

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

10. Heft. 1910. 15. Mai.

### Einschienbahn und Kreiselwagen.

Von Dr.-Ing. G. Barkhausen, Geheimem Regierungsrate, Professor zu Hannover.

(Schluß von Seite 153.)

#### II. 2. Die Kreiselwirkung.

Hier soll nur die Art und Weise der Kreiselwirkung beschrieben werden, die Festlegung des Grades der Wirkung durch Formeln behandeln wir früher\*).

Textabb. 3 zeigt zunächst einen beliebigen Kreisel mit

Achse  $d$   $b$  kippt. Für den Zusammenhang der Richtung des Dralles  $K$ , der Verstellung  $V$  und des Kreiselmomentes  $M$  gilt die Regel, daß sie in dieser Reihenfolge zu einem rechtwinkligen Dreiecke auf einer Kugel zusammen getragen gedacht, Pfeilschluss in diesem Dreiecke ergeben, wie in Textabb. 3

Abb. 3.

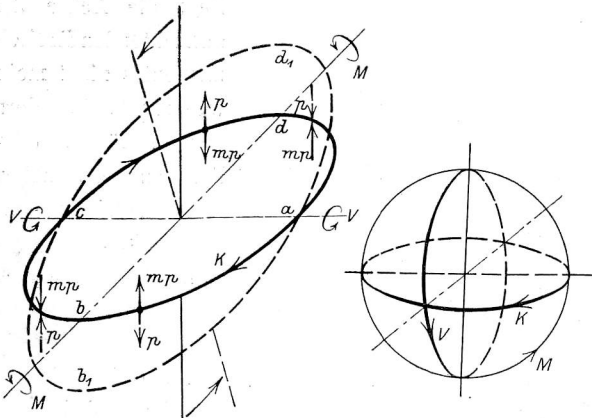
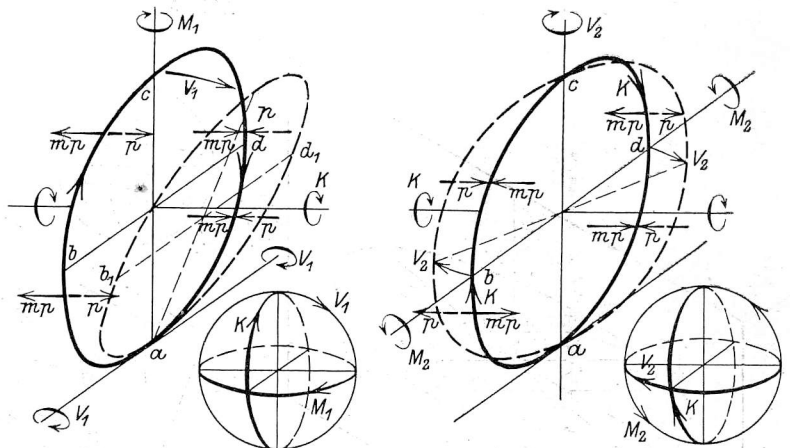


Abb. 4.



lotrechter Achse für sich allein. Der Drall ist durch die Pfeile  $K$  bezeichnet. Wird nun die Kreiselachse um die Achse  $V$  verstellt, und ist der Kreisel in Achse und Scheibe starr genug gebildet, um diese Verstellung auf alle Teile zu übertragen, so muß nun jeder Massenteil des Kreisels statt durch  $a$   $b$   $c$   $d$   $a$  durch  $a$   $b_1$   $c$   $d_1$   $a$  gehen, wobei alle Massenteilchen  $m$  von  $a$  bis  $b$  und von  $d$  bis  $a$  nach unten, von  $b$  bis  $c$  und von  $c$  bis  $d$  nach oben beschleunigt werden müssen; das deuten die Pfeile  $p$  an. Demnach kann der Kreisel bei der Verstellung um  $V$  als den Gleichgewichtsgesetzen unterworfen angesehen werden, wenn Massenkraft  $mp$  in  $d$   $a$   $b$  nach oben, in  $b$   $c$   $d$  nach unten gerichtet angebracht werden. Die Folge der Verstellung um die Achse  $V$  ist also, daß der Kreisel im Sinne der Pfeile mit einem Momente  $M$  um die

angedeutet ist. Die Kippwirkung  $M$  wächst mit dem Dralle, mit der Masse und mit der Verstellungsbeschleunigung; läßt man alle drei Größen gleichzeitig wachsen, so kann man die Kreiselwirkung  $M$  sehr stark beeinflussen, zugleich folgt, daß Kreisel mit schnellem Dralle leicht sein können.

Damit ist nun aber noch nicht erklärt, wie der Kreisel einen kippenden Wagen aufrichtet. Das möge zunächst am Leitrade des Zweirades oder an einem rollenden Geldstücke erläutert werden (Textabb. 4).

Der Vorgang ist zweistufig. Die mit dem Dralle  $K$  rollende Scheibe möge das Bestreben erhalten, um ihren untern Aufstandpunkt nach rechts seitlich zu kippen, so kommt das einer Verstellung um die Achse  $V_1$  gleich, dabei entstehen die gestrichelt eingetragenen Beschleunigungen  $p$  in  $a$   $b$   $c$  nach rechts, in  $c$   $d$   $a$  nach links, also Massenkraft  $mp$  in  $a$   $b$   $c$  nach links, in  $c$   $d$   $a$  nach rechts, die nun das Kreiselmoment  $M_1$  um die zu den

\* ) Organ 1908, S. 49. Außerdem verweisen wir auf das Werk von Felix Klein, Göttingen, und die Mechanik von Föppl.

Achsen  $K$  und  $V_1$  rechtwinkelige, also lotrechte Achse  $M_1$  ergeben. Der schließende Sinn der drei Pfeile  $K$ ,  $V_1$ ,  $M_1$  auf der Kugel ist neben der Darstellung der Scheibe gezeigt.

Das Moment  $M_1$  bewirkt Drehung des Rades oder Geldstückes um die lotrechte Achse, also Abweichung des Laufes von der Geraden, oder eine Kreiselverstellung im Sinne  $V_2$ , und diese ruft Beschleunigungen  $p$  in  $d a b$  nach links, in  $b c d$  nach rechts, also Massenkräfte in  $d a b$  nach rechts, in  $b c d$  nach links hervor, so daß nun ein Kreiselmoment  $M_2$  zu Stande kommt, das der Richtung des ursprünglichen Kippbestrebens der Verstellung  $V_1$  entgegenwirkt; der Schluß von  $K$ ,  $V_2$ ,  $M_2$  auf der Kugel ist wieder dargestellt.

Der Erfolg des Kippens ist also Bogenlauf nach derselben Seite, der Erfolg des Bogenlaufes Wiederaufrichten. Verstärkt der Radfahrer die Verstellung  $V_2$  durch Aufwendung eines Momentes im Sinne  $M_1$  an der Lenkstange über das dem Kippen entsprechende Maß hinaus, verstärkt er zugleich den Drall  $K$  durch verstärktes Kurbeltreten, so vergrößern beide Mittel das aufrichtende Moment  $M_2$  über das Maß, das unmittelbar aus dem Kippbestreben folgt, und das Rad richtet sich auf.

Daraus folgt die bekannte Regel: will das Rad rechts kippen, so trete man fest zu und drehe die Lenkstange nach rechts.

Der Vorgang im Kreiselwagen ist in Textabb. 5 dar-

dreht Kreisel und Rahmen um die wagerechte Querachse;  $\bar{K}$ ,  $V_1$  und  $M_1$  schließen auf der Kugel.

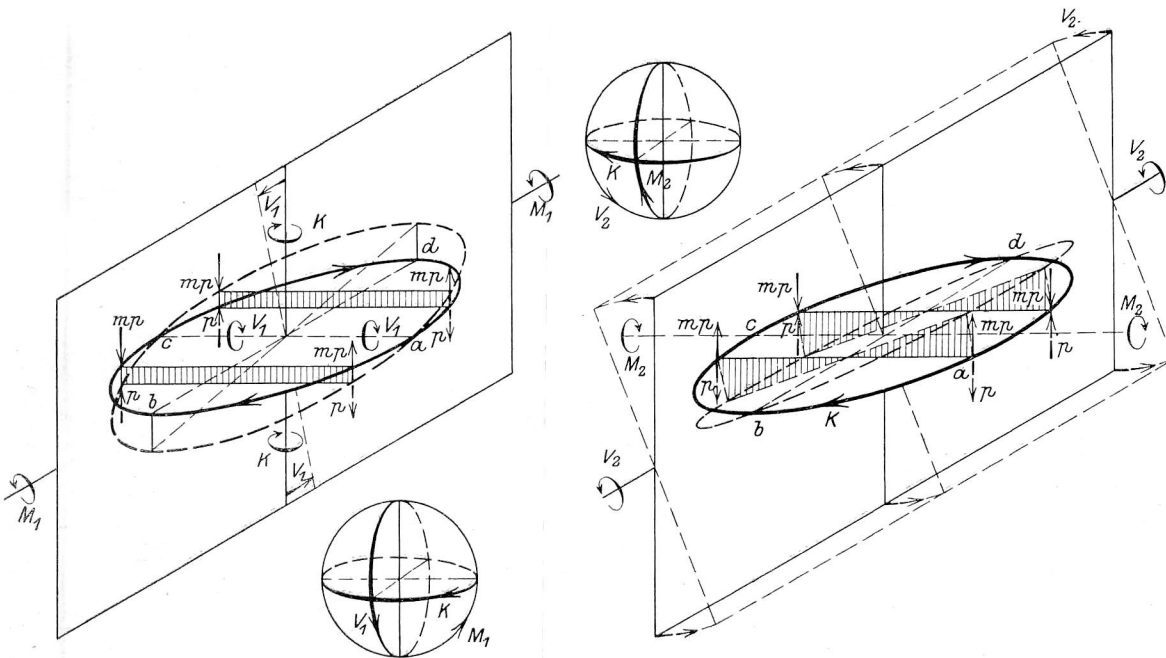
$M_1$  bewirkt die Kippverstellung  $V_2$  des Kreisels im Wagen, diese in  $a b c$  Massenablenkung  $p$  nach unten, in  $c d a$  nach oben, also in  $a b c$  Massenkräfte  $mp$  nach oben in  $c d a$  nach unten, folglich das aufrichtende Kreiselmoment  $M_2$ ;  $K$ ,  $V_2$  und  $M_2$  geben Schluß im Kugeldreiecke.

Durch künstliche Verstärkung der von  $M_1$  selbsttätig eingeleiteten Verstellung  $V_2$ , bei Scherl mittels des »Servomotors«, kann man  $M_2$  vergrößernd beeinflussen; je mehr man das tut, desto steifer geht der Wagen.

Diese Überlegung bleibt dieselbe, wenn die Kreiselachse quer und die Verstellungsachse  $M_1 V_2$  lotrecht steht, wie bei Brennan. Es ist nur nötig, daß Kreisel- und Verstellungsachse eine rechtwinkelige Querebene festlegen, dann liegt die zu beiden rechtwinkelige Achse des aufrichtenden Kreiselmomentes wagerecht längs.

Nach diesen Betrachtungen würde nun zunächst ein Kreisel genügen, um den Wagen unter allen Umständen sicher zu führen, und das wäre auch in der Tat der Fall, wenn die Kreiselachse stets in der lotrechten Querebene bliebe. Aus dieser tritt sie aber bei dem geringsten Bestreben des Wagens, seitlich zu kippen, sofort heraus, so das aufrichtende Moment schaffend. Der Kreisel muß also im Allgemeinen als um eine geneigte Achse laufend gedacht werden. Wenn sich aber die Kreiselachse neigt, liegt die Achse des aufrichtenden Kreiselmomentes nicht mehr wagerecht, sondern geneigt längs, folglich entsteht neben dem aufrichtenden noch ein Seitenmoment, das den Wagen um seine lotrechte Achse zu drehen sucht, wodurch in der Geraden und bis auf einen Sonderfall auch im Bogen die Neigung zum Entgleisen entsteht. Dieses Seitenmoment wird aufgehoben, wenn man einen zweiten nach Drall und Verstellungsrichtung genau

Abb. 5.



gestellt, die das Kreiselgehäuse als rechteckigen Rahmen mit der lotrechten Kreiselachse, und der wagerecht quer liegenden Verstellungsachse zeigt.

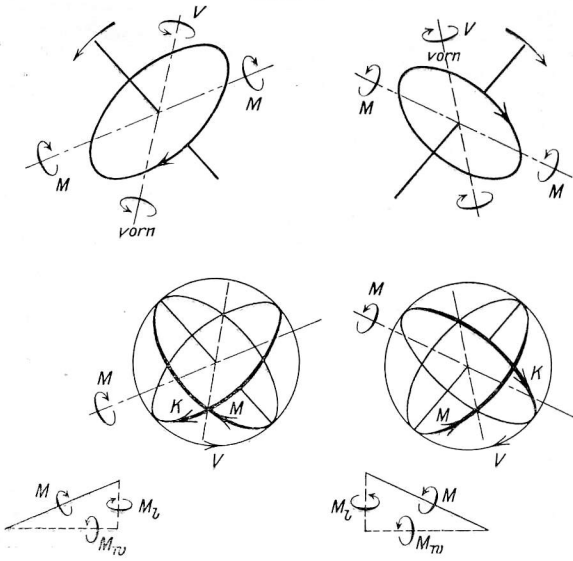
Links ist die Verstellung  $V_1$  durch Querkippen des Wagens dargestellt. Die Kreiselmasse wird bei dem Dralle  $K$  und dieser Kippverstellung des Wagens in  $d a b$  nach unten in  $b c d$  nach oben abgelenkt, also entstehen Massenkräfte  $mp$  in  $d a b$  nach oben in  $b c d$  nach unten, das so entstehende Moment  $M_1$

gegenläufigen Kreisel einbaut; die beiden aufrichtenden Momente vereinigen sich dann in gleichem Sinne zu gemeinsamer Wirkung, die beiden Entgleisungsmomente heben sich auf.

Diese Verhältnisse sind in Textabb. 6 dargestellt; man sieht den linken Kreisel von oben, den rechten von unten, beide haben entgegengesetzten Drall und werden daher bei Kippbewegungen des Wagens mit entgegengesetzten Drehrichtungen verstellt. Daraus folgen gemäß dem Schluß auf der

Kugel die beiden Kreiselmomente  $M$ ; werden diese nach wagerechter und lotrechter Achse zerlegt, so entstehen die beiden aufrichtenden Momente  $M_w$  um die wagerechte, die beiden

Abb. 6.



sich gegenseitig aufhebenden Entgleisungsmomente  $M_l$  um die lotrechte Achse. Da der entgegengesetzte Drall beider Kreisel gleich groß ist und die Kreisel nach Textabb. 2 zu ganz genau gleicher, gegenläufiger Verstellung gekuppelt sind, so sind auch die beiden Momente  $M_w$  wie  $M_l$ , erstere gleichläufig, letztere gegenläufig genau gleich.

Wird nun dieser zweistufige Vorgang durch Kippen des Wagens aus einseitiger Belastung oder aus Fliehkraft mittels Verstellung der Kreisel selbsttätig eingeleitet, so geht von der Wirkung durch Luftwiderstand und Zapfenreibung stets etwas verloren, sodass die natürliche Wirkung den Wagen nicht für die Dauer halten könnte, auch müsste stets erst ein merkliches Kippen eintreten, bevor die Verstellung stark genug zur Erweckung eines genügenden Kreiselmomentes würde; der Wagen würde daher in wachsende Schwingungen geraten und schließlich umfallen. Nach dem Gesagten könnte man dem durch augenblickliche Vergrößerung des Dralles, der Kreiselmasse und der Verstellung begegnen. Die beiden ersteren sind aus naheliegenden Gründen nicht leicht zu beeinflussen, daher ist die künstliche Verstärkung der Verstellung gewählt. Sobald die Kreiselachse bei Querkippen des Wagens längs kippt, also sich verstellt, steuert sie den Öldruck im »Servomotor« ohne toten Gang so, dass dieser die Verstellung vermehrt, und zwar steht diese Vermehrung der Verstellung in geradem Verhältnis zur Stärke des Kippbestrebens. Das zweckmäßigste Maß dieser Zusatzeinstellung muss noch durch Versuche ermittelt werden. Das aufrichtende Moment vergrößert sich demnach selbsttätig und unverzüglich mit dem umkippenden Momente, dieses stets sofort übertreffend.

Sucht man demnach den Wagen durch plötzliches Anbringen einer einseitigen Last oder eines wagerechten Stoßes nach einer Seite zu kippen, so neigt er sich sofort nach der entgegengesetzten, und zwar um so stärker, je größer das angreifende Kippmoment war. Er kehrt aber sofort zurück, da er bei dem Kippen nach der andern Seite die Verstellung des

Kreisels umkehrt, und das dauert in langsamen wenigen Schwingungen so lange, bis jedes Kippmoment verschwunden ist. Es liegt auf der Hand, dass unter diesen Verhältnissen auch das sonst gefährliche taktmäßige Einfallen von Kippkräften in die Schwingungsdauer nicht zum Umstürzen des Wagens führen kann.

### III. Das Anwendungsgebiet der einschienigen Kreiselbahn.

In letzter Zeit sind von Schimpff\*) ähnliche Betrachtungen, wie unter I angestellt, die eine Reihe von Bedenken hervorrufen, hauptsächlich aber von der Grundlage ausgehen, dass die Einschienigenbahn in erster Linie für große Schnellbahnen bestimmt sei, wie freilich die Druckschrift Scherls\*\*) wohl vermuten lässt. Der Verfasser ist in dieser Beziehung der Ansicht, dass der Bau von Schnellbahnen für 200 km/St.-Geschwindigkeit noch im weiten Felde liegt, mögen sie eine oder zwei Schienen haben. Insbesondere ist durch die Versuche bei Zossen ihre Möglichkeit im regelmäßigen Betriebe noch nicht erwiesen.

Schon aus wirtschaftlichen Gründen ist die Erbauung eines Hauptbahnnetzes mit einer Schiene neben dem bestehenden ausgeschlossen, und die Vorfürhungen Scherls sind wohl nur so aufzufassen, dass er damit an einer beliebig gegriffenen, nur gedachten Unterlage das allerletzte Ende seines Gedankenganges hat zeigen wollen. Das von ihm entworfene Bild dient nur der Eröffnung der Erörterung der Möglichkeiten und Unmöglichkeiten, nicht als Vorschlag einer Ausführung.

Dagegen erscheint die Einschienigenbahn wegen ihrer Schmiegsamkeit und des geringern Aufwandes für Grunderwerb und Unterbau sehr geeignet für kleine Linien und bewegliche Zubringer für die Hauptbahnen; dabei ist auch die wahrscheinlich unabweisliche Absonderung der Einschienigenbahn von der zweischienigen kein Schaden, da solche Zubringer ja doch in der Regel ihren selbstständigen Verkehr haben.

Auch das schnelle Vorstrecken von leichten Linien in noch unwegsamem Gelände, etwa der Kolonien, würde durch die Einfachheit des Gleises, wie namentlich der Bauwerke bei Verwendung der Einschienigenbahn sehr erleichtert werden, wäre freilich auch hier an die Verwendung elektrischen Betriebes gebunden.

Übrigens befördert das Wesen der Einschienigenbahn die Anwendung hoher Geschwindigkeiten; die Wirkung der Kreisel ist unabhängig von der Geschwindigkeit, jedoch erfordern die Gleisbogen bei wachsender Geschwindigkeit stärkere Kreiselwirkung, die man aber wahrscheinlich hauptsächlich durch Verstärkung der Zuschlagverstellung gewinnen kann, die Einstellung in den Bogen ist fast mathematisch scharf, jedenfalls erheblich besser, als auf zwei Schienen, die Erhaltung guter Gleislage einfacher, und zufällig entstehende Schwingungen werden schnell gedämpft. Voraussichtlich würde die Einschienigenbahn auf Nebenstrecken die Erhöhung der Geschwindigkeit ohne Mehrkosten ermöglichen.

Eine Beschränkung der Verwendung liegt darin, dass die

\*) Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1910, S. 127.

\*\*) Organ 1909, S. 318, 321.

Anwendung wegen der Kreisel wohl unbedingt an elektrischen Betrieb gebunden ist, und zwar mit Stromzuführung, da sich die Stromerzeugung im Zuge, die Brennan vorläufig eingeführt hat, noch nicht mit wirtschaftlich gutem Erfolge hat ermöglichen lassen\*).

Zum Schlusse mögen noch einige Punkte aus den Aufstellungen von Schimpff betont werden, die Bedenken erregen.

Zwei gegenläufige Kreisel sind nicht nötig, um Einstellung in Bogen beider Krümmungsinne zu ermöglichen, sondern wegen des nicht gewollten Auftretens des zu Textabb. 6 nachgewiesenen Nebenmomentes  $M_1$  aus zufälliger Neigung der Kreiselachse.

Der ruhige Gang durch Selbsteinstellung soll nicht besondere Eigenschaft aller Einschienenbahnen, sondern auch auf zwei Schienen möglich sein. Das ist nicht richtig; auf zwei Schienen ist die Einstellung nie selbsttätig, sondern völlig zwangsläufig und abgesehen von einer bestimmten Geschwindigkeit immer falsch, woraus sich die sehr lästigen Seitenstöße für die Fahrgäste erklären.

Die Freiheit des Fahrgastes von Seitenkräften hängt nicht vom Aufenthalte im Schwerpunkte des Fahrzeuges und von starrer Verbindung mit diesem ab. Sie tritt unter allen Umständen ein, wenn die Schrägstellung des Fahrzeuges der Geschwindigkeit und Krümmung entspricht. Das ist bei der einschienigen Standbahn genau der Fall, in ihr empfindet der Fahrgast keine Seitenkräfte, bei der Schwebbahn wird die richtige Einstellung durch die beträchtliche Kreiselwirkung der Räder etwas abgebremst, auf der zweischienigen Bahn ist die Einstellung abgesehen von einem Falle immer falsch, daher der Fahrgast immer starken Seitenkräften ausgesetzt. Richtig ist die Aufstellung, daß die Behauptung der Möglichkeit, Billard in einem Kreiselwagen zu spielen, eine Übertreibung sei. Das wird durch unvermeidliche Ungenauigkeiten sicher verhindert. Aber selbst sehr starke Schrägstellung würde den Fahrgästen wegen Freiheit von irgend einer Zwangsführung nur durch den Blick aus den Fenstern erheblich fühlbar werden; der in solcher Lage schnell gebremste Wagen auf zwei Schienen fällt um, der auf einer Schiene richtet sich nach Maßgabe der Bremsung auf, und steht lotrecht, wenn Ruhe erreicht ist.

Daß der Schleifwiderstand im Zweischienengleise erheblich größer ist, als auf einer Schiene, wurde oben betont. Dazu kommt, daß nach neueren Untersuchungen\*\*) die Berührung des Kegelreifens mit der Schiene auf sehr kleine Flächen beschränkt ist, mit der Pressung zwischen Rad und Schiene auf die Flächeneinheit wächst aber der Rollwiderstand an sich.

Die Behauptung, daß der Oberbau mit einer Schiene wegen Gleichheit der Lasten im Ganzen ebenso schwer und teuer wird, wie bei zweien, ist nach dem oben Gesagten erheblich unrichtig. Das sehr große Gewicht des Oberbaues bei den Schnellfahrversuchen ist zu großem Teile der zwangsläufigen Führung der Fahrzeuge zur Last zu legen, die dort den Erfolg hatte, daß das Gleis schon nach etwa sechs Schnellfahrten nicht mehr zuverlässig war.

Auch daß nur Schleppweichen bei der Einschienenbahn möglich, daher Abzweigungen überhaupt nicht möglich seien,

trifft nicht zu; die Durchbildung von Zungenweichen, bei einiger Veränderung der auf die zweischienige Weiche gegründeten Anschauungen sogar aufschneidbarer, ist durchaus möglich und voraussichtlich sogar erheblich einfacher, als bei zwei Schienen.

Das Schwanken des Wagenkastens beim Ein- und Aussteigen ist eher schwächer als stärker, als bei der Zweischienenbahn, da ein Teil der einseitigen Federdurchbiegung durch das gegenläufige Kippen des Kreiselwagens aufgehoben wird; besondere Wagen-Auflaufstützen, wie bei der Schwebbahn, sind in den Bahnhöfen nicht nötig.

Es ist kein Grund zu erkennen, weshalb man seitliche Oberleitung mit Rutenabnehmern nicht auch bei Einschienenbahnen sollte verwenden können, da die Lage der Wagen zu der Leitung bei einigermaßen einheitlicher Geschwindigkeit völlig bestimmt ist, und sehr starke Schwankungen der Geschwindigkeit auch bei zweischienigen Bahnen die Abnahme erschweren.

Die Annahme, daß der Wagenbau der Kreiselbahn vergrößerte Schwierigkeiten böte, ist nicht begründet, er wird einfacher werden, die Unterbringung der bei Brennan übertrieben großen, weil zu langsam laufenden Kreisel mit Zubehör unter dem Wagenkasten oder unter Sitzreihen ist ohne Weiteres möglich. Die Höhe der Schwerpunktslage des Wagens ist für den Kreisel beinahe bedeutungslos, da jedes Kippen im Entstehen verhindert wird, also auch ein hoch angreifendes Gewicht keinen erheblichen Hebel gewinnen kann, und wagerechte Kräfte sofort richtige Neigung nach der Angriffsseite hin bewirken. Nur in den Bogen spielt die Höhenlage des Schwerpunktes eine Rolle.

Die Stärke der Kreisel kann durch das Maß der Zusatzverstellung beeinflusst werden, so daß Größe und Gewicht der Kreisel mit der Geschwindigkeit nur langsam zu wachsen brauchen. Eine hohe Zusatzverstellung macht den Wagen zugleich gegen schiefe Belastung steifer.

Die Behauptung, daß die von Scherl vorgesehenen, herablaßbaren Erdstützen natürlich ganz unbrauchbar seien, beruht auf der unrichtigen Anschauung, daß sie herabgelassen noch mitlaufen müßten, daher drei Schienen erforderten. Die stromlos gewordenen Kreisel halten den Wagen noch über dreißig Minuten aufrecht, in dieser Zeit kann er gebremst und dann ruhend abgestützt werden, zu welchem Zwecke man die Stempel in die Bettung senkt. Der Fall, daß etwa beide Kreisel in demselben Augenblicke zu Brüche gehen, oder heiß laufen, hat etwa dieselbe Wahrscheinlichkeit für sich, wie Unfälle der Zweischienenbahn durch Kesselexplosionen, Stangen- oder Achs-Brüche.

Der Annahme, daß Geschwindigkeiten von wesentlich mehr als 100 km/St. heute wirtschaftlich nicht erstrebenswert sind, ist zuzustimmen, der Verfasser ist aber der Ansicht, daß die Erreichung hoher Geschwindigkeiten mittels zweckmäßiger Durchbildung der einschienigen Kreiselbahn erleichtert werden kann.

Im Ganzen ist das von Schimpff gegebene Bild der Einschienenbahn zu ungünstig. Nach Ansicht des Verfassers handelt es sich um eine technische Neuerung, die der eingehendsten Durcharbeitung und Durchforschung mittels weiterer Versuche wert ist.

\*) Heilmann-Lokomotive. Organ 1907, S. 12; 1895, S. 22 und 44.

\*\*) Engineering News 1910, S. 154.



## Die neuen Fernsprech-Zentralanlagen der Direktion Frankfurt a. M.

Von G. Foerster, Ober-Ingenieur in Berlin.

Die Verlegung der Geschäftsräume der Direktion Frankfurt von den alten Gebäuden in der Hedderich-Straße in den vom Regierungs- und Baurat Wegner entworfenen Prachtbau am Hohenzollernplatz und die ständige Vergrößerung des Verkehrs auf dem Hauptbahnhofe machten im Jahre 1907 auch die Neueinrichtung der Fernsprech-Zentralanlagen der Direktion nötig.

Zur Bewältigung des Betriebes waren bis dahin nur auf dem Hauptbahnhofe Frankfurt ein 50 teiliger und ein 30 teiliger Klappenschrank alter Bauart für Einfachleitung vorhanden und in den Geschäftsräumen der Direktion ein ebensolcher Schrank für 50 Anschlüsse nebst einem besondern Postschranke für Amtsgespräche, Einrichtungen, die den Anforderungen nicht mehr entsprachen. Auch war die Verständigung mit den meist hinter einander geschalteten alten Fernsprechern mit Einfachleitung und Erdrückleitung namentlich bei feuchtem Wetter nicht gut, Gespräche auf weitere Strecken waren mitunter nicht möglich.

Bei der Neueinrichtung, Erweiterung und Vereinheitlichung der Anlagen waren die neuesten Vervollkommnungen der Fernsprechtechnik zur Anwendung zu bringen, ungeachtet des öfter erhobenen, aber nicht mehr stichhaltigen Einwandes, daß Glühlampensignale, selbsttätige Schlußzeichengabe und Strom-Versorgung von einer Zentralstelle für die Fernsprechanlagen des Eisenbahnbetriebes zu verwickelt und empfindlich seien. Die Reichspostverwaltung hätte diese Vervollkommnungen nicht eingeführt, wenn sie sich nicht wirklich als solche bewährt hätten.

Bei der nach engerer Ausschreibung vergebenen Anlage fiel die Wahl auf die seit 23 Jahren bestehenden Deutschen Telephonwerke G. m. b. H. in Berlin. Auf Vorschlag dieses Werkes wurde Zentralbatterieschaltung, »Z-B-Schaltung«, mit selbsttätigen Glühlampenruf- und Schluß-Zeichen gewählt, deren Vorzüge in der Verbilligung, Vereinfachung und Beschleunigung des Fernsprechbetriebes liegen, durch welche die etwas höheren Anlagekosten überwogen werden.

Der Durchführung der Z-B-Schaltung standen indes zunächst noch einige Schwierigkeiten entgegen, wie der teilweise Bestand von Einfachleitungen und der unmittelbar an das neue Amt anzuschließenden vorhandenen Fernsprecher und Klappenschränke, die nach Schaltung und Widerständen für den neuen Betrieb erst eine Umschaltung und Ergänzung einzelner Teile erfahren mußten. Betriebsweise und Schaltung der neuen Anlage waren aber sonst unter Einschränkung von Neubeschaffungen derart einzurichten, daß sie sich nach Möglichkeit den bestehenden und den teilweise erst nach Maßgabe der vorhandenen Mittel zu ergänzenden Einrichtungen betriebsicher anpaßten. Die Fernsprecher des Direktionsbezirkes, die nur mittelbar über das neue Amt durch Vermittelung eines an dieses angeschlossenen Klappenschrankes verkehren, erforderten keine Änderung.

Das im Hauptbahnhofe einzurichtende Vermittelungsamt sollte nicht nur alle Leitungen der näheren Dienststellen, Werkstätten, Inspektionen, Stationen und der Fernleitungen aufnehmen,

sondern auch mit sechs Amtsleitungen des Reichsfernsprechnetzes und 30 berechtigten Nebenstellen diesen die Verbindungen mit dem Reichspostnetze vermitteln; schließlic sollten auch alle Leitungen des etwa 1 km entfernten neuen Direktionsdienstgebäudes hier endigen. Der Vermittelungschrank mußte dementsprechend eine Aufnahmefähigkeit für wenigstens 6 Reichsposthauptleitungen, 30 Nebenstellenleitungen und 220 Eisenbahnleitungen besitzen. Von letzteren waren die meisten Endstellen kürzerer Leitungen innerhalb der 3 km-Zone, 18 endigten als sogenannte Verbindungsleitungen an anderen Klappenschränken, 10 konnten als Fernleitungen bezeichnet werden, da sie über 3 km hinausgehend Verbindungen mit bis zu 170 km entfernten Orten herzustellen hatten.

Ferner waren für den spätern Ausbau noch Erweiterungsmöglichkeiten im Hauptamte vorzusehen, und zwar für den Anschluß von 400 Eisenbahnleitungen. Dementsprechend mußten zwei Bedienungsplätze mit den erforderlichen Anruf- und Abfrage-Einrichtungen am Schranke vorgesehen werden.

Ausführung und Bedienungsweise dieses Hauptumschalters sollen unten eingehend beschrieben werden.

Um unabhängig vom Hauptumschalter und zu deren Entlastung im neuen Geschäftsgebäude der Direktion auch unmittelbare Selbstverbindungen derjenigen Stellen zu ermöglichen, die erfahrungsgemäß den stärksten Sprechverkehr haben und bei denen Geheimsprechen unter allen Umständen erforderlich war, wurden diesen Stellen Fernsprecher mit selbsttätigen Druckknopf-Linienwählern zugeteilt. Diese Dienststellen haben dabei, wie alle anderen, noch die Möglichkeit, auch über das Hauptbahnhofsamt beliebige Verbindungen mit allen Fernsprechern des ganzen Bezirkes zu erlangen, und zwar unter Benutzung desselben Fernsprechers.

Zur Verringerung der Ausgaben bei der Umgestaltung der Anlage wurden die vorher vorhandenen, unmittelbar an den alten Klappenschrank angeschlossenen, gewöhnlichen Fernsprecher zur Deckung des laufenden Bedarfes für die Strecke und für die nicht in Frankfurt unmittelbar an den neuen Hauptumschalter angeschlossenen Dienststellen weiter benutzt, während an ihre Stelle neue Fernsprecher für Z-B-Betrieb traten. Dies erwies sich als wesentlich vorteilhafter, als die zuerst geplante Umänderung der vorhandenen alten Stationen, die nur ein den Betrieb störendes und teures Flickwerk ergeben hätte, während der Austausch vollwertige und wohlfeilere neue Z-B-Stationen einfügte und die alten Vorrichtungen schnell ohne Umbaukosten anderweitig zur Verwendung kamen. Eine Änderung oder ein Austausch aller Fernsprechstellen, die zunächst an kleinere Klappenschränke von 3 bis 50 Leitungen älterer Bauart und anderer Ausführung, oder an die größeren Unterschalter für 50 bis 100 Leitungen (Textabb. 1 und 2) angeschlossen waren, brauchte bei der gewählten Schaltung des neuen Zentralumschalters nicht vorgenommen zu werden. Diese vorhandenen Klappenschränke und Unterschalter der üblichen ältern Ortsbatterie-Schaltung wurden ebenfalls beibehalten und durch besondere Verbindungsleitungen an den neuen Haupt-

Abb. 1. Unterschalter der Direktion Frankfurt a. M. für 50 Doppelleitungen.

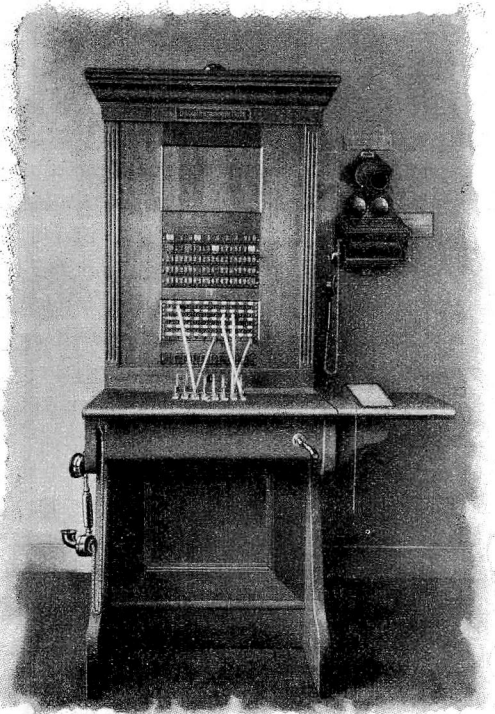
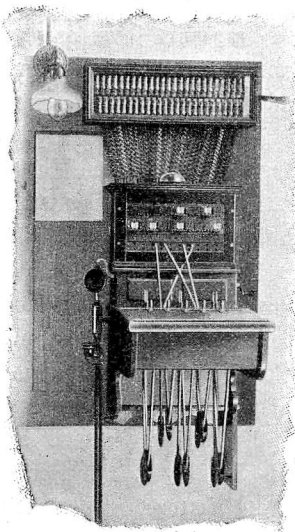


Abb. 2. Kleinere Unterschalter der Direktion Frankfurt a. M. für 12 Doppelleitungen.



umschalter angeschlossen, wo sie in besonderen, sinnreich geschalteten Anruf-Relais in Verbindung mit Glühlampenzeichen endigen, so daß auch hier trotz der Verschiedenartigkeit der alten und neuen Anlagen ein einheitlicher Betrieb möglich ist.

Obwohl der Anruf bei Fernsprechern für Z-B-Betrieb selbsttätig durch Abheben des Fernhörers vom Haken erfolgt, die Verwendung eines Induktors für gewöhnlich also überflüssig ist, da das Hauptamt selbst vorschriftsmäßig weiterzurufen hat, so wurden im vorliegenden Falle doch alle Fernsprecher für Zentralbatterie mit Induktoren ausgerüstet, um den Teilnehmer bei Verbindungen beispielsweise über die Haupt- und eine Unter-Schaltstelle weg wiederholt rufen zu können, falls der vorschriftsmäßige erste Ruf und Weiterruf durch die Vermittlungsstellen selbst zunächst wirkungslos bleibt. Der anrufende Teilnehmer kann zwar, falls sich der Angerufene nicht sogleich meldet, bei bestehender Verbindung der Hauptschaltstelle mittels eines durch Auf- und Niederbewegen des Fernhörerhakens hervorgerufenen Flackerzeichens der Schluß-

(Schluß folgt.)

lampe zu erkennen geben, daß sich der verlangte Teilnehmer noch nicht gemeldet hat und nochmals gerufen werden soll, aber dieses Zeichen wird von der Bedienung erfahrungsgemäß nicht genügend beachtet. Ist aber der Fernsprecher noch mit einem Induktor ausgerüstet, so kann der Teilnehmer die Wiederholung des Anrufes selbst bewirken. Allerdings müssen in solchen Fällen kräftige Induktoren verwendet werden, um das Durchrufen beispielsweise über das Reichs-Fernsprechamt oder zwei Klappenschränke und deren Brücken und Kondensatoren hinweg zu ermöglichen.

Weiter war die Frage zu lösen, wie die an die Hauptvermittlungsstelle angeschlossenen Leitungen zu behandeln seien, in denen mehrere Fernsprecher in Hintereinander- oder Nebeneinander-Schaltung liegen, die sich unter einander durch besondere Rufzeichen verständigen.

Da es lästig wäre, wenn die im Verkehr dieser Stationen mit einander gegebenen Rufzeichen auch am Hauptumschalter dauernd sichtbar oder hörbar wären, und da diese Rufzeichen auch nicht genügend beachtet werden würden, falls ein Anruf einmal wirklich dem Hauptumschalter gilt, wurde die Einrichtung getroffen, daß auf dem Anfangsfernsprecher der betreffenden Leitung, sofern nicht schon ein kleiner Klappenschrank vorhanden war, ein zweiteiliger Umschalter mit Wechselstromwecker und Verriegelungs-Kondensator angebracht wurde.

Für gewöhnlich liegt demnach diese durchgehende Leitung mit den hinter- oder nebeneinander geschalteten Fernsprechern nicht unmittelbar am Hauptumschalter, sondern endigt in der Anfangstation, so daß das Hauptamt beim Verkehre der Stellen unter einander nicht behelligt wird. Die vom Hauptumschalter nach der Anfangstation führende Leitung endigt vielmehr hier an der erwähnten Umschaltevorrichtung, einem kleinen Klappenschranke, oder einem für Gleichstrom verriegelten Wechselstromwecker, auf dem die Rufzeichen vom Hauptamte gegeben werden. Wird also von letzterem eine Fernsprechstelle der betreffenden Leitung gewünscht, so stellt die Anfangstation durch Bedienung ihres Umschalters die Verbindung mit dem Hauptamte her, so daß die gewünschte Stelle vom Hauptumschalter mit ihrem Rufzeichen unmittelbar angerufen werden und dann sprechen kann.

## Schleifmaschine für alle Lagerstellen an Lokomotiv-Achssätzen.

Von Simon, Regierungs- und Baurat in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXV.

Um die Ansprüche an die Leistung der Lokomotiven befriedigen zu können, ist es unter anderem nötig, die Werkstätten so auszustatten, daß alle zum Gangwerke gehörigen Lager- und Zapfen-Flächen, die Achsschenkel, Kropfhälse, Kurbelzapfen und Gegenkurbeln durch peinlich saubere Arbeit in genauer Rundung und in voller Übereinstimmung der Achslagen, unter Wahrung genauester Längenabstände und gegen-

seitiger Winkelstellung hergestellt und unterhalten werden können, damit sich die Lagerschalen so schließend anziehen lassen, wie es der angestrengte Betrieb erheischt, und die den Abmessungen des Entwurfes genau entsprechende Stellung der Kurbeln und Gegenkurbeln die richtige Wirkung der Steuerung und des Triebwerkes gewährleistet.

Die Bearbeitung der Lokomotivachs-Zapfen und -Schenkel

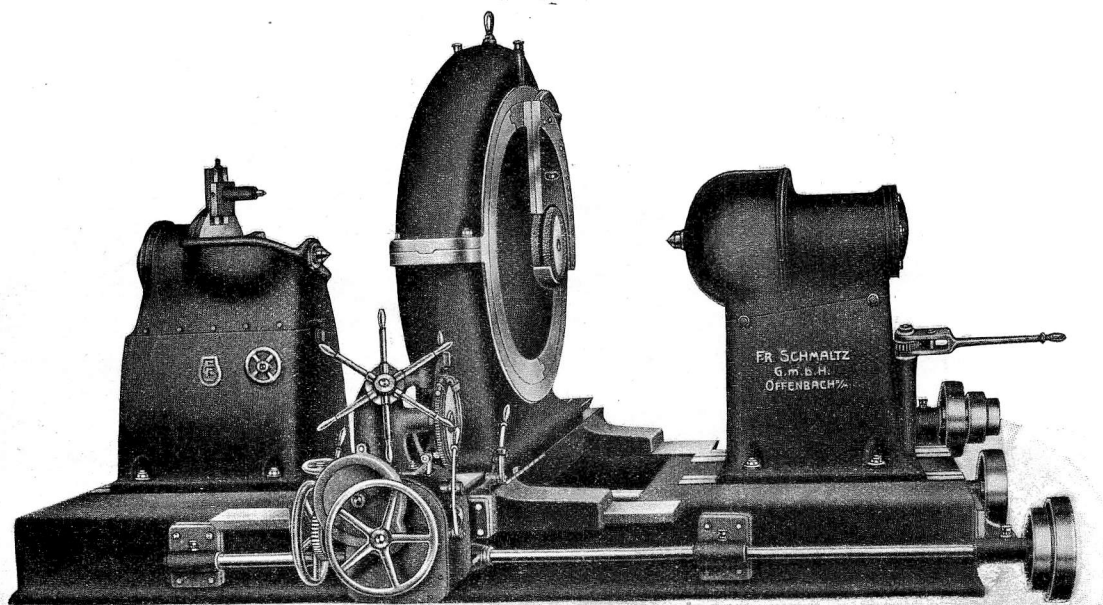
erfolgte bislang meist durch Drehen. Die vorhandenen Werkzeugmaschinen ermöglichten dabei eine Prüfung der Kurbelstellungen gar nicht, oder in unvollkommener und umständlicher Weise und liefen bezüglich der Leistungsfähigkeit und wirtschaftlichen Ausnutzung viel zu wünschen übrig, da meist die Bearbeitung aller Lagerstellen auf einer Bank mit Hilfe zahlreicher Einzelvorrichtungen erfolgte, die nach Bedarf aufgestellt oder umgesetzt werden mußten.

Zu diesen Hilfsgewerten gesellten sich zuletzt Schleif-Vorrichtungen\*), die jedoch zum Teile nicht genügende Genauigkeit erzielen liefen, zum Teile nur geringe Leistungen aufwiesen, weil die durch den Aufbau bedingten Schleifräder zu klein waren, zu geringe Umfangsgeschwindigkeit hatten, oder gar als Planscheiben in Richtung des Halbmessers auf die Zapfenfläche arbeiteten.

Anregungen des Verfassers machte sich nun Fr. Schmalz G. m. b. H. in Offenbach a. M. zu Nutze und arbeitete ein Verfahren zur wirtschaftlichen und genauen Nachbearbeitung innerer und äußerer Lagerstellen an Lokomotiv-Achssätzen aus, für das folgende Gesichtspunkte maßgebend waren.

Das Schleifen aller Lagerstellen, also der äußeren Kuppel- und Treib-Zapfen mit ihren Gegenkurbeln, der inneren Achsschenkel und etwa vorhandener gekröpfter Kurbelhälse mit großen leistungsfähigen Schleifrädern erscheint wirtschaftlich wie technisch am zweckmäßigsten zur Behandlung von Achssätzen in Eisenbahn-Werkstätten.

Abb. 1.



Da sich die Bearbeitung eines vollständigen Satzes mit nur einmaliger Aufspannung des Werkstückes in einer Maschine und in einem Gange kaum ermöglichen läßt, so erscheint es zur Vereinfachung der ganzen Bauart vorteilhaft, die Bearbeitung zu trennen und je eine besondere Schleifbank für die Lagerstellen zwischen den Rädern und für die Kurbel-

\*) Organ 1909, S. 206.

zapfen und Gegenkurbeln außerhalb der Räder aufzustellen, wobei jedesmal das genaueste Nachprüfen und Richten der verschiedenen Stellungen und Winkel mittels besonderer Vorrichtungen vorgenommen werden kann.

Die geteilte Arbeitsweise gestattet, daß die beiden Maschinen gleichzeitig in Tätigkeit gehalten werden können und somit das Doppelte leisten, wie eine einzige, etwa alle nötigen Werkzeuge in sich vereinigende Maschine.

Die Bedienung der beiden Maschinen kann dabei ebenso gut durch einen einzigen Arbeiter erfolgen, da die Anordnung der Bänke neben oder hinter einander, der Bedienungshebel und Handräder in der günstigsten Weise getroffen werden kann.

Die beiden nach diesen Grundsätzen entworfenen und zur Zeit im Baue befindlichen Schleifmaschinen sind in Abb. 1 bis 8, Taf. XXV dargestellt, Textabb. 1 und 2 zeigen Maschine I und II im Lichtbilde.

Maschine I nach Abb. 1 bis 4, Taf. XXV und Textabb. 1 kann alle innen liegenden Lagerstellen: Achsschenkel und Kurbelhälse von Achssätzen mit geraden und gekröpften Achsen, bei feststehendem Achssatze und ohne Umspannen genau gerade und zylindrisch schleifen. Auf gemeinsamer schwerer Grundplatte sind die beiden Reitstöcke und das eigentliche Schleifwerk angeordnet. Die kräftigen Reitstöcke tragen fest eingebaute Glockenspitzen r und sind mittels Ratsche p in ihrer Längsrichtung verschiebbar. Die Körnerspitze des einen

Reitstockes läßt sich durch Handrad q wagenrecht verschieben, die gegenüberliegende Spitze ist zur Nachstellung lotrecht und wagerecht verstellbar. Zwei weitere Spitzen sind durch genaue Längen- und Winkelmaßstäbe fein einstellbar an Armen befestigt, die sich um die Hauptkörnerachse drehen lassen, und ermöglichen ein genaues Nachprüfen aller äußerer und innerer

Kurbelstellungen und Winkel und das vollständig genaue Einstellen der inneren Kropfhälse für die Arbeit. Das Schleifwerk besteht aus einem auf Kreuzschlitten

sitzenden zweiteiligen Gehäuse G mit eingelagertem, ebenfalls geteiltem Ringe R, an dem der Schild mit den Schleifrädern auswechselbar derart angeordnet ist, daß er leicht links und rechts am kreisenden Ringe befestigt werden kann.

Die Schleifvorrichtung bedingt wegen des bei gekröpften Achsen beengten Zwischenraumes eine äußerst gedrängte Bauart und sorgfältige Lagerung der Schleifräder, um ruhigen



Gang zu gewährleisten. Die zwei fliegend auf gemeinsamer Welle sitzenden Schleifräder von 350 mm Durchmesser erhalten ihren Antrieb mit 4 bis 5 PS nutzbarer Leistung durch Riemen und unter Vermittlung einer Räderübersetzung *c* durch Abwälzung eines Zahntriebes an einem im Gehäuse *G* feststehenden Innenzahnkranze, während der Ring *R* durch den Antrieb *b* von der Triebmaschine *a* in Drehung versetzt wird. Diese selbsttätig kreisende Bewegung des Ringes kann durch den Hebel *i* ausgeschaltet und mittels des Handrades *k* zum Einstellen der Maschine auch von Hand gegeben werden. Die Zustellung der Schleifräder gegen das Werkstück geschieht durch das Rädchen *l* auf 0,001 mm während des Ganges. Die Längsbewegung des Schleifwerkes erfolgt selbsttätig durch den Antrieb *d* und ist durch ein Steuerrad *e* mit fein nachschraubbaren Anschlägen peinlich genau umkehrbar, sodaß bis hart an den Bund geschliffen werden kann.

Durch Hebel *m* läßt sich die selbsttätige Längsbewegung ausschalten, durch Handrad *f* langsam vom Arbeiter vornehmen und durch Hebel *n* ebenfalls von Hand umsteuern. Die Querverschiebung des Schleifwerkes beim Einstellen geschieht für Grob- und Fein-Stellung mittels des Rades *g* von Hand und wird durch eine Maßsteilung mit Nonius *h* am Unterschlitten nachgeprüft. Den Antrieb aller Bewegungen besorgt die elektrische Triebmaschine *a* von 10 PS, an deren Stelle auch ein anderer Antrieb treten kann.

Alle Bedienungshebel und Handräder für die eigentliche Schleifarbeit sind vom Standorte des Arbeiters aus unmittelbar zu erreichen. Der Zugang zur Schleifstelle ist durch zwei Auftritte erleichtert. Das nach außen geschlossene Gehäuse bildet an sich einen Schutz, während die Schleifräder soweit als möglich von einer Stahlgußschutzhaube umgeben sind.

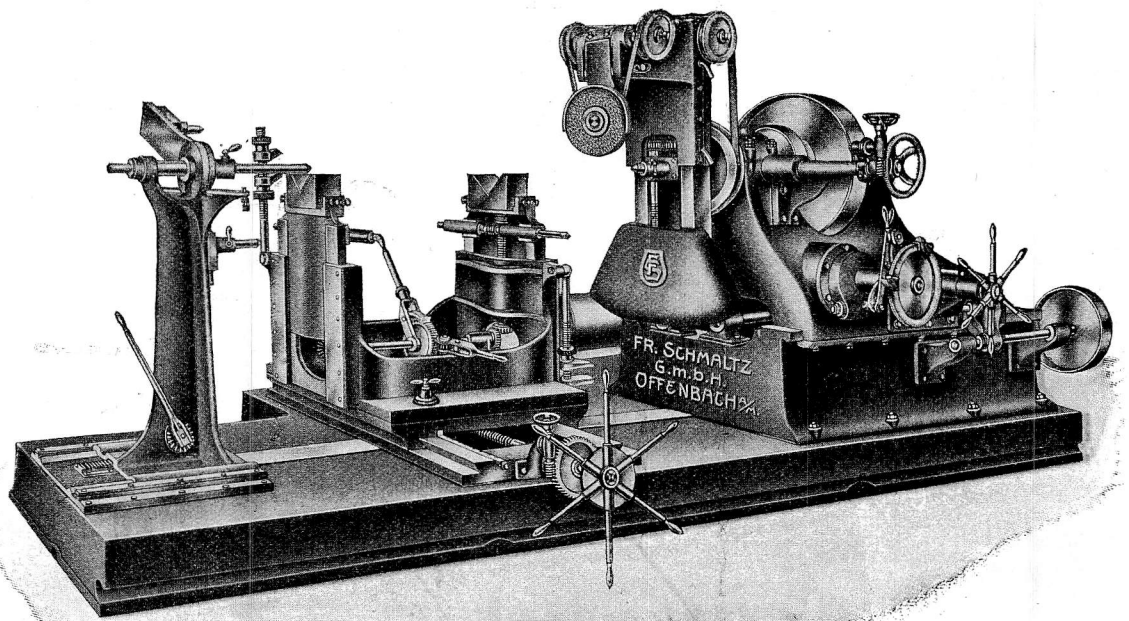
Nach Abheben des Gehäuseobertheiles und der leichtern Ringhälfte wird der Achssatz zwischen die Spitzen gebracht und mittels der beiderseitigen Meßspitzen zunächst auf richtigen Sitz der äußeren Lagerstellen nachgeprüft. Der Achssatz wird dann durch die Klemmvorrichtung *o* festgestellt, das inzwischen wieder geschlossene Schleifwerk auf einen der Achschenkel eingestellt und dieser fertig geschliffen. Für die weitere Einstellung auf den benachbarten Kurbelhals, falls dieser nicht schon nach Abb. 5, Taf. XXV in der wagerechten Ebene liegt, wird der Achssatz genau um 90° ge-

dreht und das Schleifwerk um den Mittenabstand des Kurbelhalses, also um den halben Kolbenhub der betreffenden Lokomotive, von der Hauptachse verschoben. Für den zweiten Kropfhals genügt dann eine Drehung des Achssatzes um 90° bis auf die Wagerechte, also ohne seitliche Verschiebung des Schleifwerkes, um die Lagerstelle maschinengerecht einzustellen. Zum Schleifen ist nun noch der Schild mit den Schleifrädern auf die andere Seite des Gehäuseringes zu versetzen. Das Schleifen selbst erfolgt am besten so, daß zunächst der zylindrische Teil für sich auf genaues Maß fertig geschliffen wird, dann die Hohlkehlen mit dem Bunde bei stillgesetztem Längsgange vorgenommen werden.

Das Nachmessen der Werkstücke erfolgt durch geeignete, für die jeweiligen Stärken von den Werkstätten zu beschaffende Grenzlehren.

Der Achssatz wird dann zur Maschine II (Abb. 5 bis 8, Taf. XXV und Textabb. 2) befördert, die das Schleifen aller außen liegenden Zapfenflächen und das Innenschleifen der Zapfenlöcher übernimmt. Auch hier trägt eine gemeinsame kräftige Grundplatte das Aufnahmegestell für die Achssätze, links davon den Gegenspitzenbock mit der Vorrichtung zum Nachprüfen der Winkel- und Kurbel-Stellungen und zur richtigen Einstellung der Sätze für die Arbeit, rechts die für wirksame Arbeitsleistung entsprechend kräftig gebaute eigentliche Schleifmaschine.

Abb. 2.



Auf einem besondern Unterbette läuft hier in langer Führung der Lagerbock, der den kreisenden Schleifbügel mit einer sicher gelagerten und 200 mm dicken Hohlspindel trägt, und von Hand durch das Steuerrad *c*, oder selbsttätig auf genau umkehrbaren, durch *b* angetriebenen Selbstgang in der Achsrichtung bis auf 400 mm eingestellt werden kann.

Die Schleifvorrichtung besteht aus einem sich mittels des



Gegengewichtes *m* selbsttätig auswichtenden Bügel, der in langer Schlittenführung den Auslegerschlitten mit dem Schleifkopfe *h* hält. Die grobe und feine Zustellung des Schlittens gegen die Drehachse erfolgt auch während des Ganges durch die Schraubenge triebe *k* und *l*. Der Schleifkopf *h* ist zur Bearbeitung eingeschliffrer Hohlkehlen seitlich schräg einstellbar und umschließt mit breitem Doppellager die Welle des nach rechts oder links leicht umsetzbaren, fliegenden Schleifrades, das 350 mm Durchmesser, 35 mm Breite und eine Stahlgufschutzhaube hat. Der Antrieb des Schleifrades mit 4 bis 5 PS Nutzleistung erfolgt durch Riemen über Leitrollen und durch Vermittlung des Zwischenvorgeleges *f*, der Antrieb der kreisenden Bewegung des Bügels mit etwa 15 Umdrehungen in der Minute von *d* aus. Die Vorgelege *b*, *d* und *f* werden von einer gemeinsamen, auf der Grundplatte befestigten elektrischen Triebmaschine von 10 PS angetrieben. Das Aufnahmegerüst für die Achssätze ist durch das Sprossenrad *o* quer zur Längsachse von Hand verschiebbar und läßt sich mit einer Maßsteilung *r* und Nonius auf dem Unterschlitten genau einstellen. Die Querverschiebung kann gegebenen Falles auch von der Antriebsmaschine bewirkt werden. Ferner kann das Gestell um eine senkrechte Achse gedreht werden, falls nicht vorgezogen wird, die Achssätze zum Bearbeiten der anderseitigen Zapfen für sich allein zu schwenken. Beide Auflagearme sind durch die Ratsche *n* gemeinsam senkrecht grob verstellbar und lassen sich außerdem einzeln der Höhe und Seite nach durch die Schrauben *p* und *p*<sub>1</sub> genau einstellen.

Der gegenüber dem Schleifwerke angeordnete Dreispitzen-Meißbock *t* ist mit ähnlichen Meißarmen versehen, wie die beiden Reitstockspitzen der Maschine I und dient dazu, die Achssätze in Bezug auf die in der Zeichnung festgelegten Stellungen der Kurbelzapfen und Gegenkurbeln genau nachzuprüfen, soweit dies nicht schon im ersten Arbeitsgange auf Maschine I geschehen ist. Jedenfalls ist die Hauptspitze *s*, die der die Drehachse des Schleifwerkes bestimmenden Gegen spitze genau gegenüber steht, für die Nachprüfung einwandsfreier Lage in der senkrechten und wagerechten Lage des zu schleifenden Achssatzes wichtig. Zur weitem Überprüfung der Genauigkeit der Einlagerung des Arbeitstückes soll eine feine Wasserwaage dienen.

Die Bedienungshebel und Handräder sind auch bei dieser Maschine handlich angebracht und vom Standorte des Arbeiters aus leicht erreichbar. Als Schutzvorrichtungen sind außer der Stahlschutzhaube um das Schleifrad zwei mit Drahtgeflecht bespannte hohe Rahmen vor und hinter dem Schleifbügel vorgesehen, von denen der vordere als Tür ausgebildet und mit dem Ausschaltelhebel *e* derart verbunden ist, daß der kreisende Bügel beim Öffnen selbsttätig still gesetzt wird.

Der Fortgang der Bearbeitung erfolgt auf Maschine II

in der Weise, daß die von Maschine I abgenommenen Räder durch ein Hebezeug in die Halterarme des Auflagegestelles eingelegt und darin verstellt werden, bis die Körner der Radachse mit den Spitzen *s* übereinstimmen. Waren zuvor die aufgelegten inneren Achsschenkel in jeder Beziehung genau richtig bearbeitet und das Auflagegestell auf genaue Einlagerung nachgeprüft, so wird die Lage des Achssatzes ohne Weiteres stimmen, und es ist dann nur nötig, die zu schleifenden Lagerstellen mit ihren richtigen Körnern auf die Spitze des kreisenden Schleifwerkes einzustellen und den Satz mittels der Klammern *q* festzuspannen. Fehler lassen sich mit dem gegenüber stehenden Dreispitzen-Meißbocke leicht ermitteln und be seitigen. Sind die Kurbellagerstellen auf einer Seite fertiggeschliffen, so wird entweder der Achssatz allein oder mit dem Gestelle um 180° geschwenkt. Eine weitere Nachprüfung der inneren Achsschenkel im Verhältnisse zu den äußeren Achskörnern und die genaue Einstellung bei Achsschenkeln von ungleichem Durchmesser kann durch eine zugehörige feine Wasserwaage erfolgen.

Die Aufstellung der beiden Schleifbänke erfolgt am zweckmäßigsten hinter einander zwischen einem Zu- und Abfuhrgleise und unter einem geeigneten Hebezeuge, das die Achsen vom vordern Gleise den Maschinen zubringt und nach Fertigstellung auf das hintere Gleis absetzt.

Da Nafschliff nicht angängig ist, sollen zunächst zur Absaugung des entstehenden Schleifstaubes für jede Schleifstelle drei biegsame Schläuche vorgesehen werden, die mit geeigneten Saugmundstücken versehen, jedesmal möglichst nahe der Schleifstelle zu befestigen sind. Die Schläuche münden in eine gemeinsame Sammelleitung, in der durch Preßluftdüsen eine kräftige Saugwirkung erzeugt wird. Der mitgerissene Schleifstaub wird in einem besondern Abscheider durch Wasser einspritzung niedergeschlagen.

Statt der Preßluftdüsen kann auch ein kräftiger Absauger vorgesehen werden.

Die Hauptabmessungen der beiden Maschinen sind folgende:

	Maschine I	Maschine II
Spitzenhöhe . . . . .	1350 mm	1350 mm
Größter Schleifdurchmesser . . . . .	250 »	250 »
Größte Schleifbreite . . . . .	300 »	450 »
Durchmesser der Schleifräder . . . . .	350 »	350 »
Breite der Schleifräder . . . . .	35 »	35 »
» » Schleifköpfe . . . . .	— »	70 und 130 mm
Gewicht der ganzen Maschine . . . . .	15500 kg	12500 kg.

## Der Umbau der Elbebrücke bei Barby.

Von Dr.-Ing. Bohny, Gutehoffnungshütte in Sterkrade,

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XXV.

Über den beachtenswerten Umbau der Elbebrücke bei Barby wurde bereits früher\*) berichtet. Inzwischen ist die Brücke

vollständig fertig gestellt worden, die Einschlebung der letzten großen Öffnung, einer Stromöffnung, erfolgte am 30. November 1909. Diese letzte Brückenverschiebung wurde in Gegenwart

\*) Organ 1909, S. 354.







## Drehscheibe von 20 m Durchmesser ohne Knotensteine und Umfassungskranz.

Von **Othograven**, Geheimem Baurate in Dortmund.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXVI.

Auf dem Bahnhofe Hamm mußte im Jahre 1909 eine Drehscheibe von 20 m Durchmesser eingebaut werden, deren Gründung auf den gewachsenen Boden eine Tiefe von 7,5 m erforderte, für einen Laufkranz also sehr teuer geworden wäre. Deshalb ist nur der Königstuhl bis zu dieser Tiefe in Zementbeton gegründet, übrigens aber eine Bauart gewählt, die bereits im Jahre 1898 in Hamm ausgeführt ist und sich gut bewährt hat. Sie wurde damals durch den Umstand bedingt, daß statt einer vorhandenen Drehscheibe von 12,56 m eine solche von 16,076 m Durchmesser eingebaut werden mußte, die Gründung der erstern aber schon bis zu einer Tiefe von 6 m erfolgt war. Die Mittelgründung konnte bleiben, aber die des Laufkranzes hätte bei 6 m Tiefe ganz außergewöhnliche Kosten verursacht. Wie Abb. 1, Taf. XXVI zeigt, wurden Lauf- und Umfassungskranz auf eine Strahl-Schwellenlage gelegt, so daß man durch Stopfen der Schwellen stets richtige Höhenlage erhalten konnte. Abb. 1, Taf. XXVI zeigt weiter, daß mangels der höher liegenden Knotensteine für den Laufkranz ein besonderer Bau aus **I**-Eisen mit Unterlegplatten nötig war, um für die Regeldrehscheibe von 16,076 m die richtige Höhenlage zwischen Laufkranzschiene und Laufschiene der Scheibe selbst zu erzielen. Die Gründung der Drehscheibe von 16,076 m (Abb. 2, Taf. XXVI) blieb also in der Mitte die alte. Bei der Aufstellung der Unterlage für den Laufkranz legte man eine ziemlich starke Zementbetonschicht in den Boden, darauf eine Kiesschicht. Nach dem Stopfen der Schwellen in die richtige Lage wurde die Betonschicht zur Erzielung guten Wasserabflusses nach der Mitte hin wieder abgeglichen. Im Laufe der Jahre sind die Schwellen vier bis fünfmal vor den Köpfen der Auffahrgleise nachgestopft; an der Höhenlage der Scheibe ist nichts auszusetzen, die Ungenauigkeiten sind verschwindend klein. Wenn die Kosten einer neuen Gründung auf Bogenstellungen für den Laufkranz bei der Vergrößerung der Drehscheibe von 12,56 m auf 16,076 m die Wahl einer andern Bauart begründeten, so war dies bei der Gründung der Drehscheibe von 20 m erst recht der Fall. Die bewährte Bauart nach Abb. 1, Taf. XXVI wurde wieder angewendet. Aber auch bei dieser billigen Gründung reichten die vorhandenen Mittel für die Scheiben- ausstattung nicht aus.

Da letztere mit Schlepperantrieb gewählt war, so konnte der Umfassungskranz für den Angriff eines Triebrades erspart werden, nur vor den beiden Köpfen des einzigen Auffahrgleises wurden Abschnitte eines Umfassungskranzes angeordnet, die aus zwei aufeinander gesetzten Schlingteilen unter Benutzung des Modelles der Drehscheibe von 16,076 m gebildet und mit gutem Eichenholze aufgefuttert sind (Abb. 8, Taf. XXVI).

Der Druck, den die neuen schweren Lokomotiven auf diese Schlinge beim Auffahren ausüben, würde mit der Zeit

ein Überkippen nach der Mitte der Drehscheibe bewirkt haben; deshalb wurde diesem Drucke durch 10 m lange Anker mit großen Blechen an ihren Enden ein Widerstand entgegengesetzt, der durch das Gewicht der über ihnen auffahrenden Lokomotiven noch vermehrt wurde (Abb. 3, Taf. XXVI).

Um die Lage des Laufkranzes gegen diese Auffahrköpfe festzulegen, sind am Fusse der Abschnitte Pafsstücke m angebracht, die anderseits am Laufkranzträger befestigt sind und so den Abstand zwischen Laufkranz und Auffahrkopf wahren.

In die Gründung des Königstuhles sind zur Wahrung genau richtiger Stellung Ankerstücke eingelassen, die mit den **I**-Trägern des Laufkranzes durch Anker verbunden sind und nach Einbau des Kranzes eingeregelt wurden.

Der Schlepper wird elektrisch betrieben.

Leider ist der Untergrund an den Auffahrstellen nicht durch Beton verstärkt, deshalb sind vereinzelt Senkungen eingetreten, die sich durch einfaches Stopfen nicht heben lassen. Blechunterlagen haben bis jetzt Störungen verhütet, doch soll die Betongründung noch nachträglich erfolgen.

Die Kosten der Anlage betragen 30790 *M*.

Abb. 3 bis 8, Taf. XXVI zeigen die Anordnung der einzelnen Teile.

In Abb. 4 und 5, Taf. XXVI ist a das **I**-Eisen für die Unterstützung des Laufkranzes, b die Schwellenlage, c die Verankerung für die sechs gußeisernen Umfassungskranzteile an jeder Auffahrstelle, f der Auffahrkopf aus Schlingstücken, p der noch einzubauende Betonklotz, q die Mittelgründung, d die Verankerung des Laufkranzes gegen die Mitte, f ein Auffahrkopf, n und o die seitliche Einfassung für die Auffahrstellen aus lotrechten Holzschwellen.

Abb. 7, Taf. XXVI zeigt die Befestigung der Anker d an schweißeisernen, unter die **I**-Träger des Laufkranzes genieteten Winkeln.

Abb. 6, Taf. XXVI ist die Laschenverbindung für den **I**-Träger des Laufkranzes, der aus sechs Stücken besteht.

Abb. 8, Taf. XXVI zeigt den Querschnitt durch den Auffahrkopf, hier sind f die Schlingstücke der Einfassung einer Drehscheibe von 16,076 m, h die Eisenschwellenunterlage von 2 m Länge, i Verriegelungswinkel. Bei g sind die Flanschen zur Erzielung guter Verbindung zwischen den oberen und unteren Stücken erbreitert. k sind gußeiserne Unterlegplatten auf den **I**-Trägern. Diese werden auf schweißeisernen mit den **I**-Trägern vernietete Platten geschraubt. Die Grundrisse deuten die Platten k an den Schienenstößen an, an allen anderen Stellen liegt nur eine Gußplatte unter der Schiene. m sind die Pafsstücke zur Wahrung des Abstandes zwischen Laufkranz und Auffahrkopf.



## Nachruf

### Wilhelm August Rudolf Buschmann †.

Am 17. April ist Herr Oberbaurat Buschmann, Mitglied der Königlichen Generaldirektion der Sächsischen Staats-Eisenbahnen nach kurzer, schwerer Krankheit im Alter von 65 Jahren verstorben.

Seit dem Jahre 1869 ununterbrochen beim Betriebe der sächsischen Staatsbahnen beschäftigt, hat der Dahingeshiedene namentlich in den Jahren 1877 bis 1901, während welcher er den Hauptwerkstätten in Dresden und Chemnitz, sowie dem Betriebs-Maschinenbureau vorstand und in den Jahren seit 1902, in denen er der General-Direktion als maschinentechnisches Mitglied angehörte, der Staatseisenbahnverwaltung die wertvollsten Dienste geleistet. An den Verhandlungen des Technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen hat er zuerst am 19. Juni 1907 zu Dresden und zuletzt am

10. November 1909 zu Bozen Teil genommen. Unermüdet in der Arbeit stellte er seine umfassenden wissenschaftlichen Kenntnisse und seine reichen praktischen Erfahrungen der großen Verkehrsverwaltung, der er mit voller Liebe ergeben war, stets gern zur Verfügung.

Seine Verdienste um das Maschinenwesen wurden durch eine Reihe in- und ausländischer hoher Ordensauszeichnungen anerkannt.

Der Heimgegangene erfreute sich bei seinen Mitarbeitern und in allen Kreise ungeteilter Wertschätzung. Seine Untergebenen verehrten in ihm den milden, allzeit gütigen Vorgesetzten, den Mitgliedern des technischen Ausschusses ist er ein erfolgreicher Mitarbeiter und liebenswürdiger Gefährte gewesen. Ein ehrendes Angedenken bleibt dem treuen Beamten und lieben Menschen für die Zukunft gesichert.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Spurweiten der Eisenbahnen der Erde.

(Schweizerische Bauzeitung 1909, November, S. 303.)

Die Mannigfaltigkeit der Spurweiten ist im »Bulletin of the International Bureau of the American Republics« statistisch bearbeitet und führt, wie sich aus der nachstehenden Übersicht ergibt, zu dem bemerkenswerten Ergebnisse, daß unsere Regelspur von 1435 mm bei 71 % der 871 686 km betragenden Bahnlänge der Erde verwendet ist.

Breitspurig sind 14 % und schmalspurig 15 % der Bahnen der Erde. Die größte Spurweite von 1676 mm kommt namentlich in Indien, daneben auch noch in Spanien, Portugal, Argentinien, Chile und Paraguay vor.

Erdteile	Regelspur		Breitspur		Schmalspur	
	km	%	km	%	km	%
Europa . . . .	220026	71	67525	22	21215	7
Nordamerika . .	376741	98	80	—	8373	2
Südamerika . . .	5943	14	14745	36	20212	50
Asien . . . . .	6005	7	34527	43	40042	50
Afrika . . . . .	4830	17	—	—	23752	83
Australien . . .	5450	20	6290	22	15939	58

Im ganzen | 618986 | 71 | 123167 | 14 | 129533 | 15  
K. B.

### Oberbau.

#### Schmelzschweißung von Schienen mit Aluminium.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen Jahrgang VII, Heft 25, S. 489.)

Die seit 1899 angewandte Schmelzschweißung von Goldschmidt in Essen-Ruhr kann auf dreierlei Weise erzielt werden. Thermit, eine Mischung von Eisenoxyd und Aluminium, gibt bei ungefähr 3000° Wärme je zur Hälfte reines Eisen und Schlacke, die bei 2200° erstarrt. Trifft diese Schlacke auf ein Werkstück, so erstarrt sie und gibt dem Werkstücke eine Schutzschicht, während das Thermiteseisen das Werkstück auflöst und sich mit ihm verschmilzt. Man unterscheidet danach:

1. das Verfahren der reinen Stumpfschweißung,
2. das gemischte Verfahren, Umgießung mit Stumpfschweißung des Kopfes,
3. das einfache Umgießungsverfahren.

Das erste Verfahren hat man nur bis 1902 angewandt, dann ist man zu dem billigeren und einfacheren gemischten Verfahren mit Umgießung und Stumpfschweißung des Kopfes übergegangen. Daneben wird auch das Umgießungsverfahren angewandt, das sich vom zweiten dadurch unterscheidet, daß die Schienenköpfe nicht stumpf geschweifst werden; es kann aber

nur angewandt werden, wenn in den zu schweißenden Teilen keine erheblichen Zugspannungen, etwa aus Abkühlung, auftreten können. Das Stumpfschweißverfahren kann wegen der dabei auftretenden Schienenverkürzung nur bei neu zu verlegenden Schienen verwandt werden.

Die Schienen-Thermitschweißung hat sich in den Jahren 1900 und 1908 auf 1208 und 26 169 Fälle erstreckt. Ein besonderer Vorteil besteht noch darin, daß die Schienenstöße elektrische Leitungsfähigkeit erhalten, sodafs heute auch Stromzuführungsschienen häufig geschweifst werden. H. B.

#### Holzschwellenverbrauch in den Vereinigten Staaten.

(Electric Railway Journal 1909, 3. Juli, Band XXXIV, Nr. 1, S. 45.)

Im Jahre 1908 kauften die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten mehr als 112 Millionen Holzschwellen, die am Kauforte über 1144 Millionen *M* kosteten, eine Schwelle also durchschnittlich 10,21 *M*. Im Jahre 1907 wurden annähernd 153,7 Millionen Schwellen, die größte je erreichte Menge, gekauft. Der verminderte Einkauf im Jahre 1908 ist hauptsächlich der allgemeinen gewerblichen Geschäftsniederlage zu-

zuschreiben. Diese zwang die meisten Bahnen, nur die zur Erneuerung unbedingt nötigen Schwellen zu kaufen und den Einkauf für neue Gleise stark einzuschränken. Im Jahre 1908 wurden nur 7431000 Schwellen für neue Gleise gegen 23557000 im Jahre 1907 gekauft. Von allen gekauften Schwellen erforderten die Dampfbahnen annähernd 94%, die elektrischen 6%.

Die eichenen Schwellen beliefen sich auf mehr als 48 Millionen oder 43% aller gekauften. Nächst diesen kamen die Schwellen aus den südlichen »yellowpine«-Arten mit 21,5 Millionen oder 19% der ganzen Menge.

Gummi und Buche wurden in reichlicherem Maße, als früher verwendet. Die Einkäufe von Gummischwellen überstiegen im Jahre 1908 260000, während im vorhergehenden Jahre nur etwas über 15000 gekauft wurden. Die Einkäufe von Buchenschwellen beliefen sich im Jahre 1908 auf fast 193000 gegen nur etwas über 51000 im Jahre 1907. Diese Hölzer können nur getränkt zu Schwellen verwendet werden.

B--s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung

### Wiegebalken zur Verhinderung falscher Wägungen.

Von C. Schenck in Darmstadt.

(Glückauf 1909, Nr. 42.)

Das richtige Beladen der Wagen stellt an den Wiegemeister eine Reihe von Anforderungen, die leicht beim Wägen und Drucken der Wägekarte zu Irrtümern führen. Der neue Wiegebalken mit Sicherheits-Druckvorrichtung »Securitas« zwingt den Wiegemeister, unter allen Umständen richtig zu wiegen und nur das richtige Gewicht auf die Karte zu drucken.

Der Wiegebalken befindet sich in einem verschlossenen Blechgehäuse, sein Spiel kann von außen nicht beeinflusst werden. Die Einstecköffnung für die Karte ist aber nur dann

offen, wenn der Wiegebalken richtig einspielt, wenn also die Stellung der Laufgewichte der auf der Brücke befindlichen Last entspricht, demnach richtig gewogen ist. Die Tara wird in derselben Weise sicher ermittelt. Die Fehlergrenze der zur Eichung zugelassenen Vorrichtung beträgt bei Gleiswagen bis 50 t  $\pm$  5 kg.

Die Vorrichtung ist seit Herbst 1908 bei der Berginspektion Louisenthal in Betrieb und hat sich bewährt. Die Nachprüfung durch mehrere Wochen hat volle Zuverlässigkeit ergeben. Die Einführungen in ähnliche Betriebe dürfte sich nach den gemachten Erfahrungen zweckmäßiger erweisen.

## Maschinen und Wagen.

### 1 B1-Tender-Lokomotive der Aegyptischen Delta-Bahnen.

(Engineer 1908, Juli, S. 38. Mit Abbildungen.)

Die für den Betrieb auf der Helwan-Linie bestimmte Lokomotive wurde von W. G. Bagnall in Stafford gebaut, der leichte Oberbau der Bahn liefs nur einen Raddruck von höchstens 6,1 t zu. Die Hinterachse ist nach dem Mittelpunkte einstellbar angeordnet, die Dampfverteilung erfolgt durch entlastete, oberhalb der Innenzylinder liegende Flachschieber von Richardson und Stephenson-Steuerung. Die Feuerkiste zeigt die Bauart Belpaire. Die Lokomotive ist mit Saugebremse, Dampfstrahlpumpen von Gresham und Sichtölern ausgerüstet. Die Sicherheitsventile sind zunächst auf einen Dampfüberdruck von nur 11,25 at eingestellt worden.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Zylinder-Durchmesser d . . . . .	394 mm
Kolbenhub h . . . . .	610 «
Kesselüberdruck p . . . . .	12,65 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorder- schusse . . . . .	1172 mm
Höhe der Kesselmitte über S. O. . . . .	2210 «
Feuerbüchse, Länge . . . . .	1882 «
« Weite . . . . .	835 «
Heizrohre, Anzahl . . . . .	177
« äußerer Durchmesser . . . . .	45 mm
« Länge . . . . .	3200 «
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	8,31 qm
« « Rohre . . . . .	79,11 «
« im ganzen H . . . . .	87,42 «

Rostfläche R . . . . .	1,59 qm
Triebraddurchmesser D . . . . .	1372 mm
Triebachslast $G_1$ . . . . .	24,34 t
Leergewicht der Lokomotive . . . . .	36,83 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	46,38 «
Wasservorrat . . . . .	4,09 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	2,41 «
Fester Achsstand der Lokomotive . . . . .	2438 mm
Ganzer « « « . . . . .	6096 «
Ganze Länge der Lokomotive . . . . .	10509 «
Zugkraft $Z = 0,6 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . . . .	5239 kg
Verhältnis H : R = . . . . .	54,9
» H : $G_1 =$ . . . . .	3,6 qm/t
» Z : H = . . . . .	59,9 kg/qm
» Z : $G_1 =$ . . . . .	215,2 kg/t

—k.

### Vierzylindrige 2 C1-Schnellzug-Verbund-Lokomotive der französischen Westbahn.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1909, Januar, Band XXIII, Nr. 1, S. 16. Mit Abbildungen.)

Die von der französischen Westbahn-Gesellschaft in ihren Werkstätten zu Sotteville-lez-Rouen hergestellte Lokomotive ist zur Beförderung schwerer Schnellzüge auf der in hügeligem Gelände liegenden Linie Paris-Brest bestimmt.

Die Lage der Achsen zu einander führte dahin, die außen liegenden Niederdruckzylinder in Höhe des Drehgestell-Mittelzapfens anzuordnen und eine einzige Gleitbahn zu benutzen, die von einem vor der vordern Kuppelachse liegenden Querbalken

unterstützt wird. Die innen liegenden Hochdruck-Zylinder sind ganz an das Vorderende der Lokomotive bis in Höhe der vordern Achse des Drehgestelles gerückt; sie arbeiten auf die vordere Kuppelachse.

Zur Dampfverteilung dienen Steuerungen nach Walschaert und Kolbenschieber. Die Anordnung der Steuerungen gestattet große Einströmungen bis zu 90%, die bei mit Kolbenschiebern ausgerüsteten Lokomotiven besonders vorteilhaft für Fahrten mit geschlossenem Dampfregler sind. Der Aschkasten ist aus drei Teilen zusammengesetzt, die durch Längsträger von einander getrennt sind; eine Innentür und zwei Aufsentüren gewährleisten gute Verteilung der Luft bei ihrem Eintritte unter den Rost. Das nach Art einer Kraftwagensteuerung ausgebildete Steuerrad für die Umsteuerung ist so angeordnet, daß je nach Wunsch die Steuerung für den Hochdruck-, oder für den Niederdruck-Zylinder allein, oder für beide zugleich verstellt wird. Von den Ausrüstungsteilen sind anzuführen ein Regler für unmittelbare Dampfeinströmung in den Verbinder, ein Ventil für das Anfahren mit Zwillingswirkung und ein durch Preßluft betriebenes Ventil zum Anstellen der Zylinderhähne.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d . . . . .	400 mm
» » Niederdruck- » d <sub>1</sub> . . . . .	660 »
Kolbenhub h . . . . .	640 »
Kesselüberdruck p . . . . .	16 at
Höhe der Kesselmitte über S. O. . . . .	2900 mm
Feuerbüchse, Länge . . . . .	2230 »
» Weite . . . . .	1800 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	283
» Durchmesser, außen . . . . .	55 mm
» Länge . . . . .	6000 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13,95 qm
» » Rohre . . . . .	269,10 »
» im ganzen H . . . . .	283,05 »
Rostfläche R . . . . .	4 »
Triebraddurchmesser D . . . . .	1940 mm
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	53,55 t
Leergewicht der Lokomotive . . . . .	81,5 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	90,7 »
» des Tenders . . . . .	57,0 »
Wasservorrat . . . . .	24 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	9 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . . . .	4040 mm
Ganzer » » » . . . . .	10570 »
» » » » mit Tender . . . . .	18470 »
Ganze Länge der Lokomotive . . . . .	21220 »
Zugkraft $Z = 0,9 p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$ . . . . .	137600 kg
Verhältnis H:R = . . . . .	70,76
« H:G <sub>1</sub> = . . . . .	5,29 qm/t
» Z:H = . . . . .	26,85 kg/qm
» Z:G <sub>1</sub> = . . . . .	141,92 kg/t

—k.

### Neuere fahrbare Kräne.

(Ingegneria ferroviaria, August 1909, Nr. 16, S. 277. Mit Abb.)

Das stetig zunehmende Gewicht der Fahrzeuge und Oberbauteile und die Notwendigkeit, bei Unglücksfällen und regelmäßigen Arbeiten auf der Strecke über ein kräftiges fahrbares Hebezeug zu verfügen, haben in neuerer Zeit eine Anzahl bemerkenswerter Bauarten von fahrbaren Ausleger-Kränen entstehen lassen, die teils mit Handantrieb, teils mit elektrischen, Dampf- oder Verbrennungs-Triebmaschinen ausgestattet sind. Die Tragfähigkeit beträgt 1,5 bis 10 t bei Verwendung dieser Kräne für Oberbauarbeiten, beim Überladen von Gütern und im Werkstättenbetriebe und wächst auf 90 bis 100 t für schwere Bau- und Aufräum-Arbeiten.

Für Handantrieb ist ein Kran mit geradem Ausleger auf dreiaxsigem Untergestelle und 10 t Tragfähigkeit eingerichtet, den die italienische Staatsbahn nach ähnlichen Ausführungen deutscher und schweizerischer Bahnen in Gebrauch genommen hat. Das 43 mm starke Last-Drahtseil geht von der Trommel mit 600 mm Durchmesser über eine feste Leitrolle an der Spitze des Auslegers und trägt in loser Rolle den von vier Federn gehaltenen Doppelhaken. Der Ausleger besteht aus zwei I-Eisen von 235 mm Steghöhe, die beiden Zugstangen sind 50 mm stark. Die Last wird durch ein entgegengesetzt zum Ausleger auf wagerechten Trägern verschiebbares Gegengewicht ausgeglichen.

Für die englische Große Zentral-Bahn haben Gebrüder Craven Ltd. in Manchester einen Kran von 15 t Tragfähigkeit mit umlegbarem Ausleger erbaut. Zur Verminderung der Reibung beim Schwenken dreht sich der Kran auf zwanzig im Kreise gelagerten kegelförmigen Rollen, die von dem auf der Wagenbühne feststehenden großen Zahnrad getragen werden. Der Kranwagen läuft auf drei Regelachsen der genannten Bahn, die bei herabgelassenem Ausleger gleichmäßig belastet sind; der Achsdruck kann durch Nachspannen der Federn geregelt werden. Der kräftige vollwandige Ausleger ist nach außen gekrümmt und dreht sich um ein wagerechtes Fußgelenk. Die Zugstangen lassen sich durch Lösen der Spannschrauben verlängern. Für die einzelnen Kranbewegungen sind getrennte Windwerke vorgesehen, das Hubwindwerk ist für drei Geschwindigkeiten eingerichtet. Die Hauptabmessungen der beiden besprochenen Hand-Drehkräne sind:

	Kran der	
	italienischen Staatsbahnen	Großen Zentral-Bahn
Tragfähigkeit . . . . . t	10	15
Ausladung . . . . . mm	5000	5490
Höhe der Leitrolle am Ausleger		
über Schienenoberkante . . . . . »	6360	6400
Fester Achsstand . . . . . »	3320	4270
Raddurchmesser . . . . . »	1010	1060

Craven in Manchester hat für verschiedene englische Bahnen Kräne ähnlicher Ausführung, jedoch mit größerer Tragfähigkeit und mit Dampftrieb geliefert, die die Quelle im



Lichtbilde bringt. Die Kranwagen sind vierachsig. Vorder- und Hinter-Achse sind nach dem Krümmungshalbmesser des Gleises einstellbar. Der Antrieb der verschiedenen Windwerke erfolgt durch zwei Dampfmaschinen, die seitlich an den Gestellwangen wagerecht befestigt sind. Der stehende Kessel liefert schon 20 Minuten nach dem Anheizen Dampf von Arbeitsspannung. Die Last wird an loser Rolle mittels einer Stahlkette von 10 mm Gliedstärke und einer Windtrommel gehoben. Beim Einstellen des Kranes in Züge wird der durch Drahtseile gehaltene Ausleger auf einen Kranbeiwagen niedergelassen.

Die Orleans-Bahn besitzt einen Hilfszug bestehend aus einem Dampfkrane von 50 t Tragfähigkeit nebst Beiwagen für den Ausleger, der außerdem mit Ketten und Seilen beladen ist, und einem Geräte- und Werkzeug-Wagen. Der Kranwagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Den Antrieb gibt

	Kran der			
	englischen Nord-Ost-Bahn	Caledonian-Bahn	Orleans-Bahn	
Tragfähigkeit . . . . . t	25	20	50	25
Ausladung . . . . . mm	6700	6400	4900	7500
Höhe der Leitrolle am Ausleger über Schienenoberkante . . . . . "	7620	7925	—	—
Fester Achsstand . . . . . "	6400	5790	3700	—
Durchmesser der Räder . . . . . "	940	940	—	—
„ des Kessels . . . . . "	1445	1445	—	—
„ der Zylinder . . . . . "	205	205	205	—
Kolbenhub . . . . . "	355	355	—	—
Eigengeschwindigkeit . km/St.	6,5	6,5	—	—
Dienstgewicht . . . . . t	73	71	70	—

eine zweizylindrige Dampfmaschine, die aus einem Kessel mit Field-Rohren gespeist wird. Die Kräne sind für Heben einer Last von 50 t bei 4,9 m Ausladung und 1,5 m/Min. Hubgeschwindigkeit und für 25 t bei 7,5 Ausladung eingerichtet und sind mit Drahtseilen ausgerüstet. Vorstehend sind die Hauptabmessungen angegeben.

Auch die Verbrennungstriebmaschine hat zum Antriebe derartiger Hebezeuge bereits Verwendung gefunden. Die »Große West-Bahn« hat einen 25 t-Kran im Betriebe, der mit zwei je vierzylindrigen Petroleum-Triebmaschinen von je 25 PS arbeitet, wovon die eine Hub- und Schwenk-Werk, die andere das Kran-Fahrwerk antreibt. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 31 m/Min., die Fahrgeschwindigkeit 7,2 km/St. Das Gewicht des auch von Hand zu betreibenden Kranes beträgt 60 t.

A. Z.

**Französische 2 C 1-Lokomotiven.**

Mit Bezug auf den früheren Bericht\*) teilt uns die Elsassische Maschinenbau-Gesellschaft Grafenstaden das folgende mit.

Die Paris-Orleans-Bahn hat die 2 C 1-Lokomotive unter den europäischen Eisenbahnverwaltungen zuerst verwendet, die ersten wurden im Juli 1907 von der genannten Bauanstalt geliefert, die badischen 2 C 1-Lokomotiven laufen seit September 1907.

Im Jahre 1910 werden auf französischen Bahnen 2 C 1-Lokomotiven im Betriebe sein: bei der

Paris-Orleans-Bahn . . . . .	150
Südbahn . . . . .	20
Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn . . . . .	2
Staatsbahn, vormals Oned . . . . .	52

zusammen . 224 2 C 1-Lokomotiven.

\*) Organ 1909, S. 411.

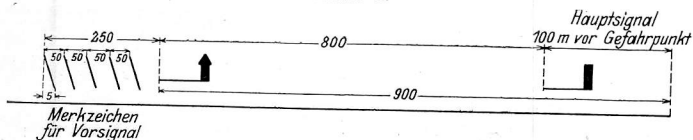
**S i g n a l e.**

**Die Nebellichtsignale auf der Strecke Brüssel—Antwerpen.**

Von Oberingenieur L. Weiffenbruch und Ingenieur J. Verdeyen. (Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1909, November, Band XXIII, Nr. 11, S. 1235. Mit Abbildungen.)

Das neue Hauptsignal der Belgischen Staatseisenbahnen ist ein Flügelsignal, dessen Arm grünes Licht für »Fahrt«, rotes Licht für »Halt« zeigt. Das neue Vorsignal ähnelt dem Hauptsignale, sein Arm trägt aber am äußern Ende eine breite, pfeilförmige Spitze; es zeigt grünes Licht für »Fahrt«, gelbes Licht für »Achtung«. Die Anordnung der Signale ist in Textabb. 1 dargestellt.

Abb. 1.

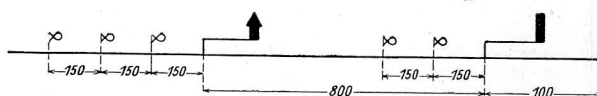


Als Merkzeichen sind vor dem Vorsignale fünf wagerechte, zur Gleisachse leicht geneigte weiße Schranken von je 5 m Länge in 50 m Teilung, das letzte 50 m vor dem Signale, aufgestellt. Diese Merkzeichen werden in der Nacht durch die Lokomotivlaterne erleuchtet.

Vor Weichen werden Flügelsignale verwendet, die neben einander auf einem gemeinsamen Ständer von der Form eines Leuchters angeordnet sind. Der Signalarm für das durchgehende Hauptgleis ist in der Regel höher angeordnet, als die anderen, es sei denn, daß das in dieser Richtung liegende Gleis nicht mit der für die Strecke zugelassenen Geschwindigkeit befahren werden darf. In diesem Falle sind alle Arme des Signalständers in gleicher Höhe angebracht. Die Vorsignale zeigen dieselbe Gestalt wie die Hauptsignale.

Um bei Nebel ebenso schnelle Fahrt zu ermöglichen, wie bei klarem Wetter, bringt man vor jedem Signallichte leuchtende Hilfssignale in Augenhöhe des Führers an, und zwar vor dem Vorsignale drei, vor dem Hauptsignale zwei. Diese Nebellichtsignale stehen in 150 m Teilung, das letzte 150 m vor dem Signale (Textabb. 2).

Abb. 2.



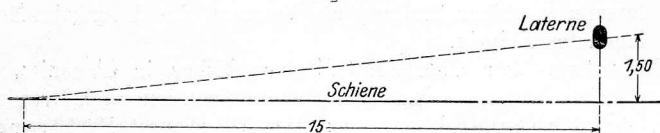
Die Verwendung dieser Nebelsignale begann am 15. Juni 1908 auf der Schnellzuglinie Brüssel—Antwerpen, sie sind in Deutsch-



land aber bereits vor mehreren Jahren der Bauanstalt Siemens und Halske geschützt worden. Bei der neuen Signaleinrichtung war auf der Linie Brüssel—Antwerpen im November 1908 keine einzige Signalüberschreitung zu verzeichnen, während im November 1907 deren 25 gezählt waren.

Die Nebellichtsignale bestehen aus einer hohlen gußeisernen Säule auf alten hölzernen Schwellen, die eine Doppellaterne trägt. Jeder der beiden Teile der Laterne enthält eine Lampe von 10 Kerzen Lichtstärke und einen Scheinwerfer; der eine Teil trägt ein gelbes, der andere ein grünes Glas. Die Nebellichtsignale stehen in 1,5 m Entfernung von der nächsten Schiene, die Lampen 2 m über S.O. Letztere sind so ausgerichtet, daß ihre Lichtstrahlen die Achse der nächsten Schiene 15 m vor dem Fusse des Lichtsignal-Ständers schneiden (Textabb. 3).

Abb. 3.



Bei Abzweigungen wird man wahrscheinlich die Lichter des Abzweigungssignales teilen. Dies würde bei »Fahrt«-Stellung des Abzweigungssignales die in Textabb. 4 dargestellte Anordnung ergeben. Damit die beiden Lichter unterschieden werden können, wird ein Abstand von 90 cm genügen.

Zur Beleuchtung der Nebellichtsignale ist an jeder Signalstelle ein aus 60 Tudor-Zellen bestehender Stromspeicher aufgestellt. Das Vorsignal wird durch denselben Speicher elektrisch gestellt und so die Gebrauchsfähigkeit des Speichers überwacht.

Die das Vorsignal betätigende Antriebvorrichtung besteht in der Hauptsache aus einer Reihen-Triebmaschine mit zwei Feldwickelungen, von denen je eine für jede Umlaufrichtung gilt. Die Drehbewegung wird durch Zahnräder und eine Schraube ohne Ende auf eine gezahnte Scheibe übertragen, die mit dem Signalarme durch einen Lenker und eine elektrische »Halt«-Stellvorrichtung verbunden ist. Der Strom von 120 Volt wird durch einen vom Signalarme des Hauptssignales umgelegten Stromwender in die eine oder andere Feldwicklung geleitet. Der Kuppelstrom der »Halt«-Falleinrichtung von 25 Volt enthält einen Unterbrecher, der ebenfalls von dem Signalarme des Hauptssignales betätigt wird, und der geschlossen ist, wenn dieser Arm auf »Fahrt« steht. Die »Halt«-Stellung des Vorsignales erfolgt einmal durch die rücklaufende Triebmaschine, dann durch Unterbrechung des Kuppelung-Stromkreises, da

alsdann das Vorsignal durch sein Gewicht wieder in die wagerechte Lage fällt.

In der Blockbude ist ein kleines Wiederholungssignal angeordnet. Ferner wird ein Läutewerk verwendet, das so lange läutet, wie der Strom von 120 Volt durch die Leitung fließt. Wenn das Läutewerk länger als zwei oder drei Sekunden ertönt, wird der Wärter darauf aufmerksam gemacht, daß die Umkehrung der Triebmaschine wegen Störung des Antriebes oder des Signalgestänges nicht erfolgt ist. Der Wärter kann in diesem Falle den Strom durch einen zweipoligen, für gewöhnlich durch Bleisiegel verschlossenen Stromwender unterbrechen, der zugleich in den Triebmaschinen- und den Kuppelung-Stromkreis eingeschaltet ist.

Wenn sich mehrere Vorsignalarms auf einem Signalmaste befinden, so werden sie durch eine einzige Antriebvorrichtung gestellt, die in diesem Falle mehrere elektrische Kuppelungen enthält, die die Triebmaschine mit den Signalarmen verbinden. In den Stromkreis des Elektromagneten jeder dieser Kuppelungen ist ein durch den entsprechenden Signalarm des Hauptssignales gesteuerter Unterbrecher eingeschaltet. Jedem Vorsignalarms entspricht in der Bude ein Wiederholungsarm.

Wenn ein Hauptsignal und ein Vorsignal an demselben Maste angebracht sind, erfolgt die elektrische Stellung beider Arme mit derselben Antriebvorrichtung. Diese enthält drei elektrische Kuppelungen, die in zwei Reihen über einander angeordnet sind. Die eine der unteren Kuppelungen ist mit dem Vorsignalarms, die andere mit einem mit Gewicht versehenen Hebel, und die obere mit dem Hauptssignalarms verbunden. Die Antriebvorrichtung stellt den Hauptssignalarms durch die entsprechende Kuppelung auf »Fahrt« und gibt dabei durch Auslösen einer Gleitschiene das Gewicht frei. In dem Stromkreise der mit dem Gewichte verbundenen Kuppelung liegt ein Unterbrecher, der geschlossen ist, wenn der Arm des zu wiederholenden Hauptssignales auf »Halt« steht, und der den Strom unterbricht, wenn das Signal auf »Fahrt« steht. Sobald daher das zu wiederholende Signal auf »Fahrt« gestellt wird, fällt das Gewicht herab und zieht den Vorsignalarms unter Benutzung der mit diesem verbundenen Kuppelung.

Die Lampen gleicher Farbe der drei Nebellichtsignale des Vorsignales bei Nebel sind in Reihe geschaltet, die beiden Lampenreihen liegen im Nebenschlusse eines Stromkreises von 120 Volt. Für die Hauptssignale, vor denen nur zwei Nebellichtsignale stehen, ist die Schaltung dieselbe; damit auf der ganzen Linie dieselben Lampen benutzt werden können, ist ein der dritten Lampe entsprechender Ausgleichswiderstand eingeschaltet.

B—s.

## Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

### Reichseisenbahnamt.

Ernannt: Die vortragenden Räte im Reichseisenbahnamt Geheimer Oberbaurat Semler zum Wirklichen Geheimen Oberbaurate mit dem Rang eines Rates erster Klasse und Geheimer Baurat Diesel zum Geheimen Oberbaurate.

In den Ruhestand getreten: Der vortragende Rat im Reichseisenbahnamt, Wirklicher Geheimer Oberbaurat v. Misani.

### Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen.

Ernannt: Der Oberregierungsrat Dr. Leese der Kaiserlichen Generaldirektion in Straßburg zum Geheimen Regier-

ungsrate und vortragenden Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

### Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Dem Präsidenten des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes Hoff in Berlin der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates I. Klasse und dem Eisenbahndirektionspräsidenten a. D. Taeger in Magdeburg der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range eines Rates I. Klasse.

Ernannt: Der Geheimer Oberbaurat und vortragende Rat im

Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen Sarre zum Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Kattowitz; der Regierungs- und Baurat Graeger zum Oberbaurat bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Halle.

Versetzt: Der Oberregierungsrat Flogertzy, bisher in Kattowitz in gleicher Amtseigenschaft nach Köln a. Rh.; der Geheime Regierungsrat Stambke, bisher in Altona, als Oberregierungsrat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz; die Regierungsräte A. Schultze, bisher in Essen a. R., als Oberregierungsrat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Saarbrücken; Lüttke, bisher in Frankfurt a. M., als Oberregierungsrat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Magdeburg; Albrecht, bisher in Königsberg i. Pr., als Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion nach Mainz; der Ober- und Geheime Baurat Steinbifs, bisher in Kattowitz, in gleicher Amtseigenschaft zum Königlichen Eisenbahn-Zentralamte nach Berlin; der Oberbaurat Dütting, bisher beim Königlichen Eisenbahn-Zentralamte in Berlin, in gleicher Amtseigenschaft nach Kattowitz; der Geheime Baurat Uhlenhuth, bisher in Erfurt, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Köln a. Rh.; der Regierungs- und Baurat Schepp bisher in Elberfeld, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Frankfurt a. M.

In den Ruhestand getreten: Der Ober- und Geheime Regierungsrat Löhrr bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Bromberg; der Oberregierungsrat Schuch bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Köln a. Rh.; der Ober- und

Geheime Baurat Bischof bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Halle a. S.

Verstorben: Der Geheime Baurat a. D. Uhlenhuth zu Hannover, zuletzt bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Hannover.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Dem Regierungsdirektor von Zluhan, Vorstand der Verwaltungsabteilung der Königlichen Generaldirektion der Staatseisenbahnen, der Titel eines Präsidenten; den Bauräten Stahl und Kräutle bei der Königlichen Generaldirektion der Staatseisenbahnen, der Titel und Rang eines Oberbaurates; dem Finanzrate Weber bei der Königlichen Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Titel und Rang eines Oberfinanzrates.

Badische Staatseisenbahnen.

Verstorben: der Oberbaurat Ziegler in Karlsruhe.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Finanz- und Baurat Toller in Leipzig zum Oberbaurate bei der Generaldirektion, unter einstweiliger Belassung in seiner Stellung als Vorstand des Eisenbahn-Neubauamtes Leipzig.

Versetzt: Der Oberbaurat Mehr, bisher in Chemnitz, in gleicher Amtseigenschaft zur Generaldirektion nach Dresden. In den Ruhestand getreten: Der Oberbaurat Rühle von Lilienstern bei der Generaldirektion in Dresden unter Verleihung des Titels und Ranges als Geheimer Baurat.

Ungarische Staatseisenbahnen.

Betraut: Der Ministerialrat v. Stetina mit den Agenden eines administrativen Staatssekretärs für Eisenbahn- und Gewerbe-Angelegenheiten.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Stationsanzeiger.

D. R. P. 210860. K. Sander in Dortmund.

Der Stationsanzeiger besteht aus einer Scheibe mit strahlförmig aufgemalten Stationsnamen in einem Gehäuse mit Lese-schlitz und mit Einwurfschlitzen für ein Geldstück. Die Scheibe wird durch ein vom Lokomotiv- oder Zug-Führer bedientes elektrisches Schaltwerk so bedient, daß der Name der nächsten Station vor Erreichung der Station mitten, beim Halten unten im Leseschlitze steht. Das in den Schlitz der Nummer der

Zielstation eingeworfene Geldstück bewirkt außerdem das Er-tönen eines Weckers bei Erscheinen des betreffenden Stations-namens im Lesefelde.

Der Patentanspruch lautet: Stationsanzeiger, der mit einer Vorrichtung zur Abgabe von Glockenzeichen für vorher bestimmbare Stationen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stationen, an denen das Glockenzeichen ertönen soll, durch Einwurf eines Geldstücks in den als Automaten ausgebildeten Anzeigeapparat vorher bestimmt werden.

## Bücherbesprechungen.

»Anhang« zur zweiten Auflage der »Zahlenbeispiele für die statische Berechnung von Brücken und Dächern.«\*) Entwicklung und Erläuterung der benutzten Gleichungen, bearbeitet von Dr.-Ing. G. Barkhausen und R. Otzen. Wiesbaden 1909, C. W. Kreidels Verlag. Preis 3,6 M.

Das hier als »Anhang« bezeichnete Werk bringt auf 117 Seiten mit 83 Abbildungen die Erläuterung der Grundlagen aller bei der statischen Berechnung der »Zahlenbeispiele« benutzten wissenschaftlichen Tatsachen und Gleichungen. Indem das Werk so für den in das Wesen der Statik im allgemeinen bereits Eingeführten eine kurze und bequeme Verbindung zwischen den Grundwahrheiten und Regeln der Wissenschaft einerseits und ihren Anwendungen andererseits herstellt, bringt seine Benutzung bei Durcharbeitung der »Zahlenbeispiele« nicht nur eine wesentliche Erleichterung, sondern auch eine Vertiefung und fruchtbarere Gestaltung der Arbeitsergebnisse mit sich. Und wie dem Studierenden für Zwecke der Übung und Wiederholung, so bietet das Buch in seiner kurzen und übersichtlichen Behandlung und Zusammenfassung des für die statische Berechnung von Baukonstruktionen wichtigsten Stoffes auch dem ausübenden jungen Ingenieur ein wirksames Hilfsmittel dar.

Da die Reihenfolge, in der die Anwendung der Gleichungen bei Durcharbeitung der »Beispiele« erforderlich wurde, trotz der geordneten Folge der letztern naturgemäß keine organische sein kann, so sind die Gleichungen im »Anhang«

\*) Organ 1908, S. 31.

neu und unabhängig von den »Beispielen« im »Buche« geordnet und in neun sachlich zusammenhängende Gruppen eingeteilt. Das Aufsuchen und Verfolgen jeder Gleichung im »Buche« und im »Anhang« wird durch zwei übersichtliche Zusammenstellungen in bequemer Weise ermöglicht. Der Inhalt der ersten vier Gruppen erstreckt sich auf die Ermittlung der äußeren und inneren Kräfte an geraden Stäben, einfachen vollwandigen und Fachwerks-Balken. Die fünfte Gruppe umfaßt die Verfahren zur Verfolgung der elastischen Verschiebungen und Formänderungen, die Arbeitsgesetze in der Statik und deren Anwendung auf statisch unbestimmte Bauwerke, Verschiebungspläne und Biegungsvielecke. Die sechste bis achte Gruppe behandeln die Clapeyron'schen Gleichungen für durchgehende Träger, sowie die ein- und zweifach statisch unbestimmten Bauwerke. Die neunte Gruppe bezieht sich auf bauliche Anordnung von Einzelheiten der Bauwerke. Hier beanspruchen die Untersuchungen über die Pressungen zwischen gekrümmten Lagerflächen in ihrer Abhängigkeit von den Krümmungshalbmessern, der Lagerrollen zwischen ebenen Platten und der eingelagerten Bolzen, die in dieser Gestalt bisher noch nicht veröffentlicht sind, ein besonderes Interesse.

Jedem angehenden Ingenieur, dem daran gelegen ist, sich alsbald in der Anwendung der Statik auf die Berechnung von Baukonstruktionen die erforderliche Sicherheit anzueignen, kann die Benutzung des »Anhanges« wie der »Zahlenbeispiele« selbst nur bestens empfohlen werden.

L. Hotopp.