

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXVI. Band.

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

5. Heft. 1899.

### Selbstthätige Sicherung der Bahnhofs-Einfahrten.

Von **Leschinsky**, Regierungsbaumeister a. D. zu Berlin.

Preisgekrönt vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1896.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XIII und Abb. 1 u. 2 auf Tafel XIX.

(Schluss von Seite 74.)

#### c) Entriegelung der gezogenen Fahrstrafsenschiene.

Mit der Scheibe Z ist noch ein dritter Sperrzahn J verbunden, dessen Sperrkante sich auf dem Kreise  $\beta$  bewegt. Der Sperrzahn J ist nun in eine solche, hier nicht weiter dargestellte mechanische Abhängigkeit von der Riegelschiene R gebracht, dass er vortritt und zum Eingriffe mit V bereit ist, sobald die Riegelschiene nach rechts oder links verschoben wird, dass er aber rechtwinkelig zur Bildebene verschwindet, wenn die Riegelschiene R die Ruhelage einnimmt.

Sobald nun ein Zug einfahren soll, stellt der Wärter die Weichen für die betreffende Einfahrt und legt den Fahrstrafsenhebel um, wodurch die Fahrstrafsenschiene F nach einer Seite verschoben wird. Die Weichen der Einfahrtstraße sind hierdurch in richtiger Stellung verriegelt. Alle feindlichen Signale sind auf »Halt« festgelegt. Die mit der Fahrstrafsenschiene F gekuppelte Riegelschiene R hat die Bewegung mitgemacht. Sie ist hierbei soweit nach einer Seite verschoben, dass der Hebelarm  $B_2$  über einen der Sperrzähne geglitten ist, und die Riegelschiene also auch die Fahrstrafsenschiene F mechanisch in dieser Endstellung verriegelt hat.

Der zugehörige Einfahrtsignal-Hebel ist nun frei und kann nach Belieben verstellt werden; schliesslich ist nach Obigem der Sperrzahn J hervorgetreten. — Sobald der einfahrende Zug die Druckschiene der Einfahrt berührt, lässt der Magnet M seinen Anker los. Die Scheibe Z dreht sich um  $180^\circ$ , jetzt nach dem unter b Gesagten durch den Eingriff O-V gehalten. Nachdem das letzte Rad des einfahrenden Zuges die Druckschiene verlassen hat, erhält der Magnet wieder Strom und zieht seinen Anker an. Der Sperrzahn V gibt O frei und tritt in den Kreis  $\beta$ . Die Scheibe Z dreht sich um einen rechten Winkel weiter bis zum Eingriffe J-V. Am Fenster

erscheint »Halb Roth, Halb Weiß« als Zeichen der Entriegelung der Fahrstrafsenschiene.

Der Wärter stellt nun das Signal auf »Halt« und bringt Fahrstrafsenhebel, Fahrstrafsenschiene und Riegelschiene in die Ruhelage. In Folge dieses Vorganges verschwindet der Sperrzahn J rechtwinkelig zur Bildebene, sodass sich die Scheibe Z um  $90^\circ$  weiter bis zum Eingriffe P-V dreht. Die Ruhelage ist alsdann wieder hergestellt.

Liegen die Verhältnisse auf dem Bahnhofe so einfach, dass die Zugbewegung nur an einer Weiche zu sichern ist (Abb. 7, Taf. XIII), an welcher sich etwa zwei Einfahrten von einander trennen, so kann man an den beiden Grenzzeichen dieser Weiche zwei Druckschienen d und f anbringen und beide in einen Stromkreis schalten, welcher auch den Magneten M der Sicherungsvorrichtung enthält. Wäre eine der beiden Druckschienen vor dem Ziehen eines der beiden Einfahrtsignale mit Fahrzeugen besetzt, so tritt eine Verriegelung nach Beschreibung b ein.

Das Stellwerk wird durch das Einfahren des Zuges auf Signal  $A_1$  oder  $A_2$  entriegelt.

Sobald die Verhältnisse etwas verwickelter werden, genügt jedoch diese Schaltung nicht mehr. Alsdann wird für jede der durch je eine Fahrstrafsenschiene zu sichernden beiden Einfahrten eine besondere Schaltung erforderlich. Diese Schaltung wird zwangsläufig durch den Hebel S (Abb. 6, Taf. XIII) bewirkt, welcher mit den beiden Sperrklinken  $v_1$  und  $v_2$  in Verbindung steht.

Die Riegelschiene wird in der Ruhestellung des Hebels S durch die Sperrklinken  $v_1$  und  $v_2$  festgehalten.  $v_2$  oder  $v_1$  wird ausgehoben, wenn der Hebel S nach rechts oder nach links umgelegt wird. Bevor jedoch diese Bewegung vollendet werden kann, ist die Schaltung für die Fahrstraße  $A_2$  oder  $A_1$  bei  $y_2$  oder  $y_1$  schon eingetreten.

Es würde zu weit führen, hier alle sonst noch entworfenen Fahrstraßenverschlüsse zu besprechen. Prüft man aber diese Vorrichtungen an der Hand der oben angegebenen Grundsätze so wird man finden, daß keine andere jenen nicht zu weit gehenden Bedingungen entspricht.

Die Vorrichtung ist so eingerichtet, daß sie an den Stellwerken aller Firmen, auch bei denen ältester Bauart nachträglich mit einigen Schrauben angebracht werden kann, damit sich die große Zahl der vorhandenen Stellwerke mit dem Fahrstraßenverschlusse versehen läßt.

In Abb. 1 u. 2, Taf. XIX ist beispielshalber ein Stellwerk, welches nachträglich mit dem Fahrstraßenverschlusse versehen ist, zur Darstellung gebracht.

Die Vorrichtung arbeitet ferner bei jedem einfahrenden Zuge in allen Theilen mit, so daß etwaige Mängel sofort entdeckt werden. Wird die Leitung zerstört, oder der Ruhestrom unzulässig schwach, so tritt Verriegelung in der Stellung »Besetzt« ein. Die Verriegelung des Stellwerkes bei gezogener Stellung der Fahrstraßenschiene geschieht mechanisch. Bei eintretendem Nebenschlusse des Stromes würde die Entriegelung nach Einfahrt des Zuges ausbleiben. Die von dem Elektromagneten ausübende Kraft beträgt nur etwa 60 gr. Die im Freien anzubringenden Vorrichtungen sind auf das geringste Maß beschränkt. Einmaliges Aufziehen des Gewichtes um 1 m genügt bei der angewandten Uebersetzung von 1 : 64 und dem Durchmesser der Schnurtrommel von 60 mm für 320 Züge. Der Wärter wird daher auch beim dichtesten Betriebe durch das Aufziehen nur sehr wenig in Anspruch genommen. Am Triebgewichte ist noch eine Einrichtung vorzusehen, welche bei dessen Niedergange bis zu einer gewissen größten Tiefe eine Wecker-glocke ertönen läßt und eine Unterbrechung der Stromleitung zur Druckschiene, dadurch also das Festlegen der Vorrichtung in der Stellung »Besetzt« bewirkt.

Der Fahrstraßenverschluß sichert den Betrieb in ausreichender Weise für die meisten vorkommenden Fälle. Nur die Bedingung Nr. 5 ist noch nicht vollkommen erfüllt.

Führe nach Ertheilung des Einfahrsignales ein Verschiebezug in die Einfahrstraße vor, so würde am Fahrstraßenverschlusse das Zeichen »Besetzt« erscheinen, welches vom Wärter als Gefahrzeichen aufzufassen wäre. Dieser hätte alsdann die in den Dienstbüchern enthaltenen Vorschriften sofort zu erfüllen und den im Anfahren begriffenen Zug mit allen Mitteln zum Halten zu bringen. Die Sicherheit des Betriebes ist jedoch immerhin allein auf die Schlagfertigkeit und Kaltblütigkeit des Wärters angewiesen.

Im Eisenbahnbetriebe muß nun aber die Berührung der Einfahrstraße eines Zuges durch einen Verschiebezug als ein so gefahrvoller Vorgang angesehen werden, daß hier das Erscheinen des Signales »Besetzt« am Stellwerke nicht als ausreichende Warnung betrachtet werden darf.

Berücksichtigt man, daß ein Schnellzug einen Bahnhof in wenigen Sekunden durchheilt und daß andererseits das Einfahrsignal, um Verzögerungen der Zugbewegung sicher zu vermeiden, mehrere Minuten vor dem Eintreffen des Zuges freigegeben wird, so dürfte hier eine Einrichtung nöthig sein, welche bei Berührung der Druckschiene durch einen Verschiebezug dem

gefährdeten, herankommenden Zuge womöglich ohne Mitwirkung eines Menschen ein unbedingtes »Halt« gebietet.

Diese Aufgabe wird durch das in Abb. 8, Taf. XIII dargestellte Nothsignal gelöst.

Neben der Fahrtschiene ist der Hebel  $b_1$   $b_2$  angebracht, dessen rechtes Ende die Fahrtschienenoberkante etwas überragt. Beim Vorbeifahren eines Zuges wird der Hebel  $b_1$   $b_2$  durch jedes Rad in Schwingung versetzt. An den Hebelarm  $b_2$  ist der Stempel  $c$  angeschlossen, der an seinem obern Ende mit einem Ausschnitte versehen ist.

Gegenüber diesem Ausschnitte hängt der Sperrzahn  $e$ , welcher durch den Elektromagneten  $N$  dauernd angezogen wird, so daß der Stempel  $c$  bei seinem Auf- und Niedergehen den Sperrzahn  $e$  nirgends berührt.

Sobald man jedoch die Leitung zum Magneten  $N$  irgendwo unterbricht, greift der Sperrzahn  $e$  in den Ausschnitt des Stempels  $c$  ein. Rollt jetzt ein Rad über die Fahrtschiene, so wird die Stange  $d$  gehoben, drückt den Schieber  $h$  mit ihrer keilförmigen Verstärkung nach rechts und löst dadurch den Schlagbolzen  $i$  aus, so daß dieser auf die Patrone  $m$  im Laufe  $l$  fällt und diese abfeuert.

Dieses Nothsignal läßt sich nun mit der elektrischen Druckschiene verbinden.

An dem vom Einfahrgleise z. B. für  $A$  abzweigenden Gleisstrange wird eine Druckschiene  $d$  von der Länge des größten Achsstandes angebracht und derart in einen Stromkreis geschaltet, welcher auch den Magneten  $N$  des Nothsignales enthält, daß die Druckschiene bei Ruhestellung des Einfahrsignalhebels  $A$  im Nebenschlusse liegt, hingegen durch das Ziehen des Signales  $A$  in den Hauptschluß geräth. Mit  $a$  ist die Stelle am Einfahrgleise bezeichnet, an welcher das Nothsignal angebracht werden soll. Bei Verschiebebewegungen, bei welchen das Einfahrsignal »Halt« zeigt, ist eine Belastung der Druckschiene  $d$  ohne Einfluß auf das Nothsignal, weil der Strom dann vollständig durch die Verbindung mittels des Hakens  $H$  fließt. Wird jedoch der Signalhebel  $A$  umgelegt, so wird  $H$  gehoben, so daß die Druckschiene  $d$  in den Hauptschluß geräth.

Befährt nun ein Fahrzeug die Druckschiene nach Ertheilung des Einfahrsignales, so wird die elektrische Leitung zum Nothsignale sofort unterbrochen, so daß der Schluß durch das erste Rad des nahenden Zuges abgefeuert werden muß. Die Aufmerksamkeit des Wärters wird also hier garnicht gebraucht.

Man könnte einwenden, daß das Nothsignal bei dieser Anordnung ja wieder verschwindet, wenn der Verschiebezug die Druckschiene  $d$  vollständig überfahren hat. Dann hält ja aber der Verschiebezug mitten im Einfahrgleise und dürfte wohl stets rechtzeitig bemerkt werden. Die Unfälle dieser Gattung ereignen sich meist dann, wenn Fahrzeuge grade noch über das Grenzzeichen der Einfahrweiche in das Einfahrgleis hineinragen was man von Weitem nicht genau unterscheiden kann.

Durch die in Abb. 8, Taf. XIII noch angegebene Schaltung mittels des Magneten  $K$ , welcher in der elektrischen Leitung im Stellwerksgebäude einzufügen ist, läßt sich aber noch leicht die Bedingung erfüllen, daß die Nothsignalleitung bei Berührung der Stelle  $d$  durch Fahrzeuge unterbrochen wird, daß sie sich aber nicht wieder schließt, wenn die Stelle  $d$  wieder frei wird.

An Stelle der Druckschiene d kann alsdann ein gewöhnlicher Schienen-Stromschluß verwendet werden. — Die Leitung ist geführt von H um den Magneten K durch den Stromschluß Z, durch den Anker L des Magneten K, durch dessen Drehpunkt y und dann weiter zur Batterie. Wird die Leitung bei d unterbrochen, so läßt K seinen Anker los, sodafs auch bei Z Unterbrechung eintritt. Schließt sich die Leitung bei d wieder, so kann ein elektrischer Strom nicht mehr entstehen, weil ja die Unterbrechung bei Z bestehen bleibt. Erst wenn der Wärter mit der Hand den Anker L an den Magneten K legt und damit bei y Schluß herstellt, beginnt der Strom wieder zu fliefsen, wodurch die Ruhelage des Nothsignales (Abb. 8, Taf. XIII) wiederhergestellt wird. Hier ist also die Mitwirkung des Wärters nöthig, jedoch derart, dafs dessen Aufmerksamkeit dauernd, wirksam und selbstthätig überwacht wird. Selbstverständlich lassen sich in denselben Stromkreis beliebig viele Nothsignale einschalten.

Man ersieht auch, dafs man die Stromleitung sowohl über beliebig viele Signalhebel führen, als auch beliebig viele Druckschienen in sie einschalten kann. Auf diese Weise läßt sich jeder fahrplanmäfsige Zug gegen Verschiebezüge vollkommen sichern. Auch läßt sich das Nothsignal derart mit dem beschriebenen Fahrstrafsenverschlusse zusammenschalten, dafs das Nothsignal bei gezogener Fahrstrafsenchiene und bei Besetzung einer der Druckschienen der Einfahrt selbstthätig zum Abfeuern bereit liegt, dafs es jedoch bei Ruhestellung der Fahrstrafsenchiene, also bei Verschiebebewegungen, Ruhestrom erhält und sonach nicht losgehen kann.

Zweckmäfsiger Weise würde die elektrische Leitung durch alle Wärterhäuser des Bahnhofes und über den Bahnsteig geleitet werden durch Einrichtungen nach Art der Blockbefehlschlösser, mittels welcher man eine Unterbrechung bewirken kann.

Sollte alsdann die Einfahrtstrafse des Zuges nach Ertheilung des Einfahrtsignales plötzlich gesperrt werden — etwa durch einen auf dem Nebengleise entgleisten Wagen, oder durch ein Landfuhrwerk, durch Menschen oder Vieh —, so würde jeder der Beamten des Bahnhofes in der Lage sein, dem gefährdeten Zuge das Nothsignal unmittelbar und ohne den Verlust von vielleicht werthvollen Sekunden entgegenzusenden.

Die bisher in solchen Fällen allein zur Verfügung stehenden Mittel: die rothe Fahne, die rothe Laterne, die Knallkapsel und das Nothsignal am Blockwerke haben in Ernstfällen bekanntlich oft versagt, wie die Untersuchung zahlreicher Eisenbahn-Unfälle ergeben hat. Die sichtbaren Zeichen: die rothe Fahne und bei Nacht die rothe Laterne wurden vom Lokomotivführer entweder wegen der Unübersichtlichkeit der Bahnhofs-einfahrt garnicht, oder einige Sekunden zu spät bemerkt, welche schon ausreichten, um einen Zusammenstofs unvermeidlich zu machen. Bei dem grofsen Unfälle in Steglitz hatten die Wartenden bekanntlich eine Schranke übersprungen und waren über ein Gleis geeilt, auf welchem grade ein Schnellzug durchfahren sollte. Der diensthabende Beamte hatte im Augenblicke die Gefahr erkannt und suchte mit der Laterne dem heranfahrenden Schnellzuge zu winken. Er konnte jedoch durch die Menge nicht durchdringen und sich dem Lokomotivführer nicht bemerkbar machen. Es fehlte ihm ein Mittel, um dem nahenden

Zuge den Befehl zum Bremsen unmittelbar sofort und soweit vor die Station entgegenzusenden, dafs ein Halten noch möglich war. Natürlich hätte ihm eine Knallpatrone oder eine andere auf den Schienen zu befestigende Nothsignalvorrichtung auch nichts genützt. Der Schnellzug näherte sich der Station mit einer Geschwindigkeit von vielleicht 100<sup>m</sup> in 4 Sekunden. Ein Bote mit einer Knallpatrone oder dergl., welcher dem Zuge entgegen zu senden war, brauchte aber etwa 40 Sekunden, um 100<sup>m</sup> zurückzulegen. In Steglitz, wie bei allen plötzlich auftauchenden Gefahren würde also ein Bote fast stets zu spät gekommen sein. Auch die Abgabe des Nothsignales am Blockwerke ist viel zu umständlich und erfordert meist zuviel Zeit, um den Zug so rechtzeitig zu warnen, dafs er noch vor dem Gefahrpunkte zum Stehen gebracht werden kann.

Es ist sonach hier eine Lücke im Eisenbahn-Signalwesen vorhanden, welche immer wieder zu Unfällen Veranlassung giebt, und deren Beseitigung um so dringender erforderlich erscheint, als der Betrieb sich weiter verdichtet, die Geschwindigkeit der Züge zunimmt und die Unterbeamten immer mehr angespannt werden.

Ich möchte hier noch auf diejenige Gattung von Eisenbahn-Unfällen näher eingehen, welche die Bearbeitung dieser Aufgabe angeregt hat. Wie wird denn überhaupt die Freigabe des Einfahrtsignales durch den diensthabenden Beamten vorgenommen?

Etwa 5 bis 7 Minuten vor dem Eintreffen des erwarteten Zuges begiebt sich dieser auf den Bahnhof und überzeugt sich durch den Augenschein, ob das Einfahrgleis, sagen wir Nr. 6, frei ist. Mit dieser Erfahrung kehrt der Beamte in den Stationsdienstraum zurück. Unterwegs wird er als vielbeschäftigter Mann vielleicht noch von Diesem oder Jenem angesprochen. Nun tritt er an das Blockwerk, erinnert sich, dafs der fahrplanmäfsige Zug auf Gleis 6 einfahren sollte, und das Gleis 6 frei war. Er drückt die Blocktaste Nr. 6 und dreht den Induktor. Gleichzeitig ist es mit seiner Herrschaft über die Einfahrt im Allgemeinen vorbei, denn die Zurücknahme einer einmal ertheilten Fahrerlaubnis ist mit Schwierigkeiten verknüpft und gelingt nicht immer rechtzeitig.

Wie nun, wenn in den Gedankengang des Diensthabenden sich doch einmal ein Fehler eingeschlichen haben sollte, und wenn er die Einfahrt irrthümlich für ein besetztes Gleis freigiebt? Dieser Fehler wird mit der wachsenden Gröfse der Blockwerke und der steigenden Belastung der Beamten wahr-scheinlicher und die Thatsachen lehren, dafs er nicht zu den besonderen Seltenheiten gehört.

Was soll man nun thun, um die Möglichkeit solcher Fälle auszuschliessen? Eine Ueberwachung des Diensthabenden ist nach Lage der Verhältnisse nicht wohl angängig. Das zunächstliegende ist wohl, dafs man allen Bahnhofsbeamten ein Mittel giebt, den einmal begangenen, aber vielleicht noch rechtzeitig bemerkten Fehler sofort wieder gut zu machen. Hierzu läßt sich das angegebene Nothsignal äußerst vortheilhaft verwerthen.

Mitunter werden Eisenbahn-Zusammenstöße dadurch veranlaßt, dafs die Lokomotivführer bei dichtem Nebel und Schneegestöber die Signale übersehen, wie kürzlich bei dem grofsen Unfälle zu Forrest bei Brüssel. Stellt man das Bahnhofsabschlufs-

signal um die zum Bremsen der Züge erforderliche Strecke vom Bahnhofs entfernt auf, und bringt man aufser der oben beschriebenen noch eine derartige Schaltung an dem zugehörigen Signalhebel an, dafs dieser in der Ruhelage die Leitung zu einem neben dem Bahnhofsabschlussignale anzubringenden Nothsignale unterbricht, so würde jeder Zug, welcher das auf »Halt« stehende Abschlussignale überfährt, sich selbst einen Schufs zur Warnung abfeuern und alsdann noch Raum genug vor sich haben, um rechtzeitig vor dem Bahnhofs zu halten. Bei der heute üblichen Anordnung befindet sich das Bahnhofsabschlussignale in der Regel 50<sup>m</sup> vor der ersten Weiche. \*)

Sollte daher der Lokomotivführer bei Nebel oder Schneegestöber das Vorsignale übersehen, so würde er auch dann vor dem »Gefahrpunkte« nicht halten können, wenn er das Bahnhofsabschlussignale noch rechtzeitig bemerkt. Es dürfte sich daher auch aus diesem Grunde empfehlen, das Bahnhofsabschlussignale um die erforderliche Bremsstrecke der Züge vor den Gefahrpunkt zu setzen.

Der diensthabende Beamte hat ferner die Pflicht, durchfahrende Züge zu beobachten. Bemerkt er jedoch an einem Zuge etwa eine offene Thür, eine gebrochene Feder, eine brennende Achse, so ermöglichen ihm die heute üblichen Mittel kaum, den Zug nach der Durchfahrt auch nur der Lokomotive zum Stehen zu bringen. Mit Hilfe des Nothsignales kann das Nothsignale jedem in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zuge unmittelbar vom Bahnsteige oder Stellwerke aus nachgesandt werden.

Will man einen vor einem Blocksignale haltenden Zug gegen einen andern irrtümlich von hinten in dieselbe Blockstrecke gelassenen Zug decken, so würde man eine Druckschiene im Fahrgleise des Zuges vor dem Blocksignale anbringen, und ein Nothsignale im Abstände der grössten Zuglänge + 600 bis 800<sup>m</sup> vor dem Blocksignale in die Leitung der Druckschiene einschalten. Der Zug würde hinter sich alsdann selbstthätig solange das Nothsignale auslegen, wie er die Strecke vor dem Blocksignale belastet\*\*).

Auch kann man andere mechanisch bewegte Vorrichtungen, wie z. B. Schranken, in gleicher Weise, wie den Signalhebel II die Unterbrechung der Nothsignalleitung bewirken lassen. Bringt man z. B. an den Schlagbäumen besonders gefährdeter Wegübergänge, Stromschlüsse an, welche die Leitung zu einem in angemessener Entfernung vor dem Wegeübergange angebrachten Nothsignale unterbrechen, solange die Schranke geöffnet ist, so würde ein anfahrender Zug das Nothsignale erhalten, sobald die Schranke nicht geschlossen ist\*\*\*).

In grossen Fabriken hat man elektrische Einrichtungen, welche ermöglichen, das Getriebe sofort anzuhalten, sobald ein Arbeiter in Gefahr geräth. Im Eisenbahnbetriebe, dem grössten Fabrikbetriebe der Welt, soll das angegebene Nothsignale ein sicheres und unabhängiges Mittel gewähren, das Eisenbahnge-

triebe sofort zum Stehen zu bringen, wenn in dem hastenden weit verzweigten und verwickelten Betriebsdienste doch einmal nicht Alles richtig in einander greift, und eine Gefahr für Leben und Gesundheit der Reisenden plötzlich auftaucht.

Die beschriebenen Vorrichtungen werden durch die Signalbauanstalt von C. Lorenz, Berlin, S., Elisabeth-Ufer 5/6 geliefert\*).

Wie Niemand ein Kanalnetz für einen alle 100 Jahre einmal vorkommenden Wolkenbruch berechnen wird, so wird man auch Sicherheitsvorrichtungen nicht anwenden, welche Unfälle verhindern sollen, deren Wahrscheinlichkeit verschwindend gering ist. So z. B. dürfte es zu weit führen, plötzlichen Wahnsinn oder Tod des Lokomotivführers während der Fahrt vorzusehen, wie es wohl auch versucht ist. Die angegebenen einfachen Vorrichtungen sollen Unfälle verhindern, deren Wahrscheinlichkeit erfahrungsgemäfs gross ist.

Es giebt nun manche Eisenbahnfachleute, welche auf dem Standpunkte stehen, die Bahnhofs seien mit verwickelten und schwer verständlichen Einrichtungen bereits mehr, als genug belastet. Eine weitere Ausbildung des Signalwesens könnte nur verwirren und die Betriebssicherheit daher nur vermindern aber nicht erhöhen. Wenn die Beamten des äufsern Dienstes ihre Pflicht thäten, so könnten Unfälle überhaupt nicht vorkommen. Thäten sie aber nicht ihre Pflicht, so müfsten sie bestraft werden. Manneszucht sei der Grundpfeiler des Betriebsdienstes. Sehr wahr! Aber werden sich diejenigen Reisenden, welche bei einem Eisenbahnunfalle zu Schaden gekommen sind, mit diesem erhebenden Bewusstsein trösten? Werden sie nicht vielmehr verlangen, dafs auch technisch die Betriebseinrichtungen wie nur irgend möglich vervollkommen werden, so dafs nach menschlichem Ermessen Dienstversehen thunlichst vorgebaut ist?

In dem Mafse, wie man an Unterbeamten und Aufsicht zu sparen sucht, wird man selbstthätig wirkende Vorrichtungen einführen müssen. Vor Allem gilt es, den Einflufs der Unsicherheit menschlicher Sinnesauffassung auf den Eisenbahnbetrieb auszuschalten. In allen Ländern erblicken wir zur Zeit gleichgerichtete Bestrebungen.

Wenn auch die Zahl der grossen Unfälle glücklicher Weise gering ist, so liegt eine Unfallgefahr, der Fall, in welchem Bestimmungen verletzt wurden, so dafs theoretisch ein Unfall eintreten müfste, sehr häufig vor, wie jeder Praktiker zugeben wird, ohne dafs der mögliche Unfall immer wirklich eintritt. Derartige Fälle werden dann meist bei den unteren Dienststellen schon vertuscht und gelangen garnicht zur Kenntnis der Aufsichtsbeamten. Sehr oft wird eine schlimme Wendung durch irgend welche unverhoffte Zufälligkeit oder durch die bestimmungsgemäfs nicht zu erwartende Aufmerksamkeit eines Unbetheiligten noch glücklich verhütet. Das Streben müfste dahin gehen, auch die Keime von Unfällen möglichst auszuschliessen, wozu zwangsläufige Vorrichtungen am geeignetsten sind.

Die Kosten für derartige Vorrichtungen dürften eine ähnliche Rolle spielen, wie etwa die Feuerversicherungs-Beiträge, welche jeder gern zahlt, ohne dafs er hofft, baldigst abzubrennen.

\*) Vergl. die Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen § 14, 2.

\*\*\*) Zeitung d. Ver. Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1895, S. 733, Oederau.

\*\*\*\*) Deutsche Bauzeitung 1896, S. 657; 1897, S. 185.

\*) Organ 1898, S. 157 und 161.

## Zur Frage der Erhaltungskosten der Eisenbahngleise mit eisernen Querschwellen.

Nach den ausführlichen Mittheilungen des Ingenieurs **Ch. Renson** im „Bulletin de la commission internationale du Congrès des chemins de fer“\*), bearbeitet von **Alfred Birk**, Professor zu Prag.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 27 auf Tafel XVIII.

Auf dem Lüttich-Limburger-Eisenbahnnetze werden seit dem Jahre 1881 zweckmäÙig angeordnete und geregelte Versuche mit eisernen Querschwellen durchgeführt. Diese Versuche betreffen elf verschiedene Arten von Schwellen: zwei Arten eiserner, neun Arten stählerner Schwellen, und vier Befestigungsarten mit wesentlichen Verschiedenheiten in den einzelnen Theilen. Es bestehen 57 Versuchstrecken unter den nachfolgend angeführten Verhältnissen.

Die Bettung besteht aus feinem oder gröberem Sande, oder aus Kies. Die Schienen sind aus Stahl, nach dem Querschnitte der belgischen Staatsbahnen von 38 kg/m Gewicht und 12 und 9<sup>m</sup> Länge. In der Geraden kommen 13 Schwellen auf 12<sup>m</sup> und 10 Schwellen auf 9<sup>m</sup>, in den Bögen mit kleinem Halbmesser wird die Schwellenzahl um ein oder mehrere Schwellen vermehrt. Der Stofs wird mit Winkellaschen gebildet. Die schwersten Lokomotiven wiegen 68 t und haben einen grÖÙten Achsdruck von 13,9 t. Die zulässige grÖÙste Fahrgeschwindigkeit beträgt 75 km/St. Alle Versuchstrecken sind eingeleisig. Der Verkehr umfaÙt im Mittel täglich auf der Linie Liers-Flémalle 29, Lüttich-Hasselt 25 und Hasselt-Eindhoven 14 Züge. Die Neigungen der Bnhn betragen bis 16 ‰; die Bogenhalbmesser gehen bis auf 3,50<sup>m</sup> herab.

Aus den Abb. 10 bis 20 Taf. XVIII sind die Schwellenformen, aus Abb. 21 bis 24, Taf. XVIII die Befestigungsarten ersichtlich. Die in Zusammenstellung I enthaltene statistische Uebersicht bezieht sich auf 21 Versuchstrecken, da die 6 anderen Strecken wegen ihrer geringen Länge bezüglich der Bahnerhaltungsfragen wenig Anregung bieten. Versuchstrecke Nr. 1 gilt als Vergleichsgrundlage; sie wurde im Jahre 1881 nach den damals geltenden Grundsätzen mit neuen Eichenschwellen ausgeführt. Zu den Angaben der vorletzten Reihe der Uebersicht ist zu bemerken, dafs sich die eingeklammerten Zahlen auf die Strecken mit täglich 14 Zügen beziehen. Schwellenform Nr. I, (Abb. 10, Taf. XVIII) Vautherinschwellen von 40 kg Gewicht mit Befestigungsweise A (Abb. 21, Taf. XVIII).

Nach der Uebersicht beträgt die Lebensdauer der Eichenschwellen durchschnittlich 13 Jahre, die der Eisenschwellen kann mit 18 Jahren angenommen werden. Drei bis vier Jahre nach ihrer Verlegung zeigen die letzteren feine Risse, die von den Rändern der gestanzten Deckenlöcher ausgehen, sich in Folge der geringen Stärke der Schwellendecke, sowie des minder guten Stoffes rasch vergrÖÙern und schlieÙlich zu Brüchen führen.

Hinsichtlich der Verzinsung der Herstellungskosten stellen sich die Eisenschwellen günstiger, als die Eichenschwellen, wie folgende Rechnung beweist, die allerdings nur für belgische Verhältnisse Geltung hat.

Kosten einer Eichenschwelle . . . . .	6,40 fr.
› zweier Stahlplatten zu 2,2 kg . . . . .	0,60 ›
› der 4 Hakennägel zu 0,33 kg . . . . .	0,28 ›
Zusammen . . . . .	7,28 fr.

Werth einer alten Eichenschwelle . . . . .	0,25 fr.
› zweier Platten zu 1,6 kg . . . . .	0,16 ›
› der 4 Hakennägel zu 0,305 kg . . . . .	0,06 ›
Zusammen . . . . .	0,47 fr.

Der Ersatz einer alten Schwelle durch eine neue kostet sonach 7,28—0,47 = 6,81 fr.; dies ergibt bei 13 jähriger Lebensdauer und einem Zinsfusse von 4 ‰ eine Jahresausgabe von 0,41 fr.

Für die Eisenschwelle stellt sich die Berechnung folgendermaßen:

1 Schwelle zu 40 kg zu 15 cent. . . . .	6,00 fr.
4 neue Klammern . . . . .	0,34 ›
4 Bolzen . . . . .	0,72 ›
Zusammen . . . . .	7,06 fr.

Werth einer alten Schwelle zu 32 kg zu 6 cent. . . . .	1,92 fr.
4 Klammern 0,84 kg . . . . .	0,04 ›
4 Bolzen 1,80 kg . . . . .	0,09 ›
Zusammen . . . . .	2,05 fr.

Die Auswechselung kostet daher 5,01 fr., d. i. rund 0,20 fr. für ein Jahr.

Es ergibt sich sonach ein Unterschied von 0,21 fr. zu Gunsten der Eisenschwelle nach Form I, einer Anordnung, die als ungenügend erkannt und veraltet ist. Bei einem Zinsfusse von 3 ‰ stellt sich dieser Unterschied auf rund 0,22 fr.

Die Gewichtsverminderung der Schwellen ist nicht bedeutend. Sie betrug in 16 Jahren bei den Schwellen Form Nr. II in der Geraden 5, in den Bögen 8 kg, bei den Schwellen Nr. III 4 kg und bei den Schwellen Nr. IV und V bei schwächerem Zugverkehre 3 kg.

Die Untersuchung einer Reihe von Schienen, die unter gleichen Bedingungen 16 Jahre lang auf Eichen- und Eisenschwellen lagen, ergab, dass die Abnutzung des Schienenfusses bei den Eisenschwellen geringer ist, jedenfalls weil die Befestigung durch Bolzen sicherer ist, als durch Nägel.

Die Befestigung nach Anordnung A (Abb. 21, Taf. XVIII) wird durch 4 Eisenbolzen von 19<sup>mm</sup> Durchmesser mit unrund gedrehtem Halse mit Schraubenmutter und durch vier Klemmplatten aus Walzeisen gebildet; später fügte man noch vier Federringe bei. Die Anordnung ist mangelhaft und jedenfalls auch die Ursache der hohen Erhaltungskosten des Oberbaues. Der die Schiene haltende Theil der Klemmplatten ist zu kurz, der Bolzen ist zu schwach. Der Hals des Bolzens, welcher mit dem Schienenfusse in Berührung kommt, ist nicht breit genug; er belegt sich mit Rost und dann muÙ man die Stellung des Bolzens ändern, um die ursprüngliche Spurweite herzustellen; dies läÙt sich aber ohne BloÙlegung der Schwelle nicht durchführen, ist also eine sehr langwierige und kostspielige Arbeit. Nach der Uebersicht erforderte die Erhaltung des Oberbaues in den beiden täglich von 25 Zügen befahrenen Strecken 168 beziehungsweise 193 Tagschichten und in der Vergleichstrecke 110

\*) Vol. XII, Nr. 7, S. 795.

Z u s a m m e n -  
U e b e r s i c h t ü b e r d i e E r h a l t u n g s -

Nr. der Versuchstrecke	Mittlere Zahl der täglichen Züge	Schwellenform	Befestigungsweise	Strecke	Länge der Versuchstrecke m	Größte Steigung ‰	Bogenhalbmesser m	Anzahl der Schwellen	Tag der Verlegung	Gesamtzahl der Arbeitstage bis 1. Januar 1898	Gesamtzahl der Züge bis 1. Januar 1898	Anzahl der für die			
												1881	1882	1883	1884
1	25	Holzschwellen	Haken-nägel	Lüttich-Tongres	1008	12	500	1120	1. VII. 81	4932	123 300	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34	204 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	66
2	"	I	A	"	1046	12	750	1133	"	5297	132 425	91	70	133	34
3	"	I	A	Bilsen-Hasselt	923	1,2	∞	1000	1. IX. 81	5966	149 150	109 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	133 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	301 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	41 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
4	14	I	A	Hasselt-Wychmael	1108	2,9	∞	1200	15. VI. 81	6044	84 616	86 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	132 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	153	48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
5	"	I	A	Wychmael-Achel	733	3,4	∞	800	1. IX. 81	5966	83 524	75	148	105 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	44 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
6	25	II	B	Lüttich-Tongres	514	16	1000	600	1. VII. 83	5479	136 975	—	—	102	35 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
7	29	II	B	Liers-Flémalle	438	0	1000	500	"	4748	137 692	—	—	109	20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
8	25	II	B	Tongres-Bilsen	461	8	∞	500	"	5479	136 975	—	—	143	47
9	"	II	B	Bilsen-Hasselt	276	4	—	300	"	5479	136 975	—	—	81	42
10	14	II	B	Hasselt-Wychmael	1107	3,9	—	1200	"	5479	76 706	—	—	208	91 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
12	25	II	B	Lüttich-Tongres	259	13	500	300	1. X. 83	5206	130 150	—	—	—	38
13	14	II	B	Hasselt-Wychmael	344	6,5	500	400	15. IX. 83	5221	73 094	—	—	—	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
14	25	III, IV	A	Lüttich-Tonger	1016	16	350	1328	1. X. 83	5206	130 150	—	—	0	216
15	14	III, IV	A	Hasselt-Wychmael	453	6,5	500	500	15. IX. 83	5221	73 094	—	—	0	21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
16	"	III	A	Achel-Endhoven	461	0,8	2000	500	1. III. 84	5054	70 756	—	—	—	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
17	25	IV	A	Lüttich-Tonger	213	13	500	250	1. X. 83	5206	130 150	—	—	—	39
18	14	IV	A	Achel-Endhoven	461	0	∞	500	1. III. 84	5054	70 756	—	—	—	20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
19	"	V	A	"	466	0,8	—	505	"	5054	70 756	—	—	—	38 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
20	14	VI	C	Achel-Endhoven	677	1	200	735	1. VI. 86	4232	59 248	—	—	—	—
24	25	VI	C	Lüttich-Tonger	1000	—	∞	1081	1. VI. 87	3867	96 675	—	—	—	—
27	"	Besondere Anordnung		"	171	16	350	200	1. I. 89	3287	82 175	—	—	—	—

Tagschichten für 1 km und 10,000 Züge. Der Mehraufwand an Arbeit für die Strecken mit Eisenschwellen hat seinen Grund in der mangelhaften Befestigungsart, in der ungenügenden Länge der Schwellen von 2,35 m, in der häufig erforderlichen Nachschotterung, deren Ursache in der Form der Schwelle gesucht werden muß und schließlich in der sumpfigen Beschaffenheit des Untergrundes.

Da die Unterhaltungskosten der Versuchstrecke Nr. 2 rund 0,3 fr., jene der Strecke mit Holzschwellen 0,19 fr. betragen, so ergibt sich ein Unterschied von 0,11 fr. zu Gunsten der Holzschwelle. Da aber die Jahresausgabe bei der Holzschwelle 0,21 fr. höher ist, als bei der Eisenschwelle, so stellt sich letztere trotz der mangelhaften Bauart noch immer günstiger.

Schwellenform Nr. II (Abb. 11, Taf. XVIII) Vautherinschwellen von 47,2 kg und 2,50 m Länge mit Befestigungsweise B (Abb. 22, Taf. XVIII).

Nach 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren hatte man 30 % der Schwellen wegen Brüchen und Rissen aus dem Gleise entfernt. Untersuchungen einzelner Schienen des Innenstranges in Bögen von 500 m Halbmesser zeigten, daß die Abnutzung der Schienenfüße geringer ist, als bei den Eichenschwellen. Die Befestigung durch vier Stahlbolzen von 19 mm Durchmesser, mit Schraubenmutter nach Ibbotson, vier schief gelochten viereckigen Eisenblättchen und vier gewalzten Klemmplatten hat vorzügliche Ergebnisse

geliefert. Die Muttern lockerten sich nicht. Die Erfahrung beweist, daß ein oder zwei Schlüsselumdrehungen im Jahre genügen, um das kleine Spiel, welches durch Abnutzung an den verschiedenen Berührungsf lächen entsteht, aufzuheben. Die schief gelochten Plättchen von Roth und Schüler haben sich sehr gut bewährt; eine Berichtigung des Spurmalses, die sich übrigens leicht und rasch bewerkstelligen läßt, ist in den Bögen von 500 m Halbmesser durchschnittlich alle vier Jahre, in gerader Linie kaum alle acht Jahre notwendig. Auch die Schraubenmutter Ibbotson's hat sich gut bewährt, doch setzt ihre erfolgreiche Verwendung eine sehr sorgfältige Bearbeitung voraus.

Die Unterhaltung des Oberbaues stellte sich etwas billiger, als bei Schwelle No. I, doch überschreiten die durchschnittlichen Ausgaben noch immer die bei Eichenschwellen.

Schwellenformen III (Abb. 12, Taf. XVIII), IV (Abb. 13, Taf. XVIII) und V (Abb. 14, Taf. XVIII), Befestigungsweise A (Abb. 21, Taf. XVIII).

Die Formen III und IV sind aus Flußeisen nach Haarmann hergestellt und wiegen bei 2,50 m Länge 50 kg; die angenieteten L-Eisen bei IV wiegen je 1 kg. Schwelle V aus Flußeisen, Bauform Vautherin, 2,60 m lang, wiegt 43,4 kg; die Neigung von 1:20 unter dem Schienenfusse ist nach dem Verfahren von Lichthammer in der Hitze ein-

stellung I.  
kosten der Versuchstrecken.

Erhaltung der Versuchstrecken aufgewendeten Arbeitschichten in dem Jahre														Gesamtzahl aller Tagschichten	Mittelzahl für 1 km und 10 000 Züge	Zahl der ausgewechselten Schwellen	Be- merkungen.
1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897					
83	185	73	46 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	125	137	87	142 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	151	20	Be- seitigt 175	—	—	1367 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	110	1120	* In weichem Boden.  Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Strecken, die von weniger als 25 Zügen befahren werden.	
188 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	99	154	85	105	83	536 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	203	113 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	260 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Beseitigt 108	188	2330 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	168	1133			
142	60	186	325	273 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	98 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	150	248	49	97	142	158	151	2652 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	193*	305		
37	93	70 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	116	150	64	83	197	116	132	284	158	151	2078	(222)	73		
73 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	77	31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	162 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	100 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	113	83	79 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	76	133 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	104	1489 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	(243)	0		
52	89	43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	118	92 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	23	126	95 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	146 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28	174	65	1200 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	171	263		
80 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	41 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	103	187	65	143	127	140	89	14	Beseitigt		1156	191	500		
108	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4	23	211	24	79 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	111	31	49	44	68	20	972 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	154	82		
44 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	29 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	44	123 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	54	56	52	18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	41	64	20	54	737 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	195	48		
63	100	120	104	202	125	56 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	103	84	108	181	142	132	1819 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	(214)	55		
19	11	30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	62 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	24	36	13	39	67	4	77	467 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	139	47		
30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	57	37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	78	15	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26	40	28	63	63	77	595 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	(237)	159		
226	114 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	242 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	222 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	152 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27	126	95	88 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	263	227	291	136	2527 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	191	1328		
35 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	72	46	32	78	140	27	76	62	83	49	780 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	(236)	210		
12	42 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	78	22	94	29	8	25	40	75	86	166	76	781	(239)	48		
38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	27	10	32	16	64	42	56	108	533 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	192	77		
30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29	61	41	37	8	53	54	41 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	106	53	95	62	691 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	(212)	0		
74	24	42	16	41	32	173	40	40	55	101	94	97	867 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	(263)	0		
—	10	30	100	110	35	6	64	37	66	130	26	22	636	(158)	0		
—	—	0	60	26 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	147	40	78	99	15	132	71	683 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	71	12		
—	—	—	—	17	3	7	14	6	39	48	36	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	194 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	(138)	0		

gepfeßt. Die zwei eisernen Z-Trennungswände haben sich in Bezug auf sichere Lage und Unterhaltungskosten als ganz überflüssig erwiesen.

In einem Bogen von 350 m Halbmesser mit einer Neigung von 16<sup>0</sup>/<sub>100</sub> betrug die Lebensdauer der Schwellen III und IV im Mittel 13 Jahre, jene der Eichenschwellen nur 10 Jahre; in den übrigen Strecken sind in 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren zusammen 335 Schwellen, also 19<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ausgewechselt worden. Die Befestigung ist wie bei den Schwellen I mangelhaft; bei einer besseren Befestigung würden die Ergebnisse wesentlich andere sein.

Schwellenform VI (Abb. 15, Taf. XVIII) mit Befestigungsweise C (Abb. 23, Taf. XVIII).

Die Schwellen haben Kupper'sche Form und sind nach Post mit veränderlichem Querschnitte gewalzt; die Enden sind ohne Ausschneiden in der Hitze gepfeßt und reichen 5 cm unter die Schwelle. (Abb. 25, Taf. XVIII).

Nach 11 jähriger Verwendung wurden 12 Schwellen wegen Rissen, die von den Rändern der Löcher ausgingen, entfernt. Auf jeder Schwelle besteht die Befestigung der Schienen aus vier Eisenbolzen von 22 mm Durchmesser mit unrund gedrehtem Halse mit Schraubenmutter und Federring und aus vier Klemmplatten. Diese Befestigungsweise C ist jedenfalls besser, als die Befestigungsweise A, da sie aber auf den gleichen Grundsätzen, wie diese beruht, zeigt sie auch im Allgemeinen die gleichen Mängel; die Befestigungsweise B ist jedenfalls weit besser.

Die Erhaltung der Strecke Nr. 20 mit täglich 25 Zügen verlangte nur 71 Tagschichten für 1 km und 10,000 Züge gegen 109 Tagschichten der Strecke mit Eichenschwellen. Die meiste Arbeit verursachte die mangelhafte Befestigung.

(Schluß folgt.)

## Seitenkuppelung mit selbstthätiger Hauptkuppelung für Eisenbahnwagen

von A. Ruscher, B. Wetzler und C. Littmann in Bruck-Ujfalú.

Mitgetheilt von A. Perényi, Ingenieur zu Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XVI.

Diese Erfindung bezieht sich auf die allgemein gebräuchlichen Schraubenkuppelungen für Eisenbahnwagen und bezweckt das Aus- und Einkuppeln der Haupt- und Sicherheitskuppelung von der Wagenreihe aus, wobei die Hauptkuppelung selbstthätig in Wirksamkeit tritt. Die bestehenden Kuppelungstheile können mit geringen Aenderungen beibehalten werden.

Die Kuppelung kann an allen Wagengattungen angebracht werden, ist mit jeder bestehenden Kuppelung anstandslos zu verbinden und sowohl die Haupt- als auch die Sicherheitskuppelung kann für sich, ohne Störung der andern, ein- oder ausgekuppelt werden, endlich steht sie nur mit der Zugstange in Verbindung, so daß beim Reissen der Kuppelung kein anderer Wagenthail beschädigt wird.

Die Schraubenkuppel ist an der Laschenmutter nur nach abwärts knickbar, und ihr Bügel nur innerhalb geringer Grenzen an seiner Mutter drehbar, ferner haben die Laschen Auslösenasen. Eine Hebevorrichtung für die Schraubenkuppel besteht aus einer von der Wagenseite aus zu bethätigenden Welle g mit Hebearmen r und Sperrzahn p und einer zweiten Welle o mit einer Einfallklinke o<sub>1</sub> und Auslösehebeln w, welche in den Bereich der Bufferstangen ragen. Die Vorrichtung zum Heben des Hakens n der D-förmigen Sicherheitskuppelung besteht aus einer mit dem Haken verbundenen und am Wagen geführten Stange n<sub>1</sub>, welche mit nach beiden Seiten des Wagens führenden Zugstangen n<sub>2</sub> verbunden ist.

Abb. 1, Taf. XVI zeigt ein Ausführungsbeispiel dieser Kuppelung im Zustande des Einkuppelns in Seitenansicht und theilweisem Schnitte.

Abb. 2, Taf. XVI ist ein der Abb. 1 rechts entsprechender Grundrifs. Abb. 3, Taf. XVI zeigt die Hauptkuppelung in Wirksamkeit und die Sicherheitskuppelung im Augenblicke des Einkuppelns.

Mit der gebräuchlichen, federnd in den Querträgern des Wagens gelagerten und mit Zughaken b versehenen Zugstange a stehen durch die im Zughaken b angeordneten Bolzen c Laschen d in Verbindung, welche mit den die Auslösung der Hauptkuppelung bewirkenden Nasen e versehen sind. Andererseits sind die Laschen d mit der Laschenmutter i derart verbunden, daß die ganze Kuppel an dieser Stelle nur nach abwärts knickbar, gegen Knicken nach oben aber starr ist. Dies wird durch einen Anschlag i<sub>1</sub> der Mutter i erreicht, welcher sich gegen die Laschen d stemmt.

Die Mutter i ist mit der zweiten Mutter k durch die bekannte Rechts- und Links-Kuppelung m zum Spannen der Hauptkuppelung verbunden, zu deren Drehung bisher ein Hebel angeordnet war. Dieser Hebel wird nun durch das Handrad j ersetzt, welches das Drehen der Spindel m auch von aufsen durch einfache Mittel, z. B. einen in die Speichen gesteckten Hebel ermöglicht. l ist eine in einer oder beiden Müttern

verschiebbar gelagerte Führungsstange, welche um das Handrad bügelartig gebogen ist und Verdrehen der Müttern verhindert. Mit der Mutter k ist schließlich mittels Zapfens h der Kuppelungsbügel f verbunden; die Mutter k ist derart mit seitlichen Anschlägen k<sub>1</sub> versehen, daß sich der Bügel nur um einen kleinen Winkel frei bewegen kann.

Die Hebevorrichtung für die Schraubenkuppel besteht aus einer in der Querrichtung des Wagens gelagerten Welle q, welche aufsen an beiden Wagenseiten durch Hebelarme s gedreht werden kann und Hebearme r trägt, welche die Schraubenkuppel d m f je nach ihrer Lage entweder an der Mutter k oder i oder an beiden erfassen und zwar mittels der unteren beiderseits vorspringenden und gewölbten Theile der Müttern. Die beiden an ihren Enden etwas nach aufsen gebogenen Stangen werden durch einen auf derselben Welle q befestigten halbkreisförmigen Hebelarm mit Gegengewicht t<sub>1</sub> theilweise ausgewogen, somit können sie am Handhebel s mit geringer Kraft emporgehoben werden. Diese Welle trägt ferner einen Sperrzahn p, dessen Zweck aus dem Nachfolgenden erhellt. Zur Hebevorrichtung gehört noch eine zweite, quer durch den Wagen gelegte Welle o, welche einerseits eine Sperrklinke o<sub>1</sub>, andererseits Hebelarme w trägt, die in den Bereich der Bufferstangen x (Abb. 1 Taf. XVI) rechts ragen. Weiter sitzen auf dieser Welle Gegengewichte t und Handhebel y: mit letzteren kann die Welle von beiden Seiten des Wagens gedreht werden. An dem Zughaken a ist ferner der übliche Haken n der D-förmigen Sicherheitskuppelung drehbar angeordnet, welcher von einer bei n<sub>3</sub> geführten Stange n<sub>1</sub> mittels zweier, von beiden Seiten des Wagens zu bethätigenden Zugstangen n<sub>2</sub> gehoben und gesenkt werden kann.

An Stelle dieser Zugvorrichtung kann am Wagen eine dritte Welle mit Hebearmen angeordnet werden, welche nur zum Heben und Senken des Hakens n der Sicherheitskuppelung dient.

Die Wirkungsweise ist folgende: Soll die Hauptkuppelung durch Zusammenschieben der Wagen selbstthätig bewirkt werden, so müssen die Hebel s der Welle q eines Wagens vorher in der Pfeilrichtung gehoben werden, wodurch die Hebearme r und mit diesen die Schraubenkuppel d m f in die Stellung der Abb. 1 Taf. XVI kommen, und in dieser Lage durch Einfallen der Klinke o<sub>1</sub> in den Sperrzahn p festgestellt werden. Beim Anpralle der Wagen stoßen die Bufferstangen x an die Auslösehebel w, wodurch die Welle o verdreht und die Einfallklinke o<sub>1</sub> aus dem Sperrzahne ausgehoben wird. Dadurch kehren die Hebearme r in ihre Grundstellung (Abb. 1 links Taf. XVI) zurück und der Bügel f fällt in den Zughaken b des andern Wagens ein. Zur Sicherung dieses Einfallens des Kuppelbügels in den Zughaken dient eine oberhalb des letztern, kastenförmige, oder aus Stäben zusammengesetzte Fangvorrichtung z etwa mit Feder z<sub>1</sub>,

welche ein Ausweichen des Bügels nach allen Richtungen unmöglich macht und daher namentlich beim Kuppeln in Gleisbögen kleinen Halbmessers wichtig ist. Ueberall da, wo das Auslösen der Welle  $q$  durch Aneinanderprallen der Wagen nicht erwünscht ist, geschieht dies auf einfache Weise mit Hilfe eines der Hebel in dem Augenblicke, wenn der Bügel über dem Haken steht. Das Anziehen der Kuppelschraube  $m$  erfolgt entweder vor oder nach dem Kuppeln, im letztern Falle dadurch, daß man das Rad  $j$  mit Hilfe geeigneter Hebel von außen her dreht.

Zum Einhängen der Sicherheitskuppelung von außen (Abb. 3, Taf. XVI) dreht man die noch hängende Schraubenkuppel mit Hilfe der Hebel  $r$  auf der Welle  $q$ , desgleichen den Haken  $n$  des andern Wagens durch die Zugvorrichtung  $n_1, n_2$  nach aufwärts und hängt sie in einander.

Das Auslösen der Kuppelungen geschieht auf folgende Weise: Beim Auslösen der Sicherheitskuppelung werden die Zugvorrichtungen  $n_1, n_2$  an beiden Wagen, also beider Haken  $n$  angezogen, wodurch der eine verkuppelte Haken  $n$  aus dem Bügel ausgehoben, und die Schraubenkuppel der Sicherheitskuppelung gestreckt wird. Beide fallen in Folge dessen in ihre senkrechten Lagen zurück.

Beim Auslösen der Hauptkuppelung wird die nicht gekuppelte Schraubenkuppel entweder durch Aufwärtsdrehen der Hebel  $r$  mittels des Hebels  $s$  oder des Hakens  $n$  gehoben, so daß deren an den Laschen befindliche Nasen  $e$  den Bügel  $f$  aus dem Zughaken ausheben, und die Schraubenkuppel einknickt und herabfällt.

Es ist besonders bemerkenswerth, daß das Zusammenhängen der Wagen mittels des Hebels  $y$  nur dann bewerkstelligt werden muß, wenn die Wagen so langsam aneinanderrücken, daß die Buffer sich nicht eindrücken. Bei zu heftigem Zusammenstoßen, wobei die Bufferfedern stark zusammengedrückt werden, und somit die in wagerechter Lage gehaltene Kuppel an die Wandung des andern Wagens anschlagen und der Bügel  $f$  aufkippen würde, erfolgt das Anhängen des Bügels in den Haken selbstthätig doch mit Sicherheit, weil der Träger des Wagens bei  $z_2$  der Fangvorrichtung  $z$  ausgeschnitten ist, so daß sich der Bügel  $f$  zunächst durch den Bufferträger hindurchschieben und daran beim Zurückprallen der Wagen in den Haken einhängen kann.

Ferner muß hervorgehoben werden, daß die Auslösung beider Kuppelungen auf einmal durch gleichzeitiges Anziehen beider Handgriffe  $n_1, n_2$  an beiden Wagen überraschend plötzlich erfolgt und daß der Höhenstand der Wagen auf die Wirkung der Kuppelung keinen nachtheiligen Einfluß hat.

Wir stehen nicht an, auch diesen Beitrag zur Lösung der grade jetzt wieder eifrigst behandelten Kuppelungsfrage mitzutheilen, wie wir auch andere veröffentlicht haben\*), obwohl wir die auch dieser Lösung anhaftenden Mängel, namentlich die umständliche Anspannung der Kuppelung, die Vieltheiligkeit und die daraus erwachsende Höhe des Preises und Schwierigkeit der Unterhaltung wohl übersehen. Auch dieser Vorschlag zeigt Verdienste, unter denen wir in erster Linie den Umstand

\*) Organ 1896, S. 227; 1897, S. 159.

aufführen, daß behufs Kuppelns in scharfen Krümmungen die sonst vorgenommene wagerechte Ausweitung des Kuppelbügels hier nicht nothwendig ist, welche gegenüber der heute zu Grunde zu legenden Kraft von 10 bis 12 t am Zughaken statisch kaum durchführbar erscheint.

Zugleich möchten wir aber im Hinblick auf den großen Aufwand an Geisteskraft, der immer noch von vielen Seiten an den Ausbau der gewöhnlichen Schraubenkuppel zu einer selbstthätigen Schraubenkuppelung gesetzt wird, zwei Gründe betonen, welche ein solches Bemühen von vornherein als wahrscheinlich erfolglos erscheinen lassen.

Der erste Grund liegt darin, daß sich in maßgebenden Kreisen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in jahrelanger Bearbeitung der Frage der Verstärkung der Zugvorrichtung die Erkenntnis Bahn gebrochen hat, man sei an der Grenze der Leistungsfähigkeit der heutigen Gestalt der Zugvorrichtung angelangt, keinesfalls sei auf einen Erfolg des Versuches zu rechnen, diese Kuppelung auf dasjenige Maß von Widerstandsfähigkeit zu bringen, welches heute verlangt werden muß. Danach wird man also zum Uebergange zu einer ganz neuen Form der Zugvorrichtung genöthigt sein. Mit der Aufgabe der heutigen Zugvorrichtung mit der Schraubenkuppel als schwächstem Punkte steht man aber bezüglich der Gestaltung der neuen Kuppelung vor freiem Felde, denn man braucht nun nicht mehr daran zu denken, die doch zu schwache Kuppelung mit sparsamsten Mitteln umzugestalten; sie muß nach Maßgabe der Einführung einer neuen verschwinden, man ist also bei deren Entwurf frei vom Alten und hier setzt der zweite oben erwähnte Grund der Erfolglosigkeit der heutigen Bemühungen ein.

Es kann als feststehend angesehen werden, daß die neue Kuppelung eine selbstthätige Seitenkuppelung sein wird. Bei einer solchen ist der Gedanke des lothrechten Eingriffes der Kuppelungstheile aber ein logischer Fehler, denn die Wagen werden in wagerechter Ebene um eine lothrechte Achse, nicht in lothrechter Ebene um eine wagerechte Achse gedreht. Geht man dieser Ueberlegung nach, so erkennt man, daß es leicht ist, eine wagerecht eingreifende Gestaltung zu finden, welche bei jeder Wagenstellung zum Eingriffe bereit steht, daß sich dem lothrechten Eingriffe aber die größten Schwierigkeiten entgegen stellen. Mit derselben Sicherheit, mit der man behaupten kann, daß die neue Kuppelung eine selbstthätige Seitenkuppelung sein wird, kann man daher auch voraussetzen, daß sie wagerechten Eingriff haben wird, wie er sich ja auch bei der einzigen bisher im Großen verwendeten selbstthätigen Seitenkuppelung der nordamerikanischen Bahnen in der That findet.

Bei dem heutigen Stande der Sache scheint daher die Aufforderung am Platze zu sein, das Hangen am Umformen des Alten mit großem und größtem Scharfsinne aufzugeben und sich in klarer Erkenntnis der treibenden Ursachen Neuem zuzuwenden, wie es die Generaldirektion der bayerischen Staatsbahnen durch den Versuch des Ueberganges\*) zur Janney-Kuppelung gethan hat.

\*) Organ 1899, S. 69.

## Die Entladung der offenen Güterwagen.

Von Schwabe, Geheimer Regierungsrath a. D. zu Charlottenburg.

Die Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bringt in den Nummern 97 und 98 vom Jahre 1898 einen längern mit der Ueberschrift »Das große Fragezeichen des Wagenumlaufes« bezeichneten Aufsatz, der sich u. A. auch mit der Schnellentladung der offenen Güterwagen näher beschäftigt. Da diese Frage recht eigentlich in das Gebiet des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens gehört, so glauben wir auch hier darauf eingehen zu dürfen, in der Hoffnung, daß diese Anregung vielleicht zu einer ausführlicheren Besprechung dieser hochwichtigen Frage Veranlassung giebt.

Der ungenannte, nur mit —nn— bezeichnete Verfasser weist zunächst auf die Thatsache hin, daß innerhalb der preussischen Eisenbahnverwaltung das in Betriebsmitteln angelegte Kapital nahezu 1,5 Milliarden Mark erreicht, hiervon rund 50% auf die Güterwagen entfallen und daß der Güterzugdienst hinsichtlich der kilometrischen Gesamtleistung eine dreimal, im Geldbetrage eine zweimal höhere Stelle einnimmt, als der Personenzugdienst.

Der Verfasser hebt ferner hervor, daß nach den langjährigen günstigen Erfahrungen mit den behufs Auskippens mit beweglichen Stirnwänden versehenen Kohlenwagen im Ernst nicht mehr davon die Rede sein könne, daß die Einführung von Boden- und Seitenöffnungen mit leicht lösbarem Verschlusse wegen der Möglichkeit einer unbeabsichtigten Lösung der Klappen während der Fahrt besondere Betriebsgefahren in sich schliesse, und es daher zweifellos erreichbar scheine, den Wagen künftig so zu gestalten, daß er eine schnelle, wenn sein müfste, auch augenblickliche Entladung von Massengütern in loser Schüttung gestattet.

Weiter bemerkt der Verfasser: »Die heutigen Anlagen zur Entladung des hier in Frage stehenden Frachtgutes zeigen sich uns im großen Durchschnitte in erstaunlich unreifer Verfassung;

und ferner:

»Brauchbare Entlade-Vorrichtungen einfacher Art, wie sie die Besitzer größerer Industriestätten im wohlverstandenen eigenen Interesse längst in Gebrauch haben, lassen sich bei gutem Willen auf zahlreichen Bahnhöfen ohne nennenswerthe Zeit- und Geldopfer herstellen. Sie müfsten — um die Möglichkeit der Schnellentladung des Zukunftswagens sicher zu stellen — mindestens bei allen Neu-, Um- und Erweiterungsbauten grundsätzlich gefordert werden. Die Einführung darf aber auch bei den zahlreichen mittleren und kleineren Stationen ohne eigentliches Erweiterungsbedürfnis nicht vernachlässigt und verzögert werden, denn es sind nicht die großen Empfangstellen allein, die der Strömung der Wagen empfindlichen Widerstand leisten. Auf diesem Wege würde man in den Stand gesetzt sein, die Entladungs- und Aufenthaltszeit der Wagen auf den Zielstationen — die verwaltungsseitige Entladung der Massengüter vorausgesetzt — ohne Rücksicht

»auf Gelegenheit und Stunde der Abfuhr des Ladegutes beliebig abzukürzen.«

Endlich bemerkt der Verfasser:

»Wenn man sich entschließen könnte, die Einrichtung zur Schnellentladung alsbald einzuleiten und einigermaßen zu fördern, so würde die Aussicht nicht fern liegen, den Aufenthalt ungezählter Wagen auf den Stationen, soweit solcher durch die Entladung bedingt wird, auf ebensoviel Stunden herabzudrücken, wie er jetzt Tage erfordert. Es müfste nicht mit rechten Dingen zugehen, wenn die damit zu erzielende Zeitersparnis für den Umlauf der offenen Wagen, deren Antheil am Gesamtgüterverkehre auf 70% zu schätzen ist und deren Bestand ungefähr demselben Verhältnisse entspricht — nicht mindestens 25% erreichen sollte. Hiernach würde es sich bei Beschreibung des in seinen Hauptrichtungen vorgezeichneten Weges nicht allein um eine mächtige, nachhaltige Steigerung der Bewegungs- und Lebensenergie im Verkehrsgetriebe der Eisenbahnen handeln, sondern auch um ein verlockendes Geschäft, um eine eminent produktive Kapitalsanlage.«

Gegen die vorstehenden, in den Hauptpunkten auszugsweise wiedergegebenen Auslassungen des Verfassers wird im Wesentlichen nichts einzuwenden sein, sie decken sich im Allgemeinen auch mit den Anschauungen, die ich seit fast einem Vierteljahrhundert in zahlreichen Veröffentlichungen vertreten habe, u. A. »Ueber den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen«\*), betreffend die Einrichtungen der Kohlenwagen zur Selbstentladung, sowie die Anlage von zur Selbst- und Schnellentladung der Kohlenwagen eingerichteten Bahnhofsanlagen in Saarbrücken, Oberlahnstein, Wien, London u. s. w., »Die Entladung der Kohlenwagen«\*\*).

Außerdem ist bekannt, daß die technische Litteratur, insbesondere auch das »Organ« zahlreiche Mittheilungen über diese Angelegenheit enthält. In neuerer Zeit hat sich vorzugsweise Nordamerika auf diesem Gebiete hervorgethan. Wir erinnern in dieser Beziehung an die dort in großer Anzahl und unter den verschiedensten örtlichen Verhältnissen ausgeführten Um- und Entlade-Vorrichtungen der C. W. Hunt Co., auch bei uns an verschiedenen Stellen durch die Firma J. Pohlig in Cöln ausgeführt; wir erinnern ferner an die schon seit einer Reihe von Jahren von der Goodwin Car Co. in New-York\*\*\*) für eine Anzahl amerikanischer Eisenbahnen gelieferten Wagen mit einer Tragfähigkeit von 36 bis 57 t und trichterförmigem Querschnitte zur Seitenentladung, insbesondere für die Beförderung von Bettungstoff, eine Wagenbauart, die von der Firma Gust. Talbot und Co. in Aachen in ähnlicher Weise, aber nur für eine Tragfähigkeit von 15 t, mehrfach u. a. auch für die Dortmund-Gronau-Fanscheder Bahn zur Ausführung gekommen ist.

\*) Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen, 1874.

\*\*) Stahl und Eisen, 1893.

\*\*\*) Engineering News, November 1898.

Nach alledem ist es jedenfalls eine der eigenthümlichsten und bis jetzt noch nicht aufgeklärten Erscheinungen in unserm an Fortschritten so reichen Eisenbahnwesen, daß die Entladung der offenen Güterwagen, obgleich in dem halben Jahrhundert seit Eröffnung der ersten Eisenbahnen der Arbeitslohn auf ungefähr das Doppelte gestiegen, die Arbeitszeit verkürzt und die Entladung der Kohlenwagen mit der Erhöhung der Tragfähigkeit und der dadurch wachsenden Wagenbordhöhe erschwert worden ist, doch, außer den in den Binnenhäfen Ruhrort, Duisburg, Breslau-Pöpelwitz u. s. w. mittels Kippvorrichtungen zur Entladung kommenden Wagen, noch immer in der ursprünglichen Zeit und Arbeit raubenden Weise mittels Handarbeit erfolgt. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß der in Betracht kommende Eisenbahn Güterverkehr im Rechnungsjahre 1896/97

an Steinkohlen . . . . .	74 369 647 t
« Braunkohlen . . . . .	15 784 912 t
« Eisenerzen . . . . .	8 727 953 t
« anderen Erzen . . . . .	1 133 075 t
« Erde . . . . .	6 970 272 t
zusammen 106 985 759 t	

oder rund 10,7 Millionen Wagenladungen von 10 t betrug und in stetiger, in den letzten Jahren sogar außerordentlicher Steigerung begriffen ist, wie daraus hervorgeht, daß sich der Güterverkehr in dem dreizehnjährigen Zeitraum von 1883 bis 1897 auf den deutschen Bahnen um 103 % vermehrt, also mehr als verdoppelt hat.

In der Lösung der vorstehenden Frage dürfte daher für den Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen eine überaus wichtige und lohnende Aufgabe zu erblicken sein.

## Ueber den Anschluß von Blocklinien an Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse.

Von **M. Boda**, hon. Docent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule und Eisenbahn-Oberingenieur i. R. in Prag.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel VI und 9 bis 18 auf Tafel VII.

(Forts. von Seite 78.)

### I. 5) Das Stellwerk ist nach b) eingerichtet.

5. A) Der Abzweigpunkt der Blocklinie  $S_3C$  und die Anfangspunkte der Blocklinien  $CS_1$  und  $CS_2$  liegen im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in den beiden Blockwerken des Stellwerkes ist in Abb. 8 Taf. VI angedeutet. Die beiden Relais, die nicht leitend gelaschten Schienenpaare u. s. w. sind weggelassen.

Wird der Draht, welcher den Fahrstraßen-Blocksatz  $m_1$  während der Blockung der Fahrstraßen mit  $m_1$  verbindet mit  $b$  und der Draht, welcher die beiden Blocksätze beim Blocken des Signalblocksatzes  $m_1$  verbindet mit  $d$  bezeichnet, dann bestehen für die Blockung und Freigabe des Blocksatzes  $m_1$  für die Züge von  $S_1$  nach  $S_4$ , wobei  $k_1$  nach rechts gedreht ist, und dieser Blocksatz allein zur Wirkung gelangt, die Formeln:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c|c}
 b m_1 L_1 & d m_1 L_1 \\
 k E & k L_3
 \end{array} \\
 \text{aus welchen sich die Schaltungszeichen} \\
 11) \dots L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{L_3}, \dots k_1 \text{ ergeben.}
 \end{array}$$

Für Züge von  $S_1$  nach  $S_3$ , wobei  $k_2$  nach rechts gedreht ist, und beide Blocksätze  $m_1 m_3$  wirken, gelten die Formeln:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c|c}
 b m_1 L_1 & d m_1 L_1 \\
 L_7 m_3 E & k m_3 L_3
 \end{array} \\
 \text{und die daraus folgenden Schaltungs-} \\
 \text{zeichen} \\
 12) \dots L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}, \frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_3}, \dots k_2.
 \end{array}$$

Für Züge von  $S_2$  nach  $S_4$ , wobei  $k_3$  nach rechts gedreht ist, liegt der Einrichtung des Doppelblocksatzes die Schaltungszeichengruppe:

$$13) \dots L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{L_5}, \dots k_3$$

und für Züge von  $S_2$  nach  $S_3$  die Schaltungszeichengruppe:

$$14) \dots L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}, \frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_5}, \dots k_4$$

zu Grunde; 13) und 14) entstehen, wenn in den Gruppen 11) und 12)  $L_5$  statt  $L_3$  gesetzt wird.

Wenn in diesen vier Gruppen das Schaltungszeichen  $k \frac{E}{L_3}$  in  $k \frac{E}{o}$  und  $k \frac{o}{L_3}$ ,  $m_3 \frac{E}{L_3}$  in  $m_3 \frac{E}{o}$  und  $m_3 \frac{o}{L_3}$ ,  $k \frac{E}{L_5}$  in  $k \frac{E}{o}$  und  $k \frac{o}{L_5}$  und  $m_3 \frac{E}{L_5}$  in  $m_3 \frac{E}{o}$  und  $m_3 \frac{o}{L_5}$  zerlegt, so ergibt sich

	$L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_3}$	$k_1$
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_3}$	$L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}$	$k_2$
	$L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_5}$	$k_3$
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_5}$	$L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}$	$k_4$

und daraus das Schaltungszeichen:

$$\left. \begin{array}{l}
 k \frac{o}{L_3} (\delta_1) \dots (k_1) \\
 m_3 \frac{o}{L_3} (\delta_2) \dots k_2 \\
 k \frac{o}{L_5} (\delta_3) \dots k_3 \\
 m_3 \frac{o}{L_5} (\delta_4) \dots k_4
 \end{array} \right\} \frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}$$

für den Doppelblocksatz des linken Blockwerkes.

Werden die beiden Verbindungsdrähte zwischen dem Blocksatze  $m_2$  und  $m_5$  des rechten Blockwerkes mit  $b_1$  und  $d_1$  bezeichnet, so lassen sich die Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes  $m_2 m_5$  und  $m_2 m_4$  für die Fahrrichtungen  $S_3 S_2$  und  $S_3 S_1$ , wobei  $k_5$  oder  $k_6$  umgelegt ist, aus der Schaltungszeichengruppe 12) oder 14) ableiten, wenn darin  $L_2, m_2, b_1, d_1, L_8, L_6, L_4, m_4$  und  $m_5$  statt  $L_1, m_1, b, d, L_7, L_3, L_5$  und  $m_3$  gesetzt wird.

Man erhält

$$15) \dots L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4} \dots k_5$$

$$16) \dots L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4} \dots k_6$$

Für die Fahrrichtung  $S_4 S_2$  und  $S_4 S_1$ , wobei  $k_7$  und  $k_8$  nach rechts gedreht ist, ergeben sich die Schaltungszeichen für den Doppelblocksatz  $m_2 m_5$  und  $m_2 m_4$  aus den Gruppen 15) und 16), wenn darin  $L_4$  als nicht vorhanden betrachtet, und  $m_4$  und  $m_5$  dauernd mit E verbunden gedacht wird. So entstehen die Gruppen:

$$17) \dots L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 E, \dots k_7$$

$$18) \dots L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 E, \dots k_8$$

Werden in diesen vier Gruppen die Zeichen  $m_5 \frac{E}{L_4}$  in  $m_5 \frac{E}{o}$  und  $m_5 \frac{o}{L_4}, m_4 \frac{E}{L_4}$  in  $m_4 \frac{E}{o}$  und  $m_4 \frac{o}{L_4}, \frac{L_8}{k} m_5 E$  in  $\frac{L_8}{k} m_5$ ,  $m_5 \frac{E}{o}$  und  $m_5 \frac{o}{E}$  und  $\frac{L_6}{k} m_4 E$  in  $\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{E}$  zerlegt und in der Uebersicht

$I_3 \frac{L_3}{c_1}$	$I_5 \frac{L_5}{c_1}$	$I_1 \frac{L_1}{c_1}$	e) Linker Theil des Stellwerkes.			
$(v_1) \frac{L_7 W_7}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x_1) c m_1 \frac{d}{b}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l E}$
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$	$(x_2) k \frac{E}{l}$	$(\rho_1)$	$(\rho_2)$	$(\rho_3)$	$(\rho_4)$
	$(u_3) l \frac{E}{o}$	$(x_3) l \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_5}$	$m_3 \frac{o}{L_5}$
			$(\delta_1)$	$(\delta_2)$	$(\delta_3)$	$(\delta_4)$
			$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$

und für den rechten Theil durch das Schaltungszeichen:

e1) Rechter Theil des Stellwerkes.					$I_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	
$L_5 W_5 \frac{E}{l E}$	$L_6 W_6 \frac{E}{l' E}$	$L_7 W_7 \frac{E}{l' E}$	$L_8 W_8 \frac{E}{l' E}$	$(y_1) c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(v'1) \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u'1) L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}$	$(t'1) \frac{L_8 W_8}{k} m_5$
$(\rho_5)$	$(\rho_6)$	$(\rho_7)$	$(\rho_8)$	$(y_2) k \frac{E}{l'}$	$(v'2) m_4 \frac{E}{o}$	$(u'2) k \frac{E}{o}$	$(t'2) m_5 \frac{E}{o}$
$m_5 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_5 \frac{o}{E}$	$m_4 \frac{o}{E}$	$(y_3) l' \frac{E}{o}$		$(u'3) l' \frac{E}{o}$	
$(\delta_5)$	$(\delta_6)$	$(\delta_7)$	$(\delta_8)$				
$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$				

darstellen.

$m_4$	$m_2$	$m_5$	$k$
	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{L_4}$	$k_5$
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{L_4}$	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}$		$k_6$
	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{E}$	$k_7$
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{E}$	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}$		$k_8$

zusammengestellt, so führt diese zu dem Schaltungszeichen:

$$\left. \begin{matrix} m_5 \frac{o}{L_4} (\delta_5) \dots k_5 \\ m_4 \frac{o}{L_4} (\delta_6) \dots k_6 \\ m_5 \frac{o}{E} (\delta_7) \dots k_7 \\ m_4 \frac{o}{E} (\delta_8) \dots k_8 \end{matrix} \right\} \frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}$$

für die beiden Doppelblocksatze des rechten Blockwerkes.

Bei Berücksichtigung der bekannten Schaltungszeichen  $c m_1 \frac{d}{b}, k \frac{E}{l}, l \frac{E}{o}$  für den Fahrstraßen-Blocksatz des linken,  $c m_2 \frac{d_1}{b_1}, k \frac{E}{l'}, l' \frac{E}{o}$  für den Fahrstraßen-Blocksatz des rechten Blockwerkes, und unter Einführung der Tasten  $l \frac{E}{o}$  und  $l' \frac{E}{o}$  an den Blocksatzen  $m_1$  und  $m_2$  zur Verhütung der beim Blocken der betreffenden Signalgruppe durch die betreffende, im Stellwerke mit E verbundene Fahrstraßen-Blockleitung im Stationsblockwerke eintretenden Stromtheilung lässt sich der elektrische Theil des Stellwerkes, der beiden Blockwerke und des Fahrstraßen-Anzeigers für den linken Theil des Stellwerkes durch das Schaltungszeichen:

Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk ist, wie bereits Organ 1898, S. 111 zu Abb. 88 Taf. XIX, erörtert wurde:

$l \frac{1}{c_1}$	$\zeta$ ) Stationsblockwerk.								$l' \frac{1'}{c_1}$
$(u_1) \frac{L_1 W_1}{c} m_1 E$	$l \frac{0}{l_1}$	$l \frac{0}{l_2}$	$l \frac{0}{l_3}$	$l \frac{0}{l_4}$	$l' \frac{0}{l_5}$	$l' \frac{0}{l_6}$	$l' \frac{0}{l_7}$	$l' \frac{0}{l_8}$	$(v_1) \frac{L_2 W_2}{c} m_2 E$
$(u_2) \frac{L_1}{o} L_1$	$(\rho_1)$	$(\rho_2)$	$(\rho_3)$	$(\rho_4)$	$(\rho_5)$	$(\rho_6)$	$(\rho_7)$	$(\rho_8)$	$(v_2) \frac{L_2}{o} l'$
$(u_3) \frac{o}{l} L_1$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$	$(v_3) \frac{o}{l'} l'$
	Einfahrt				Ausfahrt				

worin die Tasten  $(u_1)$  und  $(u_2)$ , beziehungsweise  $(v_1)$  und  $(v_2)$  durch Druck-, und die Taste  $(u_3)$  beziehungsweise  $(v_3)$  durch die Hemmstange des betreffenden Blocksatzes bethätigt wird.

5. B) Der Abzweigungspunkt der Blocklinie  $S_3 C$  und die Anfangspunkte der Blocklinien  $CS_1$  und  $CS_2$  liegen im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerksthorne und im Verkehrszimmer ist in Abb. 8 Taf. — veranschaulicht, wobei die beiden Blocksätze  $m_1$  und  $m_2$  im Stationsblockwerke als nicht vorhanden zu betrachten sind.

Das nachstehende Schaltungszeichen für den linken Theil des Stellwerkes ergibt sich aus dem betreffenden Schaltungszeichen des Falles I. 5) S. 101, wenn darin der Blocksatz  $m_3$ , und das Schaltungszeichen für den rechten Theil des Stellwerkes, wenn darin die Blocksätze  $m_4$  und  $m_5$  weggelassen werden, und wenn in den Zeichen der Tasten  $(\delta_2)$ ,  $(\delta_4)$ ,  $(\delta_5)$ ,  $(\delta_6)$ ,  $(\delta_7)$  und  $(\delta_8)$  statt  $m_3$ ,  $m_4$  und  $m_5$  das Glied  $k$  gesetzt wird.

$l_3 \frac{L_3}{c_1}$	$l_5 \frac{L_5}{c_1}$	$l_1 \frac{L_1}{c_1}$	$\eta$ ) Linker Theil des Stellwerkes.			
$(u_1) l_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x_1) c m_1 \frac{d}{b}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l E}$	
$(u_2) k \frac{E}{o}$	$(x_2) k \frac{E}{l}$	$(\rho_1)$	$(\rho_2)$	$(\rho_3)$	$(\rho_4)$	
$(u_3) l \frac{E}{o}$	$(x_3) l \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{l_3}$	$k \frac{o}{l_3}$	$k \frac{o}{l_5}$	$k \frac{o}{l_5}$	
$(u_4) l_3 \frac{W_3 E}{o}$		$(\delta_1)$	$(\delta_2)$	$(\delta_3)$	$(\delta_4)$	
$(u_5) l_5 \frac{W_5 E}{o}$		$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	

$\zeta_1$ ) Rechter Theil des Stellwerkes.				$l_2 \frac{L_2}{c_1}$	$l_4 \frac{L_4}{c_1}$
$l_5 W_5 \frac{E}{l' E}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l' E}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l' E}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l' E}$	$(y_1) c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(v_1) l_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}$
$(\rho_5)$	$(\rho_6)$	$(\rho_7)$	$(\rho_8)$	$(y_2) k \frac{E}{l'}$	$(v_2) k \frac{E}{o}$
$k \frac{o}{l_4}$	$k \frac{o}{l_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	$(y_3) l' \frac{E}{o}$	$(v_3) l' \frac{E}{o}$
$(\delta_5)$	$(\delta_6)$	$(\delta_7)$	$(\delta_8)$		$(v_4) l_4 \frac{W_4 E}{o}$
$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$		

Dafs bei dieser Anordnung der Blocklinien zwischen dem Stellwerksthorne C und den Nachbarblockstellen D, E und F nur so eine »Blockleitung«  $L_3$ ,  $L_5$  und  $L_4$  besteht, welche im Stellwerke in den Tasten  $(\delta_1)$ ,  $(\delta_2)$ , bezw.  $(\delta_3)$ ,  $(\delta_4)$  und  $(\delta_5)$ ,

$(\delta_6)$  unterbrochen sind, so muß behufs Ermöglichung des Läutens dieser Blockstellen nach C jede dieser drei Leitungen in der Ruhezeit mit E verbunden, mit einem Wecker  $W_3$ ,  $W_5$  und  $W_4$  ausgestattet, und außerdem  $L_3$  und  $L_5$  beim Blocken des Blocksatzes  $m_1$  und  $L_4$  beim Blocken des Blocksatzes  $m_2$  von E getrennt sein. Aus diesem Grunde muß  $m_1$  mit den Tasten  $(u_4)$  und  $(u_5)$  und  $m_2$  mit  $(v_4)$  versehen sein, durch welche die betreffende Blockleitung geführt wird.

Die Schaltung des Stationsblocksatzes läßt sich wie folgt ableiten: Für die Fahrriichtung  $S_1 S_4$  oder  $S_2 S_4$  geht beim Blocken des Doppelblocksatzes  $\overline{m_1 m_3}$ , wobei  $k_1$  oder  $k_3$  umgelegt ist, nur der Blocksatz  $m_1$ , und für die Fahrriichtung  $S_1 S_3$ , wobei  $k_2$  oder  $k_3$  umgelegt ist, gehen beide Blocksätze und zwar im Kurzschlusse mit. Für  $S_1 S_4$  oder  $S_2 S_4$  bestehen die Formeln  $L_1 m_1 E | c m_1 k$ , woraus sich das Zeichen  $\frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{k} = \frac{L_1}{c} m_1 E$  ergibt.

Dabei hat aber auch  $k E$  Gültigkeit.

Für  $S_1 S_3$  oder  $S_2 S_3$  haben die Formeln  $\frac{L_1 m_1 E}{L_7 m_3 E} | c m_1 b$  Gültigkeit, welche zu dem Schaltungszeichen  $\frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{b}$ , und  $\frac{L_7}{b} m_3 \frac{E}{k} = \frac{L_7}{b} m_3 E$  führen. Wird das Zeichen  $\frac{L_1}{c} m_1 E$  in  $\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}$  und  $m_1 \frac{o}{E}$  und das Zeichen  $\frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{b}$  in  $\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}$  und  $m_1 \frac{o}{b}$  zerlegt; und werden die Schaltungszeichen für die Blocksätze  $m_1$  und  $m_3$  in das Verzeichniss

	$\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}, m_1 \frac{o}{E}$	$k$
		$k_3$
$\frac{L_7}{b} m_3 E$	$\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}, m_1 \frac{o}{b}$	$k_2$
		$k_4$

zusammengestellt, so ergibt sich für diesen Doppelblocksatz das Schaltungszeichen:

$$(v_1) \frac{L_7}{b} m_3 E, (u_1) \frac{L_1}{c} m_1, (u_2) m_1 \frac{o}{E} \left. \begin{array}{l} m_1 \frac{o}{E} (\delta_1) \dots \dots \dots k_1 \\ m_1 \frac{o}{b} (\delta_2) \dots \dots \dots k_2 \\ m_1 \frac{o}{E} (\delta_3) \dots \dots \dots k_3 \\ m_1 \frac{o}{b} (\delta_4) \dots \dots \dots k_4 \end{array} \right\}$$

Bei der Fahrriichtung  $S_3 S_1$  oder  $S_4 S_1$  gehen die beiden Blocksätze  $m_2 m_4$  und bei der Fahrriichtung  $S_3 S_2$  oder  $S_4 S_2$  die beiden Blocksätze  $m_2 m_5$  im Kurzschlusse mit. Diese werden daher im Sinne der Abb. 25 Tafel I, Organ 1898, geschaltet. Für diese beiden Doppelblocksätze bestehen die Zeichen:

$$(v_1) \frac{L_6 m_4 E}{b}, (u_1) \frac{L_2 m_2 E}{c}, (u_2) m_2 \frac{E}{b}, (t_1) \frac{L_8 m_5 E}{b}$$

Bei diesen vier Fahrriichtungen wirken die Knebel  $k_5, k_6, k_7$  und  $k_8$  nicht auf Tasten ein.

Der Blocksatz  $m_1$  muls noch mit den Tasten  $(u_3) = \frac{L_1}{o} L_1$  und  $(u_4) = \frac{o L_1}{1}$  und  $m_2$  mit  $(u'_3) = \frac{L_2}{o} l'$  und  $(u'_4) = \frac{o}{1'} l'$  versehen sein.

Auf die Taste  $(u_3)$  und  $(u'_3)$  wirkt die Druck- und auf  $(u_4)$  und  $(u'_4)$  die Hemmstange ein. Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk ist:

$L_7 \frac{L_7}{c_1}$		$l \frac{l}{c_1}$		ø) Stationsblockwerk.								$l' \frac{l'}{c_1}$		$L_6 \frac{L_6}{c_1}$		$L_2 \frac{L_2}{c_1}$		$L_8 \frac{L_8}{c_1}$	
$(v_1) \frac{L_7 W_7}{b} m_3 E$	$(u_1) \frac{L_1 W_1}{c} m_1$	$l \frac{o}{l_1}$	$l \frac{o}{l_2}$	$l \frac{o}{l_3}$	$l \frac{o}{l_4}$	$l' \frac{o}{l_5}$	$l' \frac{o}{l_6}$	$l' \frac{o}{l_7}$	$l' \frac{o}{l_8}$	$(v_1) \frac{L_6 W_6}{b} m_4 E$	$(u_1) \frac{L_2 W_2}{c} m_2$	$(t_1) \frac{L_8 W_8}{b} m_5 E$							
		$(u_2) m_1 \frac{E}{o}$	$(Q_1)$	$(Q_2)$	$(Q_3)$	$(Q_4)$	$(Q_5)$	$(Q_6)$	$(Q_7)$	$(Q_8)$			$(u_2) m_2 \frac{E}{b}$						
		$(u_3) \frac{L_1}{o} L_1$	$m_1 \frac{o}{E}$	$m_1 \frac{o}{b}$	$m_1 \frac{o}{E}$	$m_1 \frac{o}{b}$							$(u_3) \frac{L_2}{o} l'$						
		$(u_4) \frac{o}{1} L_1$	$(\delta_1)$	$(\delta_2)$	$(\delta_3)$	$(\delta_4)$	$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$			$(u_4) \frac{o}{1'} l'$						

In den Draht  $l$  wird die eine und in  $l'$  die andere Weck-  
taste zum Ankündigen der Fahrstraßen, in die Leitung  $L_1$  der  
eine und in  $L_2$  der andere Wecker eingeschaltet. Zur gegen-

seitigen Verständigung zwischen der Station und den Nachbar-  
blockstellen dienen die in die Leitungen  $L_7, L_6$  und  $L_8$  einge-  
geschalteten Wecker und Wecktasten. (Forts. folgt.)

## Ueber Gleisbremsen und Hemmschuhe beim Verschiebedienste mittels Ablaufbergen.

Von Sigle, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor zu Essen.

Die Ausführungen des Regierungs- und Baurathes Buch-  
holtz, welche derselbe im Organ 1899, S. 35 an meine Auf-  
sätze im Organ 1898, S. 185 und im Centralblatte der Bau-  
verwaltung 1898, S. 547 anknüpft, dürfen nicht unbesprochen  
bleiben, weil sie trotz ihrer allgemeinen Fassung und trotz des  
Mangels bestimmter Zahlenangaben geeignet sein könnten, Miß-  
verständnisse in der Gleisbremsenfrage hervorzurufen. Die  
Zahlen der Zusammenstellung I, Ergebnisse von Versuchen,  
welche in Speldorf in der Zeit vom 24. October 1898 bis zum  
15. Februar 1899 angestellt wurden, sprechen für sich deutlich  
genug, stimmen auch mit meinen früheren Zahlenangaben recht  
gut überein, und bedürfen kaum einer weitem Erklärung. So-  
wohl die Büssing'sche als auch die Frintroper Bremse  
hatten Entlastungsschienen D. R. P. 89610, auf deren vor-  
theilhafte Wirkung ich in obengenannten Aufsätzen bereits auf-  
merksam gemacht habe. Das Vorhandensein der Entlastungs-  
schiene macht es beispielsweise erklärlich, dafs die Gebrauchsdauer des Speldorfer Hemmschuhes von 996\*) auf 1663 Bremsungen gestiegen ist.

Sehr erfreulich ist der Hinweis unten auf Seite 36 des  
Buchholtz'schen Aufsatzes, dafs die Gleisbremsen Andreovits,  
D. R. P. 101587, und Mau, D. R. G. M. 97233 nicht mehr

neu beschafft werden, weil die Gleisbremsen Müller-Klinken-  
berg in Frintrop und Andreovits-Gutjahr in Dortmund  
besser seien. Dieses Ergebnis der Beobachtung, welches voll-  
ständig mit meinen früheren Angaben übereinstimmt, ist also  
auch im Dortmunder Bezirke erzielt worden. Es bleibt dann  
allerdings von dem Andreovits'schen Patente, gekennzeichnet  
durch eine Gleislücke, in welche der Hemmschuh durch sein  
Eigengewicht hineinfällt, nichts mehr übrig. Dafs die Müller-  
Klinkenberg'sche und die Andreovits-Gutjahr'sche  
Bremse einander gleichen, wird ohne Weiteres ersichtlich, wenn  
die Abb. 8 Taf. VIII durch die zugehörige Entlastungsschiene  
ergänzt, und sodann mit Abb. 6 Taf. VIII verglichen wird.  
Ferner wird sich nach einer Besichtigung der in Speldorf  
bereits seit Mitte 1896 in Betrieb befindlichen, und im Organ  
1898 Taf. XXXIV Abb. 20 dargestellten Gleisbremse auf's  
Klarste zeigen, dafs sowohl die neueste Dortmunder, als auch  
die Frintroper Bauart im Wesentlichen mit dieser Speldorfer  
Anordnung übereinstimmt.

Gegen den Vorwurf, dafs ich eine ganz andere, als die in  
Nr. 38 Jahrgang 1898 des Centralblattes der Bauverwaltung  
besprochene Gleisbremse zu meinen Versuchen herangezogen  
habe, ergibt sich die Widerlegung schon aus meinen auf  
Seite 37 wörtlich wiedergegebenen Ausführungen, welche den  
Unterschied der beiden Bauarten ausdrücklich hervorheben.

\*) Organ 1898, S. 187.

## Zusammenstellung I.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Bauart der verwendeten Gleis- bremsen	Hemm- schuhe	Zahl der gebrauchten Hemmschuhe	Gewicht eines Hemm- schuhes kg	Beschaffung- kosten eines Hemmschuhes Mk.	Zahl der Ausbesserungen	Gesamtkosten der Ausbesserungen Mk.	Gesamtauf- wand für die Hemmschuhe Mk. $Sp_3 \times Sp_5 + Sp_7$	Gesamtzahl der gebremsten Wagen	Ein Hemmschuh bremste bis zum Verschleifs durchmäßig Wagen $\frac{Sp_9}{Sp_3}$	Die Hemmung eines Wagens kostet Pfennige $\frac{Sp_8}{Sp_9}$	Anzahl der Versager	Auf wie viel Wagen kommt ein Versager? Sp. 9 Sp. 12	Bemerkungen.
Büssing mit Entlastungsschiene	Grambusch <sup>1)</sup>	2	9,5	$\frac{12+6}{2} = 9^3)$	13	16,99	34,99	5213	2606	0,670	50	104	1) und 2) Die Hemmschuhe Grambusch und Speldorf wurden durch Entfernen einer Seitenlasche für den Gebrauch in der Büssing'schen Bremse hergerichtet. 3) Ein Hemmschuh Grambusch kostet neu 12 M. Bei Rückgabe des alten Hemmschuhes mit unverletztem Bremsbock wird ein neuer Hemmschuh für 6 Mk. geliefert. 4) Wie oben unter 3. Neuwerth 15 Mk. Kosten eines ungetauschten Schuhs 9,50 Mk. 5) Neubeschaffungskosten 14 M. Eine auswechselbare Gleitsole kostet 4,75 Mk. Das Einsetzen der Gleitsole kostet 0,25 Mk.
	Speldorf <sup>2)</sup>	6	10,5	8	29	35,11	83,11	9978	1663	0,883	143	70	
	Büssing	2	6,5	$\frac{15+9,5}{2} = 12,25^4)$	6	2,00	26,50	9077	4538	0,292	2	4538	
Frintrop mit Entlastungsschiene.	Hochstein	6	9,0	$\frac{14+4,75+0,25}{2} = 9,50^5)$	15	14,90	71,90	12887	2148	0,558	100	129	

Die in Abb. 12 bis 15 Taf. VIII dargestellte Gleisbremse ist von mir am 24. Juni 1898 in Bestellung gegeben, nachdem Herr Buchholtz mich bei einer Besprechung ausdrücklich auf diese Verbesserung des Patentes Andreovits aufmerksam gemacht hatte. Ich mußte nach dieser Besprechung annehmen, daß auch in Dortmund sofort derartige Bremsen eingebaut werden würden. Daß ich diesen Einbau auf einen frühern Zeitraum angegeben habe, als er thatsächlich erfolgte, ist der einzige Irrthum, welchen mir Herr Buchholtz nachgewiesen hat.

Unverständlich ist der Vorwurf, daß in Speldorf zu den vergleichenden Versuchen die Willmann'sche Bremse alsbald nach dem Einbau verwendet worden sei, während die Büssing'sche Bremse schon längere Zeit in Gebrauch, also bereits »eingefahren« war. Eine neue Bremse, deren Brauchbarkeit durch einige Hemmungen zunächst versucht ist, wie es in Speldorf im vorliegenden Falle auch in Gegenwart des Werkmeisters der liefernden Fabrik geschah, hat noch keine abgefahrenen Theile, und überall die vom Erbauer gewollten Mafse. Auf den noch verhältnismäßig rauhen Schienen springt der Hemmschuh

weniger ab, als auf bereits glatt gefahrenen, es werden also bei einer noch nicht eingefahrenen Bremse weniger Versager vorkommen, als bei einer schon längere Zeit in Betrieb befindlichen Bremse. Den besten Beweis für diese Ansicht bildet die Thatsache, daß in Dortmund bei nassem Wetter jeder Hemmschuh nach dem Auflegen an der Spitze noch mit scharfem Sande bestreut wird, lediglich um die Reibung zu vermehren und das Abspringen zu verhindern. Da ein gut eingearbeiteter Hemmschuhleger den Hemmschuh erforderlichen Falles noch im letzten Augenblicke verschiebt, um die richtige Länge des gewollten Bremsweges zu erhalten, so ist die Verwendung von Sand, die im besprochenen Falle zur Verminderung von Versagern allerdings nothwendig wird, wenig zweckmäßig, weil dadurch die Verschiebung des Hemmschuhes im letzten Augenblicke unmöglich gemacht, außerdem auch der viel beschäftigte Hemmschuhleger durch das Sandstreuen mit einem weitem Handgriffe belastet wird. Auch in Betreff der trotz Sandstreuens im Dortmunder Bezirke offenbar noch vorkommenden Versager vermissen ich bestimmte Zahlenangaben.

In Frintrop war im Sommer 1898 eine Dortmunder Bremse mit schlecht oder gar nicht gehärteter Entlastungsschiene in Gebrauch. Diese hatte sich nach kurzer Zeit so »eingefahren«, daß der Hemmschuh in der durch das Einfahren gebildeten Rille hängen blieb und die Entgleisung des gebremsten Wagens verursachte. Diese Betriebsunsicherheit gab in Frintrop Veranlassung zur Beseitigung der Dortmunder Bremse. Die in Frintrop eingebauten Büssing'schen Bremsen dagegen sind entgegen den Angaben auf Seite 37 noch heute zur vollen Zufriedenheit im Betriebe. Diese würden wirtschaftlicher arbeiten und für den Vergleich mit der neuen Frintroper Bremse brauchbarere Versuchszahlen ergeben, wenn sie durch nachträgliches Einbauen von Entlastungsschienen vervollkommen würden. Die auf Seite 37 angeführte Thatsache, daß nunmehr auf Bahnhof Frintrop 20 Stück Frintroper Gleisbremsen eingebaut seien, entspringt einer Verfügung der Königlichen Eisenbahndirection Essen, welche eingehende Versuche mit dieser Bremse für zweckmäßig hielt, beweist aber nichts gegen die Brauchbarkeit der dort noch im Betriebe befindlichen Büssing'schen Bremse.

Was nun den Streit wegen der Verwendung des einseitigen oder des zweiseitigen Hemmschuhes betrifft, so kann lediglich durch eingehende Versuche, nicht aber durch persönliche Ansichten entschieden werden, welche dieser beiden Hemmschuharten sich vermöge ihrer größern Gebrauchsdauer und Betriebsicherheit zur allgemeinen Einführung eignet. Da aber Versuchszahlen, welche unter Mitwirkung von Männern gewonnen werden, die sich um Erfindung, Verbesserung oder Einführung der Neuerungen bemüht haben, immerhin einigem Mißtrauen begegnen könnten, so hat die Königliche Eisenbahn-Direction Essen auf meinen Wunsch die Königliche Eisenbahn-Direction Saarbrücken ersucht, im dortigen Bezirke zur Klärung der in wirtschaftlicher Beziehung sehr wichtigen Frage Versuche anzustellen. Diese werden voraussichtlich in der Art der Speldorfer Versuche so angestellt werden, daß Licht und Schatten für alle Bauarten gleich vertheilt sind. Es ist zu erwarten, daß diese Versuche brauchbare und einwandfreie Vergleichszahlen über den Gebrauchswerth der jetzt vorhandenen Gleisbremsen und Hemmschuhe ergeben werden.

## N a c h r u f.

Emil Meyer †.

Am 26. März verschied zu Hannover der in Fachkreisen wohlbekannte Direktor und Vertreter der Westinghouse-Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft Emil Meyer, Mitinhaber der Bankfirma Adolf Meyer in Folge eines Schlaganfalles ganz unerwartet im 58. Lebensjahre.

Durch eine überaus glückliche Vereinigung liebenswürdigen Wesens und Auftretens mit hervorragend praktischem Sinne und großer Leistungsfähigkeit hat Meyer der von ihm vertretenen Gesellschaft in Deutschland ganz besonders werthvolle Dienste geleistet, sich selbst eine allgemein geachtete Stellung erworben. Unsere Leserkreise können am besten beurtheilen, wie leicht und zweckdienlich mit dem Verstorbenen zu verhandeln war, wie richtig er an jeder Stelle das richtige Mittel anzugeben wußte, und welche Verdienste er sich um die Verbesserung der Bremsenrichtungen unserer Eisenbahnen erworben hat. Das

»Organ« verliert an ihm einen langjährigen Mitarbeiter auf diesem Gebiete.

Seine wohlmeinende Denkungsweise trat im engern Kreise durch sein bescheidenes, leutseliges, dabei offenes Verhalten gegenüber Hoch und Niedrig und durch große Wohlthätigkeit hervor, in weiteren Kreisen hat er seine Sinnesweise namentlich nach der Schlacht bei Langensalza und den großen Kämpfen von 1871 bethätigt, indem er schon auf den Schlachtfeldern, dann aber namentlich durch seine Sachkunde bei der Beförderung Verwundeter die wichtigsten Dienste leistete; so leitete er auch die Ueberführung des bei Sedan schwer verwundeten Marschalls Mac Mahon nach Belgien.

In Meyer ist ein Mann von innerlich, wie äußerlich tüchtigen und guten Eigenschaften geschieden, dem weite Kreise ein freundliches und ehrendes Andenken bewahren werden, nicht zum Mindesten auch die Kreise der Eisenbahntechniker.

## V e r e i n s - A n g e l e g e n h e i t e n.

### Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

#### Preisaus schreiben.

Der Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin hat zwei Preisaufgaben zur Bearbeitung gestellt:

I. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen ist eine wissenschaftliche Darstellung der Grundzüge für die Anordnung von Bahnen mit gemischtem Betriebe, — Reibungstrecken und Zahnstrecken —, zu geben;

II. Entwurf einer selbstthätigen Wegeschränke für

unbewachte Wegübergänge. Die Schranke soll sich vermittels Auslösung durch den fahrenden Zug etwa 2 Minuten vor dessen Eintreffen schliessen und nach Vorbeifahrt des Zuges selbstthätig wieder öffnen.

Für die erste Aufgabe sind 2000 M., für die zweite 500 M. als Preise ausgesetzt. Bewerber erhalten den Wortlaut der Aufgaben mit den näheren Bedingungen vom Vereine, Berlin W. 66, Wilhelmstr. 92/93.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Elektrische Lokomotive für große Geschwindigkeit,\*) Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

(Revue industrielle 1898, November, S. 468; Revue générale des chemins de fer 1898, Novbr., S. 331, mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XVII und Abb. 4 bis 9 auf Tafel XVIII.

Die Lokomotive, nach den von Baudry aufgestellten Grundbedingungen entworfen von Auvert, läuft seit Ende 1897 versuchsweise auf der Linie Paris-Melun. Sie hat nur etwa die Hälfte der Leistungsfähigkeit gewöhnlicher neuerer Schnellzuglokomotiven, diese ist aber mittels nur zweier Triebachsen erzielt, gäbe man ihr deren vier, so könnte man ohne wesentliche Aenderungen auch die doppelte Leistung erreichen.

Die Lokomotive ist dem Grundgedanken nach für Stromzuführung von außen eingerichtet. Da man aber nicht für die Versuche eine wirkliche Leitung bauen konnte, so hat man sich zunächst mit Speicherbetrieb begnügt. Dadurch ist die Mitnahme eines außerordentlich schweren Speichertenders nötig geworden, der einen großen Theil der Zugkraft verzehrt, immerhin können die Versuche auch so zum Ziehen gewisser Schlüsse benutzt werden, indem man den Speichertender zunächst als einen Theil der später zu schleppenden Nutzlast betrachtet. Die erhaltenen Ergebnisse sind um so beweiskräftiger, als man bei späterer Einführung einer Leitung zweifellos vereinfachen, billigeren und sichereren Betrieb erhält.

Vorstufen für diesen größeren Betrieb hat der elektrische Betrieb auf der rauchfrei zu haltenden Untergrundstrecke Montmartre-la Béraudière\*) und auf der mit reicher Wasserkraft ausgestatteten, ungünstige Neigungsverhältnisse aufweisenden Gebirgstrecke von Fayet-Saint-Gervais nach Chamonix\*\*) gebildet.

Die von der Gesellschaft auf der etwa 100 km langen Strecke Paris-Melun angestellten Versuche beziehen sich also allein auf die Ausbildung der elektrischen Lokomotive, bezüglich der Anlage der Stromerzeugungsstellen und der Zuleitung liegen bereits genügend Erfahrungen vor, um diese Fragen als gelöst betrachten zu können. Die Versuchslokomotive ist im September 1897, der für schnelle und lange Fahrt genügende Speichertender Mai 1898 fertig geworden.

#### 1) Allgemeine Anordnung (Abb. 1 bis 4 Taf. XVII u. XVIII).

Die Lokomotive hat drei Achsen, deren vorderste Laufachse ist, mit innenliegenden Achsschenkeln und Keilflächen auf den Lagerkästen, die nach jeder Seite 15 mm Seitenspiel geben. Die beiden hinteren Triebachsen sind unabhängig von einander, haben äußere Achsschenkel und völlig feste Lagerung. Der auf dem Untergestelle ruhende Wagenkasten hat fünf Abtheilungen; die hinterste über den Triebachsen bildet den

Führerstand, von hier aus wird der Strom geregelt und gesteuert, werden die Bremsen von Hand und durch Preßluft bedient. Die vorliegende Abtheilung hat nur 1,3 m Höhe über dem Untergestelle, so daß der hinten stehende Führer über sie weg sehen kann, und enthält die Luftpumpe mit elektrischem Antriebe von 5 P. S. für Bremse, Pfeife und Anfahrvorrichtung. Davor liegt rechts und links je eine 1 m. hohe Abtheilung mit je 9 Speicherzellen, welche hinter einander geschaltet zur Erregung der Feldmagnete der elektrischen Antriebe und für den Betrieb der Luftpumpe, zur Beleuchtung u. s. w. dienen, welche aber auch genügen, die Lokomotive mit geringer Geschwindigkeit bis zu 6 km/St. zu bewegen. Zwischen diesen liegt eine mittlere, 1,3 m hohe Abtheilung mit einem großen Flüssigkeits-Widerstande, welcher beim Anlassen und Anhalten der Antriebe, sowie zum Regeln der Stromstärke benutzt wird.

Der regelmäßige Betriebsstrom wird aus zwei Speichern von je 96 Zellen bezogen, welche in einem hinter der Lokomotive laufenden, mit dieser durch vier Kabel verbundenen Tender stehen.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind die folgenden:

Lokomotive.	
Raddurchmesser der beiden Triebachsen . . . . .	1100 mm
>    >    Laufachse . . . . .	1100 »
Achsstand im Ganzen . . . . .	6000 »
Fester Achsstand der Triebachsen . . . . .	2200 »
Seitenspiel der Triebachsen jederseits der Mittelstellung . . . . .	1 »
Seitenspiel der Laufachse jederseits der Mittelstellung . . . . .	16 »
Neigung der Mittelstell-Keilebenen der Laufachse	1 : 10
Spannungsunterschied an den Bürsten eines Antriebes bei 500 Umläufen = 103 km/St. und mittlerer Magneterregung . . . . .	360 volt.
Regelmäßige Stromstärke, welche der Anker eines Antriebes bei dauernder Fahrt ausnutzen kann . . . . .	700 amp.
Leistung eines Antriebes bei 700 amp. und 500 Umläufen . . . . .	300 P.S.
Zahl der Speicherzellen auf der Lokomotive . . . . .	18
Gewicht der Platten einer Zelle . . . . .	140 kg.
Nutzbare Ladefähigkeit der Zellen bei 500 amp. Entlade-Stromstärke . . . . .	1500 amp./St.
Last auf der Laufachse . . . . .	12,5 t.
>    >    >    vordern Triebachse . . . . .	16,0 t.
>    >    >    hintern    »    . . . . .	16,0 t.
>    im Ganzen . . . . .	44,5 t.
Tender.	
Durchmesser der 8 Laufräder . . . . .	990 mm
Achsstand 1. bis 2. Achse . . . . .	2100 »

\*) Organ 1899, S. 66.

\*\*) Organ 1899, S. 66.

Achsstand 2. bis 3. Achse . . . . .	2900 mm
» 3. » 4. » . . . . .	2100 »
» gesammter . . . . .	7100 »
Seitenspiel beider Endachsen ohne Rückstellmittel	1 »
» » Mittelachsen « «	17 »
Anzahl der Speicherzellen 2. 96 . . . . .	192 »
Gewicht der Platten einer Zelle . . . . .	90 kg.
Nutzbare Ladefähigkeit der Zellen bei 500 amp.	
Endladestrom . . . . .	1000 amp./St.
Last auf der ersten Achse . . . . .	11,5 t.
» » » zweiten » . . . . .	11,5 t.
» » » dritten » . . . . .	11,4 t.
» » » vierten » . . . . .	11,4 t.
» im Ganzen . . . . .	45,8 t.

2. Einzelbeschreibung. (Abb. 5 bis 7 Taf. XVIII).

Die Antriebe. Jede Achse hat einen zweipoligen Antrieb für Gleichstrom, dessen Anker auf die Achse gekeilt ist. Der Antrieb ist bezüglich der lothrechten Längsmittlebene der Lokomotive völlig symmetrisch, hat daher zwei Stromsammler. Vor und hinter jeder Achse liegt je ein großer Elektromagnet aus weichem Stahle, dessen Pole den Anker halb umfassen (Abb. 5 Taf. XVIII). Die beiden Magnete hängen durch Schrauben lothrecht einstellbar mit Hängebügeln, Querhebeln und Hängestangen in Federtöpfen unter dem Gestelle, wie die Abb. 1 und 3 Taf. XVII erkennen lassen. Das Bodenstück des rechten Magnetkernes (Abb. 5 Taf. XVIII) trägt jederseits einen krummen Arm, der in das Ringgehäuse für die Schmierbüchse ausläuft, welche zwischen dem Stromsammler des Ankers und der Radnabe die Achse umgreift. Der linke Magnet trägt ähnliche Arme, die jeder in eine das Ringgehäuse und das Lager halb umgreifende offene Gabel auslaufen. Diese Gabel trägt oben und unten zwei Nasen mit Bolzenlöchern, an die zwei durch einen Hebel verbundene Zugstangen angeschlossen sind, die Mitte dieses Hebels hängt mittels Stange und Schraubenfeder am rechten Magnetboden. So ist ein Zusammenschluß der beiden Magnete um die Achse geschaffen, der zwar ein freies Verdrehen jeder Hälfte um die Achse und den Anker nach Maßgabe der lothrechten Federspiele gestattet, der aber die Magnete sicher auf der Achse lagert, erhebliche Reibung zwischen der Achse und diesen Lagern vermeidet und verhindert, daß sich die Magnete mehr in wagerechtem Sinne vom Anker abschieben, als es das Spiel der wagerechten Spannfeder rechts gestattet. Die genaue Lagerung der Magnetköpfe um den Anker ist durch diese Art der Lagerung von allen Schwankungen der Achse unabhängig gemacht. Die lothrechten Hängestangen befinden sich über den Schwerpunkten der Magnete, so daß die Achse deren ganzes Gewicht nur durch das Untergestell, nicht durch die nur führenden Armlager aufnimmt.

Der Anker besteht nach Bauart Brown aus dünnen, durch dünne Papierlagen abgesonderten Blechscheiben, welche auf einer zweitheiligen, auf die Achse gekeilten Broncehülse stecken. Jede Hülshälfte läuft in eine große Bronceplatte vom Durchmesser der Eisenscheiben aus. Sechs Bolzen, welche die Bronceplatten und alle Eisenscheiben durchdringen, pressen die beiden Hülshälften zusammen und so entsteht ein allseitig glatt geschlossener

Zylinder von 69 cm Durchmesser bei 54 cm Länge. 150 Kupferleiter von elliptischem Querschnitte von 64 qmm sind in den äußern Rand des Zylinders durch Glimmermasse abgesondert eingesetzt (Abb. 1 Taf. XVII). An jeder Seite des Ankers befindet sich ein Stromsammler mit stählernen Leitungsstücken, der mit Schwalbenschwanznuth auf der Achse befestigt ist. Auf jedem Stromsammler laufen zwei Kohlenbürsten, welche dem Anker den Strom mittheilen. Der ganze Antrieb hat ein Messingschutzgehäuse, welches für die Bewegung der Hälften genügend Raum bietet. Die Antriebe sind nach den allgemeinen Angaben der Paris Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft von Sautter, Harlé & Co. in Paris entworfen und gebaut.

Die Handhabungs- und Ueberwachungs-Vorrichtungen.

Es sind vorhanden:

- |   |   |  |   |                     |
|---|---|--|---|---------------------|
| Handhabung der Lokomotive   | } | eine Handbremse,                       | } | Prefluft            |
|   |   | eine selbstwirkende Luftbremse         |   |                     |
|   |   | eine zu regelnde Luftbremse            |   |                     |
|   |   | eine Prefluftpfeife                    |   | elektisch gesteuert |
|   |   | eine Umsteuerung der Fahrriichtung     |   |                     |
|   |   | ein Anfahrwiderstand                   |   |                     |
|   |   | ein selbstwirkender Ausschalter        |   |                     |
|   |   | ein Umschalter des Hauptstromes        |   | elektisch           |
|   |   | eine Kuppelung                         |   |                     |
|   |   | ein Anlafswiderstand für die Luftpumpe |   | }                   |
| ein Ampèremesser für die gesammten Ankerströme,                         |   |  |   |                     |
| ein Voltmesser für die Spannung an den Bürsten jedes Antriebes,         |   |  |   |                     |
| zwei Voltmesser für die Spannung an den Speicherbatterien des Tenders,  |   |  |   |                     |
| ein Voltmesser für die Spannung an der Speicherbatterie der Lokomotive, |   |  |   |                     |
| ein Ampèremesser für den Erregerstrom,                                  |   |  |   |                     |
| ein Ampèremesser für den Strom der Luftpumpe.                           |   |  |   |                     |

Die Einrichtungen für die Ueberwachung, die Bremsen und die Pfeifen bieten nichts aufsergewöhnliches.

Die Umsteuerung der Fahrriichtung wird durch den Hebel A (Abb. 1 und 3 Taf. XVII) bethätigt, der drei Stellungen einnehmen kann. Ganz nach vorn gelegt, öffnet er ein Ventil a, welches Luft in zwei Zylinder des Quecksilberumschalters (Abb. 8 Taf. XVIII) läßt und so den Erregerstrom der Magnete für Lauf vorwärts schließt. Wird A ganz nach hinten gelegt, so öffnet er Ventil b (Abb. 1 Taf. XVII), so daß Luft in die beiden anderen Zylinder des Quecksilberumschalters strömt und der Erregerstromkreis für Lauf rückwärts geschlossen wird. Die Mittelstellung von A bringt alle Zylinder mit der Außenluft in Verbindung, sodafs dann beim Ausspiegeln des Quecksilbers alle Erregerstromkreise offen sind. Der Umschalter ist in Abb. 8 Taf. XVIII für einen Stromkreis dargestellt. Die Prefluft wirkt oben auf den kleinen Kolben rechts, der den Taucherkolben gegen die Feder niederdrückt und das Quecksilber im linken Zylinder so hebt, daß die elektrische Verbindung n, m, o hergestellt wird, welche gewöhnlich durch die Absonderung p unterbrochen ist. Läßt man die Luft bei lothrechter Stellung des Hebels A entweichen, so geht der Kolben



6 bis 7 atm. Acht geben, muß namentlich für schnellen Ersatz sorgen, wenn das Füllen des Behälters C beim Ausfahren mit Prefluft einen starken Verbrauch bedingt hat.

Wenn der Tender beim Anfahren mit der Lokomotive verbunden werden soll, so stelle man zuerst den Umschalter II auf Verbindung mit dem Tenderspeicher und den Umschalter K auf diejenige Schaltung der beiden Speicher und Antriebe 1, 2 oder 3, welche den augenblicklichen Verhältnissen nach Maßgabe des zu erwartenden Widerstandes und der verlangten Geschwindigkeit entspricht. Nun wird der von der Verriegelung befreite Steuerhebel A in die der verlangten Fahrriichtung entsprechende Endstellung gelegt, darauf der nun freigewordene Dreiweghahn E wagerecht gestellt; schließlic stellt man den Schieber des Flüssigkeitswiderstandes auf dessen Höchstleistung, um das Feld der Antriebmagnete möglichst stark zu machen. Um abzufahren drückt man nun auf den Luftbahn F bis der Ampèremesser 1000 Amp. zeigt, wenn der Umschalter K die Stellung 1 hat, oder 800 Amp. bei den Stellungen 2 und 3. Hat sich die Lokomotive in Gang gesetzt, so begegnet man der Abnahme der Stromstärke durch ferneres Oeffnen des Luftventiles F, bis die Signallampe durch ihr Leuchten anzeigt, daß die höchstmögliche Stromstärke erreicht ist, das weitere Offenhalten des Lufthahnes F also keinen Zweck mehr hat. Nun wird das magnetische Feld mittels des Widerstandshebels allmählig auf die Stärke eingestellt, welche der dauernd beizubehaltenden Fahrgeschwindigkeit entspricht. Dabei ist der große Ampèremesser im Auge zu behalten, weil die Verschwächung des magnetischen Feldes den Hauptstrom zunehmen läßt.

Will man während der Fahrt nur die geringen Abweichungen ausgleichen, welche gegenüber der einer bestimmten Stellung des Umschalterhebels K entsprechenden vorkommen, so begnügt man sich mit geringer Veränderung des magnetischen Feldes der Antriebspulen mittels der Stellkurbel des Widerstandes. Die Verstärkung des Erregerstromes ergibt dabei Verringerung der Geschwindigkeit und umgekehrt.

Soll aber die Geschwindigkeit erheblich geändert werden, so muß man die Speicher umschalten, wobei folgende Handschläge auszuführen sind.

Man stelle den Dreiweghahn E lothrecht und beobachte den Ampèremesser; sobald dieser keinen Strom mehr zeigt, bringe man den Speicherschalter K in die zweckentsprechende seiner drei Stellungen, lege nun den Dreiweghahn E wieder wagrecht und drücke auf die Luftklappe F wie beim Anfahren.

Um erhebliche Geschwindigkeitsabnahme zu erzielen stelle man den Dreiweghahn lothrecht und ziehe die Bremsen an.

Der Führer hat mittels Beachtung des Ampèremessers darauf zu halten, daß der Strom bei Stellung 2 und 3 des Speicherschalters 1000 Amp. nicht übersteigt, da die Entladestromstärke für die hinter einander geschalteten Speicher sonst zu hoch wird. Um die Stromstärke in dieser Grenze zu halten, verstärkt der Führer die Magneterregung durch Handhabung der Stellkurbel des Widerstandes. Wenn er mit deren äußerster Stellung nicht zum Ziele kommt, muß er den Dreiweghahn E für kurze Zeit lothrecht stellen, wodurch ein rasches Wachsen des Widerstandes im Ankerstrom der Antriebe erzielt wird.

Sollte der Strom aus irgend einem Grunde doch zu weit anwachsen, so tritt bei 1200 Amp. die selbstthätige Stromunterbrechung in Wirkung, welche gleichfalls den Widerstand mittels Luftauslasses aus dem Behälter C in der oben beschriebenen Weise schnell erhöht. Die Luftklappe dieser Vorrichtung kann vom Führer in jedem Augenblicke wieder geschlossen, damit die Stromverminderung also beendet werden.

Um mit dem Lokomotivspeicher zu fahren, bringe man den Umschalter H in seine hintere Stellung, stelle K auf 1), wenn man 3 km/St., auf 2) oder 3), wenn man 7 bis 8 km/St. erzielen will und gehe nun bezüglich des Anfahrens, Regels und Haltens ganz so vor, wie es für das Fahren mit dem Tenderspeicher beschrieben ist.

#### 4) Die ersten Versuchsfahrten.

Die Erprobung der Lokomotive im Fahrdienste hat man begonnen, indem man sie am 14. Sept. 1897 zuerst mit 18 Zellen des Lokomotivspeichers auf den Werkstättengleisen laufen ließ, die erste Streckenfahrt wurde mit 48 Zellen des Tenderspeichers am 28. Nov. zwischen Paris und Villeneuve Saint-Georges ausgeführt. Weiter hat sie dann mit derselben Stromquelle zwischen Paris und Bruncy, später erst mit 100, dann mit allen 192 Tenderzellen zwischen Paris und Melun zahlreiche Fahrten gemacht. Einschließlic des Speichertenders hat sie 147 t Zuglast mit 45 km/St gefahren, weiter wagte man in der Belastung aus Besorgnis vor Schädigung der Speicher nicht zu gehen.

Waren die elektrischen Antriebe neben einander geschaltet, so wurden auf wagerechter Strecke bei 100 t Zuglast leicht 100 km/St erreicht, wobei die Antriebe andauernd mit 700 Amp. und 500 Umdrehungen in der Minute liefen. Die verbrauchte elektrische Arbeit war dabei  $2 \cdot 700 \cdot 0,36 = 504 \text{ Kw}$ , bei 90 % Nutzwirkung der Antriebe also die Zugkraftarbeit  $\frac{504 \cdot 0,9}{0,736} =$

615 P. S. Der Eigenwiderstand der Lokomotive war wegen der günstigen Gestaltung des Fahrzeuges und der Antriebsart mit 4,5 kg/t verhältnismäßig gering.

Die bisherigen Fahrten hatten nur den Zweck, die Wirkung der einzelnen Theile, namentlich auch die Haltbarkeit und Arbeitsfähigkeit der Speicher zu prüfen. Eingehendere Beobachtung zur Bestimmung der Leistungsziffern der verschiedenen Vorrichtungen sind im Gange; diese werden dann als Grundlage zur Aufstellung der Pläne für die Einführung der elektrischen Kraftübertragung dienen.

#### Vierachsige, dreifach gekuppelte Güterzug-Lokomotive der New-York-Central- und Hudson-River-Bahn.

(Engineering 1899, I, Februar, S. 177. Mit einer Photographie.)

Die von der Schenectady-Lokomotivbauanstalt nach der Mogul-Form gebaute Lokomotive hat folgende Hauptabmessungen und Gewichte:

Zylinderdurchmesser . . . . .	508 mm
Kolbenhub . . . . .	711 "
Triebbraddurchmesser . . . . .	1448 "
Heizfläche, innere . . . . .	176,49 qm
Rostfläche . . . . .	2,81 "
Dampfüberdruck . . . . .	12,65 at

Länge der Heizrohre . . . . .	3685 mm
Aeußerer Durchmesser der Heizrohre . . . . .	51 "
Anzahl der Heizrohre . . . . .	310
Kleinster äußerer Kesseldurchmesser . . . . .	1575 mm
Gewicht im Dienste	{ Triebachslast . . . . . 55842 kg im Ganzen . . . . . 64559 "
Zugkraft $0,6 \cdot \frac{d^2 l}{D} p$ . . . . .	

Mit Ausnahme der aus Holzkohleneisen hergestellten Heizrohre bestehen Kessel und Feuerkiste aus Flußeisen.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender faßt 10 t Kohlen und 16,2 cbm Wasser; sein Leergewicht beträgt 17 570 kg. —k.

#### Fünfsichtige, vierfach gekuppelte Verbund-Güterzug-Lokomotive der Northern Pacific-Bahn.

(Railroad Gazette 1899, Januar, S. 59. Mit einer Photographie.)

Die Hauptabmessungen und Gewichte dieser von der Schenectady-Lokomotivbauanstalt nach der Consolidation-Form gebauten Lokomotive sind:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders . . . . .	584 mm
" " Niederdruck " . . . . .	864 "
Kolbenhub . . . . .	864 "
Triebraddurchmesser . . . . .	1397 "
Heizfläche, innere . . . . .	244,42 qm
Rostfläche . . . . .	3,25 "
Dampfüberdruck . . . . .	15,82 at
Länge der Heizrohre . . . . .	4267 mm
Aeußerer Durchmesser der Heizrohre . . . . .	57 "
Anzahl der Heizrohre . . . . .	330
Kleinster äußerer Kesseldurchmesser . . . . .	1829 mm
Gewicht im Dienste	{ Triebachslast . . . . . 76726 kg im Ganzen . . . . . 85897 "
Zugkraft $0,5 \cdot \frac{d^2 l}{D} p$ . . . . .	

Kessel und Feuerkiste bestehen aus Flußeisen, die Heizrohre aus Holzkohleneisen.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender wiegt leer 20 362 kg und faßt rund 20 cbm Wasser und 8 t Kohlen. —k.

## Technische Litteratur.

Die Eisenbahntechnik der Gegenwart, II. Band »Der Eisenbahnbau«, 3. Abschnitt »Bahnhofsanlagen«, bearbeitet von Berndt, Darmstadt; von Beyer, Posen; Ebert, München; Fränkel, Berlin; Groeschel, München; Himbeck, Nauen; Jäger, München; Laistner, Stuttgart; Lehnert, Kassel; Leifsnert, Kassel; Sommerguth, Königsberg; Wehrenfennig, Wien; Zehme, Nürnberg. — C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden 1899; gr. 8° mit 616 Abbildungen im Texte und 7 lithographierten Tafeln; Preis 24 Mark.

Dem 1. und 2. Abschnitte des oben bezeichneten Werkes, welche im Organ 1897, Seite 172 und 231/232, einer Besprechung unterzogen wurden, ist ein stattlicher Band bis zur 888. Druckseite reichend gefolgt, dessen reicher Inhalt einerseits Ersatz bietet für die von den Herausgebern nicht erwartete Verzögerung der Herausgabe, andererseits zeigt, in welcher ungewöhnlich rascher Entwicklung sich der Bahnhof mit seiner Ausstattung vor anderen Bauwerken befindet. Das Vorwort sagt zutreffend:

»Für die übrigen öffentlichen Bauanlagen steht das innere »Gefüge entweder seit langer Zeit fest, oder ist doch, sofern »es sich um Deckung neuerer Anforderungen handelt, diesen »schnell und bis auf Nebendinge endgültig angepaßt, so daß »der einzelne Neubau eigentlich nur der Formgebung und »Gruppenbildung ein neues Feld eröffnet. Der Bahnhof dagegen »hat kein annähernd festliegendes Gerippe, er muß im Befriedigen der verschiedenartigsten Bedürfnisse nach Art und »Umfang die weitgehendste Anpassungsfähigkeit besitzen. Er »ist ein Gebilde ganz eigenartiger, von allem Hergebrachten »abweichender und stets wechselnder Durchbildung auf Grund »weniger, großer, allgemeiner Züge. Diese Mannigfaltigkeit

»und Eigenart bietet einer zusammenfassenden und übersichtlichen Darstellung große Schwierigkeiten, die durch die »Schnelligkeit, mit der aus neuen Ansprüchen neue Gestaltungen herauswachsen, noch wesentlich gesteigert werden. »Sie zeigten sich namentlich darin, daß noch während der »Drucklegung immer Neues auftauchte, dessen Berücksichtigung »den Verfassern, der Schriftleitung und dem Verlage gleichermassen erwünscht erschien. Auch ist das zu beachtende »Feld ein sehr großes. Denn wenn der Verkehr an sich »auch eine nach Anlaß und Zweck über die ganze Welt »gleich geartete Erscheinung unserer Kultur ist, so hat seine »Bewältigung, beeinflusst durch Witterungsverhältnisse, Bodengestaltung, Volkssitten und Gebräuche doch so verschiedenartige Lösungen erfahren, daß man behufs umfassender Darstellung die Ausführungsbeispiele aus den weitesten Kreisen »zusammenholen mußte.«

Der vorliegende Band umfaßt:

- I. Gleisverbindungen (Weichen und Kreuzungen; Drehscheiben; Schiebebühnen);
- II. Bahnhöfe;
- III. Bahnhofshochbauten (Hochbauten für Personenverkehr, für den Güterverkehr, für Betriebszwecke);
- IV. Sonstige Bahnhofsanlagen (Bahnsteige, Bahnsteigtunnel und Brücken, Bahnsteigabsperrung; Rampen; Kohlenladevorrichtungen; Hebevorrichtungen; Brücken- und Gepäckwaagen; Beleuchtungs-Anlagen; Entseuchungs-Anstalten);
- V. Bahnhofsanlagen elektrischer Bahnen,

und ist ein vortreffliches, mit zahlreichen Quellenangaben versehenes Handbuch, welches dem Eisenbahnfachmann die Mög-

lichkeit bietet, sich schnell über die Gesichtspunkte zu unterrichten, welche heute für Bahnhöfe, »die Aufnahme- und Abgabe-Stellen für den Verkehr«, nebst Zubehör maßgebend sind.

Auf die einzelnen Abschnitte des inhaltsreichen Werkes näher einzugehen, verbietet der hier verfügbare Raum. Die zahlreichen durch ausgezeichnete Textabbildungen veranschaulichten Beispiele bieten in ihrer knappen Darstellung einen anziehenden Lesestoff. Auf den lithographierten Tafeln sind u. A. die Verschiebepbahnhöfe untergebracht. Wenn bei Beschreibung der letzteren (Seite 495) der in Speldorf vorhandenen eisernen Eselsrücken-Brücke Erwähnung geschieht, welche bei ungünstiger Witterung, hauptsächlich im Winter, auf den Ablaufberg gelegt wird, dagegen der in Speldorf und an anderen Orten seit einiger Zeit in Gebrauch genommenen Verschiebebremsen (Gleisbremsen), die den verschiebbaren Eselsrücken entbehrlich machen, noch nicht berücksichtigt werden\*), so mag dies als Beispiel gelten für den schnellen Wechsel, dem die Bahnhofsanlagen unterworfen sind.

B.

**Rückblick auf die Entwicklung der Maschinenfabrik Henschel & Sohn, Cassel.** Herausgegeben aus Anlaß der Vollendung der 5000sten Lokomotive 1899.

Wenn die großen Stätten unserer Gewerbethätigkeit bei besonderen Anlässen weiten Kreisen den Einblick in ihr Getriebe durch Darlegung einer Uebersicht über die bisherigen Erfolge eröffnen, so richten sie damit Marksteine auf, die auch den nicht Sachkundigen über die Ausdehnung und Vieltheiligkeit des zurückgelegten Weges staunen lassen, und an denen der Kundige gern anhält, um sich einmal wieder in Ursachen und Fortgang der Entwicklung der Technik zu vertiefen, die er im Drängen des Tagesbedürfnisses nicht immer genügend klar vor Augen behalten kann.

Einen solchen Punkt des zusammenfassenden Rückblickes auf dem Gebiete des Maschinenbaues stellt das vorliegende Werk der altberühmten Bauanstalt Henschel & Sohn in Cassel dar, dessen Erscheinen die Fertigstellung der 5000. Lokomotive und damit den Abschluß der ersten 50 Jahre des Lokomotivbaues des Werkes feiert. Das Titelblatt zeigt uns in den fünf bisherigen Leitern und Inhabern des Werkes eine Reihe bedeutender Männer im Bilde, welche sich um die deutsche Technik die höchsten Verdienste erworben haben. Beginnend mit der Lokomotive »Drache« von 1848 werden dann alle vom Werke ge-

\*) Die Verschiebebremsen mußten aus Gründen der zweckmäßigen Stoff-Eintheilung in den Abschnitt »Verschiebedienst« des dritten Bandes verwiesen werden.  
Die Herausgeber.

bauten Lokomotivformen vorgeführt, dazwischen auch die ältesten Entwürfe für Maschinenanlagen. Ein Anhang zeigt die allmähliche Entwicklung aller Theile des Werkes in Grundrissen und Plänen.

Fern von aller Ruhmredigkeit schildert der in ruhiger Sachlichkeit gehaltene begleitende Text, wie der Gewerbelehrs des Hauses, der sich nachweislich schon im 16. Jahrhundert bethätigte, um den Anfang des nun ablaufenden Jahrhunderts mit richtigem Blicke für die Bestrebungen und Bedürfnisse der Zeit die Umwandlung der bis dahin betriebenen Metallgießerei in eine Maschinen-Bauanstalt vollzog, die Pläne zu einem Salinenpumpwerke für Sooden sind mitgetheilt. Es folgt dann die kurze Lebensbeschreibung der Häupter des Hauses bis heute, in deren hervorragenden Leistungen sich die ruhmreiche Geschichte der Entwicklung deutscher Technik widerspiegelt. Die weiteren Abschnitte sind der Schilderung der Leistungen des Werkes und seiner Anlagen gewidmet.

Reiche Rückerinnerung, vielseitige Belehrung und Freude an den zielbewußten, rechtlichen Eigenschaften der hier geschilderten Männer erfreuen den Leser, und wir sind überzeugt, daß jeder wie wir das Buch mit dem Wunsche aus der Hand legt, es möge dem Werke auch ferner aller Erfolg beschieden sein, zu dem das Haus Henschel in rastloser und tüchtiger Arbeit durch so lange Jahre einen sichern Grund gelegt hat.

**Preisverzeichnis der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin, 13. Auflage.**

Das Verzeichnis bringt eine reiche Auswahl für alle Bedarfsgegenstände des Telegraphen-, Signal- und Telephonwesens und damit zusammenhängenden Gebieten unter vorzüglicher Darstellung des Angebotenen. Die Bezeichnung als Preisverzeichnis tritt aber zu bescheiden auf, denn es ist zugleich eine ausführliche Darstellung der Vereinigung der Theile zu Gesamtanlagen, der Behandlung und Unterhaltung aufgenommen, welche allen Ausführenden als höchst brauchbares Handbuch gute Dienste leisten wird.

**Album von Feld- und Kleinbahn-Anlagen von Arthur Koppel. \*)**  
Ausgabe 1898.

Die Zusammenstellung ausgeführter Bahnanlagen in wohlgeordneten Bildern ist nicht allein durch die Vielseitigkeit der technischen Leistungen beachtenswerth, sondern auch durch den Umstand, daß uns diese Darstellungen unmittelbar in das Verkehrsgetriebe fast aller Länder der Welt versetzen.

\*) Organ 1898, S. 178.