereinen. Wo etwas unter seinem Namen erschienen ist, kann man sicher sein, daß es anregenden Inhalt und neue Gesichtspunkte für den behandelten Gegenstand bietet.

Kunstgeschichtliche und Alterthums-Forschungen fanden in v. Ržihla einen eifrigen Vertreter; Zeugnis dafür legt seine die Geheimnisse der alten Steinmetzhütten klärende »Studie über Steinmetzzeichen« ab. In den letzten Jahren verfolgte er die Leistung der im Menschen steckenden Maschine eifrig behufs Gewinnung der richtigen Beurtheilung der Arbeiter, so führte er auch genaue Messungen über die Widerstände und die Leistung des Zweirades aus. Sein letzter Vortrag im österreichischen Ingenieur- und Architektenvereine gegen Ende des letzten Winters bezog sich auf die wirthschaftlichen und politischen Folgen der Erbauung der sibirischen Eisenbahn.

Nach allem ist in v. Ržihla ein Mann von uns geschieden, der mit ungewöhnlich klarem Blicke und hervorragender Thatkraft an der Schaffung unserer heutigen Technik, insbesondere des Eisenbahnwesens auf dem Gebiete der Dinge wie des Geistes thätig gewesen ist. Als leitenden Ingenieurs, als anregenden Lehrers und als stets bereitwilligen und fruchtbaren Berathers gedenken seiner nicht bloß diejenigen, denen es vergönnt war, in persönlichen Verkehr mit ihm zu treten, sondern die weitesten Kreise seiner Fachgenossen innerhalb und außerhalb der Grenzen seines Vaterlandes.

## Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.\*)

### Ergebnisse der Radreifenbruch-Statistik.

Nach den Mittheilungen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, betreffend die Jahre 1887 bis 1894,

bearbeitet von O. Axmann, Ingenieur der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn zu Wien.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXIII.)

(Schluß von Seite 145.)

V. Einfluß der Gattung des Radgestelles auf die Schäden an Radreifen.		
In Hundertsteln des Bestandes ausgedrückt entfielen auf Speichen- beziehungsweise Scheibenräder in den Jahren 1887 bis 1894 Schäden:		
	Speichenräder	Scheibenräder
1887 . . .	0,43	0,35
1888 . . .	0,35	0,31
1889 . . .	0,23	0,21

	Speichenräder	Scheibenräder
1890 . . .	0,46	0,47
1891 . . .	0,27	0,18
1892 . . .	0,20	0,23
1893 . . .	0,21	0,14
1894 . . .	0,17	0,20
Durchschnittlich 1887 bis 1894	0,28	0,26.

Getrennt nach Gattung der Betriebsmittel wurden die Bestandsnachweise zum ersten Male im Jahre 1891 erbracht, im

\*) Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Durchschnitte der Jahre 1891 bis 1894 entfallen auf je hundert Speichen- beziehungsweise Scheibenräder folgende Schadenziffern:

	Speichenräder	Scheibenräder
Lokomotiven . . . . .	0,11	0,31
Tender . . . . .	0,37	0,27
Wagen . . . . .	0,20	0,18
Sämmtliche Betriebsmittel .	0,21	0,19.

Es weisen hiernach im Allgemeinen die auf Scheibenräder gezogenen Reifen ein günstigeres Verhalten auf.

**VI. Einfluss der Befestigungsart auf die Schäden an Radreifen.**

Die Verbreitung der am meisten angewendeten Befestigungsarten und deren Zu- beziehungsweise Abnahme im Zeitraume 1887 bis 1894 erhellt aus folgenden der Radreifenbruch-Statistik des Vereines entnommenen Aufzeichnungen:

Bezeichnung der Befestigungsart.	Bestand 1887	Bestand 1894	Zu- und Abnahme 1887 bis 1894 in % des Bestandes von 1887
Altartige Befestigung . . .	1013 143	794009	-- 22 0/0
Sprengring mit Schraube . .	48 125	62077	+ 29 „
Altartige Befestigung mit übergreifendem Reifen . .	32826	43944	+ 34 „
Doppelter Klammerring . . .	36 696	40539	+ 10 „

Bezeichnung der Befestigungsart.	Bestand 1887	Bestand 1894	Zu- und Abnahme 1887 bis 1894 in % des Bestandes von 1887
Sprengring*) . . . . .	462092	1271358	+ 175 0/0
Eingufsring . . . . .	22285	21496	- 3 „
Aufgeschweißte Reifen . . .	3757	8253	+ 120 „
*) im Einzelnen:			
Sprengring: Preufsiches Muster . . . . .	368803	994368	+ 170 „
Sprengring: Bauart Bork . . . . .	31339	126782	+ 305 „
Sprengring: Bauart Glück-Curant . . .	60954	148296	+ 143 „

Hierzu sei bemerkt, daß die Sprengringbefestigung mit Schraube, Eingufsringe und aufgeschweißte Reifen bis zum Jahre 1891 eine allmähige Zunahme, von diesem Jahre an aber eine stetige Abnahme ihres Bestandes erfahren haben.

Ohne Berücksichtigung des Einflusses, welchen die Gattung des Baustoffes, die Reifenstärke u. s. w. auf das Verhalten der Radreifen ausüben, erscheinen in folgender Zusammenstellung im Durchschnitte der Jahre 1887 bis 1894 die bezüglich der wichtigsten Befestigungsarten gewonnenen Erfahrungen veranschaulicht. Hierbei wurden nur die Befestigungsarten mit einem Bestande von mehr als 10000 in Betracht gezogen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bezeichnung der Befestigungsart.	Brüche	Anbrüche	Schäden	Anbrüche in % der Schäden	Auf 100 Radreifen entfallen Anbrüche	Auf 1 Anbruch entfallen Brüche	Auf gleiche Anzahl von Anbrüchen bezogen entfallen auf 100 Radreifen Brüche	Mehrmaliger Bruch eines Radreifens		
								Anzahl der Fälle	in % der Brüche	
		In % des Bestandes								
1	0,26	0,21	0,47	44,0	0,21	1,27	0,267	420	2,2	
2	0,12	0,08	0,20	38,9	0,08	1,57	0,126	11	2,7	
3	0,23	0,10	0,33	30,7	0,10	2,26	0,226	102	15,1	
4	0,02	0,09	0,11	77,0	0,09	0,30	0,027	2	0,0	
5	0,04	0,05	0,09	50,1	0,05	0,99	0,049	129	4,1	
6	0,34	0,10	0,44	22,9	0,10	3,40	0,340	22	3,6	
Im Ganzen . . . . .		0,15	0,12	0,27	44,5	0,12	1,24	0,149	712	2,9

\*) für die einzelnen Arten der Sprengringbefestigung (Nr. 5) ergeben sich folgende Verhältnisse:

1	Preufsiches Muster . . .	0,03	0,03	0,06	48,3	0,03	1,06	0,032	102	5,5
2	Bork . . . . .	0,08	0,05	0,13	37,3	0,05	1,68	0,084	30	6,0
3	Glück-Curant . . . . .	0,10	0,14	0,24	59,0	0,14	0,69	0,097	15	1,9

Bezüglich der Güte des Verhaltens ergibt sich also unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller oben angeführter Gesichtspunkte folgende Reihenfolge: 1) Doppelter Klammerring; 2) Sprengring; 3) Sprengring mit Schraube; 4) Altartige Befestigung mit übergreifendem Reifen; 5) Altartige Befestigung; 6) Eingufsring.

Hinsichtlich der Art des Bruches ergeben sich im Durchschnitte der Jahre 1887 bis 1894, in Hundertsteln der Schäden ausgedrückt, folgende Verhältnisse:

Bezeichnung der Befestigungsart.	Vollständige Querbrüche	Unvollständige Querbrüche	Lang-Risse	Ausbrüche
1. Altartige Befestigung . . .	53,7	26,9	17,1	2,3
2. Sprengring mit Schraube . . .	54,9	19,5	19,8	6,2
3. Altartige Befestigung mit übergreifendem Reifen . . .	65,6	21,8	8,9	3,7
4. Doppelter Klammerring . . . . .	17,5	8,1	68,9	5,5
5. Sprengring . . . . .	41,0	14,6	35,8	8,6
6. Eingufsring . . . . .	75,3	14,1	8,8	1,8.

Beobachtungen bezüglich Abfliegens des Reifens, oder gebrochener Stücke gelangten erst seit dem Jahre 1891 zur Vornahme; für den Zeitraum 1891 bis 1894 ergeben sich folgende Durchschnittswerthe:

Bezeichnung der Befestigungsart.	Der Radreifen oder Stücke davon abgefallen:	
	Anzahl der Fälle.	in % der Brüche.
1. Altartige Befestigung . . .	44	2,4
2. Sprengring mit Schraube . . .	1	1,6
3. Altartige Befestigung mit übergreifendem Reifen . . .	5	10,4
4. Doppelter Klammerring . . .	—	—
5. Sprengring*) . . . . .	16	4,0
6. Eingufsring . . . . .	2	3,5
*) im Einzelnen:		
1. Preussisches Muster . . . . .	10	4,6
2. Bork . . . . .	2	2,4
3. Glück-Curant . . . . .	4	4,1

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass die meisten der angestellten Betrachtungen das ganz ausserordentlich günstige Verhalten der Klammerring-Befestigung im hellsten Lichte erscheinen lassen.

Nach diesen in gedrängter Kürze gegebenen, von verschiedenen Gesichtspunkten aus vorgenommenen Darlegungen über das Verhalten der Radreifen und Vollräder in den Jahren 1887

bis 1894 mögen nun in eingehenderer Weise die wichtigen Einflüsse der Reifenstärke, der Wärme-Verhältnisse und der Beschaffenheit des Baustoffes zur Besprechung gelangen.

**VII. Einfluss der Reifenstärke auf das Verhalten der Radreifen.**

Von den bezüglich Einflusses der Reifenstärke angestellten statistischen Erhebungen beanspruchen diejenigen die weitaus größte Beachtung, welche durch Bezugnahme der beobachteten Schäden auf den Bestand den unwiderleglichen Nachweis der erhöhten Betriebsgefährlichkeit schwacher Radreifen erbringen.

Ogleich die diesbezüglichen Erhebungen sich nur auf die Jahre 1891 bis 1894 erstrecken, da in den Vorjahren Bestandsnachweise nicht erbracht wurden, so liefern sie doch ein jeden Zweifel ausschliessendes, klares Bild des wichtigen Einflusses der Reifenstärke auf das Verhalten der Radreifen.

Nachfolgend werden im Durchschnitte der Jahre 1891 bis 1894 der Bestand an Wagen-Radreifen, geordnet nach Reifenstärken, die Anzahl der Schäden, sowie deren Verhältnis zum Bestande veranschaulicht.

Bezüglich der Radreifen mit einer Stärke von 20 mm und darunter sei bemerkt, dass deren Anzahl in den letzten Jahren eine ganz ausserordentliche Abnahme erfahren hat. Im Jahre 1891 zählte man noch 3733, in den Folgejahren 1892, 1893 und 1894 nur mehr 437, 144 und 126 solcher Reifen.

**Wagen-Radreifen 1891 bis 1894:**

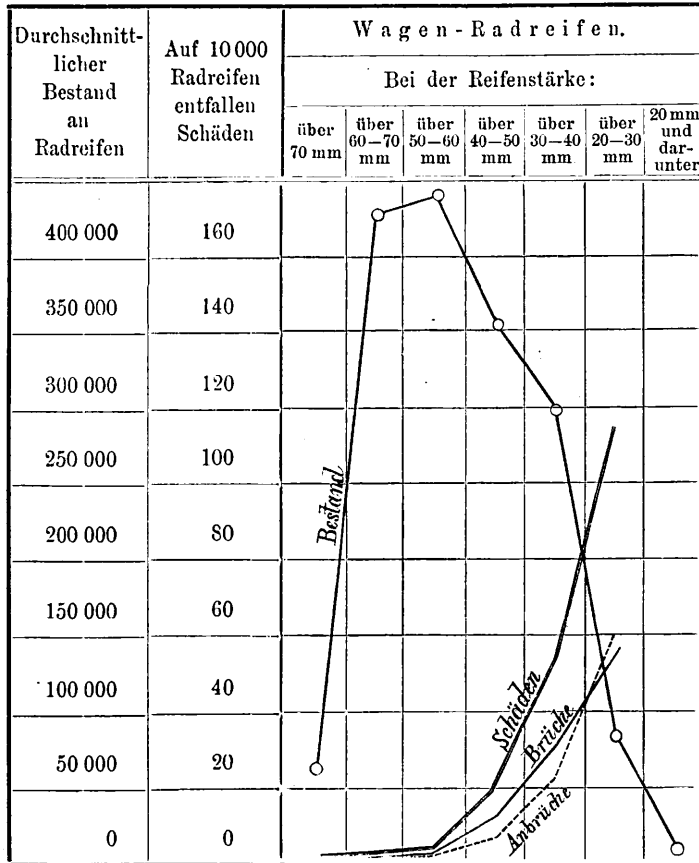
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Benennung der Bahn.	Durchschnittlicher Bestand und Schäden an Radreifen bei der Reifenstärke von:															
	über 70 mm				60 bis 70 mm				50 bis 60 mm				40 bis 50 mm			
	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden
Sämmtliche Vereinsbahnen.	62 234	4	—	4	424 079	16	19	35	437 719	99	70	169	353 325	419	262	681
	In % des Bestandes:															
	—	0,01	—	0,01	—	0,00	0,00	0,01	—	0,02	0,02	0,04	—	0,12	0,07	0,19
1	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Benennung der Bahn.	Durchschnittlicher Bestand und Schäden an Radreifen bei der Reifenstärke von:															
	30 bis 40 mm				20 bis 30 mm				20 mm und darunter				unbekannt			
	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden	Bestand	Brüche	Anbrüche	Schäden
Sämmtliche Vereinsbahnen.	299 609	925	699	1624	82 256	450	498	948	1 110	1	2	3	235 774	211	138	349
	In % des Bestandes:															
	—	0,31	0,23	0,54	—	0,55	0,60	1,15	—	0,07	0,18	0,25	—	0,09	0,06	0,15

Die oben gegebenen Darstellungen, sowie das daraus abgeleitete Schaubild (Textabb. 1) erweisen vor Allem die auf-

fallend rasche Schadenzunahme, welche sich bei abnehmender Reifenstärke geltend macht.

Ganz gleiche Wahrnehmungen wurden auch bei den Flußstahl-Vollrädern gemacht, auf deren Darlegung jedoch im Rahmen dieser Besprechung mit Rücksicht auf die gebotene räumliche Beschränkung nicht näher eingegangen werden kann. Auch bei den Flußstahl-Vollrädern ist Hand in Hand gehend mit der abnehmenden Stärke ein bedeutender Schadenzuwachs zu verzeichnen.

Abb 1.



Die auf planmäßig sicherer Grundlage aufgebauten Nachweisungen der Radreifenbruch-Statistik des V. D. E.-V. bezüglich des wesentlichen Einflusses der Radreifenstärke auf das Verhalten der Radreifen gaben den Bestrebungen kräftigen Nachdruck, welche schon seit Jahren dahin gerichtet wurden, einer allzu weitgehenden Ausnutzung der Radreifen eine Grenze zu setzen.

Der Kostenstandpunkt, die unwirtschaftliche Ausnutzung des theuern Stoffes war jederzeit das Haupthindernis, welches sich einer allgemein als nothwendig anerkannten Erhöhung der zulässigen geringsten Stärke der Radreifen entgegenstellte.

Ein von fachmännischer Seite gemachter Vermittelungsvorschlag, die durch Aufserbetriebsetzung schwacher Radreifen unvermeidliche wirtschaftliche Einbuße dadurch auszugleichen, daß man bei Neuanschaffungen erheblich stärkere Radreifen als bisher, also Reifen bis zu einer Stärke von 100 mm, in Verwendung bringe, fand mancherlei Widerstand und konnte bis jetzt keinerlei Erfolg verzeichnen.

So blieb denn geraume Zeit die durch eine Erhöhung der zulässigen geringsten Reifenstärke mögliche Vergrößerung der Betriebssicherheit mit Rücksicht auf die schwerwiegenden Bedenken einer unwirtschaftlichen Ausnutzung ein frommer Wunsch.

Der unbestreitbar wichtigste Erfolg der Radreifenbruch-Statistik ist deshalb in der Thatsache zu erkennen, daß es ihr gelang, diese Bedenken größtentheils zu nichte zu machen, indem sie dank den auf Grund sicherer Bestandsnachweise erbrachten ziffernmäßigen Darlegungen erwies, daß die durch Einschränkung der Ausnutzungsgrenze bedingte verminderte Ausnutzung der Radreifen eine im Verhältnisse zur gesteigerten Betriebssicherheit nur geringe wirtschaftliche Einbuße zur Folge habe.

Das seitens des Vereines im Jahre 1894 veröffentlichte Werk: »Vergleich der Ergebnisse der Radreifenbruch-Statistik in den Jahren 1887 bis 1891« enthält eine diesbezügliche Nachweisung, welche sich jedoch lediglich auf den Bestandsziffern des Jahres 1891 aufbaut, da für die Vorjahre die betreffenden Aufschreibungen mangelten.

Eine gleiche für die Jahre 1891 bis 1894 angestellte Berechnung bestätigt die Ergebnisse der obenerwähnten Veröffentlichung und ergibt, daß bei einer Ausnutzungsgrenze von 30 mm die geringere Ausnutzung der Radreifen im Durchschnitte der Jahre 1891 bis 1894 nur 5% (im Jahre 1891 5,2%) des Gesamtbestandes betragen hätte, bei einer hierdurch bewirkten Verminderung der Schäden um 23,3% (im Jahre 1891 23,6%).

VIII. Einfluß der Jahreszeit auf das Verhalten der Radreifen und Vollräder.

Die bezüglich des Einflusses der Jahreszeiten auf das Verhalten der Radreifen gewonnenen Ergebnisse der Radreifenbruch-Statistik des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bestätigen, wie schon eingangs dieser Besprechung erwähnt, vor Allem die Thatsache, daß die Wintermonate durch außerordentlich hohe Schadenziffern gekennzeichnet erscheinen.

Geordnet nach Vereinsgebieten wurden zunächst in nachfolgender Zusammenstellung, sowie in dem zugehörigen Schaubilde (Abb. 1 Tafel XXIII) im Durchschnitte der Jahre 1887 bis 1894 jene Werthe ersichtlich gemacht, welche über das Vorkommen der Schäden an Wagen-Radreifen in den einzelnen Monaten Aufschluß geben.

Vereins-Gebiet	Schäden in % aller Schäden im Monate												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
A. Deutsche Eisenbahnen . . . .	31,0	19,0	12,2	4,5	3,7	3,4	3,1	3,2	2,8	3,0	3,8	10,3	
B. Oesterreichisch-Ungarische Eisenbahnen . . . .	33,3	26,3	11,7	3,3	2,2	2,0	2,0	2,2	2,0	2,3	2,9	9,5	
C. Andere Vereinsbahnen . . . .	30,3	21,3	10,6	4,0	3,7	3,9	3,6	2,8	3,5	2,7	2,7	10,9	
D. Sämmtliche Vereinsbahnen . . .	31,7	21,5	11,9	4,1	3,2	3,0	2,8	2,9	2,6	2,7	3,4	10,1	

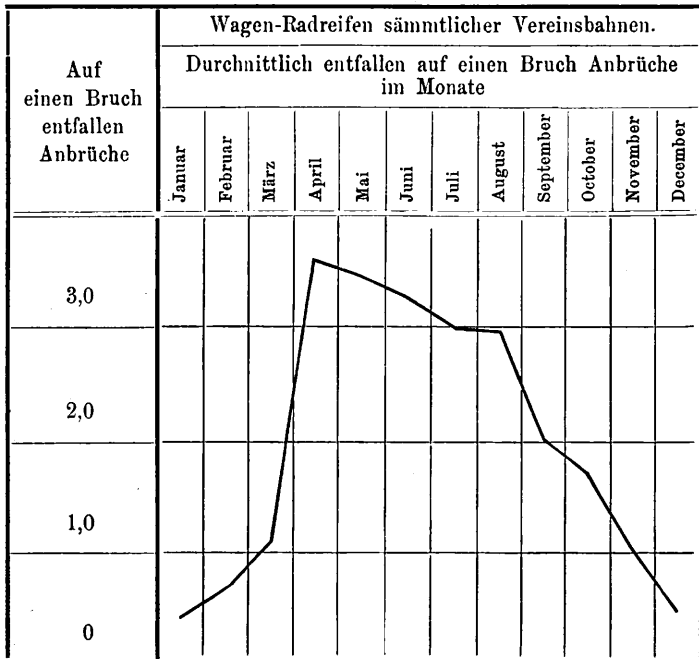
Die Anzahl der auf die einzelnen Monate entfallenden Brüche und Anbrüche, sowie das Verhältniß der ersteren zu den letzteren wurde für sämtliche Vereinsbahnen zusammen

im Durchschnitte der Jahre 1887 bis 1894 in den folgenden | bildern (Abb. 2 Tafel XXIII und Textabb. 2) zur Veranschau-  
beiden Zusammenstellungen und den daraus abgeleiteten Schau- | lichung gebracht.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Wagen-Radreifen.																	
Durchschnittlich im Monate																	
Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
Brüche	An-brüche	Schä-den	Brüche	An-brüche	Schä-den	Brüche	An-brüche	Schä-den	Brüche	An-brüche	Schä-den	Brüche	An-brüche	Schä-den	Brüche	An-brüche	Schä-den
In % aller Schäden :																	
22,7	9,0	31,7	12,9	8,6	21,5	5,8	6,1	11,9	0,9	3,2	4,1	0,7	2,5	3,2	0,7	2,3	3,0
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Juli			August			September			October			November			December		
In % aller Schäden :																	
0,7	2,1	2,8	0,7	2,1	2,9	0,9	1,7	2,6	1,0	1,7	2,7	1,7	1,7	3,4	6,9	3,2	10,1

Wagen-Radreifen.											
Auf einen Bruch entfallen Anbrüche im Monate											
Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
0,40	0,67	1,07	3,57	3,42	3,22	2,97	2,96	2,01	1,69	1,00	0,46

Abb. 2.



Die vorstehenden Darlegungen bringen nicht nur den unheilvollen Einfluss der Wärmeverhältnisse der Wintermonate auf das Verhalten der Radreifen zu deutlicher Veranschaulichung, sondern weisen noch ganz besonders darauf hin, dass die Wintermonate durch ein Ueberwiegen der Brüche im Verhältnisse zu den Anbrüchen, die Sommermonate hingegen durch ein Ueberwiegen der Anbrüche gekennzeichnet werden.

Bezüglich des Verhaltens der Vollräder gegenüber Wärme- und Witterungseinflüssen, auf welches mit Rücksicht auf die räumliche Beschränkung dieser Besprechung hier nicht näher eingegangen werden soll, können vollkommen einwandfreie Schlüsse derzeit noch nicht gezogen werden, da sich wegen der Ungleichheit der statistischen Aufschreibungen betreffend Vollräder-Anbrüche in den Zeitabschnitten 1887 bis 1891 und 1891 bis 1894 die anzustellenden Beobachtungen nur auf den letztangeführten Zeitabschnitt erstrecken. Ein endgültiges Urtheil über das Verhalten der Vollräder kann daher nur einer in der Folgezeit vorzunehmenden Untersuchung überlassen werden, welche sich auf eine bedeutend längere Beobachtungszeit erstrecken müßte.

IX. Einfluss des Stoffes der Radreifen auf die Schäden.

Zunächst sei eine Uebersicht über die Verbreitung der wichtigsten, derzeit in Verwendung stehenden Stoff-Gattungen, sowie über deren Zu- und Abnahme im Zeitraume 1887 bis 1894 erbracht.

Bezeichnung des Stoffes.	Bestand 1887.	Bestand 1894.	Zu- und Abnahme 1887 bis 1894 in % des Bestandes von 1887.
Tiegel-Flussstahl .	168 895	139 290	- 18 %
Martin- « .	292 091	1 019 744	+ 249 «
Bessemer- « .	791 201	719 913	- 9 «
Anderer « .	45 374	99 872	+ 120 «
Puddelstahl . .	146 225	49 918	- 66 «
Feinkorneisen . .	69 013	40 045	- 42 «
Sehniges Schweifeisen . . . .	15 277	3 786	- 75 «

Hierzu sei bemerkt, dass sämtliche angeführten Stoffarten innerhalb des Zeitraumes 1887 bis 1894 eine stetige Zu- beziehungsweise Abnahme aufweisen mit Ausnahme des Tiegelstahles, welcher bis zum Jahre 1891 eine Abnahme, von diesem Jahre an aber wieder eine allmälige Zunahme aufweist.

Die nachfolgende Zusammenstellung giebt im Durchschnitte der Jahre 1887 bis 1894 Aufschluss über die bei den Radreifen aus oben genannten Stoff-Gattungen beobachteten Schäden, sowie über das Verhältniß der Brüche zu den Anbrüchen, wo-



bei zu berücksichtigen bleibt, dafs in der Zusammenstellung auf andere, sich neben der Stoffbeschaffenheit geltend machende Einflüsse, wie Befestigungsart, Reifenstärke, Bremswirkung u. s. w. keinerlei Rücksicht genommen wurde.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laufende Nr.	Bezeichnung des Stoffes.	Brüche	Anbrüche	Schäden	Anbrüche	Brüche	Auf 100 Radreifen entfallen Anbrüche	Auf 1 Anbruch entfallen Brüche	Auf gleiche Anzahl Anbrüche bezogen entfallen auf 100 Radreifen Brüche
		in % des Bestandes			in % der Schäden				
1	Tiegel-Flussstahl . . . .	0,12	0,08	0,20	39,9	60,1	0,080	1,51	0,121
2	Martin- „ . . . .	0,04	0,03	0,07	48,4	51,6	0,033	1,07	0,035
3	Bessemer- „ . . . .	0,28	0,17	0,45	37,1	62,9	0,168	1,70	0,286
4	Anderer „ . . . .	0,16	0,10	0,26	36,6	63,4	0,096	1,73	0,166
5	Puddelstahl . . . . .	0,07	0,44	0,51	86,0	14,0	0,441	0,16	0,071
6	Feinkorneisen . . . . .	0,03	0,31	0,34	90,8	9,2	0,307	0,10	0,031
7	Schniges Schweisseisen . .	0,02	0,22	0,24	91,7	8,3	0,216	0,09	0,019
8	Im Ganzen . .	0,15	0,12	0,27	44,6	55,4	0,124	1,24	0,154

Hinsichtlich der Art des Bruches lassen sich im Durchschnitte der Jahre 1887 bis 1894 folgende in Hundertstel der Schäden ausgedrückte Verhältnisse verzeichnen.

Bezeichnung der Stoff-Gattung.	Vollständiger Querbruch.	Unvollständiger Querbruch.	Lang-Risse.	Ausbrüche.
Tiegel-Flussstahl . .	55,6	28,0	11,9	4,5
Martin- „ . .	45,3	25,5	22,9	6,3
Bessemer- „ . .	59,5	26,1	11,0	3,4
Anderer „ . .	60,2	24,8	11,8	3,2
Puddelstahl . . .	12,5	15,5	70,5	1,5
Feinkorneisen . . .	7,9	6,8	84,1	1,2
Schniges Schweisseisen	7,8	10,7	81,0	0,5.

Das außerordentlich günstige Verhalten der Flussstahl-Radreifen, sowie die verhältnismäßig geringe Schadensumme, — es entfielen im Durchschnitte 1887 bis 1894 auf 100 solcher Reifen 0,27 Schäden, auf 100 Reifen aus geschweisstem Metalle hingegen 0,43 Schäden —, lassen unschwer erkennen, dafs diese in vielfacher Beziehung, namentlich in Bezug auf Festigkeit und Dauerhaftigkeit die aus geschweisstem Metalle hergestellten Reifen weit übertreffen.

Auf das Verhalten der einzelnen Stoffarten gegen Witterungs-Einflüsse übergehend sei nunmehr in nachfolgender Zusammenstellung, sowie in dem daraus entwickelten Schaubilde (Abb. 3 Tafel XXIII) dargelegt, in welcher Weise sich durchschnittlich für die Jahre 1887 bis 1894 die vorgekommenen Schäden an Radreifen auf die einzelnen Monate vertheilen.

1	2											
	Schäden in % aller Schäden im Monate											
Bezeichnung des Stoffes.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
	Tiegel-Flussstahl . .	30,3	23,1	13,3	3,6	2,7	2,0	1,9	2,4	3,3	3,1	4,1
Martin- „ . .	35,0	21,0	10,8	4,4	2,8	2,5	2,9	2,7	2,0	2,7	3,6	9,6
Bessemer- „ . .	33,7	22,9	12,2	3,3	2,5	2,3	2,1	2,2	2,2	2,5	3,3	10,8
Anderer „ . .	35,5	20,3	12,1	3,8	3,6	2,6	1,6	2,0	2,0	2,5	3,7	10,3
Puddelstahl . . .	14,0	12,8	12,6	9,5	7,7	6,8	6,6	6,8	5,4	4,7	5,4	7,7
Feinkorneisen . . .	13,7	12,0	11,2	8,4	7,7	7,6	7,1	9,6	5,8	6,1	4,3	6,5
Schniges Schweisseisen . . . . .	13,6	7,8	7,8	5,4	9,3	8,8	9,7	5,9	6,8	5,9	8,8	10,2

Aus den erbrachten Darlegungen ist zunächst zu ersehen, dafs Puddelstahl, Feinkorneisen und schniges Schweisseisen gegenüber den Wärme- und Witterungsverhältnissen ein bedeutend unabhängigeres Verhalten aufweisen, als Tiegel-, Martin-, Bessemer- und anderer Flussstahl, indem die Schäden an Radreifen bei den erstgenannten Stoffarten sich viel gleichmäßiger auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate vertheilen, als bei den letztgenannten. Diese auf den Einfluss der Jahreszeit sich beziehenden statistischen Nachweisungen setzen — abgesehen von den anderweitigen ausgezeichneten Eigenschaften der Flussstahl-Reifen — deren ungünstiges Verhalten gegenüber den Witterungs- und Wärmeverhältnissen in helle Beleuchtung.

Die erschreckend hohen Schaden-Ziffern, welche die Stahlreifen in den Wintermonaten aufweisen, sind wohl geeignet, die Beachtung der beteiligten Fachkreise in erster Linie der Beschaffenheit des Radreifen-Stoffes zuzuwenden.

Die äußerst günstigen Erfahrungen bezüglich Festigkeit und Dauer, welche bei Verwendung der Radreifen aus geflossenem Metalle seitens der Eisenbahn-Verwaltungen gemacht wurden und welche deren schnelle Verbreitung und die Hintansetzung der geschweissten Stoffarten förderten, können den den Flussstahlsorten mit Recht gemachten Vorwurf der geringern Gewähr gegen die Folgen von Wärme- und Witterungseinflüssen nicht entkräften, einen Mifsstand nicht verdunkeln, welchen die so hoch entwickelten Stahlgewerbe trotz ihrer gewaltigen Fortschritte bisher erfolgreich zu bekämpfen im Grofsen und Ganzen nicht im Stande waren.

Ob der Einfluss niederer Wärmegrade an sich, ob die durch die Starrheit des gefrorenen Bodens verstärkten Stoßwirkungen allein die Ursache des häufigen Brechens der Flussstahl-Reifen in den Wintermonaten bilden, darüber mögen Zweifel herrschen, die Thatsache der dadurch hervorgerufenen Verminderung der Betriebssicherheit ist eine unbestreitbare.

Als ein nicht zu unterschätzendes Verdienst der vom V. D. E.-V. ins Leben gerufenen Radreifenbruch-Statistik muß es daher bezeichnet werden, dafs es ihr gelang, durch eingehende sichere Beobachtungen nicht nur die Vorzüge der derzeit in Verwendung stehenden Stahlreifen, sondern auch deren erhebliche Nachteile zu klarer Darstellung zu bringen.

Die vornehmste, dringend ihrer Lösung harrende Aufgabe der maßgebenden Fachkreise bleibt es demnach, durch fortgesetzte Studien und Versuche danach zu streben, die den derzeit verwendeten Stoffarten anhaftenden Uebelstände zu beseitigen, oder einen andern Reifenstoff an deren Stelle zu setzen, welchem die erkannten Uebelstände in geringerm Maße anhaften.

Nur dann kann es gelingen, im Vereine mit andern Maßnahmen, von welchen viele, z. B. die Einschränkung der Abnutzungsgrenze der Radreifen, rein wirthschaftlicher Art sind, die Zahl der Radreifenbrüche auf ein verschwindend kleines Maß herabzumindern und die Betriebsicherheit der Eisenbahn-Betriebsmittel in durchaus befriedigender Weise zu erhöhen.

## Statistik über die Dauer der Schienen in den Erhebungsjahren 1879 bis 1893. \*)

(Herausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Berlin 1897).

Mitgetheilt von J. Sandner, Oberingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Im Hefte VI des Jahrganges 1896 dieser Zeitschrift S. 118 wurde anlässlich der Besprechung der Ergebnisse, welche die Bearbeitung der die Erhebungsjahre 1879 bis 1890 umfassenden Schienenstatistik geliefert hat, eine eingehende Darstellung über die Einführung und Anlage dieser Statistik, sowie eine vollständige Wiedergabe der daraus gezogenen Schlussfolgerungen mitgetheilt.

Es wurde schon damals darauf hingewiesen, dass in dieser Statistik ein wichtiger Umstand — die Materialbeschaffenheit der Schienen — noch außer Betracht geblieben ist, weil die bezüglichen Unterlagen hierfür nicht ausreichend waren, und dass die geschäftsführende Verwaltung auf Anregung des Ausschusses für technische Angelegenheiten, unter Mittheilung von Vorschriften für die Einrichtung und Bearbeitung einer mit besonderer Rücksichtnahme auf die Materialgüte geführten Schienenstatistik den Vereinsverwaltungen die Einrichtung neuer Versuchsgleise empfohlen hat.

In der vorliegenden letzten Bearbeitung, umfassend die Erhebungsjahre 1879 bis 1893 liegen Mittheilungen über solche Versuchsstrecken zum ersten Male vor, daher ist die Bearbeitung getrennt:

- A. in eine Statistik, bei welcher der Einfluss der Materialbeschaffenheit der verlegten Schienen überhaupt nicht, oder doch nicht mit voller Sicherheit in Betracht gezogen werden konnte, und
- B. in eine mit besonderer Rücksichtnahme auf die Materialgüte geführte Schienenstatistik.

### A. Statistik ohne besondere Rücksichtnahme auf die Materialgüte der Schienen.

Diese Statistik ist eine Fortsetzung der im Jahre 1893 veröffentlichten Arbeit. Sie umfasst die Beobachtungen von

- 505 Versuchsstrecken aus Bessemerstahl-Schienen (gegenüber 497 des früheren Abschnittes),
- 22 Versuchsstrecken aus Thomasstahl-Schienen (gegenüber 16 des früheren Abschnittes),
- 24 Versuchsstrecken aus Martinstahl-Schienen (gegenüber 22 des früheren Abschnittes).

Plan und Anlage der Statistik entsprechen genau der Ein-

richtung der letzten Veröffentlichung, um einen Vergleich mit den früheren Ergebnissen zu ermöglichen.

Aus der vorliegenden fünften Bearbeitung, welcher eine 15 jährige Beobachtungszeit zu Grunde liegt, ergeben sich im allgemeinen dieselben Schlussfolgerungen, welche bereits in der vorhergehenden Bearbeitung mitgetheilt worden sind; es kann daher von deren Wiederholung hier abgesehen werden, es wird genügen, die Schlussziffern mitzuthemen.

Bezüglich der Gesamtauswechslung der Schienen und des gesammten Schienenverlustes ergibt sich aus der vorliegenden Bearbeitung, dass beim Querschwellen-Oberbau bei Inanspruchnahme des Gleises durch 1 Million Tonnen auf 1 km

2,770 m	Schienen	ausgewechselt	wurden,
1,758	«	«	unbrauchbar geworden, und
0,053	Stück	«	gebrochen sind,

gegenüber 2,440 m, 1,570 m bzw. 0,051 Stück nach den Ermittlungen des vorigen Abschnittes.

Der durchschnittliche Schienenabgang ist also im vorliegenden Erhebungsabschnitte ein größerer gewesen, welches Ergebnis mit den Erfahrungen, dass der Schienenverlust nicht gleichmäßig, sondern bei Annäherung an die Grenze der Schienenabnutzung schneller vor sich geht, in vollem Einklange steht.

Als Durchschnittszahl der Höhenabnutzung der Schienen durch eine Bruttolast von 1 Million Tonnen folgt aus der letzten Bearbeitung für den Querschwellen-Oberbau 0,095 mm gegen 0,097 mm im vorigen Abschnitte. Wird daher wieder beispielsweise angenommen, dass bei einer Höhenabnutzung des Kopfes von rund 6 mm die Grenze der Ausnutzungsfähigkeit der Schienen erreicht ist, so ergibt sich in diesem Falle als Zerstörungslast des Gleises

$$\frac{6}{0.095} = 63,2 \text{ Millionen Tonnen,}$$

d. h. eine um 1,3 Millionen Tonnen größere Bruttolast als im letzten Abschnitte.

### B. Statistik mit besonderer Rücksichtnahme auf die Materialgüte der Schienen.

Um im Wege der Erfahrung festzustellen, welchen Einfluss insbesondere die Materialbeschaffenheit auf die Dauer und Aus-

\*) Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn wurde auf Grund eines diesbezüglichen Beschlusses des Ausschusses für technische Angelegenheiten (Sitzung zu Hamburg 1896, Punkt VII der Tagesordnung) seitens des Unterausschusses für die Schriftleitung der Abtheilung. „Technische Angelegenheiten des Vereines“ ersucht, eine Bearbeitung des obengenannten Gegenstandes zu veranlassen.

nutzungsfähigkeit der Stahlschienen hat, und zu erforschen, in welchem Maße und Verhältnisse die einzelnen, die Güte bedingenden Festigkeitseigenschaften vorhanden sein müssen, damit das Material sich für Eisenbahnschienen am besten eignet, beschloß im Jahre 1891 der Ausschuss für technische Angelegenheiten die vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen seit 1879 herausgegebene Schienenstatistik in geeigneter Weise zu ergänzen und zu diesem Zwecke die Vereinsverwaltungen zur Einrichtung und sorgfältigen Beobachtung neuer Versuchsstrecken aufzufordern, bei welchen die Materialbeschaffenheit der verlegten Schienen vorher durch nach einheitlichem Verfahren vorgenommene Güteproben möglichst zuverlässig zu ermitteln ist.

Hinsichtlich der Einrichtung dieser neuen Versuchsgleise wurde empfohlen:

1) Um einen vom Einflusse der äußern Einwirkung auf die Schienen möglichst unabhängigen Vergleich der statistischen Ergebnisse der Versuchsgleise zu erzielen, wird empfohlen, die neuen Versuchsgleise bei allen Vereinsbahnen unter nahezu gleichen Anlageverhältnissen der Bahnstrecken einzurichten und zunächst ein Versuchsgleis in einer Neigung von  $1 : \infty$  bis  $1 : 333\frac{1}{3}$  ( $3\text{‰}$ ) ausschließlich, und einer Krümmung von  $\infty$  bis  $1000\text{ m}$  (einschließlich) Halbmesser; und ein Versuchsgleis in einer Neigung von  $1 : 100$  ( $10\text{‰}$ ) bis  $1 : 60$  ( $16.6\text{‰}$ ) ausschließlich, und einer Krümmung von  $600$  (ausschließlich) bis  $400\text{ m}$  Halbmesser in Beobachtung zu nehmen.

2) Die Materialbeschaffenheit der in solchen Versuchsgleisen zur Verlegung kommenden Schienen ist durch sorgfältige Vornahme von Belastungs-, Zerreiß- und Schlagproben, und thunlichst auch durch chemische Untersuchung festzustellen.

Die genannten Güteproben sind nach den vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen hierüber gegebenen Vorschriften derartig durchzuführen, daß von jeder aus einer Füllung erzeugten Schienenmenge je eine Schiene erprobt wird. Das Ergebnis der Erprobung dieser Schiene kann sodann als bezeichnend für die Materialgüte aller Schienen dieser Füllung gelten.

Die Vornahme der Güteproben, insbesondere der Zerreißproben und der chemischen Untersuchungen soll in einer verlässlichen Prüfungsanstalt erfolgen.

3) Beim Verlegen der Schienen in die Versuchsgleise ist zu beachten, daß die Schienen gleicher Füllung — also die Schienen gleicher Materialgüte — zusammenhängend verlegt werden, deshalb ist für eine entsprechende Bezeichnung (Füllungsnummer) der Schienen im Eisenwerke zu sorgen.

Von jedem durch die Schienen gleicher Füllung gebildeten Theile der Versuchsgleise sind sodann mindestens zwei Schienenpaare rücksichtlich ihrer Abnutzung in regelmäßiger Wiederkehr zu messen und auch für jeden Theil sind gesonderte Aufzeichnungen über die Schienenauswechselungen zu führen.

Auf Grund dieser Aufforderung haben bisher 10 Verwaltungen 189 neue Versuchsstrecken eingerichtet und zwar:

92	Versuchsstrecken mit Bessemerstahl-Schienen,
68	« « Thomasstahl- «
29	« « Martinsstahl- «

und die bezüglichen Aufzeichnungen bekannt gegeben.

Diese zum Theil auf anderer Grundlage aufgebaute Statistik wird jedenfalls einen erheblich größern Werth haben, als die unter A erwähnte, denn die Einbeziehung der Angaben über die Materialbeschaffenheit der Schienen und die genaue Erkennung des Einflusses der Materialbeschaffenheit auf die Dauer und Ausnutzungsfähigkeit der Stahlschienen, ist für deren Beschaffung und überhaupt für die Wirtschaftlichkeit im Gleisbau von größter Bedeutung.

Die Zusammenstellungen der bezüglichen Aufzeichnungen der Vereinsverwaltungen lassen für diesmal indes irgendwelche Schlüsse noch nicht zu, da die Beobachtung der Versuchsstrecken sich erst auf einen Zeitraum von 1 bis 2 Jahren erstreckt und die beförderten Bruttolasten noch viel zu gering sind.

Aus diesem Grunde sind auch die Aufzeichnungen in der vorliegenden Statistik diesmal nur nachrichtlich, — nach Verwaltungen geordnet —, mitgetheilt. Eine Ordnung der Ergebnisse nach Festigkeit, Einschnürung und Dehnung des Schienenmaterials muß einer spätern Bearbeitung der Statistik vorbehalten bleiben.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Maschinen- und Wagenwesen.

#### Locomotiven mit Oelfeuerung, Bauart Holden.

(Railroad Gazette 1897, April, S. 307. Engineer 1897, Mai, S. 533. Mit Abbildungen.)

Die englische Great Eastern-Bahn hat bereits 37 nach Art der Locomotive »Petrolia«\*) für Oelfeuerung, Bauart Holden\*\*), eingerichtete Locomotiven im Betriebe, und zwar 6 ungekuppelte Schnellzug-Locomotiven für Hauptbahnen, 10 zweifach gekuppelte Schnellzug-Locomotiven, eine dreifach gekuppelte Güterzug-

\*) Organ 1895, S. 24.

\*\*) Organ 1897, S. 72.

Locomotive, eine kleine dreifach gekuppelte Güterzug-Tenderlocomotive und 19 zweifach gekuppelte Tender-Locomotiven mit Drehgestell. Letztere 19 Locomotiven dienen hauptsächlich zur Beförderung der Personenzüge der Londoner Untergrundbahnen. Verfeuert werden folgende Stoffe:

1. Petroleum-Rückstände, aus Rußland bezogen, Gewicht  $0,906\text{ kg/l}$ , Entflammungswärme  $169^{\circ}\text{ C.}$ ;
2. Grünes Oel, ein Destillat von Steinkohlengastheer, Gewicht  $1,122\text{ kg/l}$ , Entflammungswärme  $104^{\circ}\text{ C.}$ ;
3. Kohlengastheer, Gewicht  $1,1\text{ kg/l}$ ;

4. Oelgastheer, Gewicht 0,98 kg/l;  
 5. Feuerungs-Oel, " 0,97 kg/l, Entflammungswärme  
 121° C.

Die Locomotiven mit Oelfeuerung sind besonders geeignet, lange Strecken ohne Halt zurückzulegen, weil die Einrichtung

während der Fahrt keiner besondern Wartung bedarf. Auf der Great Eastern-Bahn haben die mit Oelfeuerung versehenen Locomotiven schon mehrfach Züge von London nach Ipswich befördert, ohne dafs eine mehr als einmalige Regelung der Feuerung nöthig gewesen wäre. —k.

## Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

### Preßluftbetrieb auf den Strafsenbahnen in New-York.

(Engineering News 1897, Januar, XXXVII, S. 28. Scientific American, Supplement, Februar 1897, S. 17626.)

Nach vielerlei Schwierigkeiten, welche man in New-York in dem ausgedehnten Seilbetriebe für die Strafsenbahnen im Broadway gefunden hatte, wurde zu Ende des Jahres 1895 in Lenox-Avenue eine Linie mit unterirdischer Zuführung elektrischen Stromes eingerichtet, und wenn sich diese auch namentlich in wirtschaftlicher Beziehung der Hochzuleitung nicht ganz ebenbürtig erwies, so besitzt sie gegenüber dem Seilbetriebe doch so erhebliche Vortheile, dafs dieser wohl als beseitigt angesehen werden darf.

Nun ist seit August 1896 die Preßluft in dem Wettbewerbe mit anscheinend gutem Erfolge aufgetreten. Die III. Avenue-Strafsenbahn-Gesellschaft hat in der 125. Strafsen diese Betriebsart für die New-York quer durchziehende Linie von der Fort-Lec-Fähre am Hudson bis zum East-River eingeführt. Die drei Wagen sind nach Bauart Hardie in Rome, N.-Y. erbaut und durchfahren die 3,5 km lange Linie mit einer Ladung dreimal, legen also zwischen zwei Ladungen 21 km zurück, wobei sie Steigungen bis 1:12,5 zu überwinden haben. In der Kraftanlage preßt eine Maschine von 80 P. S. die Luft auf 140 at in cylindrische Behälter, aus denen der Wagen in zwei Minuten gefüllt wird. Zwei Wagen sind im Verkehre, der dritte steht im Schuppen bereit. Jeder Wagenbehälter faßt 1,5 cbm der Preßluft, deren Druck für die Verwendung in der Antriebsmaschine auf etwa 9 at vermindert wird. Während der December-Schneestürme wurden die Seilwagen wiederholt festgelegt, während die Preßluftwagen ungehindert verkehrten. Die Kosten des Betriebes sollen geringer sein, als die des electrischen bei Hochzuleitung, doch dürfte die kurze Strecke die Fällung eines endgültigen Urtheiles wohl ausschliessen.

Eine zweite Betriebsart mit Preßluft nach Hoadley wird von der Metropolitan-Strafsenbahn-Gesellschaft in Lenox-Avenue zwischen der 110. und 146. Strafsen erprobt. Der Unterschied der Betriebsarten nach Hardie und Hoadley ist folgender: Hardie verwendet Kolbencylinder, welche auf Kurbeln der Achsen wirken, wie bei der Dampflocomotive, Hoadley dagegen Uebersetzungen durch Zahnräder.

Die Manhattan-Hochbahn-Gesellschaft läßt eine Probe-locomotive von der Leistung der jetzigen Dampflocomotiven nach Hardie bauen, um diese auf der VI. Avenue Linie von Rectorstreet, wo sich die Kraftanlage befindet, bis zur 58. Strafsen einzustellen, und zwar soll sie fünf der üblichen Hochbahnwagen\*)

mit einer Fällung 21 km weit befördern, sie ist vermuthlich inzwischen bereits in Betrieb gesetzt.

Die Hochbahn-Gesellschaft prüft dagegen electrischen Betrieb auf ihrer Zweiglinie von der III. Avenue durch die 34. Strafsen zur Fähre dieser Strafsen. Der Triebwagen ist aus einem alten Untergestelle mit Drehgestellen gebildet. Die Stromzuführung erfolgt in einer Schiene, die entlang dem Gleise in isolirenden Stühlen 254 mm über der äußern Sicherheits-Langschwelle auf dieser befestigt ist; auf dieser laufen zwei Gleitschuhe. Ein Ueberschufs von Strom läßt eine Speicherbatterie an einem Ende der Linie, die besonders starken Bedarf deckt. Die Spannung beträgt 450 Volts, die Stromstärke einschliesslich Heizung und Erleuchtung 45 Ampère. Der Betrieb ist am 5. October 1896 eröffnet und die Schneestürme des Winters haben ihn nicht beeinträchtigt, jedoch können maßgebende Schlüsse über die Güte des Betriebes bei der Kürze der Linie hier kaum gezogen werden.

### Walker's Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Hochleitung.

(Revue technique, 25. Januar 1897. Mit Abbildungen.)

Es sind namentlich zwei Formen von Stromabnehmern in Benutzung, die Nuthrolle und der breite Bügel. Erstere schont den Draht und erleidet selbst keine erhebliche Abnutzung, bedingt aber viele schwerfällige Uebergangsstücke in den Luftweichen und entgleist dabei noch verhältnismäßig leicht. Der Bügel wird vom Drahte eingeschliffen und nutzt auch den im Zickzack hin und her gespannten Draht auf der Unterseite stark ab. Zu den Anordnungen, welche bestrebt sind, die Vortheile beider Lösungen ohne Uebernahme der Nachteile auszunutzen, gehört die Abnehmer-Rolle von Walker. Die Abnehmerstange trägt oben eine Gabel, deren Zinken eine mittels Schraube und Federring festgestellte Achse von der Länge des sonst üblichen Bügels tragen. Innerhalb jeder Zinke ist eine Scheibe mit nach innen vorstehendem abgestumpftem Kegel aus Stahl auf das Endgewinde der Achsen geschraubt, der Abstand der beiden Kegelscheiben kann also genau eingestellt werden. Zwischen beiden Scheiben umgiebt ein weites gezogenes Stahlrohr von 90 cm Länge und 4,5 cm Durchmesser die Achse, welches an jedem Ende eine Abschlussscheibe fest eingesetzt trägt. Jede Abschlussscheibe hat mitten ein Loch, welches die Achse mit erheblichem Spielraume durchläßt und aufserhalb eine kegelförmige Ausdrehung, welche dem Kegel der Scheiben auf der Achse genau entspricht. Zwischen die beiden Kegelflächen sind an jedem Ende 12 Stahlkugeln von 6 mm Durchmesser eingelegt, welche durch entsprechende Einstellung der Endscheiben und der Gabelzinken unter leichten Druck gebracht

\*) Organ 1894, S. 11.

werden; es entsteht also eine Lagerung der hohlen Stahlwalze, ähnlich der einer Achse eines Zweirades. Bei der größten Fahrgeschwindigkeit machen die Kugeln 5000 Umdrehungen in der Minute unter einem Drucke der Walze gegen den Draht von 14,5 kg.

Um den Strom nicht durch die tragenden Kugeln leiten zu müssen, die bei ihrer geringen Berührungsfläche auf die Dauer durch den Uebergang hochgespannten Stromes leiden würden, sind im Innern des Stahlrohres Kupferbürsten angebracht, die auf entsprechenden Halsbändern der Achse gleiten. Die Stromübertragung geht also unmittelbar durch Achse und Gabeln zur Stange.

#### Entgleisungszunge in Strafsenbahngleisen vor der Kreuzung mit einer Eisenbahn.

(Engineering News, December 1896, XXXVI, S. 438 mit Plan.)

Um die Chicago- und Alton-Bahn gegen den Verkehr der Strafsenbahn der Alton-Bahn- und Erleuchtungs-Gesellschaft

zu sichern, ist von den Paige-Eisenwerken in Chicago folgende Anlage an der Kreuzung ausgeführt, welche zeigt, wie weit man in Amerika in der Anspannung des Gefühles der Verantwortlichkeit bei den Beamten geht. In die Strafsenbahn ist etwa 15 m vor der Kreuzung auf jeder Seite in je eine Schiene eine Entgleisungszunge eingelegt, welche in der Grundstellung auf Entgleisen steht. Bewegt kann jede dieser Zungen nur werden mittels eines die Hauptbahn kreuzenden Gestänges und eines Handhebels, welcher auf der entgegengesetzten Seite der Hauptbahn aufgestellt ist, und mit der Hand gehoben gehalten werden muß, solange die jenseitige Entgleisungszunge auf Durchfahrt gehalten werden soll. Der Schaffner muß also, nachdem ein ankommender Strafsenbahnwagen vor der Zunge zum Halten gebracht ist, absteigen, die Hauptbahn kreuzen, den Hebel mit der Hand hochhalten, bis sein Wagen die Zunge durchfahren hat und schließlich den Hebel wieder fallen lassen. Man hält also die eigene Sicherung des Beamten beim Kreuzen der Bahn für ein genügendes Mittel zur Sicherung auch des Wagens.

## Technische Litteratur.

**Die Eisenbahntechnik der Gegenwart**, herausgegeben vom Geheimen Baurath Blum in Berlin, Regierungs- und Bau-Rath von Borries in Hannover und Professor Barkhausen in Hannover, II. Band »Der Eisenbahnbau«, 1. Abschnitt. C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden 1897, gr. 8<sup>o</sup> mit 82 Abbildungen im Texte und 4 lithographischen Tafeln.

Von dem im 1. Hefte des laufenden Jahrganges des Organs auf Seite 27/28 besprochenen Sammelwerke liegt nunmehr der erste die »Linienführung und Bahngestaltung« umfassende erste Abschnitt des II. Bandes vor. Reg.- und Baurath z. D. Paul, früher Mitglied der Eisenbahn-Directionen Köln, Irlh. und Bromberg behandelt im I. Unterabschnitt: »Bahngattungen, Grundlagen für deren Gestaltung und Wahl« in knapper Form die wichtigsten gesetzlichen und sonstigen Vorschriften für die einzelnen Gattungen (Haupt-, Neben- und Kleinbahnen) unter vorzugsweiser Berücksichtigung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, eingehender die für die Wahl der Art der Bahn wichtige Ermittlung der voraussichtlichen Verkehrsstärke und die sonstigen für die Wahl wichtigen Einflüsse, nämlich diejenigen der Länge der Bahn, des zu durchziehenden Geländes und der zur Verfügung stehenden Geldmittel.

Derselbe Verfasser giebt in den folgenden Unterabschnitten: II. Aufsuchen und Entwerfen einer Bahnlinie und III. Anforderung des Betriebes an die Gestaltung und Eintheilung der Bahn ein ausgiebiges Quellen-, Zahlen- und Formel-Material und eine lehrreiche kritische Erörterung ausgeführter Bahnanlagen.

Der III. Unterabschnitt behandelt im besondern die Zahl der auszuführenden Gleise; die Zahl, Länge und Ausstattung der Bahnhöfe und die Abstände der Locomotiv- und Wasserstationen, deren Größe und Leistungsfähigkeit.

Der IV. Unterabschnitt: Lage der Bahn zum Hochwasser, Schutzmaßregeln gegen Wasserschäden, Rutschungen, Frostwirkungen, Felsstürze, Feuersgefahr und Schnee ist von dem

Eisenbahn-Director Schubert, Vorstand der Betriebs-Inspection Sorau, bearbeitet unter besonders eingehender Behandlung der Schneeschutzanlagen, welche schon früher Gegenstand zahlreicher Veröffentlichungen des genannten Verfassers waren.

Es folgt der V. Unterabschnitt: Lage der Bahn im Verhältnisse zu kreuzenden Verkehrswegen, Ausrüstung der Bahn auf freier Strecke mit Nebenanlagen, bearbeitet von dem Geheimen Baurath und vortragenden Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Blum. In dem Kapitel »Absperrung« sind u. A. die eindrähtige Zugschranke von de Nerée, die Doppeldrahtzugschranken von Jüdel und Wöllert besprochen unter Beigabe von Textabbildungen, welche allgemein eine knappe Darstellung ermöglichen und das Verständnis erleichtern. Den Schluss des Heftes bildet der Abschnitt VI: Linienführung elektrischer Bahnen, von C. Zehme in Nürnberg bearbeitet.

Die in der Besprechung des ersten Halbbandes des Eisenbahnmaschinenwesens — auf Seite 28 des Organs — ausgesprochene Erwartung dürfte bezüglich des vorliegenden 1. Abschnittes des II. Bandes in jeder Hinsicht erfüllt und der »Eisenbahn-Bau« gleichwie das »Eisenbahn-Maschinenwesen« bei allen Eisenbahntechnikern der beifälligsten Aufnahme gewifs sein. B.

#### Statistische Nachrichten, Geschäftsberichte und sonstige amtliche Veröffentlichungen von Eisenbahn-Verwaltungen.

1) Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Zusammenstellbare Fahrscheinhefte, Fahrschein-Verzeichnis, gültig vom 1. Mai 1897. Preis 70 Pf. ohne und 85 Pf. mit Uebersichtskarte. Berlin 1897.

2) Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1895. Band XXIII. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1897.