

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band.

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

9. Heft. 1917. 1. Mai.

### Schraubenklemmen gegen das Wandern der Schienen.

F. Märtens, Ingenieur in Elberfeld.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß es unzweckmäßig ist, einem einzelnen Bauteile neben seiner Hauptaufgabe noch andere, nebengeordnete aufzuerlegen, für die weniger günstige Verhältnisse vorliegen, beispielsweise die Stoßlaschen im Gleise auch zur Verhinderung des Wanderns der Schienen heran zu ziehen. Es ist nicht einmal möglich, die Schienenenden so zu verlaschen, daß sie unter den Lasten stoßfrei bleiben, indem die Laschen die Laschenkammern beider Schienen vollkommen schliessen und sie zwangschlüssig von einander abhängig machen. Bei den ruckweisen Bewegungen der Schienenenden werden die Stoßschweller in die Bettung gehämmert und in ihrer Lage gelockert. Sie können also keinen ausreichenden Halt gegen Längsverschiebungen bieten, werden im Gegenteile, wenn man die Schiene gegen sie abstützen versucht, mitgerissen und lockern die Lagerung des Stoßes, wenn man beispielsweise durch Ausklinkungen der Stoßlaschen oder ähnliche Mittel die Schienenstöße mit den Stoßschweller in feste Verbindung bringen will. Die Sicherung der Schienen gegen Längsverschiebungen muß an den ruhiger liegenden mittleren Schwellen einer Schienenlänge erfolgen.

Zu diesem Zwecke sind die Schienenklemmen eingeführt, die das Anbohren der Schienen nicht erfordern, von unten um den Schienenfuß gespannt werden, und eine zwanglose Abstützung schaffen, die der Schiene gestattet, die Längenänderungen bei Wärmewechseln frei auszuführen. Diese Vorrichtungen müssen fest an der Schiene sitzen und sich unter den äußeren Kraftwirkungen selbst nachspannen. Solche Vorrichtungen sind die jetzt bei fast allen größeren Verwaltungen eingeführten Spannklemmen, die als Keil-, Hebel- und Schrauben-Klemmen ausgebildet werden. In neuerer Zeit überwiegen die Hebel- und Schrauben-Klemmen, weil ihre gleichgerichteten Flächen die Verwendung von walzbaren Ausschnitten gestatten, bei denen genaueste Formgebung zu erreichen ist, und weil die Klemmen gut, und im Gegensatz zu den Keilklemmen ohne Gefahr für die Schienen, wenn auch nicht besonders schnell zusammenzubauen sind, die Schraube auch das geläufigste Befestigungsmittel im Oberbaue ist. Auch die Hebelklemmen, der Wirkung nach die zuverlässigsten\*), werden neuerdings mit Schrauben ausgeführt.

\*) Organ 1911, S. 277.

Die ursprünglichste und einfachste Schraubenklemme ist die in Textabb. 1 dargestellte Klemme der Gewerkschaft «Deutscher Kaiser» in Hamburg;

sie besteht aus zwei Klemmenbacken mit Klauen, die beiderseitig um den Schienenfuß greifen, und einer Druckschraube.

Die Backen kanten nach innen, weil die Schraube unter den Stützflächen liegt. Deshalb muß die Schraube dicht am Schienenfuß sitzen, daher aber die untere Greiffläche der Klaue durchlocht werden, was die Leiste schwächt und bei der Herstellung Schwierigkeiten bietet. Bei der Schrägstellung der Backen geht die Flächenberührung der Klaue am Schienenfuß verloren und die Gefahr des Gleitens wird erhöht.

Eine beschränkte Selbstspannung (Textabb. 2) kommt dieser Klemme, wie allen anderen Schraubenklemmen, zu, indem sich die Backen wegen des tiefangreifenden Gegendruckes  $W$  der Schwelle unter der Wirkung des Schubes  $S$  der Schiene schräg stellen und wie ein Kanthaken gegen die Schwelle wirken. Diese Wirkung ist aber nicht sicher, weil sich die Klemmenbacken auch verschieben können, ohne zu kanten und die Kantenreibung nicht erheblich, auch für die Schiene nicht günstig ist. Klemmen dieser Bauart werden heute nicht mehr geliefert.

Darauf folgte die Schraubenklemme des Georgs-Marien-Bergwerks-Vereines in Osna-brück, die in erheblichen Mengen geliefert wird. Sie ist in Seitenansicht unter Weg-

Abb. 1.

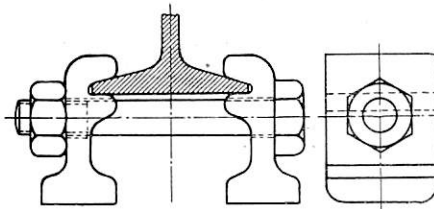


Abb. 2.

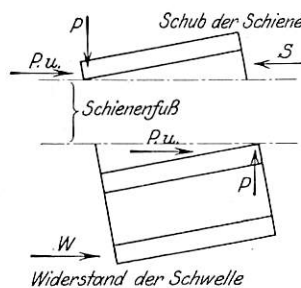
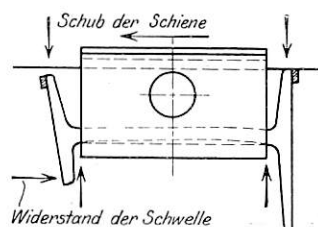


Abb. 3.



lassung der Schraube in Textabb. 3 in der Formänderung dargestellt, die sie im Betriebe annimmt. Die Backen werden hier durch ein eingelegetes I-Eisen, dessen verschiedene lange Flanschen für die Anlage an Holz- und Eisen-Schwellen bestimmt sind, nach unten abgestützt, sodass sie durch die Schraube nicht mehr nach innen zusammen geschoben werden können. Dafür verbiegt sich aber nun der Steg und der Flansch des I-förmigen Stemmstückes durch festes Anziehen der Schraube und unter dem Gegendrucke der Schwelle, die Klemme wird unwirksam. Die gestrichelten äußeren Ansätze einer neuen Ausbildung können daran nichts ändern.

Die Bauart von Rambacher (Textabb. 4) ist einseitig ausgebildet und wirkt nicht unvorteilhaft, ist aber für die heutigen Verhältnisse wohl zu teuer und überholt. Der Querschnitt ist nicht zu walzen.

Eine nach den Bekanntmachungen von Zurmahr ausgeführte Bauart Paulus, Aachen (Textabb. 5), preist mit den beiden Klemmbacken ein ungleichschenkeliges  $\Pi$ -Eisen gegen

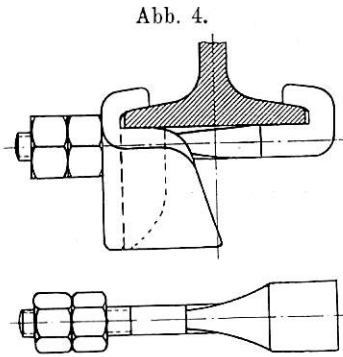
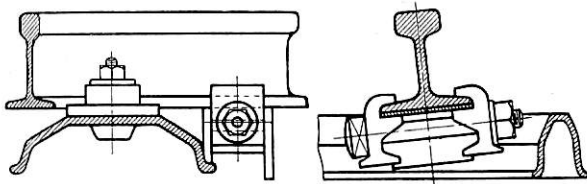
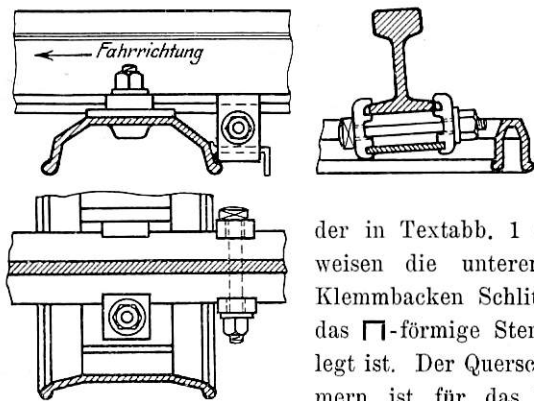


Abb. 5.



den Schienenfuß. Sie hat denselben Fehler, wie die Klemmen nach Textabb. 1, da die Schraube tunlich hoch angeordnet werden

Abb. 6.



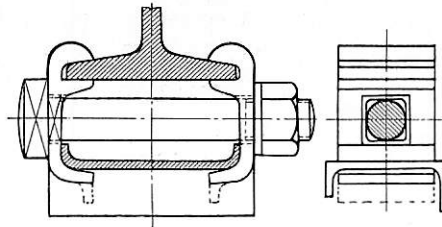
muß. Sie wird nicht mehr ausgeführt. Eine neuere Lösung von Paulus\*) zeigt Textabb. 6, die der in Textabb. 1 entspricht, nur weisen die unteren Lappen der Klemmbacken Schlitz auf, in die das  $\Pi$ -förmige Stemmstück eingeleget ist. Der Querschnitt der Klammern ist für das Walzen wegen der eng zu haltenden unteren Schlitz nicht sehr günstig. Genaue Übereinstimmung der 4 Schlitz der beiden Backen mit der Gestalt des Schienenfußes und den Einlageflächen des Stemmstückes ist nicht erreichbar, die Klemmbacken werden sich deshalb nicht gegen beide Teile gleichmäßig fest anpressen können und daher die Schienenpressung ungünstig beeinflussen, indem sie entweder durch ungenügenden Druck

\*) D. R. P. 271 739 vom 6. XI. 1912.

oder durch Schrägstellung den Reibungsdruck am Schienenfuß beeinträchtigen.

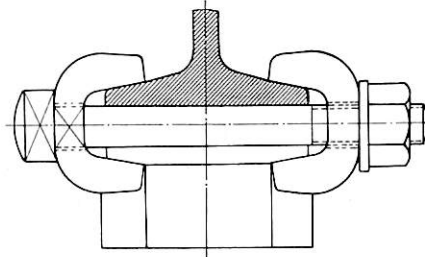
Eine Bauart, die diese Mängel nicht aufweist, außerdem leichter einzubauen ist, ist die Schraubeklemme der G. m. b. H. A. Mathé in Aachen (Textabb. 7), bei der das  $\Pi$ -förmige Stemmstück mit den freien Enden des Steges federnd gegen

Abb. 7.



die Klammern drückt, wobei sich die untere Abstützung genau der obern durch die Gestalt des Schienenfußes begrenzten Lage der Klammern anpaßt und volle Anlage der Klammern bei vollem Reibungsdrucke am Schienenfuß gewährleistet. In seiner Lage ist das Stemmstück dadurch gesichert, daß sich die umgebogenen freien Enden des Steges gegen den Schraubenbolzen stützen.

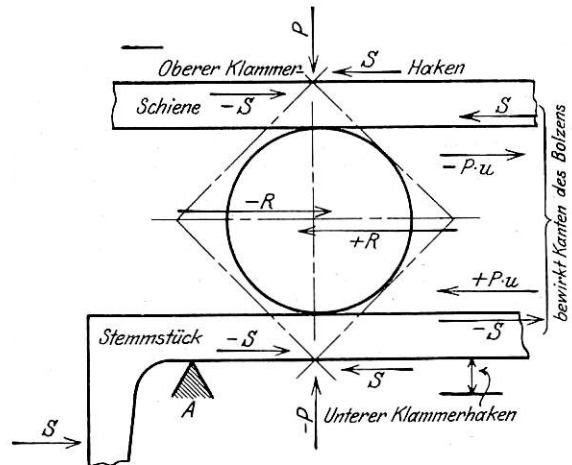
Abb. 8.



Eine andere Bauart desselben Werkes zeigt Textabb. 8. Ihre Wirkung ist durch Textabb. 9 erläutert. Die Klemme zeichnet sich durch gedrängte Bauart und durch Gegengleichheit der

Kräfte in Bezug auf die Schraubenachse, also durch Vermeidung von Hebelwirkungen, und in der Hauptsache durch Selbstspannen unter dem Drehmomente aus der Schubkraft S aus,

Abb. 9.

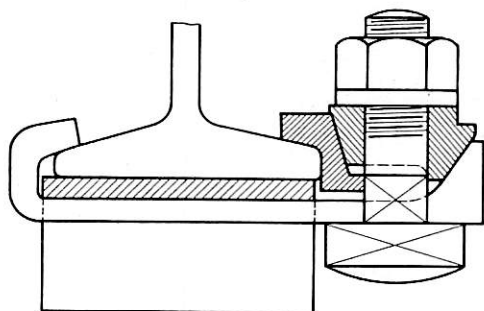


das auf Kanten des Bolzens wirkt. Durch die Kantwirkung der Schubkraft S der Schwelle gegen das Stemmstück um den Punkt A kommt eine Zangenwirkung gegen die Schiene hinzu.

Die Klemme ist durch ihre Fähigkeit, sich selbst zu spannen, den anderen, die auch die Schraube als Druckmittel verwenden, überlegen und dürfte nach Güte der Wirkung und Einfachheit der Ausführung die bisher beste Durchbildung der Schraubeklemme darstellen.

Die Schubkraft, die durch die heutigen Lasten und Geschwindigkeiten auf die Schiene ausgeübt wird, dürfte, soweit

Abb. 10.



die Verhältnisse einer Berechnung zugänglich sind, in gerader Strecke ungefähr 10 t ausmachen, also mit einem Anteile von

2 t auf jede Klemme wirken, wenn, wie bisher gebräuchlich, fünf Klemmen auf die Schienenlänge kommen.

Eine dritte Lösung der A. Mathé G. m. b. H. in Aachen zeigt Textabb. 10. Die Schraube ist hier lotrecht angeordnet, daher übersichtlicher, leichter zugänglich und kürzer. Sie hat dieselbe Stellung wie die Hakenschrauben der eisernen Schwellen, kann also bei der Streckenbesichtigung mit diesen überwacht und nachgezogen werden, wenn die Mutter dieselbe Schlüsselweite erhält. Die Klemme besteht aus einem Klemmbande, einem L- oder U-förmigen Stemmstücke und zeigt in der geteilten Klemmplatte eine auch für den übrigen Oberbau wesentliche Neuheit. Der Hakenteil der Klemmplatte kann den Schienenfuß oben und seitlich fest umschließen und durch den keiligen Teil fest gegen den Schienenfuß geprefst werden, was den Wert der Befestigung wesentlich erhöht.

## Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen.

H. H. Dietrich in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel 19 und Abb. 1 bis 5 auf Tafel 20.

(Schluß von Seite 119.)

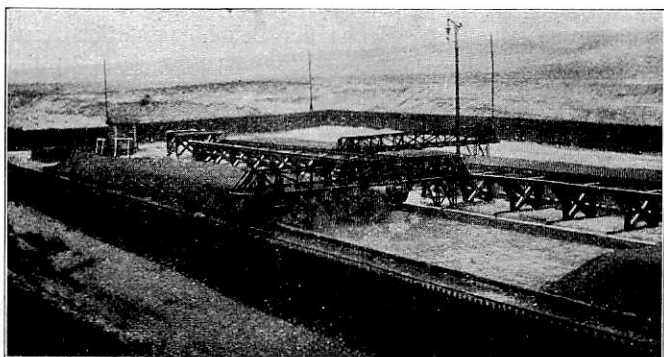
### II) Beschreibung einzelner Ausführungen.

Die in Deutschland entstandene Hängebahn ist im Dienste der Eisenbahnen zunächst im Auslande verwendet. Beispiele mögen die dort gefundenen Lösungen, die sich freilich nicht nur auf Anlagen für Lokomotiven beziehen, näher beleuchten.

#### II. A). Verbindung der Stelle des Bahnhofes, wo Lokomotiven bekohlt werden, mit einem außerhalb liegenden Kohlenlager in Liski an der russischen Südwestbahn. (Textabb. 21).

Abb. 1 und 2, Taf. 19 zeigen den Grund- und Auf-Riß des Lagerplatzes der Ende 1910 in Betrieb gekommenen An-

Abb. 21.



lage zum Bekohlen der Lokomotiven auf dem Bahnhofe Liski der russischen Südwestbahn. Die Trageseile einer Drahtseilhängebahn werden auf der Strecke von eisernen Stützen getragen. Wenn auch im Einzelnen viele Ähnlichkeiten mit der elektrischen Hängebahn bestehen, so bedingt die Art des Fördermittels doch andere Gestaltung der Aufnahme und Abgabe der Kohlen. Die Wagen fahren über die Seile und werden durch ein von ortfester Maschine bewegtes Zugseil befördert. Die Bahn ist 960 m lang, auf ihr werden stündlich 12 bis 13 t Kohlen entsprechend 40 Seilbahnwagen von ungefähr 330 kg Inhalt gefördert. Der Jahresverbrauch des Bahnhofes ist 69000 t. Die Linie bildet einen Winkel, im Knickpunkte

ist eine Winkelstützung eingebaut, die die Seilbahnwagen ohne Lösung vom Zugseile selbständig ohne Bedienung umfahren. Die Kohle wird dem Lagerplatze L durch die beiden rechts und links liegenden Eisenbahngleise 1 und 2 zugebracht und entweder unmittelbar aus den Eisenbahn- in die Seilbahn-Wagen übergeschaufelt, oder zunächst auf Lager gelegt. Die Seilbahnwagen werden an den Anfang der Drahtseilbahn auf einer ebenerdigen Hängebahn herangebracht, deren Gleise durch Weichen an die Drahtseilbahn angeschlossen sind, sodafs kein Umladen der Kohle auf der Strecke der Drahtseilbahn stattfindet. Die Einrichtung des Lagerplatzes besteht aus einem doppelten Längsstrange, an den sich vier fahrbare, durch Seilzug bewegliche Brücken B, B anschließen. Längs des Mittelstranges läuft ein Zugseil, an das die Wagen mit Gabeln angeschlossen werden können, sodafs sie von den Brücken aus mit Maschinenkraft zur Drahtseilbahn heran gebracht werden. Zur Abkürzung der Wege sind verschiedene Weichenverbindungen in den Längsstrang eingelegt. Die vier fahrbaren Brücken ermöglichen bequemes Beladen der Wagen der Hängebahn von Hand.

Die auf den beiden Gleisen 1 und 2 ankommenden, mit Kohlen beladenen Wagen geben ihren Inhalt entweder unmittelbar auf den nächsten Teil des Lagers L ab, oder die Kohle wird an der Brücke in die Hängebahnwagen geschaufelt. Aus den Hängebahnwagen wird die Kohle entweder auf den hintern Teil des Platzes gebracht, oder der Wagen wird über die Anschlußweiche auf den Längsstrang geschoben und hier an das Seil angeschlossen, das ihn nach einer andern Stelle des Lagerplatzes oder zur Drahtseilbahn führt, wo er sich an das Zugseil ankuppelt und von diesem nach dem Bahnhofe gebracht wird. Die Wagen der Hängebahn können aber, auf einer der Brücken stehend, auch vom Lagerplatze aus bequem beladen werden. Im Anfange der Drahtseilbahn am Lagerplatze sind die Anker der Trageseile untergebracht und ein Übertrieb für das Zugseil der Hängebahn auf dem Lagerplatze, das heißt, das an dieser Stelle über eine Scheibe umgelenkte Zugseil der

Drahtseilbahn, treibt mit dieser Scheibe auch den Seiltrieb für die Hängebahn auf dem Lagerplatze. Textabb. 21 ist eine Ansicht des Endes des Lagerplatzes von oben. Auf der freien

Abb. 22.

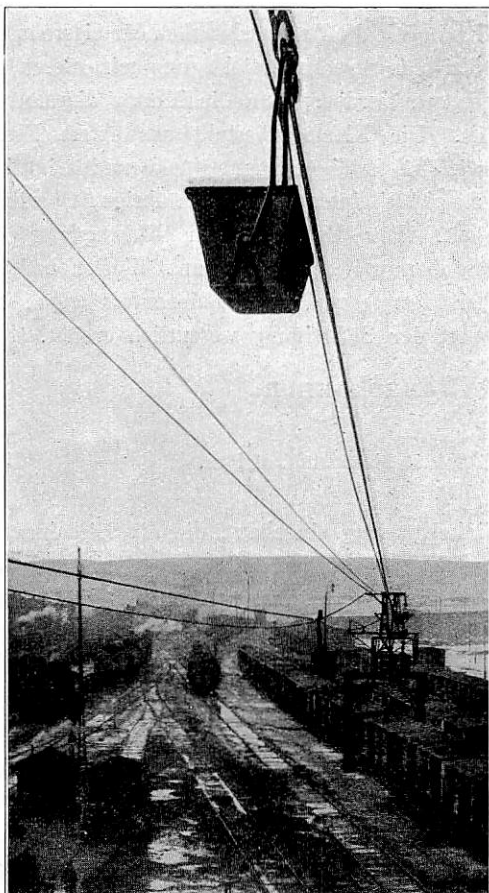
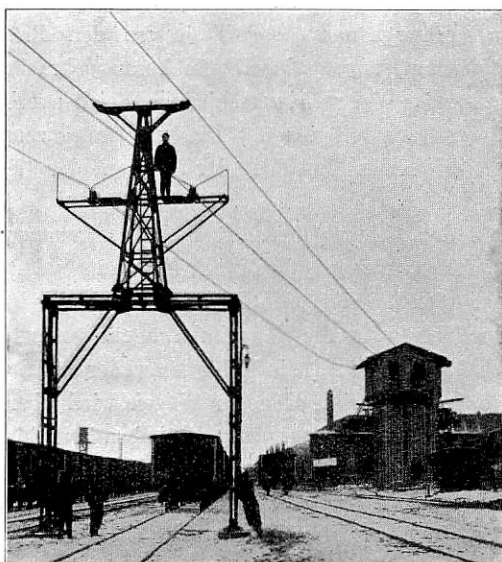


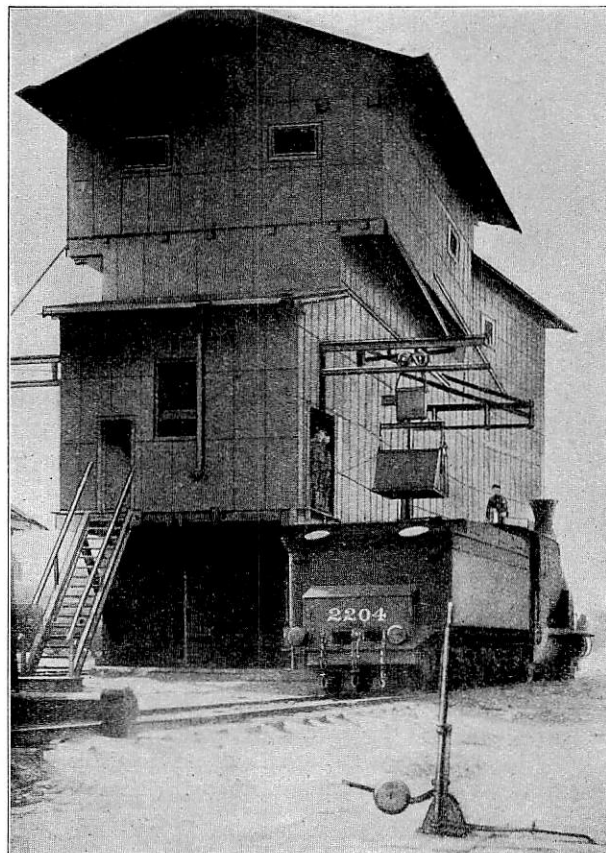
Abb. 23.



Strecke zum Bahnhofe überschreitet die Bahn (Textabb. 22) mehrere Gleise und läuft dann in die Anlage zum Bekohlen ein (Textabb. 23 und 24). Hier liegt das Gleis der Drahtseilbahn im obern Stockwerke, wo die Drahtseile auf Scheiben abgefangen und durch Spannungsgewichte gespannt sind. An die

Drahtseilbahn schließt sich eine Umkehrschleife aus festen Hängebahnschienen an, über die die in den Rumpf der Anlage ausgekippten Wagen wieder zum Lagerplatze zurückkehren können.

Abb. 24.



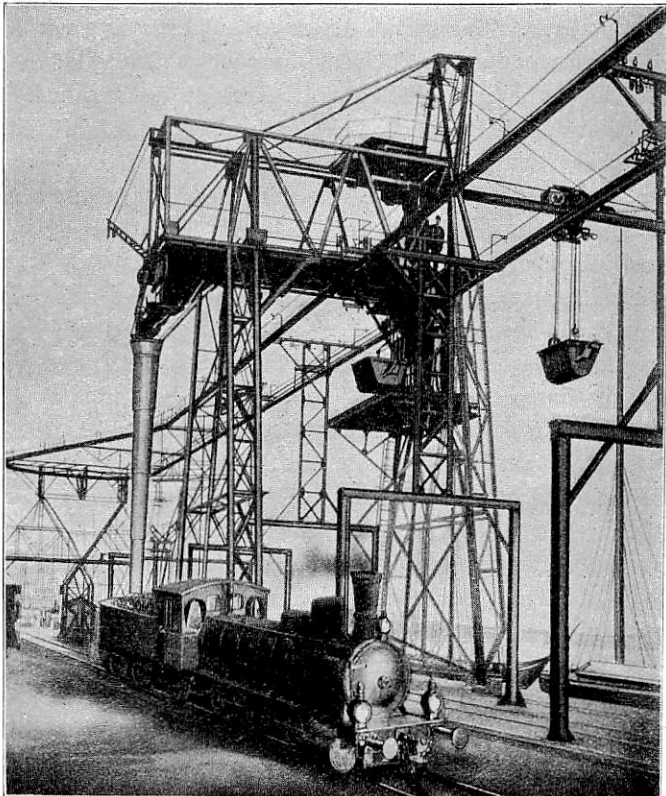
Der Antrieb für das Zugseil ist hier mit einer elektrischen Triebmaschine für 5 PS. eingebaut. Der Füllrumpf hat einen Fassungsraum von 41 t. Neben der Bekohlungsstation reichen die Gleise bis an den Füllrumpf heran. Die Kohle wird durch Klappverschlüsse in besondere Hängebahnwagen abgezogen (Textabb. 24 und Abb. 6, Taf. 19), die dann auf einer Querschienen über den Tender der Lokomotive geschoben und dort entleert werden. Diese Wagen fassen 820 kg und sind mit einer Wage im Gehänge ausgerüstet; letztere wirkt durch Verschieben des Laufgewichtes, und ist für Kartendruck eingerichtet. Die Anlage ist für zwei zugleich zu beladende Lokomotiven eingerichtet; sie hat sich bewährt, besonders wird, für russische Verhältnisse kennzeichnend, betont, daß dank der neuen Einrichtung, die ein eingezäuntes Lager ermöglicht habe (Textabb. 21), die ständigen Kohlendiebstähle aufgehört hätten.

#### II. B). Die Anlage der dänischen Staatsbahnen zum Verladen von Kohlen bei Kalvebod in Kopenhagen.

Zwischen der Gemeinde Kopenhagen und den Staatsbahnen bestand ein Vertrag, nach dem letztere die Anlage der Gemeinde an der Kalvebod-Brücke zum Verladen von Kohlen mit benutzten. Diese wurde jedoch durch den Bedarf des städtischen Gaswerkes so hoch beansprucht, daß es für die Staatsbahnen geraten erschien, eine eigene elektrische Hängebahn vom Gaswerkhafen nach dem Kohlenhofe beim Lokomotivschuppen zu bauen. Hier handelt es sich also erst in zweiter Linie um das Bekohlen von Lokomotiven,

der Hauptzweck der Hängebahn ist das Entladen von Schiffen, das Weiterbefördern und Stapeln von Kohle, nicht aber das Wiederaufnehmen. Trotzdem ist die Anlage mit einer solchen nur für Bekohlen von Lokomotiven verwandt, namentlich zeigt sie, wie sich die elektrische Hängebahn einem Eisenbahnbetriebe angliedern kann. Die Anlage ist 1912 in Betrieb gekommen und in Abb. 4 und 5, Taf. 20 dargestellt. Die Entfernung zwischen dem Kohlenhofe und der Verladestelle für Schiffe am Hafen beträgt etwa 1,2 km. Die besondere Schwierigkeit bestand in diesem Falle darin, daß außer den Eisenbahngleisen auch Straßen und Wege mit lebhaftem Verkehre, Kaiflächen und eine Brücke überschritten werden mußten. Aus diesem Grunde war eine Anlage in Geländehöhe, auch abgesehen davon, daß sich ihr Betrieb bei der Kürze und der Schwierigkeit der selbstwirkenden Entleerung zu teuer gestellt haben würde, ausgeschlossen. Man mußte vielmehr Annahme und Ausgabe der Kohlen über alle Hindernisse hinweg verbinden. Unter diesen Umständen vereinfacht die elektrische Hängebahn die Aufnahme des Gutes, fördert es ohne Aufsicht und Bedienung in geregeltem Abstände über alle Hindernisse und kippt es selbsttätig an der gewünschten Stelle. Die Entnahme der Kohle aus den Schiffen und die Zufuhr zur Hängebahn bewirken zwei kleinere elektrische Hängebahnen, die mit je einem Windenwagen ausgerüstet, als

Abb. 25.



fahrbare Querverlader die Hauptbahn überqueren. Die Bedienung der Bahn besteht aus zwei Steuerleuten an den beiden Windenwagen und einem Manne auf dem Kohlenhofe zur Überwachung der Entladung\*). Zur Verladung der Kohle dienen Kübel, die in den Schiffen von Hand gefüllt werden, weil es sich um geschichtete Prefskohlen handelt, die die Verwendung von

\*) Ingenieuren 23. III. 1913.

Greifern nicht gestatten. Bei 60 t stündlicher Leistung sind zum Verladen im Schiffe für jede Bahn 6 bis 7 Mann erforderlich. Die gefüllten Kübel werden aus dem Schiffe aufgezogen und

Abb. 26.

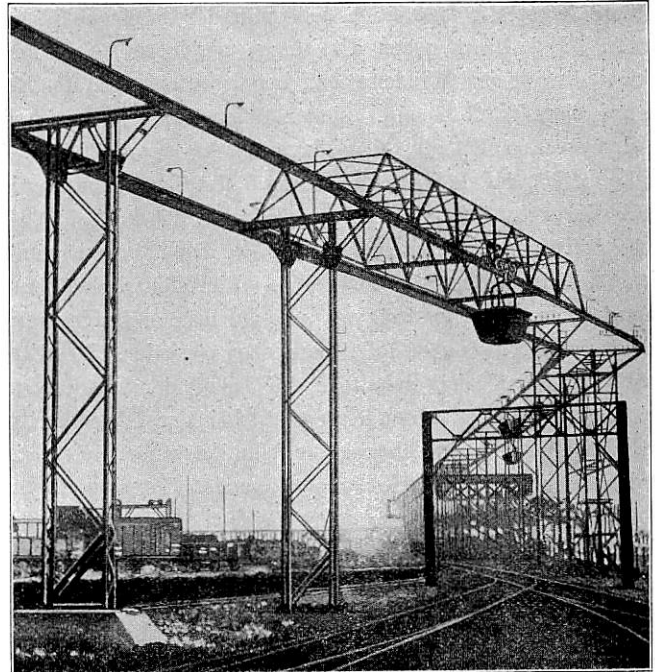
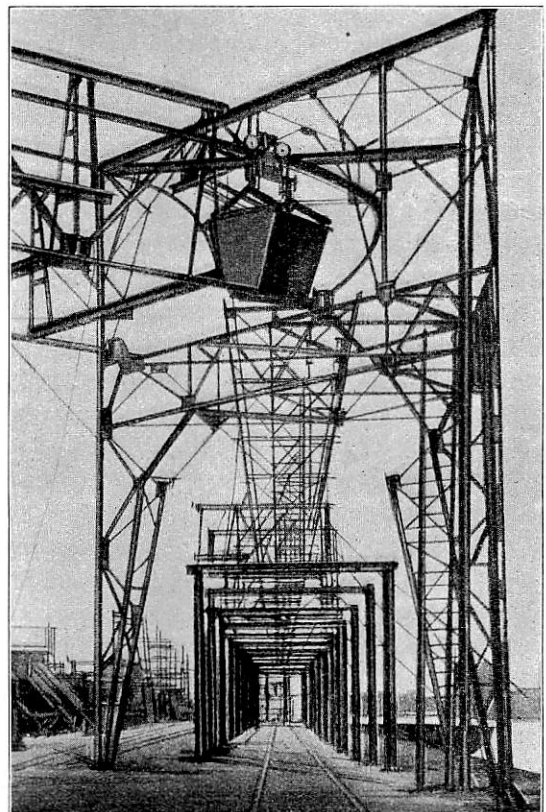


Abb. 27.



in Füllrumpfe am Gerüste der Hängebahn gekippt, aus denen sie vom Kranführer in die Wagen der Hauptbahn entleert werden (Abb. 7 bis 9, Taf. 19 und Textabb. 25). Die beladenen Wagen laufen nun hinter einander her bis zum Kohlenhofe, wo sie

durch einen Anschlag entriegelt und gekippt werden, um entleert zum Krane zurück zu kehren. Aus einem zweiten Trichter an dem Gerüste der Hängebahn kann auch unmittelbar in Tender, Eisenbahnwagen (Textabb. 25) oder Straßentrucke verladen werden. Die Joche der Bahn sind auf einem 105 m langen Längsgleise beweglich und mit der Schienenklammer von A. Bleichert gegen Umstürzen gesichert. Die Fahrgeschwindigkeit der Windenwagen beträgt 60 m/min, die Hubgeschwindigkeit 21 m/min. Jeder Wagen arbeitet mit vier 15 hl fassenden Kübeln, drei davon stehen zum Füllen im Schiffe bereit, sodafs die Löschmannschaft voll ausgenutzt wird. Die Ausleger der Gerüste sind beweglich und können bei Schiffen mit hoher Takelage zurückgeklappt werden. Die Fahrgeschwindigkeit des Gerüsts beträgt 10 m/min. Die elektrische Hängebahn liegt in  $12,5 \frac{0}{100}$  Steigung, um die Brücke des Gaswerkes überschreiten zu können, fällt dann ebenso wieder. Das Eisengerüst ist tunlich leicht gehalten; die Gestalt der Stützen wurde den örtlichen Verhältnissen angepaßt, bei der Überschreitung der Bahngleise und der Führung der Bahn längs über den Gleisen wurden Einzelstützen auf Rahmen verwendet (Textabb. 20), die nach Bedarf mehrere Gleise oder Weichen überspannen (Textabb. 26). Bei genügenden Gleisabständen haben die Stützen einfachere Gestalt. Textabb. 27 bietet einen Blick in das Gerüst längs über den Eisenbahngleisen. Auf dem Kohlenhofe ist ein Abzweiggleis vorgesehen, auf das die Wagen bei Ruhe der Bahn abgestellt oder zu Ausbesserungen und Besichtigungen heraus gezogen werden können. Die Wagen der Hauptbahn fassen auch 15 hl.

Um den Abstand der Wagen während der Fahrt zu regeln ist die selbstwirkende Blockung von Bleichert\*) verwendet (Abb. 10, Taf. 19). Bei dieser Einrichtung ist der Fahrdrat nach der Zahl der verkehrenden Wagen stromdicht in Strecken unterteilt. Jede Strecke enthält am Ende einen Schalter, mit dem ein vorbei fahrender Wagen selbst die verlassene Strecke stromlos macht, sodafs der folgende Wagen auf dieser Strecke zum Halten kommt. Erst wenn der vordere Wagen über die nächste Strecke hinaus fährt und dabei wieder die zuletzt durchfahrene Strecke abschaltet, schaltet er mit demselben Schalter die nun zu zweit rückliegende, bis dahin stromlose Strecke wieder ein, sodafs der dort etwa angehaltene Wagen wieder folgt, aber auf der nächsten Strecke wieder anhält, da diese ohne Strom ist, wenn nicht der vorangehende Wagen inzwischen eine weitere Strecke durchlaufen hat. Damit man bei etwaigen Störungen im Netze, an den Wagen oder an der Fahrleitung nicht gezwungen ist, die ganze Länge der Bahn zu untersuchen, ist die Einteilung in fünf durch Sicherungen geschützte Unternetze vorgesehen, sodafs man sofort erkennen kann, in welchem Unternetze der Fehler zu suchen ist.

Auf dem Kohlenhofe ist zur Entriegelung der Kübel neben jeder Fahrschiene längs der Entladestrecke ein besonderer verfahrbarer Anschlag auf einem eignen Wagen angebracht, der auf einem besondern I-Eisen fährt. Der Wagen steht durch ein Seil mit einer Handwinde in handlicher Höhe auf dem Kohlenhofe in Verbindung, sodafs man den Riegel für die Wagen vom Lagerplatze aus auf jede Stelle der Entladestrecke einstellen kann.

\*) D. R. P. 184147.

Um die auf der elektrischen Hängebahn im Kohlenhofe ankommenden Kohlen zu wiegen, ist auf einer der Schutzbrücken eine selbsttätige Wage eingebaut, die das geförderte Gewicht anzeigt und zusammenzählt, sodafs stets das ganze Fördergewicht abgelesen werden kann; hier werden auch die über die Strecke gehenden Wagen gezählt.

## II. C). Fahrbarer Kabelkran zur Bekohlung von Lokomotiven.

Abweichend von den bisher beschriebenen Bauarten ist in Abb. 1 bis 3, Taf. 20 eine andere, im letzten Jahrzehnt entwickelte Art der Hängebahn für das Bekohlen von Lokomotiven dargestellt, ein Kabelkran für Bahnhof Birsula der russischen Südwestbahn, dessen Ausführung durch den Krieg verhindert wurde. Auf dem dortigen Güterbahnhof wurde für den neuen Schuppen, für 92 Lokomotiven, eine Kohlen-Verlade- und Förderanlage mit 60 t stündlicher Leistung bei 10 Stunden Arbeitszeit nötig. Die Gleise und das Lager liegen neben einander und sollten in der ganzen Fläche bedient werden können, sodafs bei der großen Spannweite nur ein Kabelkran in Frage kommen konnte.

Die Fahrbahn bildet ein Seil, über das die Wagen an einem zweiten Seile gezogen werden; der Kran gestattet aber im Gegensatze zur Drahtseilbahn nur einem Fahrzeuge den Verkehr hin und her. Das Fahrzeug kann an jedem beliebigen Punkte der Bahn festgehalten werden und ist mit einer Winde ausgerüstet, sodafs man es zum Heben oder Senken eines Greifers benutzen kann. Kabelkräne dieser Art sind zur Zeit mit fast 1000 m Spannweite für 5 t Nutzlast ausgeführt, Doppelkräne bis 12 t. Im vorliegenden Falle ist der Kran 125 m weit und hat 2 t Tragkraft; die stündliche Leistung beträgt 20 t. Der Greifer sollte 1 cbm fassen. Das Anheben der Last aus den Wagen oder vom Lager sollte mit 40 m/min, das Katzenfahren mit 200 m/min und das Verfahren der beiden Krantürme auf den Längsgleisen mit 15 m/min erfolgen. Die eine Stütze B ist als Pendelstütze ausgebildet und unter  $45^{\circ}$  geneigt, um so das Tragseil mit dem am Kopfe der Stütze angebrachten Gegengewichte in der erforderlichen Spannung zu halten, und Überlastungen durch Last oder Wärme auszuschließen. Die zweite, auf zwei Schienen laufende Stütze A trägt einen Kohlenbehälter C, der aus dem Greifer gefüllt wird. Auf beiden Seiten des Hochbehälters ist wie in Liski eine Hängebahnschiene verlegt, auf der je ein mit Wage versehener Wagen fährt. Ist der Wagen der Hängebahn durch den Schieber des Behälters gefüllt, so bestimmt der Arbeiter das Gewicht auf der Wage durch Kartendruck. Der Mann läßt den Wagen über den auf einem längs den Fahrschienen der Stütze verlegten Gleise stehenden Tender fahren und übergibt ihn dem Heizer, der den Kübel leert und sich von dem richtigen Arbeiten der Wägevorrückung überzeugen kann. Müssen später Lokomotiven auf den entfernteren Gleisen bekohlt werden, so ist die Hängebahnschiene zu verlängern und mit mehreren Wagen zu besetzen, um das selbsttätige Bekohlen durchführen zu können.

Zwecks Beschützens des Lagerplatzes sollte die Kohle zunächst aus den Eisenbahnwagen geschaufelt und dann vom Greifer erfaßt und nach einem beliebigen Punkte des Lagerplatzes gefördert werden; der Greifer kann aber auch unmittelbar aus den Wagen entnehmen. Der Greifer kann in jeder Höhenlage

geöffnet und geschlossen, also auch so tief über dem Kohlenlager entleert werden, daß die Kohle nicht stürzt. Man kann zur Ersparung an Zeit zugleich fahren und heben. Zu dem Hochbehälter bringt der Greifer die Kohle entweder von einem beliebigen Punkte des Lagerplatzes oder aus den Eisenbahnwagen. Die Bedienung des Kranes erfolgt vom Gerüste A aus, wo der Kranführer im Steuerhause alle Hebel vor sich hat, auch die für das Verfahren der Stützen, die zugleich und einzeln verfahren werden können.

Sind beide Stützen fahrbar, so kann der Kran einen rechteckigen Lagerplatz von beliebiger Ausdehnung in der Fahrriichtung bestreichen. Häufig sind jedoch so große Lagerplätze wenigstens nicht gleich erforderlich; man stellt dann die Behälterstütze fest und bewegt nur die Pendelstütze B auf einem Kreisbogen vom Behälterturme aus.

Kabelkräne können demnach mit beweglichen Türmen nur Lagerplätze mit Rechteck oder Kreisabschnitt als Grundriffs bedienen; das erscheint zunächst als Nachteil. Der Kran kann aber beliebig große Spannweiten erhalten und Gebäude, Gleise und andere Hindernisse überwinden und auch mehrere zwischen einer größeren Zahl von Gleisbündeln liegende Lagerplätze

bedienen, indem er sie mit der Ladestelle der Lokomotiven verbindet. Der Kabelkran ist deshalb ein billiges Fördermittel, da man zur Überspannung der ganzen Fläche nur ein Stahlseil statt der eisernen Tragwerke bedarf. Wenn mehrere getrennte Lagerplätze durch einen Kran zu beschicken sind, wird man den Kranführer auf die Krankatze setzen, damit er alle Bewegungen verfolgen kann. Das Fahren der Türme kann in diesem Falle von der Katze aus durch Fernsteuerung erfolgen.

Wenn mehrere Gleisanlagen oder Gebäude durch den Kran überspannt werden, wie beispielsweise in Hüttenwerken, besteht die Gefahr, daß die Last durch Unaufmerksamkeit des Kranführers in Gebäude, Gleisumrisse oder andere vom Krane überspannte Flächen gelangt. Um diese Möglichkeit auszuschließen, wird nach einer neuen Erfindung eine Reihe Wandermuttern an die Kranmaschine angeschlossen, die elektrische Schalter betätigen und die Kranbewegungen ausschalten, wenn die Last in die zu schützenden Flächen fahren würde. So werden schwere und teure Schutzbauten erspart.

Die hier mitgeteilten Abbildungen und Zeichnungen sind ausgeführten elektrischen Hänge- und Drahtseil-Bahnen der Bauanstalt Adolf Bleichert und Co. in Leipzig entnommen.

### Einschaltung eines Gegenbogens zwischen sich schneidende Gerade.

K. Hennig, Regierungsbaumeister in Husum.

Im Nachfolgenden soll die Aufgabe behandelt werden, einen Gegenbogen des Halbmessers r mit der Zwischengeraden g zwischen die sich schneidenden Geraden MA und MBN (Textabb. 1) einzuschalten.

Abb. 1.

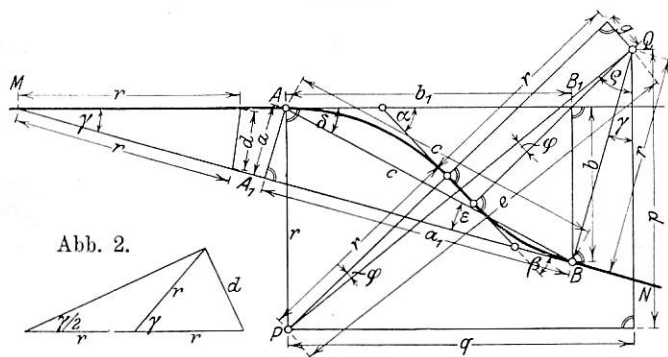
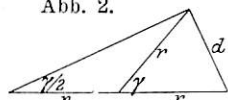


Abb. 2.



Maßnahmen für Textabb. 1.

- a = 9,4 mm
- b = 20,0 mm
- a<sub>1</sub> = 41,1 mm
- b<sub>1</sub> = 37,2 mm
- r = 28,6 mm
- c = 42,0 mm (gemessen)
- d = 7,8 mm (gemessen)
- g<sup>2</sup> = (42,0 + 7,8) · (42,0 - 7,8) - 2 · 28,6 (9,4 + 20,0)
- = 49,8 · 34,2 - 57,2 · 29,4 = 1703 - 1682 = 21
- g = ~ 4,6 mm.

Die gegenseitige Lage der Geraden MA und BN sei durch die Seiten des Viereckes AA<sub>1</sub>BB<sub>1</sub> mit rechten Winkeln bei A<sub>1</sub> und B<sub>1</sub> bestimmt. Die Strecken a, a<sub>1</sub>, b, b<sub>1</sub> können durch unmittelbare oder mittelbare Messung ermittelt sein. Der Winkel im Schnittpunkte der Geraden MA und BN ist dann:

Gl. 1) . . . . .  $\gamma = \delta - \epsilon,$

worin  $\delta = \arctan \frac{b}{b_1}$  und  $\epsilon = \arctan \frac{a}{a_1}$  ist.

Der Abstand der Mittelpunkte P und Q der beiden Bogen ist:

Gl. 2) . . . . .  $e = \sqrt{4r^2 + g^2}.$

Nach Textabb. 1 ist weiter:

Gl. 3) . . . . .  $e = \sqrt{p^2 + q^2}.$  Hierin ist:

Gl. 4)  $p = r - b + r \cos \gamma = r(1 + \cos \gamma) - b$  und:

Gl. 5) . . . . .  $q = b_1 + r \sin \gamma.$

Aus der Gleichsetzung der Werte aus Gl. 2) und 3) entsteht:

Gl. 6) . . . . .  $4r^2 + g^2 = p^2 + q^2.$

Wenn man hierfür die Werte für p und q aus Gl. 4) und 5) einsetzt, nach g<sup>2</sup> löst und vereinfacht, so entsteht:

Gl. 7)  $g^2 = b^2 + b_1^2 - 2r^2(1 - \cos \gamma) - 2r[b(1 + \cos \gamma) - b_1 \sin \gamma].$

Hierin ist  $b^2 + b_1^2 = c^2$  mit  $c = b : \sin \delta = a : \sin \epsilon$  als Eckverbindung AB im gegebenen Vierecke AA<sub>1</sub>BB<sub>1</sub>.

Ferner kann man setzen:

Gl. 8)  $2r^2(1 - \cos \gamma) = 4r^2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} = \left(2r \sin \frac{\gamma}{2}\right)^2 = d^2.$

d ist die Grundlinie eines gleichschenkeligen Dreieckes der Schenkellänge r, dessen Winkel an der Spitze  $\gamma$  ist (Textabb. 2). Die Werte c und d können also durch unmittelbare Messung ermittelt werden, d indes nur nach Annahme eines Wertes für r. Man findet d als Entfernung zweier Punkte, die auf den Geraden MA und BN mit r vom Schnittpunkte M nach A und B abgesteckt werden.

Endlich ist:

Gl. 9)  $2r[b(1 + \cos \gamma) - b_1 \sin \gamma] = 2r(a + b),$   
 weil  $b(1 + \cos \gamma) - b_1 \sin \gamma = b + b \cos \gamma - b_1 \sin \gamma = b + a$  ist.

Gleichung 7 lautet damit:

Gl. 10)  $g^2 = c^2 - d^2 - 2r(a+b) = (c+d)(c-d) - 2r(a+b)$ .

Gl. 10) gibt die Länge der Zwischengeraden  $g$  nach Wahl des Halbmessers  $r$  ohne besondere Hilfsmittel.

Um die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  an den Mittelpunkten der beiden Bogen und aus ihnen die Berührenden und Winkelpunkte zu finden, berechnet man zunächst Winkel  $\beta$  aus

Gl. 11)  $\beta = \varrho - \gamma - \varphi$ , worin

Gl. 12)  $\varrho = \arctg \frac{q}{p} = \arctg \frac{b_1 + r \sin \gamma}{r(1 + \cos \gamma) - b}$  und

Gl. 13)  $\varphi = \arctg \frac{g}{2r}$  ist. Dann ist

Gl. 14)  $\alpha = \beta + \gamma = \varrho - \varphi$ .

Welcher Wert für  $r$  angenommen werden darf, ohne daß  $g$  zu klein ausfällt, bestimme man durch genaues Auftragen. Hierbei kann man die Länge der möglichen Zwischengeraden aus dem Abstände des verlängerten Gegenbogens wie folgt beurteilen.

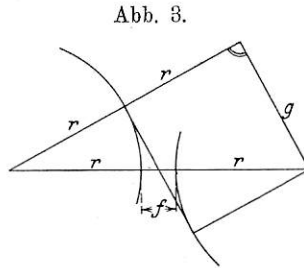


Abb. 3.

Ist  $f$  der kleinste Abstand der beiden Kreise,  $r$  deren Halbmesser und  $g$  die Zwischengerade, so ist nach Textabb. 3:

Gl. 15)  $g^2 = 4rf + f^2 = (4r + f)f$ .

Hierin kann man fast immer  $f$  gegen  $4r$  vernachlässigen, sodafs entsteht:

Gl. 16)  $g^2 = 4rf$ .

Diese Formel tut auch beim Entwerfen von Gleisplänen gute Dienste.

Ist  $\gamma$  klein genug, so kann man  $a_1 = b_1 = 1$  und  $\gamma = \frac{b-a}{l}$  setzen. Dann wird:  $d = r\gamma = r(b-a):l$  und  $c^2 = b^2 + l^2$  und damit:

Gl. 17)  $g^2 = l^2 - 2r(a+b) + b^2 - \frac{r^2(b-a)^2}{l^2}$ .

Für den Fall von Geraden gleicher Richtung wird  $a = b = h$  und  $b - a = 0$ , so dafs entsteht:

Gl. 18)  $g^2 = l^2 - 4rh + h^2 = l^2 - h(4r - h)$

und endlich, wenn man  $h$  gegen  $4r$  vernachlässigen kann,

Gl. 19)  $g^2 = l^2 - 4rh$  oder

Gl. 20)  $l = \sqrt{g^2 + 4rh}$  \*)

\*) Organ 1912, S. 86.

## Nachrufe.

### Joseph Kohn †.

Am 24. Januar 1917 ist der Geheime Baurat Joseph Kohn in Wiesbaden, wo er nach dem Übertritte in den Ruhestand wohnte, nach langem Leiden gestorben. Kohn wurde am 6. August 1845 in Erlbach bei Nürnberg geboren. Nachdem er die Lateinschule in Nürnberg mit dem Zeugnisse der Reife verlassen und drei Jahre in einer Maschinenfabrik praktisch gearbeitet hatte, besuchte er von 1866 bis 1869 die Polytechniken in Zürich und Karlsruhe. Seine Tätigkeit als Ingenieur begann am 18. Mai 1870 bei der vormaligen Rheinischen Eisenbahn, bei der er bis zum 2. Dezember 1881 blieb und durch Oberbaurat Rüppell auf das Arbeitsgebiet, den Eisenbahn-Oberbau, geführt wurde, das er bis zum Jahre 1912 mit großer Hingebung vertreten hat. Vom 3. Dezember 1881 bis zum 30. September 1912 war er im unmittelbaren Staats-eisenbahndienste tätig. Er wurde, als Eisenbahn-Maschinenmeister übernommen, am 1. April 1882 Eisenbahn-Maschineninspektor, am 8. September 1890 Eisenbahn-Direktor und am 1. April 1895 Direktions-Mitglied. Diese Stellung hat er zwölf Jahre bei der Eisenbahn-Direktion Essen und über fünf

Jahre bei dem Eisenbahn-Zentralamte in Berlin bekleidet. Am 11. Februar 1901 wurde ihm der Charakter als Geheimer Baurat verliehen.

Kohns dienstliche Tätigkeit war vornehmlich der Durchbildung des Oberbaues gewidmet; sie erstreckte sich neben der Bearbeitung der Oberbau- und Weichen-Ordnung auf die Vorschriften über Prüfung der Baustoffe und die Beschaffung des Bedarfes der Bahnverwaltungen. Er war der Erfinder der Kugeldruckprobe und hat eine rege schriftstellerische Tätigkeit entfaltet.

Im Technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen war Kohn als einer der eifrigsten Teilnehmer von der 54. Sitzung am 21./23. Mai 1894 in Amsterdam bis zur XIX. Technikerversammlung am 6. Mai 1910 in Straßburg der Reihe nach als Vertreter der Direktionen Köln, linksrheinisch, Essen a. R. und des Zentralamtes tätig. Kohn war Ritter des Roten Adlerordens 3. Klasse mit der Schleife und des Kronenordens 3. Klasse, sowie Inhaber der Denkmünze in Silber für Verdienste um das Bauwesen.

In Kohn ist ein bekannter Fachmann und willkommener Gast der Versammlungen von uns gegangen. —k.

### Gerhard Lukas Meyer †.

In dem am vorletzten Tage des verflossenen Jahres in Hannover im 87. Lebensjahre verschiedenen Geheimen Kommerzienrate Dr.-Ing. G. h. Gerhard L. Meyer ist einer der führenden Männer unseres Eisen-Großgewerbes von uns gegangen, der noch der ersten Zeit der Entwicklung angehörend, ganz auf eigener Kraft und Leistung beruhte, und dem die Jetztzeit als einem der Schöpfer ihrer Grundlagen in hohem Maße zu Danke verpflichtet ist.

G. L. Meyer wurde am 6. Mai 1830 in Holland geboren, wohin sein Vater gezogen war, kehrte 1841 mit seiner Familie in die Gegend von Osnabrück zurück, bezog schon im Alter von fünf-

zehn Jahren das Polytechnikum in Hannover, dem er in seinem langen Leben treue Anhänglichkeit bewahrte, erlebte hier die Unruhen des Jahres 1848 als Mitglied der «Bürgergarde», mußte aber seine Studien im folgenden Jahre aufgeben, um sich in die Leitung der Handweberei seines Vaters einzuarbeiten. Die Verhältnisse, die durch den Anschluß Hannovers an den Zollverein 1852 geschaffen wurden, bewogen ihn zur Aufgabe der Weberei und zur Gründung einer chemischen Fabrik bei Osnabrück, die aber nach guter Entwicklung 1857, wenige Tage vor seiner geplanten Verheiratung, durch den Brand eines benachbarten Bauernhauses völlig zerstört wurde. Das Ereignis veranlaßte seinen Eintritt als Teilhaber in ein altes



Handelsgeschäft mit Erzeugnissen der Lüneburger Heide in Celle, wo er eine reiche gemeinnützige Tätigkeit, auch als Mitglied des Nationalvereines unter R. von Bennigsen entfaltete, die ihn 1862 zum Handelstage in München und als Mitglied in die hannoversche Ständeversammlung führte.

Die unmittelbare Tätigkeit im Großgewerbe begann mit der erfolgreichen Begutachtung der Schwierigkeiten, mit denen die Georg-Marienhütte zu kämpfen hatte, und schon 1863 trat G. L. Meyer auf Wunsch des Leiters der auf ungenügende Grundlagen gestellten Ilseder Hütte, des Rechtsanwaltes Haarmann, in den Verwaltungsrat dieses Werkes ein, dessen technische und wirtschaftliche Verhältnisse sich unter seinem Einflusse schnell hoben, so daß 1868 schon 6% Gewinn verteilt werden konnten. Der Ausbau der Hütte mit dem Walzwerke Peine zu einer Stätte erster Ordnung für die Erzeugung von Roh- und Walz-Eisen auf Grund großzügiger Ausbeutung eigener fosfor- und manganhaltiger Lager an Erzen bei Ilsede, deren Besitz schnell und mit reichen Mitteln ausgedehnt wurde, hat dann sein Lebenswerk gebildet, aus dessen Förderung ihn erst der Tod hinwegnahm. Ein besonderer Beweis seines freien Blickes ist die frühzeitige Aneignung des Thomas-Verfahrens für die fosforreichen Erze, die bekanntlich erst durch dieses den heutigen hohen Wert erlangten, ebenso klar erkannte er auch die Bedeutung der Verwertung der Fosforschlacke als Düngemittel, die er zusammen mit dem Unternehmer Hoyer mann für den Vertrieb förderte als einer der ersten Vertreter dieses heute so wichtigen Gebietes.

Sein besonderes Augenmerk richtete Meyer auf die Ausnutzung der Eisenbahn für seine Betriebe, die Bahn zur Verbindung von Ilsede mit Peine, die jetzt auch dem öffentlichen Verkehre und neuerdings der Förderung flüssigen Roheisens von den Hochöfen zum Flußeisenwerke dient, gehört zu den vollendetsten Anlagen von Werkbahnen unseres Großgewerbes; seine letzten Jahre beschäftigte noch die Anlage von Schräg-Seilbahnen zum Beschicken der Hochöfen. Das ganze Unternehmen ist heute eines der blühendsten, wenn nicht das blühendste dieses Gebietes, und in seiner heutigen Gestalt und Leistung ist es ganz sein Werk, bei dessen Aufrichtung sich seine Fähigkeit, die richtigen Männer an die richtige Stelle zu setzen, glänzend bezeugte, ebenso auch seine klare Erkenntnis der Notwendigkeit der Fürsorge für Wirtschaft und Fortbildung der Angestellten und Arbeiter; auch in der Versorgung der Arbeiter mit Grundbesitz steht das Werk obenan, hierin liegt wohl der wichtigste Grund, weswegen es von irgend erheblichen Streitigkeiten ganz frei geblieben ist. Großzügigkeit in jeder Beziehung ist das Kennzeichen aller Tätigkeit Meyers.

1873 bis 1895 gehörte er der Handelskammer Hannover, 1886 bis 1888 als zweiter, dann bis 1895 als erster Vorsitzender an. 1894 wurde er in den Aufsichtsrat der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals G. Egestorff berufen, in dem er von 1910 bis ein halbes Jahr vor seinem Tode stellvertretender Vorsitzender war; seit 1876 gehörte er dem Aufsichtsrate der Hannoverschen Bank an, seit 1892 als Vorsitzender. 1880 entsendete ihn die Handelskammer in den

vom Fürsten Bismarck geschaffenen Volkswirtschaftsrat, 1894 bis 1898 war er Mitglied des Hannoverschen Provinziallandtages und 1893 und 1899 der fünften und sechsten Landessynode.

1894 ernannte die Stadt Peine Meyer zu ihrem Ehrenbürger, 1905 die Stadt Celle, als Geheimer Kommerzienrat wurde er 1901 vom Könige in das Herrenhaus berufen, an seinem 80. Geburtstage erteilten ihm Rektor und Senat der Technischen Hochschule Hannover die akademische Würde als Dr.-Ing. C. h. Besonders hoch bewertete er selbst die Zeichen der Anhänglichkeit und Verehrung, die ihm zu seinem 80. Geburtstage und 1913 zur Feier seiner 50jährigen Tätigkeit von den Angehörigen und Arbeitern der beiden Werke in Ilsede und Peine dargebracht wurden, darunter die Aufstellung seines Bildnisses in Bronze im Garten des Kasino in Ilsede.

Bei der Gründung des Vereines deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller 1894 wurde Meyer zu dessen Vorsitzendem erwählt, welches Amt er bis 1906 führte, 1913 ernannte ihn der Verein zu seinem Ehrenmitgliede; ebenso reges Mitglied war er im Vereine deutscher Eisenhüttenleute.

Noch in jüngster Zeit war es seiner Tatkraft zu danken, daß die Schwierigkeit des Mangels an Erz im Kriege bei rheinischen und westfälischen Werken durch überraschend schnell eingerichtete Lieferung von Ilsede aus, die unter anderen die Verlegung eines ganzen Dorfes bedingte, wesentlich erleichtert wurde, wobei auch die Ausgestaltung der Förderung mit der Eisenbahn zu wesentlichem Teile sein Verdienst war.

Von mehreren Staaten wurde sein Wirken durch die Verleihung hoher Orden anerkannt.

So hat sich uns das Bild eines arbeit- und erfolgreichen Lebenslaufes entrollt, das unsere Bewunderung erweckt; nicht geringer waren Liebe und Verehrung der Seinen, die er bis zu Urenkeln mit sicherer Hand führte, seiner Freunde, denen er unverbrüchliche Treue wahrte und seiner Untergebenen, deren Wohlergehen er mit klarer Erkenntnis der Bedürfnisse und warmem Herzen in die vorderste Linie seiner Bestrebungen stellte.

Geradheit, Großzügigkeit, herzliche Wärme, die ihn auch in geschäftlichen Verhältnissen stets ein menschliches Verstehen suchen liefs, Bescheidenheit und Unterordnung unter das allgemeine Wohl bei aller Tatkraft und stets festem Willen sind die Manneszierden, die ihn im höchsten Maße schmückten und ihm allgemeinste Hochschätzung erwarben.

Sein Bild spiegelt der Sinnspruch wieder, den er den Seinen hinterlassen hat:

«Im Glück nicht zu viel wagen,  
Im Unglück nicht verzagen,  
Und an zufriedenen Tagen  
Nicht immer ängstlich fragen:  
Was wohl die Zukunft bringt!»

Nun ward dem nach seinem Wunsche »in den Seelen« Heimgegangenen die ewige Ruhe, aber sein leuchtendes Vorbild lebt in den Herzen weitester Freundeskreise ehrend weiter.

# Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

## Amtliche Bezeichnung der Verbundbremse.

Gemäß Verfügung der geschäftsführenden Verwaltung teilen wir hierunter einen die amtliche Bezeichnung der Verbundbremse betreffenden Erlafs mit, den der preussische Herr Minister der öffentlichen Arbeiten unter VI. D. 2715 am 5. März 1917

dem Königlich Bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München,  
 dem Königlich Sächsischen Finanzministerium in Dresden,  
 dem Königlich Württembergischen Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten in Stuttgart,  
 dem Großherzoglich Mecklenburg-Schwerinschen Ministerium des Innern in Schwerin,  
 dem Großherzoglich Badischen Ministerium der Finanzen in Karlsruhe und  
 dem Großherzoglich Oldenburgischen Staatsministerium, Departement der Finanzen, in Oldenburg zur Kenntnis gegeben hat.

Der Königlich Preussische Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, 5. März 1917. Wilhelmstr. 79.  
 VI. D. 2715.

Die im vergangenen Jahre den Vertretern der deutschen Eisenbahnverwaltungen vorgeführte Verbundbremse für Personen- und Güter-Züge, sowie vorher schon die für Schnellzüge ist in ihrer grundlegenden Bauweise

eine Erfindung des Geheimen Oberbaurates Kunze meines Ministerium, an deren zweckmäßigem Ausbaue jedoch unter der ausgezeichneten Leitung des Eisenbahn-Zentralamtes die Knorr-Bremse-Aktiengesellschaft in Berlin-Lichtenberg unter teilweiser Mitbenutzung ihrer früheren Erfindungen hervorragenden Anteil genommen hat. Da die durchgehenden Bremsen der Eisenbahnzüge bisher fast ausnahmslos nach den Erfindern benannt worden sind, die in der Regel auch die fabrikmäßige Herstellung der Bremsen in der Hand hatten, habe ich es als angemessen erachtet, der neuen Verbundbremse den Namen «Kunze Knorr-Bremse» beizulegen, um damit zugleich eine dauernde Anerkennung für die Beteiligten festzulegen. Hiernach würde die Schnellbahn-Verbundbremse hinfort als «Kunze Knorr-Bremse S», die Einheit-Verbundbremse für Personenzüge als «Kunze Knorr-Bremse P» und die Einheit-Verbundbremse für Güterzüge als «Kunze Knorr-Bremse G» zu bezeichnen sein.

Indem ich meinen Dank für die erfolgreiche hervorragende Mitarbeit der Beamten der dortigen Verwaltung hiermit gern ausspreche, benutze ich diese Gelegenheit zur Versicherung meiner ausgezeichnetsten Hochachtung.

gez. v. Breitenbach.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Planimeter von Kulka.

(Dr.-Ing. H. Kulka, Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 84, 18. Oktober, S. 549. Mit Abbildungen.)

Das von Dr.-Ing. H. Kulka zu Hannover erfundene Planimeter gestattet bei Umfahrung einer gegebenen Linie C (Textabb. 1) die Ablesung des Endergebnisses und der Zwischenergebnisse für die Flächeninhalte und höheren Flächenmomente bei Verwendung nur eines Zählwerkes.

Für das Flächenteilchen einer nach Textabb. 1 in ein rechtwinkeliges Achsenkreuz gezeichneten Linie C ist für die X-Achse als Bezugsachse der Inhalt  $dF = dx \cdot y$ , das statische Moment  $dS = dx \cdot y^2 : 2$ , das Trägheitsmoment  $dJ = dx \cdot y^3 : 3$ , oder allgemein ein Flächenmoment  $(n + 1)$ ter Ordnung  $dM_{n+1} = dx \cdot y^n : n$ , also für einen ganzen Flächenabschnitt von 0 bis X

$$Gl. 1) \quad \dots \quad M_{n+1} = \frac{1}{n} \int_0^x y^n \cdot dx.$$

Für die Bestimmung des Integrales dieser Gleichung ist das Planimeter von Kulka in folgender Weise zusammengesetzt. Auf dem Zeichentische mit der Zeichnung liegt unverschieblich ein Gestell, an dem eine Laufschiene a—b (Textabb. 2 und 3) für die Rollen eines Schlittens und eine Führschiene s für das Zählwerk der Vorrichtung befestigt sind. Auf der Lauf-

schiene a—b bewegt sich ein Schlitten mit den Rollen  $e_1, e_2$  und  $e_3$ , von denen die beiden  $e_1$  und  $e_2$  in einer Rille der Laufschiene in Richtung der Y-Achse der gegebenen Fläche

Abb. 2. Grundriß.

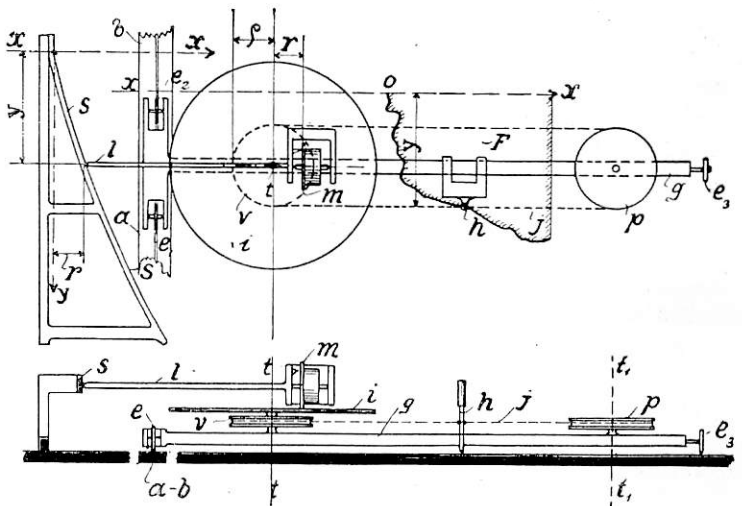


Abb. 3. Längsschnitt.

laufen, an den von ihnen getragenen Balken ist rechtwinkelig in Richtung der X-Achse der gegebenen Fläche ein Arm g angeschlossen, dessen Ende von der frei auf dem Zeichentische laufenden Rolle  $e_3$  unterstützt wird. In den Arm g sind in

seiner Längsachse zwei lotrechte Achsen  $t-t$  und  $t_1-t_1$  mit zwei wagerechten, gleich großen Scheiben  $v$  und  $p$  eingebaut, um die ein endloses Band  $j$  läuft, das mit dem zum Umfahren der gegebenen Fläche bestimmten, am Arme  $g$  in Richtung der X-Achse geführten Fahrstifte  $h$  fest verbunden ist. Über der Scheibe  $v$  ist auf der gemeinschaftlichen Achse  $t-t$  eine wagerechte Scheibe  $i$  befestigt, auf der das Zählrädchen  $m$  steht, dessen wagerechte Drehachse die lotrechte Achse  $t-t$  der Scheiben  $v$  und  $i$  schneidet und in der durch  $t-t$  und die Achse von  $g$  bestimmten lotrechten Ebene verschieblich gemacht ist. Der veränderliche Abstand  $r$  der Rollebene des Rädchens  $m$  von der Achse  $t-t$  wird in jedem Augenblicke der Bewegung des Schlittens dadurch festgelegt, daß ein an dem Rädchengehäuse befestigter Arm  $l$  durch eine Spannvorrichtung gegen die Führschiene  $s$  auf dem Untergestelle gedrückt wird. Wird nun der Fahrstift  $h$  und der ganze Schlitten nach der Y-Achse verschoben, so ändert sich nur der Abstand  $r$  des Zählrädchens  $m$ , ohne daß sich dieses dreht, es gleitet nur in der Richtung seiner Drehachse auf der Scheibe  $i$ . Denkt man sich aber den Schlitten der Y-Achse nach festgehalten, und wird dann der Fahrstift  $h$  der X-Achse nach um  $x$  verschoben, so wird durch die Scheibe  $v$  die Scheibe  $i$  und damit durch den Rollwiderstand auch das Zählrädchen  $m$  gedreht. Die dabei auf dem Rollkreise des letztern abgerollte Umfangslänge  $A$  ist gleich der von dem Berührungspunkte mit der Scheibe  $i$  auf dieser beschriebenen Bogenlänge, also, wenn  $\varrho$  der Halbmesser der Scheibe  $v$  einschließlic der halben Banddicke ist,  $A : r = x : \varrho$ , daher  $A = x r : \varrho$  oder  $dA = dx \cdot r : \varrho$ . Da indes  $r$  beim wirklichen Umfahren einer Fläche veränderlich ist, so ist

$$\text{Gl. 2) } \dots A = \frac{1}{\varrho} \int_0^x dx \cdot r.$$

Die Führschiene  $s$  ist in folgender Weise ausgebildet. Befindet sich der Schlitten in einer durch Marken am Untergestelle leicht kenntlich zu machenden Stellung, bei der sich der Fahrstift  $h$  der X-Achse nach bewegt, also bezüglich der Y-Achse auf Null bleibt, so hat auch die Rollebene des Zählrädchens  $m$  von der Achse  $t-t$  den Abstand  $r = 0$ , steht also im Mittelpunkte der Scheibe  $i$ . Der Berührungspunkt des Armes  $l$  mit der Führfläche  $s$  hat daher von der in diesem Ausgangspunkte an die Fläche in Richtung der Y-Achse gelegt gedachten Berührenden ebenfalls den Abstand  $r = 0$ . Werden der Fahrstift  $h$  und der Schlitten aber bis zu einem Abstände  $y$  von der X-Achse verschoben, so ist die Krümmung der Führfläche so geartet, daß sie im Abstände  $y$  von dem Ausgangspunkte der genannten Berührenden von dieser den Abstand  $r = y^n$  hat. Am Werkzeuge wird man indes in Wirklichkeit der Führfläche diese rechnerischen Abstände  $y^n$ , zumal in Rücksicht auf den Durchmesser der Scheibe  $i$  in natürlichem Maßstabe nicht geben können, sondern nur in einem  $p$ -fach verkleinerten mit  $r = y^n : p$ . Dann geht Gl. 2) über in

$$\text{Gl. 3) } \dots A = \frac{1}{\varrho} \cdot \frac{1}{p} \int_0^x dx \cdot y^n.$$

Setzt man hieraus den Wert des Integrales in Gl. 1) ein, so erhält man für ein Flächenmoment ( $n+1$ )ter Ordnung  $M_{n+1} = p \cdot \varrho \cdot A : n$ . Der Umfang des Zählkreises des Rädchens  $m$  ist jedoch gewöhnlich in 10 und durch die Unterteilung in

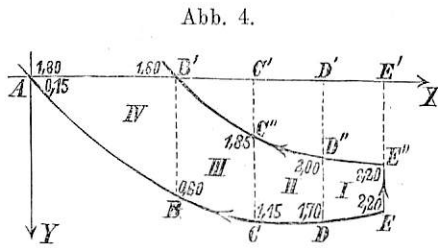
100 Teile geteilt, so daß man nicht die unmittelbare Rollstrecke  $A$  des Rollkreises des Rädchens  $m$  abliest, sondern einen echten oder unechten Bruch  $a$ , der ergibt, wie oft sich der Umfang  $U$  des Rollkreises abgewickelt hat, wobei jede volle Umdrehung oder die ganze Zahl des Bruches durch den über dem Zählrädchen angebrachten Hilfszähler vermerkt wird und die Anzahl der ablesbaren zugehörigen Bruchstellen durch einen Nonius auf drei erhöht werden kann. Dann wird  $A = aU = a\pi d$ , wenn  $d$  der Durchmesser des Rollkreises des Zählrädchens  $m$  ist, so daß

$$\text{Gl. 4) } \dots M_{n+1} = \pi p \varrho d a : n = C \cdot a,$$

worin  $C = \pi p \varrho d : n$  den Festwert des Werkzeuges bedeutet. Die Zahl  $n$  richtet sich nach der Ordnung des zu ermittelnden Flächenmomentes, für Flächen  $F$  zweiter Ordnung ist  $n = 1$  mit gerader Führfläche, für das statische Moment  $S$  dritter Ordnung  $n = 2$  mit parabolischer, für das Trägheitsmoment  $J$  vierter Ordnung  $n = 3$  mit kubisch-parabolischer Führfläche. Die Maßeinheit, nach der  $d$ ,  $\varrho$  und  $p$  in die Gleichung für  $C$  eingeführt werden, ist auch maßgebend für die Flächenmomente der Zeichnung unter dem Fahrstifte. Sind beispielsweise  $d$  und  $\varrho$  in mm eingesetzt, so gibt das Zahlwerk mit  $C$  den Flächeninhalt dieser Zeichnung in  $\text{mm}^2$ , das statische Moment in  $\text{mm}^3$ , das Trägheitsmoment in  $\text{mm}^4$  an. Im Übrigen wird man die Abmessungen von  $d$  und  $\varrho$  und besonders die Gestalt der Führschiene oder den Wert von  $p$  noch so einrichten, daß  $C$  für jedes Flächenmoment einen runden Wert erhält. Die auf diese Weise entstehenden Führschiene werden ausgewechselt, oder man bringt mehrere verschieden gekrümmte Führschiene an, deren jede einem Momente bestimmter Ordnung entspricht; die Werte von  $C$  und die zugehörige Maßeinheit werden an den Führungen vermerkt. Hat die Zeichnung unter dem Fahrstifte den Maßstab  $1 : z$ , so muß  $C$  für die Fläche mit  $z^2$ , für das statische Moment mit  $z^3$ , für das  $n$ . Moment mit  $z^n$  vervielfältigt werden. Soll außerdem ein Moment gegen die Maßeinheit von  $C$  in einer  $v$ mal größeren Maßeinheit ermittelt werden, so muß  $C$  durch  $v^n$  geteilt werden, allgemein muß also für ein Moment  $n$ . Ordnung der Festwert  $C_1 = C (z : v)^n$  benutzt werden. Da man bei der Wahl von  $\varrho$ ,  $d$  und  $p$  dem Durchmesser  $d$  des Zählrädchens  $m$  eine entsprechende mittlere Abmessung geben kann, kann ein Zahlwerk zur Bestimmung aller üblichen Flächenmomente benutzt werden.

Bei Anwendung des Werkzeuges bringt man dessen X-Achse mit dem Schlitten in die Stellung für  $y = 0$  und stellt gegebenen Falles den Schlitten in dieser Stellung bis zum Beginne des Umfahrens fest. Die richtige Stellung ist leicht daran zu erkennen, daß sich bei einer X-Bewegung des Fahrstiftes die Ablesung am Zählrädchen gar nicht oder nur wenig ändert, ganz genaue Nullstellung ist wegen der später zu bildenden Unterschiede der Ablesung nicht sehr wesentlich. Dann rückt man das ganze Werkzeug oder, wenn möglich, die Zeichnung unter ihm so zurecht, daß die X-Achse des Werkzeuges oder der X-Weg des Fahrstiftes mit der X-Achse der Zeichnung als deren Bezugsachse zusammenfällt,\* löst die Feststellung, stellt den Fahrstift auf den Schnittpunkt der Bezugsachse mit der Umfangslinie der zu umfahrenden Fläche und macht am Zählrädchen  $m$  eine Ablesung. Bewegt man nun den Fahrstift

auf dem Umfange der Zeichnung vorwärts, so kann man an jedem beliebigen Punkte  $x, y$  des Umfanges anhalten und eine neue Ablesung machen, um mit  $C$  und dem Unterschiede der beiden Ablesungen das gesuchte Moment des durch  $x$  und  $y$  und die zugehörige Umfangslinie begrenzten Flächenabschnittes zu erhalten (Textabb. 4). Bewegt man den Fahrstift in einer Höhenlinie, etwa von  $C$  nach  $C'$ , so bleibt die im Punkte  $C$  gemachte Ablesung  $c$  unverändert, weil auf der ganzen Strecke  $dx = 0$  ist, die Scheibe  $i$  sich also nicht dreht und daher das Zählrädchen dem sich ändernden  $r = y^n$  entsprechend nur in seiner Achsrichtung gleitet. Die Ablesung  $c$  bleibt aber auch unverändert, wenn sich der Fahrstift weiter von  $C'$  nach  $A$  bewegt, weil bei der Bewegung in der  $X$ -Achse  $y = 0$ , also  $r = 0$  ist und sich deshalb das Zählrädchen auf der Scheibe  $i$  ebenfalls nicht drehen kann.



Diese einfache Momentenbestimmung kann auch beibehalten werden, wenn der Zug im Sinne des Umfahrens rückläufig gegen die  $Y$ -Achse wird, wenn also beispielsweise das Moment der Fläche  $ACEE''C'B'A$  oder einer Teilfläche von ihr ermittelt werden soll. Denn ist zu diesem Zwecke der Fahrstift von  $A$  nach  $E$  gelangt, so ist das Moment der ganzen Fläche  $ACEE''B'A = C(e-a)$ . Geht nun der Fahrstift weiter von  $E$  nach  $E''$ , so ändert sich die Ablesung  $e$  nicht; erst wenn er von  $E''$  nach  $D''$  läuft und dabei das Moment der Fläche  $D''E''E''D''$  festsetzt, ändert sich die Ablesung. Das Zählrädchen dreht sich jetzt aber rückwärts, die Ablesung  $d''$  ist also kleiner, als  $e''$ , der abzuziehende Wert des Momentes dieser Fläche ist somit  $C(e''-d'')$ . Das für die Fläche  $DEE''D''$  verbleibende Moment ist also  $M_I = C(e-d) - C(e''-d'') = C(d''-d) - C(e''-e)$ . Da  $e'' = e$  ist, so wird der Wert des Momentes  $M_I = C(d''-d)$ . Die auf dem Arme  $ACE$  angemerkte Regel bleibt bestehen, daß auch für anders liegende Züge bei fortgesetztem Umfahren ein Flächenmoment erhalten wird, wenn die Ablesung am Eintritte in die zu umfahrende Fläche von der am Austritte abgezogen und der Unterschied mit  $C$  vervielfältigt wird.

Erweitert man das Gebiet des Fahrstiftes auch auf die andere Seite der  $X$ -Achse, so kann man grössere Zeichnungen beherrschen und doch je nach den Umständen die neue Länge der Führschiene etwas kürzer halten und jede halbe Länge um so genauer herstellen; man wird auch manche Zeichnungen so legen können, daß ohne Weiteres die endgültig verwendbaren Rechnungsergebnisse herauskommen und etwaige Rechnungen erspart werden. Bei Anordnung der Führschiene ist jedoch zu beachten, daß gewöhnlich Inhalte und Trägheitsmomente für die auf verschiedenen Seiten der  $X$ -Achse als Bezugsachse liegenden Flächen zusammenzuzählen, während die statischen Momente von einander abzuziehen sind. In den ersten beiden Fällen muß also das Zählrädchen nach Überschreiten der  $X$ -Achse in derselben Drehrichtung weiter rollen, was nur

geschehen kann, wenn es auf die andere Seite des Mittelpunktes der Scheibe  $i$  geschoben wird, während es im letzten Falle auf derselben Seite des Mittelpunktes bleiben muß. Hierfür entspricht der Verlauf der Führflächen dem durch ihre allgemeine Gleichung  $r = y^n : p$  festgelegten Krümmungsgesetze, indem gegen die bei Null des Werkzeuges gedachte  $Y$ -Achse die Gerade  $r_1 = y : p_1$  für den Flächeninhalt geradlinig, die kubische Parabel  $r_3 = y^3 : p_3$  für das Trägheitsmoment mit Wendepunkt auf die negative Seite der  $Y$ -Achse übergehen, wenn  $y$  negativ wird, während die quadratische Parabel  $r_2 = y^2 : p_2$  für das statische Moment auch für negative  $y$  auf der positiven Seite weiter verläuft. Durch diese erweiterte Formgebung der Führschiene wird die Verwendbarkeit des Werkzeuges erhöht. Auch für die Herstellung ergeben sich manche Vorteile, beispielsweise die bessere Ausnutzung der beiderseits vom Zählrädchen befahrenen Scheibe  $i$  mit der weiteren Folge, daß die Ausschläge der Führschiene  $p$  unter entsprechender Erhöhung der Genauigkeit, wenn auch nicht grade verdoppelt, so doch angemessen größer gehalten werden können. B—s.

#### Kaukasusbahn Tiflis—Wladikawkas.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1916, Bd. 60, Heft 48, 25. November, S. 992; Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 26, 23. Dezember, S. 305.)

Die in der Luftlinie 150 km von einander entfernten, gegenwärtig durch Schienenweg nur mit über 1000 km langem Umwege über Baku verbundenen Städte Tiflis und Wladikawkas sollen durch eine elektrische Hochgebirgsbahn unmittelbar verbunden werden. Die neue Bahn wird voraussichtlich 13 km nördlich von Tiflis bei Awtschaly von der Linie Batum—Baku abzweigen, dem Laufe des Aragwa folgen, östlich der Grusinischen Heerstraße in der Gegend des Arkoth-Passes den Hauptkamm des Kaukasus durchschneiden und bei Slepzowskaja die Wladikawkas-Bahn erreichen. Der Scheiteltunnel ist 23,5 km lang, seine Eingänge liegen auf 1295 m und 1350 m Höhe. Die Rampen zu beiden Seiten haben 23‰ steilste Neigung. Die Baukosten der Bahn, deren Bau sieben bis acht Jahre beansprucht wird, sind ohne Fahrzeuge und elektrische Ausrüstung auf 225 Millionen  $\mathcal{M}$  veranschlagt. B—s.

#### Eisenbahnneubauten in der Türkei.

Die türkische Regierung ist auch während des Krieges bemüht, das Eisenbahnnetz im Innern des Landes auszubauen. 45 km der 1915 in Angriff genommenen Strecke Angora-Sivas, die bis Erzerum durchgeführt werden soll, sind trotz besonderer Schwierigkeiten des Geländes vollendet. Nach einem neuen Gesetze sind alle aus dem Auslande bezogenen Baustoffe für diese Strecke und die Linie Usumköprü-Keschan von Abgaben befreit.

#### Eröffnung einer Strecke der siamesischen Südbahn.

Die siamesische Südbahn von Bangkok nach den britischen Kolonien ist soweit fertig, daß der Verkehr zwischen Bangkok mit Singora an der Ost- und mit Trang an der West-Küste der malayischen Halbinsel eröffnet werden konnte. Auch die Endstrecken bis Kelantau und Kedah sind weit vorgeschritten; auf den zusammen 267 km langen Strecken sind 125 km Schienen verlegt. Wenn der Verkehr zwischen Bangkok und Penang über Kedah eröffnet ist, kann man die Strecke im Schnellzuge in einem Tage und zwei Nächten zurückzulegen.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Einfluss neuzeitlichen Baubetriebes für Tunnel auf deren Baukosten.

(Schweizerische Bauzeitung 1916 II, Bd. 68, Heft 22, 25. November, S. 247. Mit Abbildungen.)

Anlässlich der Welttagung für Wirtschaftsbau in San Franzisko 1915 hat R. Winkler, Leiter der technischen Abteilung des schweizerischen Eisenbahnamtes in Bern, einen Bericht über Eisenbahn-Tunnel der Schweiz 1905 bis 1915 erstattet, dessen Schlufs Betrachtungen über Baubetrieb und

Baukosten bilden. Die im letzten Jahrzehnte gebauten Tunnel weisen bedeutende Steigerung des mittlern Tagesfortschrittes in Stollenvortrieb und Mauerung auf. Neben Verbesserung der Maschinenanlagen und Bauverfahren ist dabei Vervollkommnung der Einrichtung des ganzen Baubetriebes wesentlich beteiligt. Durch die beim Baue getroffenen neuzeitlichen Anordnungen wurden aufser Bauzeit und Baukosten auch die Opfer an Menschenleben vermindert. Zusammenstellung I gibt die Vergleichszahlen für sechs grössere Tunnel.

Zusammenstellung I.

Tunnel	Anzahl der Gleise	Länge m	Baujahre	Mittlerer Fortschritt auf den Tag der Bauzeit im		Mittlere Schichtenzahl auf den Tag der Bauzeit	Tödliche Unfälle		Kosten ohne Gleis	
				Stollen m	Tunnel m		im Ganzen	auf 1 km	im Ganzen M	auf 1 m M
Gotthard . . . . .	2	14 998	1872 bis 1881	5,47	4,45	2480	177	11,8	47 419 955	3162
Simplon-Tunnel I . . . . .	1	19 803	1898 " 1905	8,25	7,51	2676	51	2,57	47 385 000	2393*)
Ricken . . . . .	1	8 603	1904 " 1910	5,39	3,53	617	17	1,97	10 422 270	1211
Lötschberg . . . . .	2	14 612	1906 " 1912	8,98	7,3	2467	64	4,38	40 557 510	2776
Grenchenberg . . . . .	1	8 578	1911 " 1915	7,9	6,28	984	9	1,05	13 748 999	1603
Unterer Hauenstein . . . . .	2	8 134	1912 " 1915	9,35	7,12	1086	9	1,15	16 078 500**)	1977

\*) Einschließlich Sohlenstollen für Tunnel II. — \*\*) Ohne den Lüftscht bei Zeglingen mit 141 750 M.

B—s.

### Maschinen und Wagen.

#### 2 C 1, II. T. I. S- und 2 D 1, II. T. I. S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn.

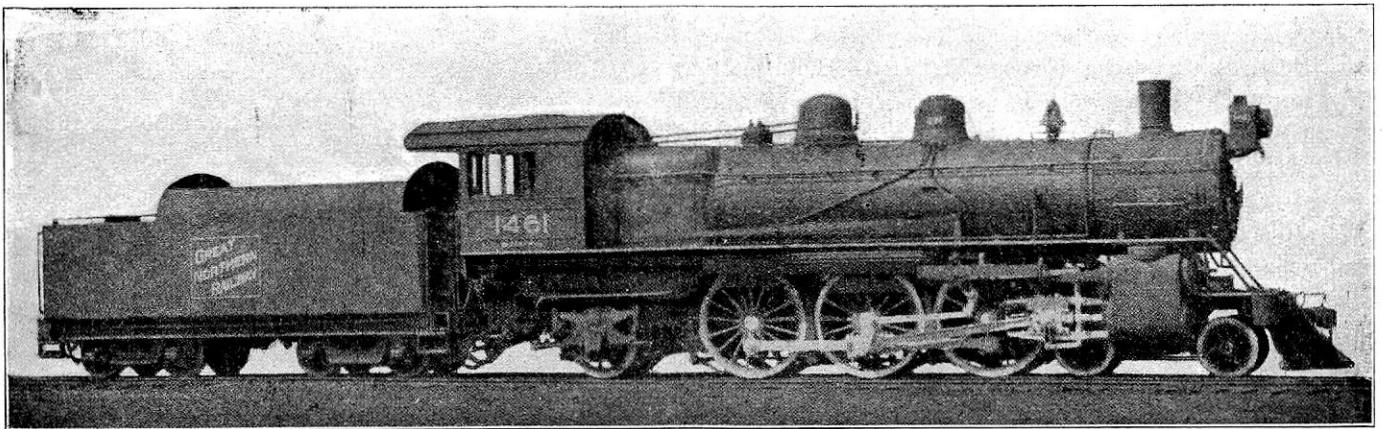
(Railway Age Gazette 1914, Band 57, Nr. 23, S. 1047. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel 19.

Von der 2 C 1-Lokomotive (Textabb. 1) wurden 25, von

der 2 D 1-Lokomotive (Textabb. 2) 15 bei der „Lima Locomotive-Corporation“ in Lima, Ohio, gebaut. Die 2 C 1-Lokomotiven dienen zur Beförderung von Überlandzügen aus 11 bis 12 Wagen auf der 1724,8 km langen Strecke St. Paul in Minnesota nach Cut Bank in Montana. Der Lokomotivdienst ergibt sich aus Zusammenstellung I.

Abb. 1. 2 C 1, II. T. I. S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn.



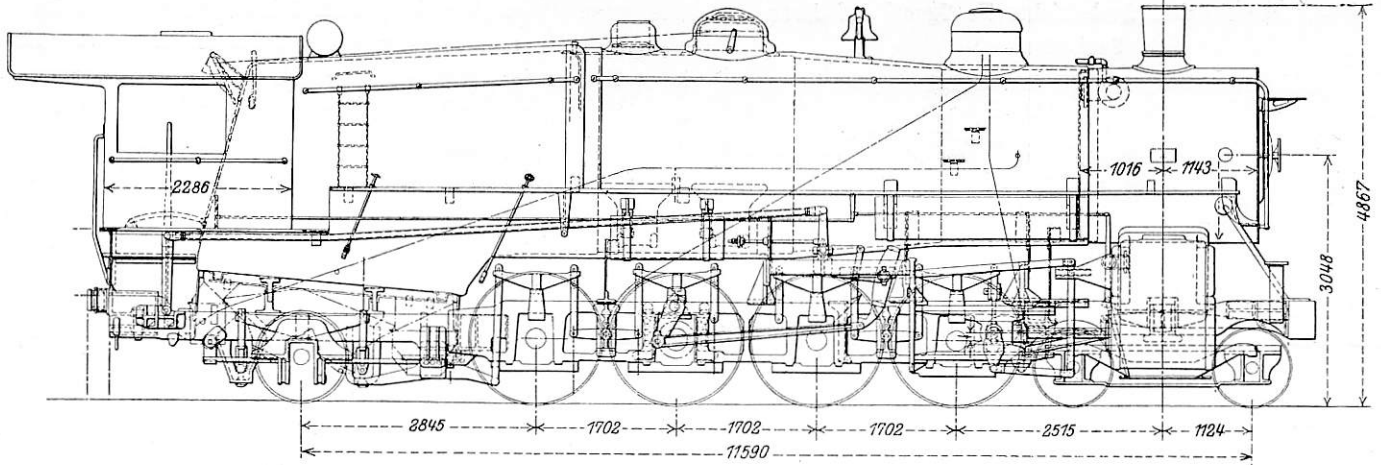
Zusammenstellung I.

Abteilung	Strecke	Länge km	Wechsel der Mannschaft nach	
			km	Durchschnittliche Geschwindigkeit km/st
I.	St. Paul—Devil's Lake in Nord-Dakato	656,5	349,2	57,4
II.	Devil's Lake—Williston " " "	384,6	189,9	55,2
III.	Williston—Havre in Montana . . .	497,2	248,6	56
IV.	Havre—Cut Bank " " . . .	207,6	—	48,3

Die letzte Strecke liegt in den Vorbergen des Felsengebirges, Steigungen von 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> sind häufig.

Die 2 D 1-Lokomotiven befördern dieselben Züge von Cut Bank bis Whitefish in Montana auf 207,6 km; die Strecke geht durch das Felsengebirge, nahe dem Glacier-Park, westlich mit 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung, östlich mit 18<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Vor Einführung dieser Lokomotive mußte von Essex bis zum Gipfel auf 29 km mit Vorspann gefahren werden, jetzt werden die Züge auf 18<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung ohne Vorspann mit 27,4 bis 32,2 km/st befördert. Auch über das Cascade-Gebirge werden die Überland-

Abb. 2. 2 D 1. II. T.  $\Gamma$ . S-Lokomotive der amerikanischen Großen Nordbahn. Maßstab 1:92.



züge durch 1 D 1-Lokomotiven mit Ölfuehrung befördert und auf 22<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Steigung ohne Vorspann 24,1 km/st erreicht. Beide Lokomotivarten machen gut Dampf und arbeiten sparsam.

Bei der 2 D 1-Lokomotive sind die beiden ersten Triebachsen mit dem vordern, zweiachsigen, die beiden letzten mit dem hintern, einachsigen Drehgestelle (Abb. 11 bis 14, Taf. 19) durch Ausgleichhebel verbunden. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse sind 559 mm lang.

Bei der 2 C 1-Lokomotive sind alle Triebachsen mit dem einachsigen Drehgestelle verbunden, die Zylinder ruhen unmittelbar auf der Drehzapfenplatte des vordern, zweiachsigen Drehgestelles. Die Drehgestelle sind bei beiden Lokomotivarten gleich, das einachsige nach Austin wurde von der „Lima Locomotive Corporation“, das zweiachsige bei der Bahnverwaltung entworfen. Bei dem einachsigen Drehgestelle können die Achslager leicht entfernt und wiedereingesetzt werden, seine kräftige Bauart verhindert unerwünschte Schwingungen des hintern Endes der Lokomotive. Die Rahmen sind 127 mm stark. Der Kessel zeigt bei beiden Lokomotiven die Bauart Belpaire, der Überhitzer die Bauart Emerson, ein Teil der Stehbolzen ist beweglich nach Tate. Die 2 D 1-Lokomotive hat eine 1011 mm tiefe, die 2 C 1-Lokomotive keine Verbrennungskammer.

Die Zylinder sind bei beiden Lokomotiven gleichartig mit in den Sätteln liegenden Dampfkanälen ausgebildet. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber in 16 mm starken Bächen. Als Regler wurde für beide Lokomotivarten der von Chambers gewählt.

Die Hauptverhältnisse sind:

	2 D 1.	2 C 1.
Zylinderdurchmesser d . . . . .	mm 711	597
Kolbenhub h . . . . .	» 813	762
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	» 406	305
Kesselüberdruck p . . . . .	at 12,7	14,8
Kesseldurchmesser, außen vorn . . . . .	mm 2083	1829
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	» 3048	—
Feuerbüchse, Länge . . . . .	» 2972	2946
» , Weite . . . . .	» 2438	1683
Heizrohre, Anzahl . . . . .	283	155
» , Durchmesser außen . . . . .	mm 51	57
Rauchrohre, Anzahl . . . . .	40	32

Rauchrohre, Durchmesser außen . . . . .	mm 140	140
Länge der Heiz- und Rauch-Röhre . . . . .	» 6248	6401
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	qm 31,58	19,14
» » Heizrohre . . . . .	» 390,18	266,62
» des Überhitzers . . . . .	» 99,87	59,46
» im Ganzen II . . . . .	» 521,65	345,22
Rostfläche R . . . . .	» 7,25	4,95
Durchmesser der Triebräder D . . . . .	mm 1575	1854
» » Laufräder vorn . . . . .	» 927	927
» » » hinten . . . . .	» 1080	1245
» » Tenderräder . . . . .	» 927	927
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	t 98,88	68,36
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	» 147,87	113,94
» des Tenders . . . . .	» 73,03	76,57
Wasservorrat . . . . .	cbm 30,28	30,28
Kohlenvorrat . . . . .	t 13,6	13,6
Fester Achsstand . . . . .	mm 5106	3962
Ganzer » . . . . .	» 11590	10287
» » mit Tender . . . . .	» 21742	20345
Zugkraft Z = 0,75 p · $\frac{(d^{em})^2 h}{D}$ . . . . .	kg 24855	16260
Verhältnis II : R = . . . . .	72	69,7
» II : G <sub>1</sub> = . . . . .	qm/t 5,28	5,05
» H : G = . . . . .	» 3,53	3,03
» Z : II = . . . . .	kg/qm 41,7	47,1
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	kg/t 251,4	237,9
» Z : G = . . . . .	» 168,1	142,7
		—k.

**2 D 1. II. T.  $\Gamma$ . P-Lokomotive der „Seaboard Air-Line“.**

(Railway Age Gazette 1915, Juli, Band 59, Nr. 3, Seite 87. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 17 auf Tafel 19.

Zehn Lokomotiven dieser Bauart wurden von der Amerikanischen Lokomotivbau-Gesellschaft beschafft, um die Betriebskosten zu verringern. Sie ersetzen auf der Strecke Richmond in Virginia nach Columbia in Süd Carolina zehn 2 C 1. II. T.  $\Gamma$ -P-Lokomotiven und erhöhen die Zugkraft bei 25,8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> größerm Betriebsgewichte um 39,8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> durch größere Leistung des Kessels. Die durchgehenden Züge für Menschen bestehen aus 10 bis 13, in der Regel 10 stählernen Wagen. Die Strecke enthält von

Richmond bis Raleigh auf 257,4 km im Ganzen 4 km Steigung von 12 ‰, von Raleigh bis Columbia auf 333 km 5,6 km mit 12,5 ‰. In Raleigh ist Lokomotivwechsel. Die neuen Lokomotiven fahren nun mit zehn und mehr Wagen so schnell, daß die für die flachen Strecken festgesetzte Höchstgeschwindigkeit von 80,5 km/st nicht überschritten zu werden braucht. Während die alte 2 C 1-Lokomotive vor 11 Wagen auf der Steigung nur 29 bis 32,2 km/st Geschwindigkeit erreichte, leistet die neue vor 12 Wagen 56,3 km/st; dabei spart sie 11 ‰ Kohlen. Auch auf ansteigenden Bahnhöfen fahren die Züge bei der Bergfahrt mit der neuen Lokomotive leicht an, ein Zurückdrücken, wie bei den 2 C 1-Lokomotiven, ist nicht nötig.

Der Überhitzer besteht aus 34 Gliedern, die Verbrennungskammer ist 1137 mm tief, die Feuerbüchse mit einer «Security»-Feuerbrücke ausgerüstet. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse haben 229 mm Durchmesser und 533 mm Länge. Das vordere Drehgestell zeigt die Bauart Woodard, die hintere Laufachse ist nach Cole als einachsiges Drehgestell ausgebildet. Der Tender nach Vanderbilt hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	686 mm
Kolbenhub h . . . . .	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	356 »
Kesselüberdruck p . . . . .	13,4 at
Kesseldurchmesser, außen vorn . . . . .	1943 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	3048 mm
Feuerbüchse, Länge . . . . .	2899 »
» , Weite . . . . .	2140 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	193 und 34
» , Durchmesser außen . . . . .	57 » 140 mm
» , Länge . . . . .	6096 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	29,64 qm
» der Heizrohre . . . . .	315,49 »
» des Überhitzers . . . . .	80,36 »
» im Ganzen H. . . . .	425,49 »
Rostfläche R . . . . .	5,25 »
Durchmesser der Triebräder D . . . . .	1753 mm
» « Laufräder vorn 838, hinten . . . . .	1067 »
» » Tenderräder . . . . .	838 »
Triebachslast . . . . .	95,48 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	143,34 »
» des Tenders . . . . .	83 »
Wasservorrat . . . . .	34,07 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	15,42 t
Fester Achsstand . . . . .	5487 mm
Ganzer » . . . . .	11862 »
» » mit Tender . . . . .	23381 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot \frac{(d \text{ cm})^2 h}{D}$ . . . . .	19182 kg

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

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.  
Versetzt: Der Präsident der Eisenbahndirektion in Köln, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Martini, in gleicher Eigenschaft nach Mainz und der Präsident der Eisenbahndirektion in Mainz v. Schaewen in gleicher Eigenschaft nach Köln.

Verhältnis H : R = . . . . .	81
» H : G <sub>1</sub> = . . . . .	4,46 qm/t
» H : G = . . . . .	2,97 »
» Z : H = . . . . .	45,1 kg/qm
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	200,9 kg/t
» Z : G = . . . . .	133,8 «

—k.

### Amerikanischer Packwagen für Güterzüge.

(Railway Age Gazette, September 1916, Nr. 11, S. 455)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 20.

Für schwere Güterzüge, die auf den Strecken über das Cumberland-Gebirge mit gelenkigen Verbund-Lokomotiven nachgeschoben werden müssen, hat die Nashville, Chattanooga und St. Louis-Bahn in eigener Werkstätte besonders kräftige Packwagen mit stählernen Untergestellen und Kastengerippen gebaut. (Abb. 7 und 8 auf Taf. 20). Da sie vor die Schiebelokomotive gereiht werden, hat der die Zug- und Stofs-Vorrichtungen tragende mittlere Hauptträger des Gestellrahmens besonders kräftigen kastenförmigen Querschnitt aus zwei [-Eisen mit oberer und unterer Deckplatte, letztere reicht nur bis zu den Drehzapfen. Die Querträger der Drehgestelle bestehen aus Stahlguß. Die drei Teile außen und zwischen den [-Eisen des Hauptträgers sind durch eine Gurtplatte oben verbunden. Zwei weitere Hauptquerträger bestehen aus beiderseits mit Winkeln gesäumten, am Mittelträger mit Winkeln befestigten Dreieckblechen. An der Anschlussstelle sind die [-Eisen des Langträgers mit einem Querstege ausgesteift. Für die Aufschwelle des Rahmens sind [-Eisen verwendet. Die Brustschwelle der Endbühne ist in die ausgeklinkten Enden des Hauptträgers eingepaßt. Den Fußboden stützen weitere Querträger aus leichten Z-Eisen. Die Seitenpfosten und Streben des Kastengerippes bestehen aus Z-Eisen von 75 mm Steghöhe, die Eck- und Tür-Pfosten in den Stirnwänden aus Winkeleisen. Die Dachspriegel aus flach gebogenen Winkeln ruhen auf gleichartigen Langschwelle, die mit den Pfosten und Streben durch eingepaßte Winkelbleche verbunden sind. Die Spriegel sind mit Holzleisten gefüttert, auf die die Dachschalung aus Kieferbrettern mit Feder und Nut aufgenagelt wird. Der besonders gedichtete Holzbelag des Fußbodens ist 45 mm stark.

Der mittlere Dachaufbau ist aus Blechen und Winkeleisen zusammengesetzt und, wie der ganze Wagenkasten, mit wagenrechten gespundeten Brettern verschalt. Die Wagen enthalten außer den erhöhten Polstersitzen unter dem Aufbaue gepolsterte Lager für drei Mann, ein verschließbares Schreibpult, Schränke für Kleider, Laternen und Werkzeug, je ein Tisch, Ofen, Wasserbehälter, Eisschrank und Waschtische.

Die zweiachsigen Drehgestelle haben Rahmen aus Stahlguß mit einem besondern Wiegebalken nach Sullivan, um ruhiges Fahren auch auf schlechtem Gleise zu ermöglichen. Die Fahrzeuge sind ferner mit Luftbremse nach Westinghouse, Kuppelung aus Stahlguß und Achsbüchsen der «National Malleable Castings Co» ausgerüstet. A. Z.

### Sächsische Staatseisenbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaurat bei der Generaldirektion Mehr der Titel und Rang als Geheimer Baurat.

In den Ruhestand getreten: Geheimer Baurat Müller, Mitglied der Generaldirektion.

## Südbahn-Gesellschaft.

Gestorben: Ministerialrat Ing. Maximilian Brám, Ritter von Bardány, General-Direktor-Stellvertreter und General-Betriebsdirektor der ungarischen Linien der Südbahn und Direktions-Präsident der Bares-Pakráczter Eisenbahn.

Österreich-ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Gestorben: Der ehemalige Direktor, Hofrat Ritter Grimus v. Grimburg.

## Aussig-Teplitzer Bahn.

Ernannt: Der Generaldirektor Ing. Ritter v. Enderes zum Sektionschef im Eisenbahnministerium.

## Buschtërader Eisenbahn.

Ernannt: Der Gouverneur der Österreichischen Bodenkreditanstalt, Geheimer Rat und Minister a. D. Dr. Ritter v. Leth zum Präsidenten.

In den Ruhestand getreten: Der Präsident Geheimer Rat Dr. Sieghart.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

## Seilklemme für glatte und Knoten-Seile an Seilhängebahnen.

D. R. P. 295323. J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft in Köln-Zollstock und W. Ellingen in Köln-Lindenthal.

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 und 16 auf Tafel 19.

Abb. 15 und 16, Taf. 19 sind Längs- und Quer-Schnitt der geöffneten Seilklemme.

Im Rahmen 1 wird ein Gleitstück 2 durch den Bolzen 3 beim Auf- und Abgleiten geführt. In dem Gleitstücke sind zwei Klinken 4, 5 und zwei Paare von Klemmhebeln 6, 7 drehbar gelagert, und ein Sperrhebel 8, der sich gegen den mittlern Teil 9 des Gleitstückes legt und dieses in seiner Höchstlage sperrt. Die Bewegung des Sperrhebels 8 erfolgt durch die Gabel 10 mit Druckrolle 11, die in den Haltestellen auf die Schiene 12 läuft und dadurch angehoben wird.

Der Laufwerkrahmen 1 ruht hier auf der Haltestellenschiene 12, wenn der Knoten 13 des wenig geneigt liegenden Seiles 14 herankommt. Der Knoten drückt die Klinke 5 hoch, stößt gegen die Stirnwand der Klinke 4 und nimmt das Laufgestell mit, das dadurch von der Schiene 12 abläuft und sich mit den geöffneten Klemmhebel-paaren 6 und 7 auf das Seil setzt. Dabei wandert das Gleitstück 2 nach oben, weil an dem Rahmen 1 die Last hängt. Die Klemmhebel-paare 6 und 7 schließen sich und werden durch den Hebel 8 in der Höchstlage gesperrt. Die Seilklemme kann auch für glatte Zugseile benutzt werden, dabei treten die Klinken 4 und 5 nicht in Wirksamkeit. Bei Anwendung der Seilklemme für Drahtseilbahnen braucht man nur die steilsten Abschnitte der Strecke mit einem Knotenseile zu versehen, für die weniger steilen genügen glatte Zugseile. G.

## Anlage von Kraftmaschinen für Triebwagen mit Drehgestellen.

D. R. P. 295792. A.-G. Brown, Boveri und Co. in Baden, Schweiz.

Um bei Triebwagen das Übertragen der Schwingungen der Triebmaschinen auf den Wagenkasten zu vermeiden, wird das Gewicht der Maschinen und Vorgelege auf eine andere Achse eines Drehgestelles gebracht, als das des Wagenkastens. Bei zweiachsigen Drehgestell liegt also der Schwerpunkt der Maschinen senkrecht über der einen Achse, der Drehzapfen senkrecht über der andern, bei dreiachsigen Drehgestellen ersterer zwischen zwei Achsen, letzterer über der dritten, oder umgekehrt. Damit nun die Erschütterungen nicht etwa durch die Längsträger der Drehgestelle übertragen werden,

sind diese entweder nur mit der Maschinenanlage oder nur mit der Pfanne des Drehzapfens verbunden; sie federn nur auf den Lagern der einen Achsgruppe, während die Lager der andern Gruppe in lotrechten Schlitzen der Längsträger gleiten, so daß die lotrechten Bewegungen der beiden Achsgruppen unabhängig von einander werden. Der Drehgestellrahmen ruht also nur auf einer der beiden Achsgruppen, und nimmt die andere nur in der Fahrriichtung mit. B—n.

## Selbsttätige Vorrichtung zum Schließen von Wagentüren.

D. R. P. 294711. Linke-Hofmann-Werke in Breslau.

Die federnde Einrichtung zwischen Tür und Triebmittel ist an der Tür selbst angebracht und speichert die für das Schließen nötige Arbeit beim Öffnen auf, nachdem sie durch Kuppelung mit einem Haken an dem auch als Laufschiene dienenden Triebmittel in Bereitschaft gesetzt ist. Das Triebmittel kann mit einer Vorrichtung versehen sein, die es selbsttätig in die zur Kuppelung oder zum Lösen des Hakens geeignete Lage gegen die Vorrichtung zum Bewegen bringt. So können alle Laufschiene der Türen eines Zuges bei geschlossenen Türen auf Kuppel- oder auf Löse-Stellung gegen die Vorrichtung zum Bewegen gestellt werden, während es bei geöffneten ungekuppelten Türen möglich ist, diese gleichzeitig und selbsttätig zu schließen und mit den Haken der Laufschiene zu kuppeln. B—n.

## Umschaltvorrichtung für Verbundbremsen.

D. R. P. 295743. Knorr-Bremse A.-G. in Berlin-Lichtenberg.

Um die Verbundbremse für Fahrgast- und Güter-Züge benutzbar zu machen, ist ein Umschalthahn in Verbindung mit dem Steuerventile angeordnet. Dieser wird zweckmäßig in den vom Totraum der Zweikammerbremse nach aufsen führenden Kanal geschaltet. Durch seine Einstellung hebt er die Mitwirkung des Zweikammerzylinders ganz oder teilweise auf, indem er die Verbindung des Totraumes nach aufsen absperrt oder drosselt. Dasselbe Verbundstauventil wird auch für Güterzüge unter Berücksichtigung des Ladegewichtes verwendbar gemacht, indem der Querschnitt des Rückschlagventiles von der Totkammer des Zweikammerzylinders zum Einkammerzylinder oder nach aufsen bei beladenen Wagen gedrosselt, bei unbeladenen aber der Querschnitt des Umschalthahnes von der Totkammer zum Einkammerzylinder mehr oder weniger gedrosselt oder gegen aufsen abgesperrt wird. B—n.

## Bücherbesprechungen.

**Wernervon Siemens.** Gedenkrede in der Festversammlung des Elektrotechnischen Vereines in Wien am 13. Dezember 1916 von Fr. Neureiter. Wien 1916, Elektrotechnischer Verein.

Die lebendige Schilderung des Lebensganges dieses seltenen Mannes ist zugleich die des Entstehens eines des wichtigsten Zweiges unserer heutigen Technik als Frucht zielklarer Anwendung deutscher Wissenschaft. Die Bedeutung des Buches geht also weit über die der Schilderung eines vorbildlichen Lebenslaufes hinaus, es bietet den Alten und namentlich den Jungen ein leuchtendes Ziel beharrlichen Nacheifers.

**Beitrag zur Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung langer Züge.** Von Ministerialrat Ing. J. Rihosek, Wien. Sonderdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. 1916, Wien I, Berlin W. 30.

Die sehr eingehende Arbeit behandelt mit Hilfe des Ver-

fahrens Bartl-Sanzin die Einflüsse auf den Zustand der Züge, die von der Verteilung der gebremsten, der leeren und beladenen Wagen, von der Abbremsung des Eigen- oder des ganzen Gewichtes, von der Bauart der Wagen und vom Gewichte und der Bremsung der Lokomotiven herrühren. Die Untersuchung kommt zu den Ergebnissen, daß die Zug- und Stofs-Vorrichtung zu schwach ist, alle Wagen gebremst werden sollten, der Bremsdruck auf das Gewicht des Wagens einstellbar sein muß, Vorschriften die Stellung sehr schwerer Wagen im Zuge zu regeln haben, selbsttätiges Nachstellen der Klötze aus einheitlichem Stoffe nötig ist, der Bremsanteil der Gewichte bei allen G-Lokomotiven und Tendern gleich sein soll, und daß eine gegebene Bremsart zunächst an einem leeren Zuge zu erproben ist.

Auf die dieses wichtige und verwickelte Gebiet klärende Arbeit werden wir an anderer Stelle ausführlicher zurück kommen.