

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIII. Band.

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

24. Heft. 1916. 15. Dezember.

### Weiche mit Sicherheit-Zungenlagerung.\*)

J. Brummer, Oberinspektor der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Resiczabanya.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel 60.

#### I. Mängel der vorhandenen Weichen.

Die Weichen enthalten mehrere Meter lange Gleisstücke, die Zungen, die in der Betriebslage mangelhaft befestigt sind. Ein dem beschränkt zur Verfügung stehenden Raume entsprechend schwach bemessener, lotrechter Drehzapfen am Wurzelende hat fast alle, die lange Zunge von mehreren Rädern gleichzeitig treffenden, nicht lotrechten Quer- und Längs-Stöße aufzunehmen. Der übrige Teil der Zunge ist auf den Gleitflächen der Schienenstähle nur gegen lotrechte Lasten frei unterstützt, wagerecht durch die Reibung nur sehr mangelhaft; schliesslich ist in der Zungenspitze durch die Zugstange der Stellvorrichtung eine leicht federnde wagerechte Stützung und durch das Unterschlagen der Zunge unter die Backenschiene eine lockere Niederhaltung vorhanden. Diese Befestigung der Zunge läßt unter den Betriebstößen grössere Verschiebungen der Zunge aus der Regellage zu, die die Wucht der Stöße durch das auf diesem Wege gewonnene Arbeitsvermögen stark vergrössern. Die Folge zeigt sich in vorzeitiger Lockerung und Ausschlagung des Zapfens, in fortschreitend gesteigerter Beanspruchung der Zungen, Lauf- und Gleit-Flächen und in Vermehrung der Abnutzung der Fahrzeuge.

Im Herzstücke bieten die Strecke der Unterbrechung der Spurrille und der nicht tragfähige Teil der Herzspitze ungenügende Unterstützungen für die Räder, die je nach dem Stande der Abnutzung der Radreifen zu Stößen in Herzstück und Fahrzeugen führen, die im Herzstücke das Abbrechen der Spitze und Abplatten der benachbarten Lauffläche der Hornschiene, an den Achssätzen einseitiges Gleiten und Lockerung der Räder bewirken.

Die Bekämpfung dieser Mängel hat zu zahlreichen Versuchen geführt, die bei der Zunge hauptsächlich eine Verstärkung der Befestigung der Wurzel, bei dem Herzstücke die Erhöhung des Widerstandes durch Anwendung tunlich festen Stoffes oder durch Beseitigung der Unterbrechung der Lauffläche in der Spurrille anstreben. Die stärkste Befestigung der Wurzel dürfte bei der vom Eisenwerke in Bochum eingeführten und durch das Eisenwerk Resicza der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft verbesserten Federweiche erzielt sein, in der der Wurzelzapfen durch ein Federgelenk

ersetzt ist\*), das durch geeignete Verschwächung der fest mit dem Gleise verbundenen Zunge erzeugt wird.

Die Federweiche ist wegen der guten Verbindung an der Wurzel geeignet, ein weites Gebiet der Verwendung zu erobern, trotzdem auch sie erhebliche Nachteile hat, von denen die sehr grossen Kosten der Anschaffung und des Ersatzes der Zungen, die Verlängerung der Zunge mit allen Folgen der langen Freilagerung und vermehrten Gleitflächen und der grundsätzliche Fehler betont werden mögen, das die Federweiche in die spannungslose Stellung zurückzukehren strebt, daher ohne Verschluss der Zungen nicht wohl verwendbar ist.

Bei den Herzstücken wurde die Ausschaltung der Unterbrechung der Fahrflächen durch die Rille nach Paulus und Wood schon 1862 durch Verwendung von beweglichen Flügelschienen vorgeschlagen; 1870 hat Ponlet die Lösung der Aufgabe durch einen beweglichen Herzkeil versucht, der in wagerechter Ebene um einen lotrechten Zapfen in der Keilwurzel schwingt. Die erstere Lösung\*\*) fand in Amerika Verbreitung und ist auch unter Beschränkung auf die Hauptgleise bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen eingeführt worden; die weitere Verbreitung verhindert der Nachteil, das zwecks Schliessens der Spurrille die bewegliche Flügelschiene in den Kauf genommen werden muß, die auf grössere Länge eine ungenügend befestigte Schiene in den Strang bringt und so die Sicherheit des Betriebes mindert.

#### II. Beschreibung der Weiche mit Sicherheit-Zungen

(Textabb. 1, Abb. 2, 3 und 7 bis 14, Taf. 60).

##### II. A) Lagerung der Zungen am Wechsel und an der Herzspitze.

Zur Hebung dieser Mängel hat der Verfasser einen neuen Wechsel nebst Herzstück entworfen und ausgeführt, bei denen der Aufschlag der Zunge durch Drehen um eine Längsachse bewirkt wird und das Herzstück eine sich vom Brechpunkte der Flügelschienen bis zum tragfähigen Abschnitte des Herzkeiles erstreckende Herzstückzunge erhält.

\*) Organ 1911, S. 138.

\*\*) Organ 1886, S. 230; 1889, S. 165 und 246; 1895, S. 19; 1898, S. 45; 1899, S. 64; 1907, S. 210; 1910, S. 128; 1912, S. 90; 1914, S. 250, 306 und 439.

\*) D. R. P. Nr. 293868, erteilt am 3. Juli 1916. Anmeldung B. 78917.

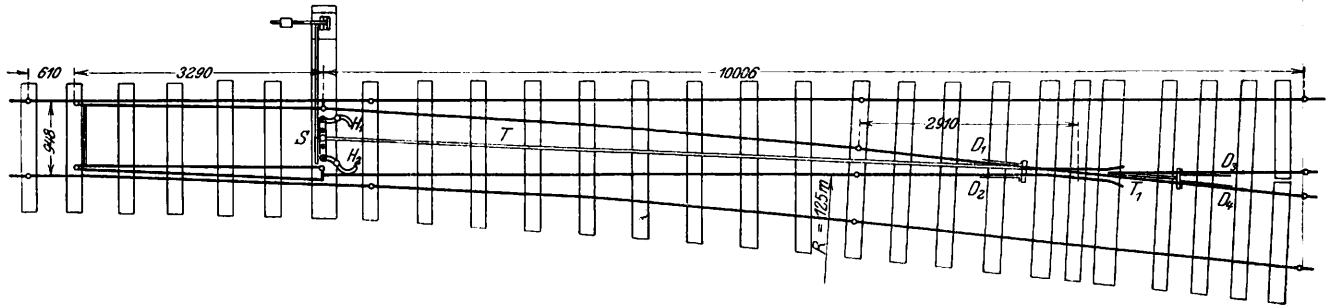
Um Längsachsen schwingende Zungen sind bekannt und gesetzlich geschützt, die Verwendung im Betriebe blieb ihnen aber versagt, weil sie gegen das Umkippen durch die Lasten mit einer festen Verriegelung gesichert werden mußten, daher im Betriebe unzuverlässig waren und der wichtigen Eigenschaft der Aufschneidbarkeit aus falscher Stellung entbehrten.

Die Betriebsfähigkeit der um eine Längsachse schwingenden Zunge ist nun durch die Art der Lagerung gewährleistet, die die Sicherung der Stellung der Zunge durch den Raddruck bewirkt; die Zunge wird in allen Stühlen in der Betriebslage von den Lagern der Stühle gestützt, die die Drehachse be-

stimmen (Abb. 3, Taf. 60), außerdem aber seitlich von der Backenschiene, im Herzstücke von der Flügelschiene, wobei die wirksame Lauffläche der Zunge in ganzer Länge zwischen den lotrechten Ebenen dieser Stützlinien angeordnet ist. So zerlegt sich der lotrechte Raddruck in zwei Seitenkräfte, deren eine in der Drehachse auf die Schwellen übertragen wird, deren andere die Zunge gegen die Backenschiene beziehungsweise gegen die Flügelschiene drückt und, die Seitenstöße aufhebend, in der Betriebslage sichert.

Die seit Monaten im Werkhofs zu Resicza betriebene Weiche (Textabb. 1 und Abb. 2, 3, 7, 8 und 10 bis 14, Taf. 60)

Abb. 1.



für 23,6 kg/m schwere Schienen mit 125 m Halbmesser,  $6^{\circ} 6'$  Herzwinkel und 948 mm Spur (Abb. 2, Taf. 60) ersetzt eine Weiche der jetzt gebräuchlichen Bauart mit denselben Mafsen. Die unter Belassung der Länge und der Teilung der Stühle der alten Zunge angeordnete neue ist unten als walzenförmige Welle ausgebildet, oben hat sie einen Flanschkopf, dessen Breite durch den größten Abstand der beiden Fahrkanten an der Wurzel bestimmt ist. Ein der Richtung der Seitenkraft des Raddruckes entsprechender Steg verbindet Welle und Kopf (Abb. 7, Taf. 60). Die Hobelung beschränkt sich auf die Zuschärfung des Kopfes, der sich in der Betriebslage in ganzer Länge satt an die Backenschiene schließt, beim Aufschlagen aber zwischen Backenschiene und Zunge eine sich an der Anschlussschiene glatt fortsetzende Rille begrenzt.

Die Schienenstühle (Abb. 7 und 8, Taf. 60) haben gehobelte Auflagerflächen für die Backenschiene, fassen diese außerdem durch angegossene Lappen, die in die äußere Laschenkammer der Backenschiene eingepaßt und verschraubt sind und den seitlichen Widerstand der Backenschiene sichern. Die Welle der Zunge legt sich in halbkreisförmige Ausnehmungen der Schienenstühle und ist mit aufgeschraubten Deckelplatten so fest gelegt, daß nur die Verschiebung der Länge nach und die zur Umstellung erforderliche kleine Drehung frei bleiben. Die Längskräfte werden in der Wurzel und an der Spitze durch breite Stirnflächen aufgenommen.

Die Umstellung der Zunge erfolgt mit einer Stellstange S (Abb. 2 und 7, Taf. 60) durch Eingreifen der Greifer G in die Stellbolzen der Zunge. Durch den Raddruck wird zwar die Betriebsstellung der Zunge gesichert, um aber jedes Zurückfedern der Zunge in der Drehrichtung auch in unbelastetem Zustande zu verhindern, greift eine schiefe Fläche K der fest geführten Stellstange unter eine Anschlagfläche der Zunge. Beim Umstellen wird zuerst die Stellstange aus dem Anschlag entfernt, bei der weitem Bewegung greift der Greifer der Stellstange am Stellbolzen an und bewirkt die Umstellung,

wobei auch die zweite Zunge von einer Verbindungstange mitgenommen wird (Abb. 9, Taf. 60).

Die Betriebsstellung der Zunge ist in jeder Richtung durch beliebig breite Flächenlagerung und auf alle Schwellen unter der Zunge verteilte Niederhalter gesichert: unzulässige Beanspruchung und vorzeitiger Verschleiß sind also ausgeschlossen.

Das Herzstück (Abb. 10 bis 13, Taf. 60) besteht aus breitflüßigen Schienen, die, wie die kurze, bewegliche Zunge in Schemeln aus Stahlguß fest gelagert sind. Die Zunge ist zwangsläufig durch die Welle T (Textabb. 1) und Hebel mit der Stellstange S des Wechsels verbunden, stellt sich daher mit dem Wechsel ein und wird außer durch den lotrechten Raddruck auch durch diese Verbindung in jeder Betriebslage gehalten. Die gebräuchlichen Radlenker gegenüber dem Herzstücke entfallen, weil die Unterbrechung durch die Spurrille fehlt.

Zur Sicherung der richtigen Stellung der Zunge des Herzstückes ist auf die, die Stellstange und die bewegliche Herzspitze verbindende Welle T dicht vor der Herzspitze ein zweiarmiger Hebel gekielt, der die beiden an den Aufsenseiten der Anschlussschienen lotrecht als einarmige Hebel drehbar gelagerten Druckschienen  $D_1$ ,  $D_2$  (Textabb. 1, Abb. 10, 11 und 14, Taf. 60) von je 1 m Länge am freien Ende gleichzeitig in Hoch- oder Tief-Lage bringt; je nach der Stellung der Herzzunge wird die Druckschiene der entsprechenden Anschlussschiene in Tieflage, die der nicht entsprechenden Anschlussschiene gleichzeitig in Hochlage gebracht. Versagt die Verbindung zwischen Wechsel und Herzstück, so wird die falsch gestellte Herzspitze durch den Raddruck auf die hochgestellte Druckschiene vor dem Befahren richtig gestellt; außer diesen Druckschienen, die das Befahren des Herzstückes gegen die Spitze sichern, befinden sich an den Anschlussschienen hinter dem Herzkeile weitere zwei Druckschienen  $D_3$  und  $D_4$  (Textabb. 1) als Zweiarmhebel gelagert, die von der beweglichen Herzspitze durch die Welle  $T_1$  und Hebel bewegt werden, ferner hinter jeder Wechselzunge

je ein mit der Stellstange verbundener, wagerechter Hebel  $H_1$  und  $H_2$  (Textabb. 1, Abb. 2, Taf. 60). Bei falscher Stellung der Zungen für Fahrt vom Herzstücke her werden die Herzzunge und die damit verbundene Wechselzunge vom ersten Rade durch Niederdrücken der hochstehenden Druckschiene umgestellt. Durch Aufschneiden des wagerechten Hebels wird die Wechselzunge auch dann richtig gestellt, wenn die Verbindung durch die Welle T mit der Herzzunge versagt. Diese Druckschienen und Hebel sind bei regelmäßigem Betriebe ausgeschaltet, wirken aber beim Befahren der falsch gestellten Weiche unschädlicher, als die gebräuchlichen Zungen beim Aufschneiden von hinten, weil die Umstellung in noch unbelastetem, bei letzteren in belastetem Zustande erfolgt.

Bemerkenswert ist die sichere Verbindung der Stockschiene mit den Schienenstählen und zwei unteren Flachstählen F (Abb. 2 und 8, Taf. 60) zu einem Raumfachwerke mit drei Gurten, die die unveränderliche Lage der Zungenlager gegeneinander verbürgt. Die Stockschiene ist mit wenig Aufwand sehr tragfähig gestaltet, wodurch der Einfluß einzelner nicht gut unterstützter Schwellen unschädlich gemacht wird. Diese Anordnung erzielt gegenüber den üblichen Grundplatten Ersparnisse bei größerer Steifheit.

Der Aufschlag der Zunge ist etwa ein Drittel des gebräuchlichen. Zwischen Zungenspitze und Backenschiene entsteht beim Aufschlagen dieselbe Rille von 6 cm wie bei der Wurzel; durch einen vor der Zungenspitze am Schienenstuhle angebrachten festen Radlenker wird diese Rille gemäß T. V. 40,2 auf 100 mm verbreitert. Der Radlenker hat beiderseits Ablenkflächen, verdeckt die aufgeschlagene Zungenspitze und sichert stoffsreies Befahren von der Wurzel gegen die Spitze bei geschlossener Zunge. Zur Regelung des Abstandes zwischen den Stirnstützflächen in Zungenwurzel und Spitze ist eine starke Stellschraube im Gleitstuhle unter der Zungenspitze angebracht.

Die Zungen von Wechsel und Herzstück sind erhöht und frei über der Oberkante der Schwellen angeordnet, um die sehr vorteilhafte Zugänglichkeit von jeder Seite zu wahren, und zu verhindern, daß sich Fremdkörper zwischen Backenschiene und Zunge festsetzen. Genügende Entwässerung und Reinigung von Schnee sind vorgesehen. Das Auswechseln der Zunge des Wechsels ist nach Lösung der Schrauben an den Deckeln der Stuhllager schnell ausführbar. Für Weichen im Hauptgleise, die von durchfahrenden Zügen befahren werden, eignet sich diese Weiche mit gesteuerter beweglicher Herzspitze vorzüglich, weil die stellbaren Teile in der Betriebslage sicher gelagert und befestigt sind, vollkommen glatte und ununterbrochene Fahrflächen ohne Radlenker bildend. Die Steigerung der Geschwindigkeit der Züge über ein gewisses Maß findet in den gebräuchlichen Weichen ein ernstes Hindernis: bei Einführung der neuen Weiche ist die Weichenstrecke bei guter Erhaltung gleichwertig mit dem regelmäßigen Gleise.

## II. B) Bauformen und weitere Entwicklung.

In der beschriebenen Weiche sind die Drehachsen der Wechselzungen wagerecht unter der Lauffläche angeordnet, die geraden Lauffkanten beschreiben demnach Umdrehungsflächen zweiten Grades, den fast gleich langen Halbmessern der Drehung

entsprechend in ganzer Länge mit annähernd gleichem wagerechtem Aufschlage. Wird die Drehachse gegen die Zungenwurzel steigend angeordnet und die lotrechte Ebene der Achse beibehalten, so nimmt der wagerechte Aufschlag gegen die Wurzel ab und verschwindet an ihr, wenn die Drehachse die Lauffkante dort schneidet. Die Bewegung der Zunge wird dann ganz ähnlich der der jetzt gebräuchlichen Wechselzungen, die Anschlussschiene schließt in jeder Stellung fast glatt an die Zungenwurzel an, die Leithebel werden überflüssig, weil die Zunge ähnlich den gebräuchlichen aufgeschnitten werden kann.

Bei Einführung der so gelagerten Wechselzunge mit schräger Längsachse können die vorhandenen Wechselzungen umgearbeitet und durch Verwendung neuer Gleitstühle und Wurzelplatten so gelagert werden, daß:

- a) sie außer an der Wurzel noch auf einer oder zwei weiteren Schwellen mit beliebig großen Flächen in jeder Richtung gelagert werden können, also erheblich gesteigerten Widerstand gegen Beanspruchungen und längere Dauer erreichen;
- b) das gefährliche Kippen oder Öffnen der Zungenspitze unter einer Radlast ausgeschlossen wird, weil eine Seitenkraft des Raddruckes die Zunge an die Backenschiene preßt und die neue Gestalt der Flächen der Gleitstühle eine Bewegung der Zunge unter der Betriebslast verhindert;
- c) das Aufschneiden falsch gestellter Zungen, wie bei den gebräuchlichen Weichen ohne besondere Sicherung möglich bleibt.

Als Beispiel dient die in Abb. 1, 4, 5 und 6, Taf. 60 dargestellte umgebaute «Goliat»-Weiche der ungarischen Staatsbahnen.

Die Zunge wird mit unveränderter Länge und Hobelung in der Wurzel um die schräge Drehachse an der Unterfläche und unter der Lauffkante walzenförmig abgedreht, die Unterfläche stützt sich auf die ausgedrehte Lagerfläche des Wurzelstuhles, die Verbindung der Anschlussschiene mit der Backenschiene erfolgt durch keilige Beilagen und Laschen, die an beiden Seiten der Zungenwurzel sich fortsetzend diese stützen und niederhalten. Abb. 5, Taf. 60 zeigen Quer- und Längsschnitte dieser Anordnung.

Die zweite Befestigung der Zunge erfolgt auf der der Wurzel nächsten Querschwellen durch ein mit vier starken Schrauben befestigtes Gelenk aus Stahlguß, das im Gleitstuhle mit vorzeitigen Verschleiß ausschließenden, breiten Flächen gelagert und mit starker Deckelplatte niedergeschraubt ist; Betriebskräfte jeder Richtung werden durch diese Lagerung der Zunge sicher aufgenommen. Das Gelenk ist in Abb. 4, Taf. 60 dargestellt.

Die weiteren Auflagerungen erfolgen frei auf den Flächen der Gleitstühle mit gegen die Zungenspitze der schrägen Drehachse gemäß wachsenden Halbmessern, die die Zunge in passend ausgearbeiteten Bodenflächen stützen (Abb. 6, Taf. 60).

Die Lagerung der Zunge ist aus dem Aufrisse zu Abb. 1, der ganze Wechsel aus Abb. 1, Taf. 60 zu ersehen. Die schrägen Drehachsen liegen in lotrechten Ebenen, die mit den Backenschienen gleich gerichtet durch den Endpunkt der Lauffkante der Zunge an der Wurzel gelegt sind.

Die Stellvorrichtung bleibt wie die alte, sie greift an der Zungenspitze an.

Wo es sich nicht um durchfahrende Züge handelt, wird man der Einfachheit wegen auf die Vorteile der stellbaren Herzspitze verzichten und nur die Nachteile der ungenügenden Befestigung der Wechselzungen und deren Unsicherheit im Betriebe beseitigen. Die Einführung der Federweiche mit Hakenverschluss ist der Ausdruck dieser Bestrebungen; während aber damit eine wesentliche Erhöhung der Kosten der Anschaffung und Erhaltung, eine Vermehrung der Betriebsstörungen bewirkenden Gleitflächen und eine um etwa 70%<sub>10</sub> längere unbefestigte Gleisstelle in den Kauf genommen werden müssen, entfallen diese Nachteile bei Einführung der beschriebenen Vorrichtung.

### III. Zusammenfassung.

Eine Weiche für Hauptbahnen mit selbsttätig gesteuerter beweglicher Herzspitze ist dargestellt, die Zungen mit gesetz-

lich geschützter Lagerung besitzt, durch die ohne Radlenker eine für durchfahrende Schnellzüge sichere Lauffläche ohne Unterbrechung in der ganzen Weichenstrecke geschaffen wird. Beim Befahren der falsch gestellten Weiche sorgen vom Raddrucke bewegte Druckschienen für rechtzeitige Einstellung der Zungen. Die Sicherung der Zungen in der Betriebslage erfolgt durch die Betriebslasten, außerdem durch Anschläge der Stellstange.

Ferner wird eine Abänderung der Weichenzungen mitgeteilt, mittels deren die Zungen jeder vorhandenen Weiche unter Belassung der Backenschiene und Hobelung der Zungen aufser an der Wurzel auch auf weiteren Schwellen mit beliebig grossen Flächen gelagert und gegen Betriebskräfte jeder Richtung abgestützt werden können, wodurch die Dauer vergrößert und Kippen oder Öffnen unter den Betriebslasten ausgeschlossen wird.

## Über elektrische Zugbeleuchtung auf Nebenbahnen.

Ingenieur F. Haller in Neutitschein.

Während die elektrische Zugbeleuchtung in Deutschland bereits auf einer gröfsern Anzahl von Neben- und Kleinbahnen eingeführt ist, haben die ähnlichen mit Dampf betriebenen Bahnen in Österreich in den Wagen für Fahrgäste fast ausschliesslich Ölbeleuchtung. Auf den Hauptbahnen tritt allerdings das Gasglühlicht mit der elektrischen Beleuchtung wirksam in Wettbewerb. Letztere kommt hauptsächlich nur bei Neuanschaffungen von Wagen in Betracht, auf den mit Ölbeleuchtung ausgerüsteten untergeordneten Bahnen steht aber die Betriebstüchtigkeit der elektrischen Zugbeleuchtung aufser Zweifel; ihrer Verwendung standen bisher in den meisten Fällen die Kosten entgegen.

Um dieses Bedenken durch ein Beispiel zu zerstreuen, sollen die Erfahrungen mit der im Mai 1915 auf der Strecke Zauchtel-Neutitschein eingerichteten elektrischen Zugbeleuchtung mitgeteilt werden. Bestimmend für ihre Einführung war ein lebhafter Verkehr von Fahrgästen mit regelmässigem Nachtdienste. Während der nächtlichen Zugpausen mußten die Lampen, namentlich im Winter, über das Mafs des Nötigen hinaus gebrannt werden, und daher verursachte die Beleuchtung mit Rüböl verhältnismässig grofse Kosten. Sie betragen im Jahre 1913:

1390 kg Rüböl zu 98 h/kg . . . . .	1360 K
Stoffkosten für Erhaltung und Reinigung der Lampen . . . . .	170 "
Lohn als Hälfte des Jahreseinkommens des auch anderweit beschäftigten Lampenwärters . . . . .	600 "
zusammen . . . . .	2130 K.

Für die Wahl der zur Ausführung gebrachten geschlossenen Zugbeleuchtung mit reinem Speicherbetriebe war neben ihrer grofsen Einfachheit in Erhaltung und Betrieb der Umstand mafsgebend, dafs der Endbahnhof Neutitschein dicht neben dem städtischen Elektrizitätswerke liegt, also Gleichstrom von 440 V leicht durch eine kurze Freileitung zur Umformer- und Lade-Stelle zu leiten ist.

Gegen die Einrichtung des von der Aufsichtsbehörde vor-

geschlagenen »gemischten Betriebes« war das Bedenken entscheidend, dafs dabei bewegliche Maschinenteile vorhanden sind, bei denen Störungen eintreten können. Andererseits kommt der Vorteil des gemischten Betriebes, die Freizügigkeit der damit ausgerüsteten Wagen, auf unserer Linie, wie auf einer grofsen Anzahl von Nebenbahnen, nicht in Betracht.

Die Kosten der Beschaffung betragen:

1) Umformer- und Lade-Anlage, Herstellung des in eigener Rechnung gebauten Umformerhäuschens aus Holz auf Betonsockel, mit Zinkdach von 2,0 × 1,5 × 2,1 m 229 K.

Die Maschineneinrichtung der Umformeranlage besteht aus einer Gleichstrom-Nebenschluss-Maschine für 1,8 PS Dauerleistung, 440 V, 2000 Umdrehungen in der Minute, gekuppelt mit einem Gleichstrom-Nebenschlussdynamo-Stromerzeuger von 23/35 V Ladeleistung bei 30 amp mit Fremderregung von 220 V nebst Regler-Widerstand; ferner aus einer Schalttafel mit Gleichstromanlasser, Reglerwiderstand, zwei zweipoligen Ausschaltern, zwei Amperemessern, Voltmeter, Voltmeterumschalter mit zwei Zellen und den nötigen Sicherungen, vier Steckdosen und Steckern und 20 m Gummiaderleitung. Diese Einrichtung wurde von den österreichischen Siemens-Schuckert-Werken geliefert und eingebaut für 1273 K.

2) Einrichtung der Fahrzeuge. Für den reinen Speicherbetrieb wurden zwei für den regelmässigen Zugdienst bestimmte Post- und Gepäck-Wagen mit je einem Speicher aus 12 Zellen mit 60 amp/st Leistung ausgerüstet. Der 210 kg schwere Speicher steht in einem 750 × 600 × 410 mm grossen Kasten, der mit Winkeleisen an den Längs- und Querträgern des Untergestelles aufgehängt ist. Die sonstige Einrichtung des Wagens besteht aufser den nötigen Ausschaltern und Sicherungen nur aus zwei Deckenlampen; die stromführenden Leitungen im Wageninnern sind, wie bei den Wagen für Fahrgäste, unter Holzdeckleisten geführt. Der Speicher- und die in der Regel vier Fahrgast-Wagen des gemischten Zuges sind durch Lichtkuppelungen verbunden. Von den vorhandenen sechs Wagen für Fahrgäste wurden vier mit vier, zwei mit acht Metall-

fadenlampen zu 10 NK ausgerüstet. Die Leuchtkörper der einflammigen Deckenlampen bestehen aus Eisenblech mit weiß überfangenen parabolischen Spiegeln. Die Kosten der von der »Tudor-Akkumulatorenfabrik-Akt.-G.«, Wien I, ausgeführten Einrichtung betragen einschließlich der von der Bahn ausgeführten Nebenarbeiten 4133 K, die der Beschaffung zusammen also 5635 K.

Die jährlichen Betriebskosten betragen nach den im ersten Jahre verrechneten Ausgaben für:

1) Verzinsung und Tilgung zu 8 % . . . . .	451 K
2) Erhaltung der beiden Speicher, Lampen, Sicherungen und dergleichen . . . . .	198 «
3) Strom 1020 kwst zu 54 h/kwst und Zählermiete . . . . .	562 «
zusammen . . . . .	1211 K.

Die Kosten der Kerzenbrennstunde betragen für den aus dem Dienst- und vier Fahrgast-Wagen bestehenden Zug mit 26 zehnerkerzigen Lampen bei durchschnittlich 4,6 st täglicher

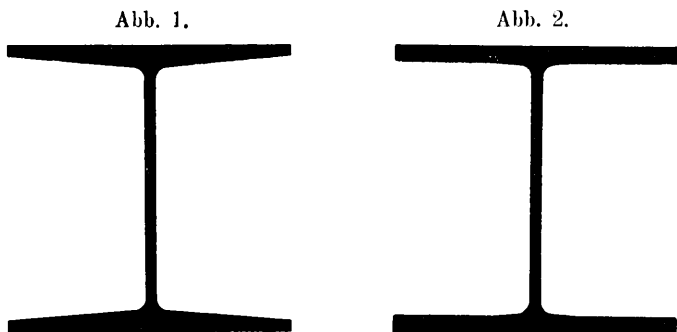
$$\text{Brenndauer} = \frac{121100}{4,6 \times 365 \times 26 \times 10} = 0,277 \text{ h.}$$

### Differdinger und Peiner Trägerformen.

Taphorn, Regierungsbaumeister a. D in Lüttich.

Dr.-Ing. Barkhausen veröffentlicht\*) einen Aufsatz über eine von dem Peiner Walzwerke neuerdings aufgestellte Form von Breitflanschträgern, die auf einem von Dr. Puppe gebauten Walzwerke hergestellt werden. Querschnitt und Walzverfahren sollen dem Peiner Träger vor den üblichen von der Differdinger Hütte gewalzten Breitflanschträgern gewisse Vorzüge verleihen. Bei der großen, noch stetig wachsenden Bedeutung der Breitflanschträger für die Zwecke des Brücken- und Hoch-Baues dürfte eine Erörterung dieser Frage allgemeine Beachtung verdienen.

Textabb. 1 zeigt den Differdinger Breitflanschträger, der



neuerdings in den Querschnitten von 140 bis 1000 mm Höhe und zwar in zwei Reihen von verschiedenen Stärken, den B- und den dünnstegigen Bd-Querschnitten in einem aus drei getrennten Strahlen bestehenden Walzwerke gewalzt wird. Bis 300 mm Höhe ist die Flanscbreite gleich der Steghöhe, bei den höheren Querschnitten ist die Flanscbreite von 300 mm beibehalten. Die Neigung der inneren Seiten der Flanschen ist 9%. Die Liste des Peiner Walzwerkes weist ebenfalls zunächst zwei Reihen von 160 bis 1000 mm Höhe auf, die unter Beibehaltung des Verhältnisses von Steg zu Flansch,

\*) Organ 1916, S. 109.

Der Strompreis von 54 h/kwst ist ungewöhnlich hoch, in den meisten Fällen wird er wesentlich niedriger sein.

Die Kosten der Beleuchtung mit Öl würden jetzt bedeutend höher sein, als 2130 K, da der Preis des Rüböles während des Krieges auf das Vierfache gestiegen ist und auf die alte Höhe wohl nicht wieder sinken wird. Auch die sonstigen Mängel der Ölbeleuchtung wirken in gleichem Sinne, also weist dieses Beispiel die Zweckmäßigkeit und Sparsamkeit der elektrischen Zugbeleuchtung auch für kurze Neben- und Klein-Bahnen nach.

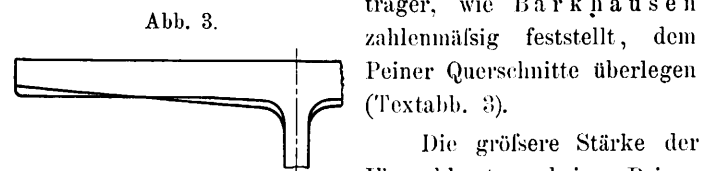
Störungen im Betriebe sind bis jetzt nicht vorgekommen, abgesehen davon, daß sich anfänglich in scharfen Bogen mit 150 m Halbmesser bei losem Kuppeln der Wagen Unterbrechungen des Stromes durch Strecken der Lichtkuppelungen ergaben. Es empfiehlt sich daher, auf Nebenbahnen der Sicherung der Lichtkuppelungen in den Steckdosen das Augenmerk zuzuwenden. Auch muß den Angestellten des Verschiebedienstes eingeschärft werden, daß die mit den Speichern ausgerüsteten Wagen, den Verkehrsvorschriften entsprechend, nicht durch Abrollen verschoben werden dürfen.

wie beim Differdinger Träger, gleichfalls verschiedene Stegstärken haben (Textabb. 2). Außerdem ist eine dritte Reihe aufgeführt, bei der die Flanscbreite bis 380 mm Höhe gleich der Steghöhe, darüber unverändert 380 mm bleibt.

Die innere Flanschseite des Peiner Querschnittes ist jedoch nicht gerade, wie bei dem Differdinger Träger, sondern gebrochen. Sie steigt vom Stege mit 10% Neigung an und geht dann mit einem Knicke in die Wagerechte über.

Die Vorzüge des Querschnittes des Differdinger Breitflanschträgers, wie sie Barkhausen in Abschnitt I seines Aufsatzes erläutert, sind bekannt und für die Gestaltung des Querschnittes maßgebend gewesen: die statisch richtige Annäherung der Form des Flansches an den Träger gleichen Widerstandes zur Aufnahme der Biegespannungen, die durch die sehr häufig auftretenden Kantenbelastungen der Trägerflansche hervorgerufen werden, so im Brückenbaue bei der Verwendung als Schwellenträger, im Hochbaue bei den meisten Anwendungen: ferner, als besonders wertvolle Eigenschaft, die gute Übertragung der Scherspannungen in lotrechten Ebenen vom Flansche in den Steg durch starke Ausbildung der Übergangsstelle.

In diesen Eigenschaften ist der Differdinger Breitflansch-



träger, wie Barkhausen zahlenmäßig feststellt, dem Peiner Querschnitte überlegen (Textabb. 3). Die größere Stärke der Flanschanten beim Peiner Träger, die übrigens bis zum 1000 mm hohen Träger auf das 1.24 fache herunter geht, dürfte hier wenig ins Gewicht fallen. Bei Druckbelastung kommt nicht nur die Stärke der Flanschanten in Frage, sondern auch die Form des Flansches, seine

Biegefestigkeit, mit der er der Wellenbildung des Flansches bei Höchstbelastung widersteht.

Die Textabb. 4 und 5 zeigen bei a und b die Lage zweier gleich biegeester Querschnitte des Differdinger und des Peiner Trägers.

Bei der statisch richtigen Form des Differdinger Trägerflansches und der kräftigen Ausbildung des Überganges vom Flansche zum Stege ist der Querschnitt als Rahmen aufzufassen, dessen Steifheit von großer Bedeutung für die Knickfestigkeit des Trägers ist.

Die ziemlich erheblichen Randverbiegungen bei den Biegeversuchen mit Peiner Trägern\*) werden zum Teile auf die geringere Rahmensteifigkeit zurück zu führen sein.

Ein Fall des Ausknickens eines Differdinger Trägerflansches an einem Bauwerke ist nicht bekannt. Auch den hohen Anforderungen der vielseitigen kriegsmäßigen Verwendung hat der Träger vollauf entsprochen.

Die guten statischen Eigenschaften, denen die Differdinger Träger ihre Bedeutung verdanken, sind zum Teile bedingt durch die geringe Neigung der inneren Flanschseiten. Sie sind so erheblich, daß eine Änderung nicht ohne dringende Gründe angebracht erscheint. Es ist zu untersuchen, einerseits ob diese vorliegen, andererseits, ob die veränderte Form solche Vorteile bietet, daß die Änderung des bewährten Querschnittes begründet ist.

Als Nachteil der Differdinger Trägerform werden »Schwierigkeiten bei Nietungen für Verstärkungen und Anschlüsse« wegen der schrägen Begrenzung der Innenseiten der Flansche angegeben.

Dabei ist die Verwendung der Breitflanschträger als Teile von Tragwerken gemeint, die wegen der Ersparnis an Nietarbeit, der Verbilligung der Erhaltung und des guten Aussehens immer mehr in Aufnahme kommt. Aber grade hier ist der geänderte Querschnitt gegenüber dem Differdinger Breitflanschträger keine glückliche Lösung.

Bei der geringen Neigung von nur 9% des Flansches des Differdinger Querschnittes treten Schwierigkeiten beim Nieten bei zweckentsprechender Arbeit nicht auf. Es ist nur nötig, das Niet sachgemäß zu erwärmen, dann legt sich der Kopf, wie bei jeder andern Nietung, einwandfrei an. Der Verfasser hat zur Zeit Gelegenheit, diese Ansicht bei einem von ihm geleiteten großen Brückenbaue bestätigt zu sehen, bei dem für alle Streben, Pfosten und Fahrbahnträger nur Differdinger Breitflanschträger verwendet werden. An ungefähr 350 Knoten des Tragwerkes werden bis drei Differdinger Träger angeschlossen. Die Anschlüsse werden ohne Schwierigkeit hergestellt, da für die beiden Nietreihen eine, wenn auch schwach geneigte, so doch gleichmäßig durchgehende Fläche zur Verfügung steht.

Anders bei dem Peiner Querschnitt. Hier behindert der Knick in der Begrenzungslinie die Anschlüsse erheblich.

\*) H. Barkhausen, Eisenbau 1916, Nr. 7.

Textabb. 6 zeigt die Folgeerscheinungen. Die erste Nietreihe muß weiter vom Stege abgerückt werden, was für die Kraftübertragung nicht günstig ist, oder der Nietkopf kommt in den Knick und nicht zum Anliegen. Jede Laseche muß geknickt oder bearbeitet werden, damit dicht schließende Verbindung möglich ist.

Als Bauteil für Eisenbauten dürfte also der Peiner Querschnitt keinen Fortschritt gegen den Differdinger Breitflanschträger bedeuten.

Bei der Verwendung der Breitflanschträger im Hochbaue ist fast stets mit teilweise sehr erheblichen Kantenbelastungen zu rechnen. Hier ist also die bedeutend biegefestere Flanschbildung des Differdinger Querschnittes besonders wirksam. In erhöhtem Maße trifft dies zu gegenüber den Peiner Trägern mit Flanschen von mehr als 300 mm Breite.

Zusammenstellung 1.

Querschnitt	Nr. 16				Nr. 100			
	Differdinger		Peine		Differdinger		Peine	
	16 B	16 Bd dünnstegig	P 16	16 dünnstegig	100B	100 Bd dünnstegig	Pa 100	100 dünnstegig
Gewicht . . kg/m	38,9	36,4	35,3	33,4	319,7	281,0	301,3	262,1
Stegdicke . . mm	8	6	7,5	6	21,9	16,7	20	15
$W_x : G$ cm <sup>3</sup> /kg/m	7,3	7,60	7,4	7,7	38,8	41,6	39,6	42,4
$W_y : G$ cm <sup>3</sup> /kg/m	2,3	2,4	2,5	2,7	2,9	3,2	3,2	3,7
$J_y : G$ . cm <sup>4</sup> /kg·m	18,1	19,1	20,2	21,3	42,8	48,7	47,8	54,9

Zur Beurteilung der Stoffverteilung sind in Zusammenstellung I beispielsweise die Wirkungsgrade der gleichartigen Querschnitte 16 und 100 aufgeführt. Hieraus ergibt sich folgendes.

1. Durch die Anordnung von Flanschen unveränderlicher Dicke wird wegen Häufung des Stoffes an der äußersten Faser eine in Bezug auf den Wirkungsgrad rechnermäßig etwas günstigere Stoffverteilung erreicht. Die Abweichungen der Werte  $W_x : G$  betragen 0,1 und 0,0, oder 1,2 und 0% bei dem kleinsten Peiner Träger, 0,8, 3,6 und 3,0 oder 2,1, 9,3 und 7,2% bei dem höchsten. Sie sind also geringfügig und dürften kaum hinreichen, um ein Aufgeben der statisch richtigern Gestalt des Differdinger Trägers zu begründen.

Bei den Verhältnissen  $W_y : G$  und  $J_y : G$  ist der Unterschied größer, bei den dünnstegigen Trägern 40 für  $J_y : G$  beispielsweise 13,9%. Biegespannungen in Bezug auf die Y-Achse kommen jedoch äußerst selten in Frage, so daß der Wert  $W_y : G$  ausscheidet. Bei der Verwendung der Träger, besonders mit sehr breitem Flansche, als Druckstäbe, ist jedoch zu beachten, daß dem größeren  $J_y : G$  die größere Knicksicherheit gewährleistende Gestaltung der Differdinger Träger gegenüber steht.

2. Die geringe Erhöhung des Wirkungsgrades wird zum Teile durch schwächere Stege erreicht, was nur bei sorgfältigster Durcharbeitung des Stoffes unbedenklich ist.

Ein Vergleich der beiden Walzverfahren ist hier nötig.

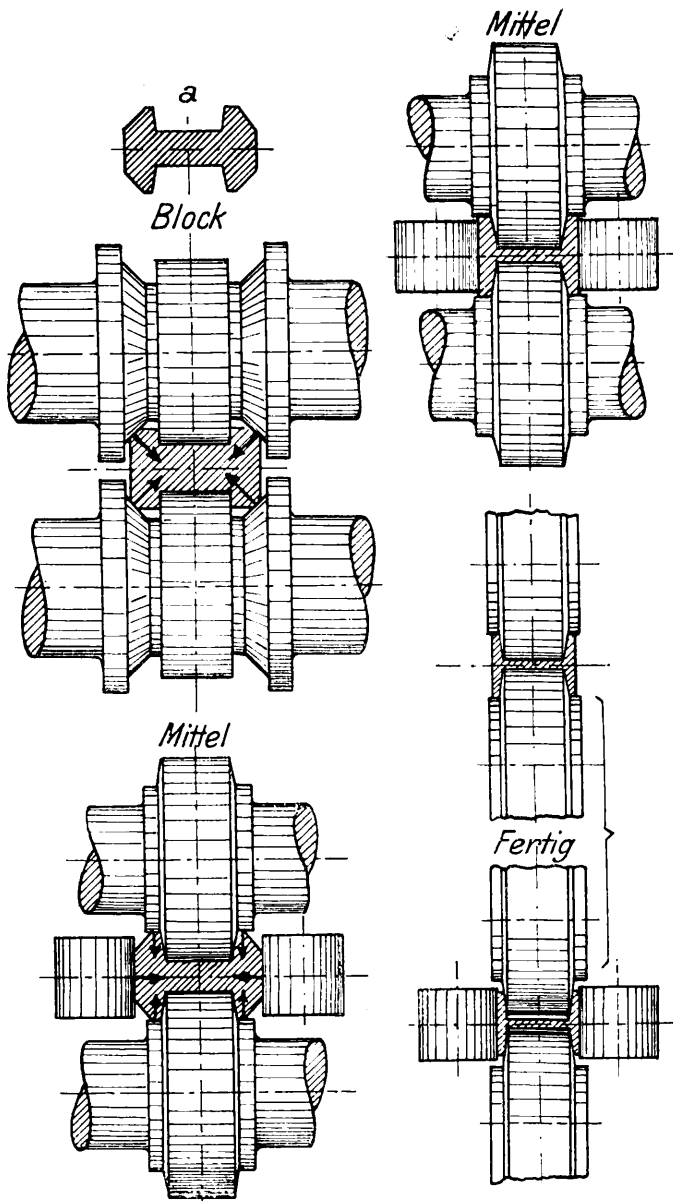
Das frühere Differdinger Walzwerk von 1902, nach Grey erbaut, bestand aus einer Blockstrafse und zwei Walzgerüsten mit verstellbaren Walzen, die jedoch keinen allseitig geschlossenen Querschnitt bildeten. Die Flanschkanten wurden im ersten, Steg und Flanschflächen im zweiten Gerüste bearbeitet.

1911 stellte das Differdinger Werk in den dünnstegigen Querschnitten eine neue Trägerreihe mit günstigerer Verteilung des Stoffes auf.

Es schien jedoch nicht ratsam, auf dem damaligen Grey-Walzwerke eine gewisse Stegdicke zu unterschreiten. In Erkenntnis der Bedeutung der dünnstegigen Querschnitte für die Zukunft entschloß sich das Werk 1912, nach eigenen Patenten ein neues Walzwerk zu bauen, das es ermöglicht, mit den Stegstärken bis an die äußersten Grenzen herunter zu gehen.

Das neue Walzwerk besteht aus drei Strafsen, der Block-, Mittel- und Fertig-Strafse, die letzte wieder aus zwei selbstständigen Gerüsten. Die wichtigste Änderung war die Ver-

Abb. 7.



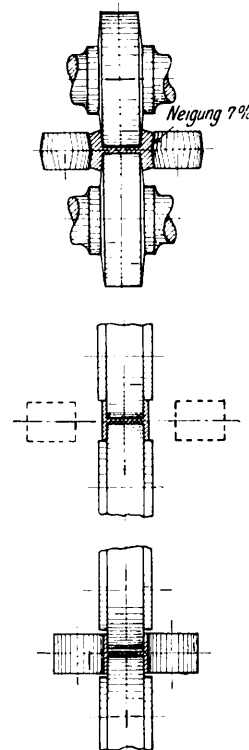
teilung der Walzarbeit auf ein Blockwalzwerk und zwei selbstständige verstellbare Walzwerke. Das Walzgut konnte jetzt erheblich früher die feste Blockwalze verlassen und auf einem verstellbaren Walzwerke bearbeitet werden. Es wurde also möglich, noch bei großer Stegdicke das richtige Verhältnis der Querschnitte von Flansch und Steg herzustellen, wie es die Endgestalt erfordert.

Der bereits durch den Guß vorgeformte Block wird im Blockwalzwerke auf die in Textabb. 7 a dargestellte Gestalt gewalzt. Durch das Abstumpfen des Querschnittes wird der Stoff schon hier in der Pfeilrichtung nach dem Knotenpunkte hingedrängt.

Die Hauptarbeit wird auf dem schweren Mittelwalzwerke geleistet. Hier wird das Walzgut in Richtung der Seitenkräfte geknetet und wieder nach der Übergangstelle von Flansch zum Stege gedrängt. Die unabhängig von einander verstellbaren wagerechten und lotrechten Walzen des Mittelwerkes bilden einen allseitig geschlossenen Querschnitt, in dem unter genauer Einhaltung des richtigen Verhältnisses der Querschnitte von Steg und Flansch sorgfältige Durcharbeitung des Walzgutes, des Steges wie der Flanschen, gewährleistet ist. Zerreißproben aus den äußersten Flanschkanten haben stets dieselbe Festigkeit ergeben, wie aus den übrigen Teilen des Trägers.

In den beiden Gerüsten des Fertigwalzwerkes sind nur noch wenige Stiche nötig. Hierdurch wird der Verschleiß der Walzen gering und ein gleichmäßiger Querschnitt gesichert. In dem ersten Gerüste werden mit zwei wagerechten Walzen die Flanschkanten, im zweiten mit wagerechten und lotrechten Walzen der Steg und die übrigen Flächen des Flansches bearbeitet.

Abb. 8.



Auf diesem Walzwerke sind schon 1914 Träger von 1000 mm Höhe und 420 mm Flanscbreite, solche mit unveränderlicher Dicke der Flanschen bereits 1910 gewalzt worden.

In dem Peiner Walzwerke (Textabb. 8) vollzieht sich der Walzvorgang ähnlich, wie im Differdinger Fertigwalzwerke, nur in umgekehrter Reihenfolge. Dort werden also im ersten Gerüste mit zwei Walzenpaaren Steg und Flanschflächen bearbeitet. Die lotrechten Walzen sind aber kegelförmig, jedoch in Abweichung von den Skizzen der Patentschrift mit der schwachen Neigung von  $7\frac{0}{10}\%$ . Es dürfte fraglich sein, ob dieses immerhin noch keilförmige Auseinandertreiben des Stoffes an der

am meisten gefährdeten Stelle des Trägers zweckmäßig ist.

In dem zweiten Gerüste werden dann beim Hingange die schwach geneigten Flanschen gerade gerichtet und beim Rückgange durch die beiden wagerechten Walzen die Flanschkanten bearbeitet. Die lotrechten Walzen kommen bei diesem Vorgange nicht in Tätigkeit, sondern sind abgerückt.

Ein verstellbares Walzwerk für allseitig geschlossenen Querschnitt ist ebenso wenig vorhanden, wie bei dem ältern Grey-Walzwerke. Das Walzgut kommt aus der Blockstrafse sofort in die beiden beschriebenen Gerüste.

Aus diesen Erörterungen dürfte hervorgehen, daß der Peiner Träger mit Flanschen unveränderlicher Dicke, abgesehen von der geringen Erhöhung des Wirkungsgrades, weder bezüglich der Gestalt noch des Walzvorganges einen Fortschritt gegen den Differdinger Breitflanschträger bedeutet. Die Zahl der Fälle, in denen eine Häufung des Stoffes nach der äußersten Faser hin unter Aufgabe der statisch richtigern Form der Differdinger Flanscbildung erwünscht wäre, ist vergleichsweise gering. Als Hauptgebiet der Verwendung kommen die Brücken aus eingestampften Walzträgern in Frage, die in den letzten Jahren wegen des Fortfalles der Erhaltung und des für die Anordnung von Weichen günstigen durchgehenden Schotterbettes sehr in Aufnahme gekommen sind.

### Vorrichtung zum Richten, Prüfen und Reinigen von Kupferrohren.

Lilge, Regierungs- und Baurat in Stendal.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 61.

Die Öl-, Luft- und schwächeren Dampf-Rohre an den Lokomotiven müssen bei der Ausbesserung der Lokomotive zum Reinigen und Untersuchen losgenommen und gegläht werden. Um die bis 8 m langen Rohre im Glühofen unterbringen zu können, werden sie in Bündel gerollt. Nach dem Glühen wurden sie bis jetzt von Hand gerade gezogen und mit dem Holzhammer gerichtet.

Diese Behandlung hat verschiedene Mängel. Die flach gedrückten Stellen werden nicht entfernt, die Rohre werden vielmehr nicht selten beim Richten mit dem Hammer flach geklopft, was ungenügendes Ölen verursacht. Ferner werden die schadhafte Stellen der Rohre, namentlich undicht gewordene Flicker, nicht immer durch das bloße Besichtigen aufgefunden, sondern teilweise erst bei der Probefahrt. Das Richten erfordert viel Zeit, wenn alle Unebenheiten durch das Klopfen mit dem Holzhammer entfernt werden sollen. Alle diese Übelstände werden durch die nachstehend beschriebene Vorrichtung gehoben.

Auf dem Tische A Abb. 1 bis 3, Taf. 61 befindet sich eine Winkelschiene B, auf der eine Holzkufe durch Handbetrieb mit Schwungrad C, Zahnräder und Zahnstange fortbewegt wird. Unter dieser Kufe befinden sich zwei, zu dem Durchmesser des zu richtenden Rohres genau passende leicht auswechselbare Rollen. Das Rohr wird mit einem Ende durch die Gabel E gesteckt und dann die Kufe einmal über das Rohr hinweg gerollt.

An der einen Stirnseite des Tisches ist die Vorrichtung

Für diese Art der Verwendung und für andere Fälle, bei denen Träger mit Flanschen unveränderlicher Dicke erwünscht sind, hat nun die Differdinger Hütte, die schon 1910 solche Träger gewalzt hat, eine neue Reihe geschaffen, bei der die Flanschen unveränderliche Dicke haben und der Übergang vom Stege zu den Flanschen mit einer Parabel erfolgt. Hierdurch wird der, wenn auch geringe Vorteil der Flanschen unveränderlicher Dicke vollständig erreicht und eine gute statische Wirkung erzielt.

Ferner hat die Differdinger Hütte eine dritte Reihe von Trägern aufgestellt, bei der man, gestützt auf die vollendete Durcharbeitung des Stoffes, mit der Stegdicke noch weiter herunter gegangen ist. Sie bilden eine Vervollkommnung und Weiterführung der Regeleisen.

Die neuen Trägerreihen übertreffen in Bezug auf den Wirkungsgrad alle vorhandenen.

zum Prüfen und Reinigen der Rohre angebracht. Zum Anschließen an den Stützen G und zum Verschließen des Rohres ist für alle verschiedenen Rohrverschraubungen nur ein Verschluss nötig. Er wird leicht und schnell ohne Benutzung eines Schlüssels hergestellt.

Nachdem das Rohr an den Stützen angeschlossen und am andern Ende verschlossen ist, wird es durch Öffnen des Ventiles H mit Wasser gefüllt, dann das Ventil geschlossen. Durch den Dreiweghahn J tritt nun Preßluft in den untern Teil des Luftzylinders K und drückt dessen Kolben und den damit verbundenen Kolben im Wasserdruetzylinder L nach oben, erzeugt so den zur Prüfung erforderlichen, an einem Druckmesser ablesbaren Überdruck.

Nachdem das Rohr geprüft und der Endverschluss abgenommen ist, wird das mit Schmutz vermischte Wasser mit G auf Luftdruck in die Rinne M ausgeblasen.

Bei diesem Verfahren werden die Rohre sauber gerade gedrückt, die schadhafte Stellen sicher aufgefunden, flachgedrückte, dem Ölen hinderliche Stellen entfernt und die Rohre innen gründlich gereinigt.

Das Bearbeiten der Rohre auf der Maschine stellt sich trotz der gleichzeitig damit erledigten Mehrarbeiten billiger, als das Bearbeiten von Hand. Mit der Benutzung der Maschine sind daher neben den sachlichen Vorteilen, die unbedingte Betriebsicherheit der dünneren Leitungen gewährleisten, auch wirtschaftliche verbunden.

### Görlitzer Schienen-Verladebock, Bauart Rischboth-Petzberger.

Der Verladebock von Rischboth-Petzberger\*) gewährt erhebliche Erleichterungen beim Verladen und Auswechseln von Schienen und bei sonstigen Arbeiten am Gleise. Er ist an zwei- und vierachsigen Schienenwagen, an jedem offenen Güterwagen mit

Langträgern aus  $\square$ -Eisen und Nieder- oder Mittelhoch-Bordwänden verwendbar, einfacher Bauart ohne lose Teile, leicht, sehr handlich und erfordert selbst bei langen und schweren Schienen nur eine Bedienung von vier bis sechs Mann.

Textabb. 1 bis 4 zeigen Anordnung und Wirkungsweise. Der Bock besteht aus zwei Kränen mit je drei Beinen,

\*) Ausgeführt von der „Aktiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmateriale zu Görlitz.“

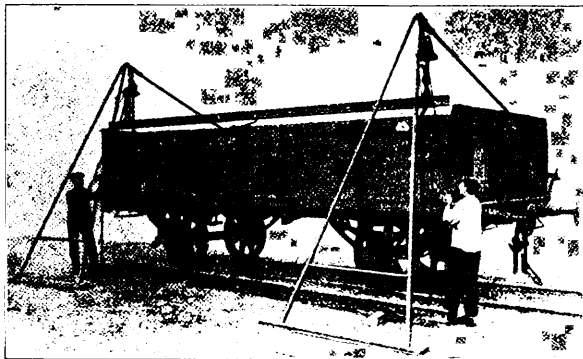


von denen das mittlere entweder in die Rungentaschen (Textabb. 1) der Schienenwagen oder bei Arbeitwagen und offenen Güterwagen in besonders lose Rungenschuhe (Textabb. 2) gesteckt wird, die an den Langträgern des Wagens angeordnet werden. Die beiden anderen Beine jedes Kranes stehen neben dem Gleise (Textabb. 3) zur Verhütung des Einsinkens in die Bettung auf einer kräftigen Holzbohle.

Angehoben auf dem Boden des Wagens stehend, bleibt der Kran im Umriss des lichten Raumes (Textabb. 1 und 2).

Durch das vor dem Gelenke des Dreibeines eingeschaltete, abgelenkte Übergangstück ist erreicht, daß die

Abb. 3.



Schienen dicht neben dem Wagen auf- und abgewunden werden können, und daß der Wagen mit der ganzen Einrichtung beliebig verfahren werden kann. Zum Heben und Senken der Last dienen zwei leichte Flaschenzüge mit Schienenzangen.

Das Aufstellen der Kräne dauert nur wenige Minuten, sie können nach Bedarf auf beiden Seiten des Wagens benutzt

Abb. 1.

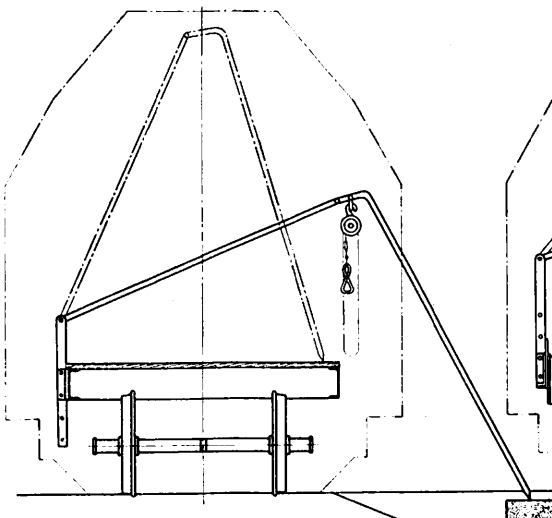


Abb. 2.

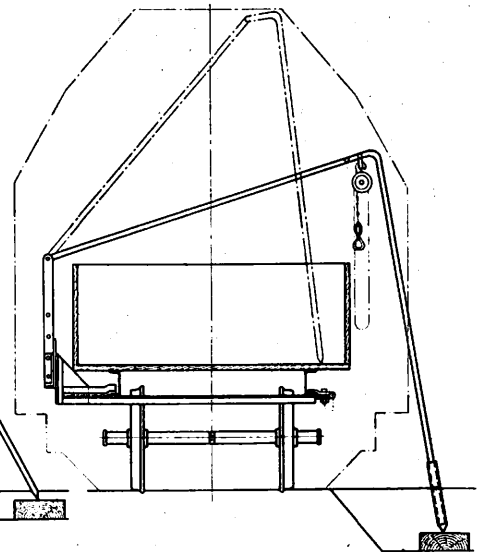
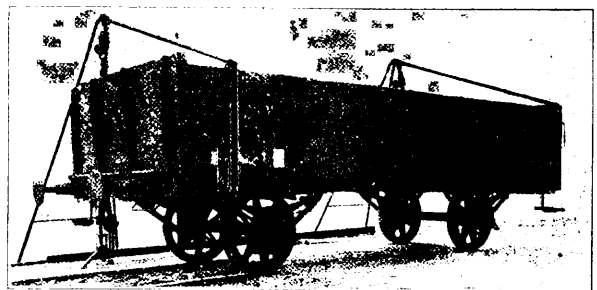


Abb. 4.



werden und außer zum Auf- und Abladen von Schienen, Herzstücken und Weichen auch für andere Gegenstände, wie Rohre, Langhölzer, Walzeisen verwendet werden. Beim Aufrichten der Böcke auf den Böschungen der freien Strecke empfiehlt es sich, die seitlichen Stützen durch aufsteckbare Schuhe (Textabb. 2) zu verlängern, die auf Wunsch mitgeliefert werden.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Verein deutscher Ingenieure.

#### Prüfstelle für Ersatzglieder in Charlottenburg.

Tätigkeit im ersten Halbjahre bis zum 31. Juli 1916.\*)

Die Prüfstelle für Ersatzglieder, an deren Gründung und Verwaltung der Verein deutscher Ingenieure hervorragenden Anteil hat, ist am 1. Februar 1916 in vollen Betrieb gekommen. Sie ist mit Genehmigung des Staatssekretärs des Innern in den Räumen der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt, Reichsanstalt, Charlottenburg 2, Fraunhoferstraße 11, untergebracht. Dorthin sind auch alle Anfragen, Anträge auf Gutachten und Modelle für Ersatz-Arme und -Beine einzusenden.

Der technische Stab der Prüfstelle besteht aus fünf Ingenieuren, von denen vier die entwerfende und begutachtende Durcharbeitung leisten, der fünfte beaufsichtigt die Werkstatt der Prüfstelle; ferner aus mehreren Technikern und Zeichnern, einem Meister und einem Vorarbeiter, die die Maschinen erhalten. 18 Betriebsmaschinen für Metallbearbeitung, 4 für Holzbearbeitung, Schraubstöcke für Eisenarbeiter und Hobel-

\*) Organ 1916, S. 281.

bänke für Holzarbeiter sind aufgestellt. Die Maschinen sind meist übliche Betriebsmaschinen für Massenerzeugung, nur einige, wie Drehbänke und Schleifmaschinen, sind allgemeine, wie sie in jeder Werkstatt für Ausbesserung vorkommen.

Für die seit Mitte April in Betrieb befindliche Abteilung für Schneider, Schuhmacher, Sattler, Maler, Bäcker, Stellmacher und Goldarbeiter ist ein weiterer Meister, für die einzelnen Handwerke je ein Vorarbeiter eingestellt. Die an Armen oder Beinen verstümmelten Handwerker arbeiten in Gruppen zusammen, so daß sie sich gegenseitig ergänzen können. Da, wo die Zahl der Beschädigten nicht ausreicht, so bei den Bäckern, Sattlern, Goldarbeitern, um eine Werkstatt einzurichten, ist von der Bereitwilligkeit der Berliner Gewerbe Gebrauch gemacht, ihre Werkstätten zur Verfügung zu stellen.

Die landwirtschaftlichen Arbeiten werden im Reserve-lazarett Görden bei Brandenburg geprüft, wo die nötigen Einrichtungen zur Verfügung stehen.

Erweitert und ergänzt wurde das Arbeitsgebiet durch die Gründung von Abteilungen der Prüfstelle, die die Bearbeitung

besonderer Berufe übernehmen sollen. Bereits eingerichtet wird die Abteilung Düsseldorf, Leitung: Hüttendirektor Probst; die Abteilung bearbeitet 1. Gießerei und Hüttenwesen, 3. Web- und Seiden-Gewerbe, 3. chemische Gewerbe.

Beschlossen ist die Einrichtung von Abteilungen in Hamburg, Leitung: Professor Dr. Pfeiffer, wo Schiffahrt und Schiffbau bearbeitet werden sollen, und in Gleiwitz, Leitung: Professor Lohse von der dortigen Maschinenbauschule und Gewerbeinspektor Dr. Syrup, wo Bergbau und Hüttenwesen Berücksichtigung finden sollen.

Die Tätigkeit der Prüfstelle war zunächst hauptsächlich auf die Untersuchung der Ersatz-Arme und -Beine für ihre Verwendung in der gewöhnlichen Metall- und Holzbearbeitung sowie in der Landwirtschaft gerichtet.

Zur Erprobung der Kunstarme werden nur geübte Facharbeiter verwendet, die vollständig geheilt, schmerzfrei und in ihrem Berufe geschickt, außerdem arbeitswillig sind. Solche Leute sind ständig in der Prüfstelle beschäftigt. Die Binden werden diesen Arbeitern angepaßt und nach allen Richtungen hin erprobt. Das gilt auch von den zur Verwendung gelangenden Werkzeugen und Werkzeugmaschinen. Die einzige veränderliche Größe bei im übrigen fest gegebenen Verhältnissen bleibt hiernach das Ersatzgerät zwischen Armstumpf und Werkzeug. Auf die Erprobung dieser Geräte richtet sich vornehmlich die Arbeit der Prüfstelle und ihres Stabes. Die Ingenieure überwachen die Arbeiter bei der Arbeit ununterbrochen und versuchen, allein oder zusammen mit dem Verletzten, Verbesserungen an den Geräten, Werkzeugen oder Maschinen zu machen. Gegebenen Falles wird auch der Urheber des Gerätes heran gezogen, um in möglichst kurzer Zeit die zur Prüfung gestellten Geräte auf die höchste Vollkommenheit zu bringen. Von der durch sachverständige Leitung geregelten Wechselwirkung zwischen einem arbeitswilligen und fachkundigen Menschen, der das Kunstglied gebraucht, dem technisch geschulten Beobachter und endlich dem auf die Verbesserung bedachten Urheber darf man sich wohl Fortschritte im Bau von Kunstgliedern versprechen, die auf andere Weise nicht ebenso schnell zu erreichen sind.

Die Prüfungen erstrecken sich auf Verlust von Armen und Beinen und auf Arbeitgeräte bei Versteifungen und Lähmungen, besonders bei Radialislähmung der Hand. Sie werden vorgenommen in der täglichen Arbeitszeit von 6 bis 7 Stunden, und zwar mindestens durch 3 bis 4 Wochen, damit durch hohe Dauerbeanspruchung auch die Betriebsicherheit des Gliedes festgestellt werden kann.

Bisher wurden geprüft: 16 Arme, meist Arbeitarme, 3 Gebrauchshände, 4 Beine, 3 besondere Ansatzstücke für Arbeitarme außer den zahlreichen Ansatzstücken, die mit den Arbeitarmen geprüft wurden; in der Prüfung befanden sich am 1. August 1916: 17 Arbeitarme, 2 Schmuckarme, 1 Gebrauchshand, 5 Beine, 6 Ansatzstücke und 5 Radialisschienen.

In allen Fällen sind die Gutachten den Antragstellern mitgeteilt und Abschriften davon an die Medizinalabteilung des preussischen Kriegsministeriums gesandt. Die Gutachten werden stets kostenlos ausgefertigt. Bei Einverständnis des Antragstellers und des Kriegsministeriums werden sie veröffentlicht, sofern sie von besonderem Werte für die Fachwelt sind.

Außer den werkstatmäßigen Untersuchungen werden im technischen Bureau der Prüfstelle von außerhalb eingehende schriftliche Anträge von Erfindern bearbeitet, denen nicht die genügenden Mittel zur Verfügung stehen, Modelle anfertigen zu lassen, die aber der Meinung sind, einen besonderen Gedanken zur Kenntnis der Allgemeinheit bringen zu sollen. Diese Prüfungen haben in der letzten Zeit einen sehr großen Umfang angenommen. Die Leitung der Prüfstelle ist sich einerseits der Undankbarkeit dieser Arbeit, andererseits auch ihrer

Notwendigkeit bewußt, um zu verhüten, daß dauernd unnütz Geld ausgegeben und Arbeitskraft vergeudet wird. Es wird dabei die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß sich unter solchen Vorschlägen auch gute Gedanken befinden, die der Unterstützung durch die Prüfstelle würdig sind.

Diese Anträge werden in sehr einfach liegenden Fällen durch die Geschäftsstelle begutachtet, sonst in der Weise, daß nach Vorbereitung durch das technische Bureau zwei ärztliche und zwei technische Sachverständige ihr Gutachten abgeben, das in einer Sitzung des Ausschusses der Prüfstelle beraten und dann den Antragstellern kostenlos zugestellt wird.

Außer einer großen Anzahl solcher Anträge, die von der Geschäftsstelle der Prüfstelle erledigt werden konnten, sind folgende Anträge nach Vorprüfung in den Sitzungen bearbeitet worden: 1. sechs verschiedene Bauarten für Hand- und Arm-Ersatz mit durch Seilzüge gesteuerter Fingerbewegung und Armbewegung; 2. mehrere Vorschläge, die Bewegung der Finger durch elektrische und Luft-Betätigung zu bewirken. Für künstliche Beine ist schriftlich ohne Beifügung von Modellen nur ein Vorschlag eingegangen.

Eine sehr erhebliche Vergrößerung des Arbeitsgebietes und der Arbeitslast der Prüfstelle entstand durch eine Verfügung des Sanitätsamtes des Gardekorps vom 20. Mai 1916. Dort wurde bestimmt, daß alle Verstümmelten aus den dem Sanitätsamte des Gardekorps unterstellten Lazaretten vor der Beschaffung von Ersatzgliedern der Prüfstelle zur Beratung vorgestellt werden, damit ihnen ein für ihren Beruf und den Grad der Verstümmelung geeignetes Ersatzglied empfohlen werden kann. Vorher hatte sich häufig gezeigt, daß Verstümmelte mit den ihnen gelieferten Ersatzgeräten nicht zufrieden waren. Die Prüfung solcher Geräte durch die Prüfstelle hat dann gewöhnlich ergeben, daß das Gerät für den Fall ungeeignet war, daß etwa ein Schlosser, der sich wieder in der Werkstatt betätigen wollte, mit einem Ersatzgliede ausgerüstet war, das höchstens für einen Kopfarbeiter als Schmuckarm dienen konnte, dem Manne aber nutzlos war. Da das Ersatzglied in solchen Fällen weggelegt und dem Manne ein geeignetes Gerät angeschafft werden mußte, entstanden unnütze Kosten und Zeitverluste, die durch das jetzige Verfahren vermieden werden. Bisher sind 345 Verstümmelte in dieser Weise beraten worden, davon 226 Bein- und 119 Arm-Verletzte.

Eine weitere große Arbeit ist der Prüfstelle durch das Ersuchen des Reichsamtes des Innern erwachsen, Regeln für die Befestigung der Ansatzstücke an den Ersatzarmen zu bearbeiten. Erfreulicherweise kann festgestellt werden, daß die große und schwierige Aufgabe in vollem Umfange geglückt ist. Die Verhandlungen haben auch zu einer Übereinstimmung zwischen den deutschen und den österreichisch-ungarischen Vertretern der technischen Fürsorge für Kriegsbeschädigte geführt. In Deutschland und Österreich sind auf Grund der gefassten Vorschläge Erlasse der Kriegsministerien ergangen, nach denen die festgesetzten Regeln bei der Beschaffung von Ersatzgliedern einzuhalten sind.

Über weitere Regeln besonders für die Befestigung verschiedener Ersatzarme an derselben Binde und für einzelne Teile von Ersatzbeinen sind die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen.

Aus den Erfahrungen der Prüfstelle haben sich verschiedene Modelle von Ersatzgeräten herausgebildet, die sich als sehr zweckmäßig erwiesen haben und von der Prüfstelle zur Nachahmung empfohlen werden. Hierher gehört eine hölzerne Gebrauchshand mit beweglichem Daumen und festen Fingern. Der Daumen und die beiden ersten Finger sind so gestaltet, daß zwischen ihnen ein Federhalter oder Bleistift gehalten werden kann, während der dritte und der vierte Finger hakenförmig so gekrümmt sind, daß sie zum sichern Tragen einer Last

benutzt werden können. Der erste und der vierte Finger sind mit Eiseneinlagen verstärkt. Ferner sind die Binden für Verstümmelte am Ober- und Unter-Arme durchgearbeitet und zwar für die einzelnen Grade und verschiedene Gestaltung der Stümpfe. Die hierfür zweckmäßigsten Binden sind zeichnerisch und in Modellen festgelegt.

Bisher hat die Prüfstelle drei Merkblätter herausgegeben. Das erste vom 1. April 1916 behandelt die allgemeine Ersatzhand für am Unterarm verstümmelte Landarbeiter, die von August Keller in Dingsleben erfunden ist. Das Merkblatt zeigt in einer Reihe von Abbildungen die Möglichkeiten der Verwendung dieser Hand besonders für den landwirtschaftlichen Beruf. Das zweite Merkblatt vom 15. Mai behandelt die Regelung der Schraubengewinde und der Zapfen zur Befestigung der Ansatzstücke. Dieses Merkblatt enthält auch Anweisungen für die Prüfung der geregelten Teile und Abbildungen der zur Prüfung erforderlichen Lehren. Das dritte Merkblatt vom 15. Juli behandelt die von der Prüfstelle bei ihren Untersuchungen beachteten Grundsätze für die Untersuchung von Ersatzarmen.

Eine Reihe weiterer Merkblätter ist in Bearbeitung; sie sollen folgende Gegenstände behandeln: 1. die Unterarmbinden, 2. die Oberarmbinden einschließlic derjenigen für Abnahme im Gelenke, 3. die Reibungsgelenke für Ersatzarme, 4. künstliche, willkürlich bewegte Hände und Arme, 5. Radiallsschienen.

Die Prüfstelle arbeitet ferner zusammen mit der Verwaltung der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt an der Herausgabe eines Handbuches der Ersatzglieder und Arbeitshülfen für Kriegsbeschädigte und Unfallverletzte. Das Handbuch soll eine sachliche Darstellung des Baues, der Herstellung und der Verwendung von Ersatzgliedern und Arbeitshülfen enthalten, unter Verwendung des Stoffes der Charlottenburger Sonderausstellung, in der Kriegszeit gewonnener Erfahrungen und der Ergebnisse der Prüfstelle. Darin sollen Richtlinien und Grundsätze für den Bau aufgestellt und unzuweckmäßige Bauarten gekennzeichnet werden. Der Beschreibung der Herstellung werden in erster Linie die Erfahrungen der «Bandagisten» und «Orthopädiemechaniker» zu Grunde gelegt, und die neuzeitigen Verfahren werden unter Hinweis auf die Fortschritte der Feinmechanik erläutert werden.

Die Prüfstelle hat seit Mitte Februar 1916 wöchentlich eine oder mehrere Sitzungen teils in ihren Geschäftsräumen in der Fraunhoferstraße, teils im Hause des Vereines deutscher Ingenieure abgehalten. In den Sitzungen wurden die Gutachten bearbeitet, unter Vorlegung der Modelle oder Vorführung von Verstümmelten, falls es sich um die Beurteilung des von ihnen getragenen Ersatzgliedes handelte.

Die Beifrage wurde in einem besondern Ausschusse von Ärzten und Technikern bearbeitet, der unabhängig von den Sitzungen des Hauptausschusses eigene Sitzungen abhielt.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

### Eisenbahnnetz der Erde 1914.

(Archiv für Eisenbahnwesen Mai-Juni 1916, Heft 3, S. 553.)

Die Länge der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen betrug in

	Ende 1914 km	Mehr gegen 1913 km
I. Europa:		
Deutschland . . . . .	64 319	589
Preußen . . . . .	38 464	433
Bayern . . . . .	8 626	83
Sachsen . . . . .	3 190	2
Württemberg . . . . .	2 198	5
Baden . . . . .	2 417	22
Elsafs-Lothringen . . . . .	2 107	0
den übrigen deutschen Staaten . . . . .	7 317	44
Großbritannien . . . . .	38 135	418
Frankreich . . . . .	51 431	243
Italien . . . . .	17 964	330
den Niederlanden . . . . .	3 339	83
der Schweiz . . . . .	5 077	214
Norwegen . . . . .	3 164	72
Griechenland . . . . .	1 628	19
Bulgarien . . . . .	2 124	193
Montenegro . . . . .	18	18
II. Amerika:		
Kanada . . . . .	49 549	2399
den Vereinigten Staaten einschließlic		
Alaska . . . . .	411 215	4880
Paraguay . . . . .	468	95
Chile . . . . .	8 058	1688
Argentinien . . . . .	33 649	1434
III. Asien:		
China . . . . .	9 982	128
Siam . . . . .	1 457	327
Japan . . . . .	11 922	936

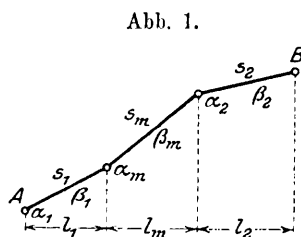
	Ende 1914 km	Mehr gegen 1913 km
IV. Afrika:		
Ägypten einschließlic Sudan . . . . .	5 966	20
Algier und Tunis . . . . .	6 791	409

Für die übrigen Länder ist in Folge des Krieges der Zuwachs im Jahre 1914 gegen das Vorjahr nicht bekannt geworden. B—s.

### Betriebs-Längen. Dr. C. Mutzner.

(Schweizerischer Ingenieur-Kalender 1917.)

Zur Vergleichung verschiedener Linien mittelst der Betriebs-Längen hat Dr. C. Mutzner ein neues Verfahren entwickelt\*). In die Betriebs-Länge zur wirtschaftlichen Beurteilung und Vergleichung verschiedener Linien sind alle Kosten einzubeziehen, die in der Hauptsache von der Steigung abhängen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß auf Zwischenstrecken mit flacherer Steigung als der maßgebenden nur die



Nutzlast, die der letztern entspricht, befördert wird. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes sind Betriebswerte  $\beta$  entwickelt hinsichtlich der Förder- und Bahndienst-Kosten. Für die Berechnung der Betriebs-Länge werden zweckmäßig zunächst die Werte  $\alpha$  allein für die Förderkosten ermittelt. Die Linie ist in Abschnitte A B zu teilen, innerhalb deren die Belastung annähernd unveränderlich (Textabb. 1) ist. Für einen solchen Abschnitt ist zuerst der Betriebswert  $\alpha_m$  für die größte maßgebende Steigung  $S_m$  zu berechnen, auf der die Lokomotive voll belastet ist. Die Werte beziehen sich auf die wagerechte Gerade.

\*) Organ 1914, S. 326.

$d = \frac{\text{Dienstgewicht } M_d \text{ der Lokomotive}}{\text{Reibungsgewicht}}$   
 $f = \text{gleitende Reibung zwischen Triebrad und Schiene in kg,}$   
 $f = \frac{1000}{\text{Reibungswert}}$   
 $S = \text{Steigung in } \text{‰}$   
 $S_m = \text{maßgebende Steigung eines Abschnittes A B,}$   
 $S_b = \text{Bremsneigung,}$   
 $W = \text{Eigenwiderstand + Luftwiderstand in kg t,}$   
 $W_q = \text{für den Wagenzug und die Lokomotive als Fahrzeug ohne Triebwerk,}$   
 $W_{qm} = \text{für die maßgebende Steigung } S_m \text{ eines Abschnittes A B,}$   
 $W_{qh} = \text{für die Wagerechte.}$   
 $W_{qb} = \text{für die Bremsneigung,}$   
 $W_{lb} = \text{für die Lokomotive als Fahrzeug mit Triebwerk im Bremsgefälle,}$   
 $W_i = \text{für die Lokomotive im Dampfe, Kolben-Zugkraft,}$   
 $W_{im} = \text{für die maßgebende Steigung } S_m,$   
 $k_0 = \text{der von der Arbeitleistung der Lokomotive unabhängige Teil der Förderkosten für 1 km,}$   
 $k_2 = \text{der im Verhältnisse der Kolben-Zugkraft wachsende Teil der Förderkosten für 1 t Zugkraft und 1 km,}$   
 $l_1, l_2 \dots \text{erklärt Textabb. 1,}$   
 $L_1, L_2, \dots \text{die } l_1, l_2 \text{ entsprechenden Betriebs-Längen}$   
 $L_1 \beta \cdot l_1, L_2 = \beta \cdot l_2,$   
 $L_v = \text{ganze Betriebs-Länge, } L_v = \beta_1 \cdot l_1 + \beta_2 \cdot l_2 + \dots$

Mutzner teilt folgende Formeln mit:

$$\text{Gl. 1) } \dots a_m = \frac{\left[ \frac{f}{d \cdot W_{qh}} - 1 \right] (W_{qm} + S_m)}{\frac{f}{d} - (W_{qm} + S_m)}$$

Für flachere Strecken  $S_1, S_2$  eines Abschnittes A B wird  $a$  erhalten, indem man  $a_m$  mit der Zahl  $\gamma < 1$  vervielfältigt.

$$\text{Gl. 2) } \dots a = \gamma \cdot a_m.$$

$$\text{Gl. 3) } \gamma = \frac{\left[ \frac{1000 \cdot k_0}{M_d \cdot k_z} \right] + \frac{f}{d} \left( \frac{W_q + S}{W_{qm} + S_m} \right) + (W_i - W_q)}{\left[ \frac{1000 \cdot k_0}{M_d \cdot k_z} + \frac{f}{d} \right] + (W_{im} - W_{qm})}$$

Für die maßgebende Steigung wird  $\gamma = 1$ .

Im Gefälle wird  $S$  negativ. Gl. 3) liefert bei abnehmendem  $S$  den Wert  $\gamma$  und damit  $a$  bis zur Bremsneigung  $S_b$ .

$$\text{Gl. 4) } S_b = W_{qb} + \frac{d}{f} (W_{qm} + S_m) (W_{lb} - W_{qb}).$$

Für die Bremsneigung wird

$$\text{Gl. 5) } \dots \gamma_b = \frac{\frac{1000 \cdot k_0}{M_d \cdot k_z}}{\left[ \frac{1000 \cdot k_0}{M_d \cdot k_z} + \frac{f}{d} \right] + (W_{im} - W_{qm})}$$

Für steilere Gefälle als  $S_b$  kann  $\gamma_b$  beibehalten werden.

$$\text{Gl. 6) } \dots \beta = \frac{a + 0,5 a_{10}}{1 + 0,5 a_{10}}$$

$a_{10}$  ist der Wert von  $a_m$ , Gl. 1), für  $S_m = 10 \text{‰}$ .

Beispiel für eine regelspurige Hauptbahn mit Dampftrieb.

1. Gegeben oder gewählt:

$$d = \frac{5}{4}; f = \frac{1000}{7}; k_0 = \frac{4}{3}; M_d = 70 \text{t.}$$

Fahrgeschwindigkeit  $v$ .

$v = 45 \text{ km/St}$  für  $S = 0$  bis  $5 \text{‰}$ , für Gefälle und die Wagerechte,

$$v = 45 - 5 \sqrt{S - 5} \text{ für } S = 5 \text{ bis } 30 \text{‰}.$$

Widerstände:

$$W_q = 1,2 + 0,02 v + 0,0005 v^2,$$

$$W_i = 9,75 + 0,04 v + 0,002 v^2,$$

$$W_l = 3,65 + 0,15 v + 0,0007 v^2.$$

2. Werte und Gleichungen für die Anwendung auf beliebige Steigungen.

Für die Bremsneigung folgt:  $W_{qb} = 3,112$   $W_{lb} = 11,817$

» » Wagerechte  $W_{qh} = 3,112$

»  $S = S_b$  bis  $0 \text{‰}$  }  $W_q = 3,112$   $W_i = 15,000$   
 $0 \text{‰}$  »  $5 \text{‰}$  }

$$S = 5 \text{‰ bis } 30 \text{‰} \left\{ \begin{array}{l} W_q = 3,05 + 0,0125 S - 0,325 \sqrt{S - 5} \\ W_i = 15,35 + 0,05 \cdot S - 1,1 \cdot \sqrt{S - 5} \end{array} \right\}^*$$

$$\text{Aus Gl. 1) } a_m = \frac{35,724 (W_{qm} + S_m)}{114,286 - (W_{qm} + S_m)}$$

$$\text{Aus Gl. 3) } \gamma = \frac{19,048 + 114,286 \frac{W_q + S}{W_{qm} + S_m} + (W_i - W_q)}{133,334 + (W_{im} - W_{qm})}$$

$$\text{Aus Gl. 2) } a = \gamma \cdot a_m.$$

Bei Bedarf liefern die Werte  $a$  die Betriebslänge für die Förderkosten allein.

$$\text{Aus Gl. 4) } S_b = 3,112 + 0,0762 (W_{qm} + S_m),$$

$$\text{Aus Gl. 5) } \gamma_b = \frac{19,048}{133,334 + (W_{im} - W_{qm})}$$

$$\text{Aus Gl. 1) } a_{10} = 4,367,$$

$$\text{Aus Gl. 6) } \beta = \frac{a + 2,183}{3,183}.$$

3. Anwendung auf bestimmte Steigungen.

$$S_m = 20 \text{‰} \quad S_1 = 10 \text{‰} \quad S_2 = -5 \text{‰}$$

$$W_{qm} = 2,041 \quad W_{q1} = 2,448 \quad S_b = 4,791 \text{‰}$$

$$W_{im} = 12,090 \quad W_{i1} = 13,390 \quad S_2 > S_b$$

$$\gamma_1 = 0,659 \quad \gamma_2 = \gamma_b = 0,133$$

$$a_m = 8,536 \quad a_1 = 5,625^{**}) \quad a_2 = 1,135$$

$$\beta_m = 3,37 \quad \beta_1 = 2,45 \quad \beta_2 = 1,04$$

$$L_v = 2,45 l_1 + 3,37 l_m + 1,04 l_2.$$

\*) Liefern für  $S = S_m$  die Werte  $W_{qm}$  und  $W_{im}$ .

\*\*) Für  $10 \text{‰}$  als maßgebende Steigung wäre  $a = 4,37$ .

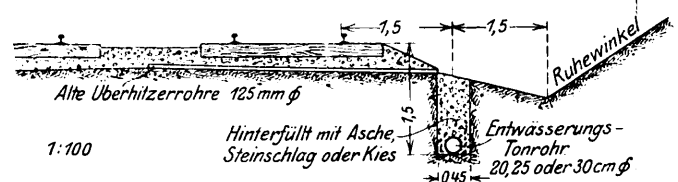
### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Entwässerung von Einschnitten der Pennsylvania-Bahn.

(W. F. Reuch, Railway Age Gazette 1916 I, Bd. 60, Heft 16, 21. April, S. 911. Mit Abbildungen.)

Textabb. 1 zeigt die für eine Anzahl nasser Einschnitte auf der Strecke Philadelphia—Washington der Pennsylvania-Bahn angewendete Entwässerung durch verglaste Tonrohre unter den Seitengräben. Das Rohr ist fast immer 30 cm weit,

Abb. 1. Entwässerung durch verglaste Tonrohre.



bei mäfsigen Anforderungen genügen 25 cm, in Ausnahmefällen, bei kurzen, nicht quellenreichen Einschnitten, 20 cm; meist werden beide Gräben mit Rohren ausgerüstet, in den meisten Fällen selbst bei zweigleisiger Bahn wird aber eine Reihe 15 cm weite eiserner Querrohre die einseitige Längsentwässerung wirksam machen. Stellenweise sind mit Asche gefüllte Gräben nötig, um das Wasser vom Bahnkörper nach den Rohren zu führen. Zu diesem Zwecke können auch 5 bis 7,5 cm weite Querrohre angewendet werden, die sehr wirksam sind, wenn sie mit zahlreichen Löchern versehen werden. Alte, ungefähr 125 mm weite Überhitzerrohre leiten Quellen im Bahnkörper ab. Man kann diese Rohre in den Untergrund treiben, wenn zuerst ein zugespitzter Pflock eingesetzt wird, besser ist die Benutzung eines Stangenbohrers.

Die wirksamste Lage für die Entwässerungsröhre ist 1,5 m von der Leitkante der Schiene, bei den meisten Regelquerschnitten des Bahnkörpers wird das Rohr dann auch vom Fufse der Böschung 1,5 m entfernt sein, es entwässert so das Gleis und die Böschung gleichmäfsig. Die Breite des längs einem betriebenen Gleise auszuhebenden Grabens ist 45 cm, die übliche Tiefe der Sohle des Rohres unter Schienenunterkante ist 1,5 m; bei wagerechtem Gleise in langem Einschnitte ist es vorteilhaft, den höchsten Punkt des Ent-

wässerungsröhres in die Mitte des Einschnittes zu legen. Wenn keine Vorflut verfügbar ist, kann durch Sprengen eines Loches bis in durchlässigen Boden und dessen Füllung mit Steinen ein Senkloch geschaffen werden.

Die Rohre werden gewöhnlich auf den Erdboden, bisweilen auf Bohlen in ausgewogener Neigung von wenigstens 4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> verlegt. Zur Erhaltung offener Stöfse für den Eintritt des Wassers wird das Rohr zuerst ganz in die Muffe eingesetzt und dann 1 cm zurück gezogen. Um Eindringen von Boden in das Rohr zu verhüten, wird eine Lage Heu oder Stroh um die Stöfse gepackt. Auch die Seiten des Grabens werden vorteilhaft mit Stroh bekleidet, womit auch die Füllung bedeckt werden sollte. Die Hinterfüllung bestand zuerst aus Kieseln, später aus alter Steinschlagbettung, jetzt aber gewöhnlich aus einer Mischung von Asche und Stein. Bei sehr nassem Boden ist Asche allein die beste Füllung.

Auf in absehbarer Zeit mit weiteren Gleisen zu verschender Bahn könnte das Rohr einige Zentimeter näher an die bestehende Gleise gelegt werden, so dafs es später in der Mittellinie zwischen den Gleisen liegt. In solchen Fällen sind 20 cm weite Rohre zu verwenden. Die unter den Aufsengleisen hindurchführenden Rohre sollten aus Eisen bestehen.

B—s.

## O b e r b a u .

### Gleisstopfmaschine von Hampke.

(Lauer, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1916, Heft 51. 1. Juli, S. 605.)

Die Gleisstopfmaschine von Hampke ist gegen ältere\*) Ausführungen wesentlich verändert bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen eingeführt. Die eigentliche Stopfvorrichtung besteht nun aus Luftpumpe und Stopfer, die durch zwei Schläuche verbunden sind. Die Luftpumpe wird durch eine mit ihr in einem Gehäuse eingeschlossene elektrische Triebmaschine angetrieben und ruht aufserhalb des lichten Raumes auf einem aufserhalb der Schienen auf den Schwellen gleitenden Schlitten. Die doppelt wirkende Pumpe prefst die Luft beim Vorstofse durch den einen Schlauch auf die Hinterfläche des Kolbens der Stopfmaschine und saugt sie durch den andern von der Vorderfläche des Kolbens ab, durch Hubwechsel tritt die umgekehrte Bewegung ein. Der Kolben schwingt frei in einem Zylinder und schlägt bei jedem Hube auf die Verlängerungstange des aus dem Zylinder heraustretenden Stopfwerkzeuges. Die Schläge treffen die Bettung 850 mal in der Minute. Die Gröfse der Vorderfläche des Stopfers richtet sich nach Korn und Härte der Bettung.

In der Regel gehören zu einer Antriebmaschine fünf Arbeitmaschinen, von denen vier stopfen und eine zum Auswechseln bei Störungen bereit gehalten wird. Von ersteren arbeiten je zwei an einer Schwelle links und rechts vom Gleise, die anderen beiden an einer zweiten Schwelle zwischen den Schienen einige Schritte dahinter. Die Triebmaschinen liegen in beiden Fällen aufserhalb der Schienen. Bei Durchfahrt eines Zuges braucht nur der Stopfer zur Seite gelegt zu werden. Die Unterbrechung der Arbeit dauert nicht länger, als beim Stopfen mit der Hand.

\*) Organ 1915, S. 389.

Die Antriebmaschine kann leicht auf einen Bahnmeisterwagen verladen und nach der nächsten Arbeitstelle verfahren werden. Das Umsetzen erfordert bis zur Wiederaufnahme der Arbeit etwas weniger, als eine halbe Stunde. Die Zeitdauer, während der das Gleis dabei gesperrt ist, wurde wiederholt zu 15 bis 18 Minuten festgestellt.

Nimmt man die vom Schaltbrette des Stromerzeugers nach den Arbeitmaschinen gehenden Kabel 250 m lang, so beherrschen die Maschinen eine 500 m lange Gleisstrecke. Bei 120 m durchschnittlichem täglichem Fortschritte mufs das Kraftwerk also an jedem fünften Tage versetzt werden.

Eiserne Schwellen werden nur von einer Seite, nur bei den Doppelschwellen die Schienenaufleger auch von der Gegenseite gestopft. Dies besorgen die beiden mit dem Anheben des Gleises beschäftigten Leute, darunter der Rottenführer, vor dem Herankommen der Stopfgruppe. In schwerstem Oberbaue leistet der beschriebene Satz von vier Maschinen durchschnittlich täglich etwa 120 m, in geraden, nicht zu stark heruntergefahrenen Strecken auch 150 m, dafür sinkt die Leistung in Bogen, wo die äufsere Schiene stark angehoben werden mufs, bis 90 m. Zum Auf- und Zudecken der Bettung sind in ersterm Falle sechs, in letzterm vier Arbeiter nötig. Bei Handarbeit leistet eine Rotte von 14 Mann, von denen zwei die Stöfse anheben und die Befestigungsmittel nachsehen, vier den Bettungstoff ausheben und wieder einbringen, acht stopfen, täglich etwa 60 m Gleis.

Die Handhabung der Maschine ist weniger anstrengend, als das Handstopfen. Die bei eisernen Schwellen ganz flach angreifenden Stöfser der Maschinen dringen besser unter die Schienenaufleger, als die von Hand geführte Stopfhacke. Auch wird die Bettung von der Maschine besser geschont, weil die einzelnen Schläge weniger stark sind, als die der Stopfhacke

und zusammen eine mehr schiebende Wirkung ausüben; nur darf die Bettung nicht zu grobkörnig sein. An Betriebsstoff werden bei täglich zehnstündiger Arbeit etwa 20 kg Benzol, 0,5 kg Schmieröl und 0,1 kg Starrschmiere verbraucht. Hierzu treten die Löhne für einen Rottenführer und elf Mann, endlich in der ersten Zeit noch für einen in der Bedienung der Vorrichtung ausgebildeten Maschinenwärter, später kann ein solcher von der Hauptwerkstätte aus mehrere Maschinensätze beaufsichtigen, man braucht dann auf der Baustelle nur eine Hilfskraft bei jedem einzelnen. Der Erfinder nimmt an, daß die Arbeitmaschinen zwei, die Antriebmaschinen acht Jahre aushalten werden, und daß zu der entsprechenden Tilgung noch 10% für Zinsen und Erhalten kommen. Dann ist die Rechnung für 1 m Gleis:

a) Durcharbeiten mit der Hand:	
Stüklöhne der Rottenarbeiter . . . . .	75 Pf/m
Tagelohn des Rottenführers . . . . .	8 „
Geräte . . . . .	7 „
	zusammen 90 Pf/m
b) Durcharbeiten mit der Maschine:	
Betriebsstoff . . . . .	6,5 Pf/m
Löhne . . . . .	36,5 „
Maschinen . . . . .	17 „
	zusammen 60 Pf/m.

### Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Das Lehrlingswesen der preussisch-hessischen Staatsbahnen erörtert Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Schwarze in einem Vortrage\*) vor dem Vereine deutscher Maschineningenieure. Nach der herrschenden Auffassung in der Rechtsprechung und Verwaltung bilden die Eisenbahnwerkstätten einen wesentlichen Bestandteil der Eisenbahnunternehmungen und fallen daher nicht unter die Gewerbeordnung, mithin gelten auch die Bestimmungen Titel VII, Abschnitt III. dieses Gesetzes über das Lehrlingswesen für sie nicht, dieses ist vielmehr im Verwaltungswege geordnet. 1878 ergingen hierzu ausführliche Verordnungen des damaligen Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten von Maybach. Die weitere grundlegende, jetzt noch geltende Regelung erfolgte durch den Erlaß vom 12. Januar 1903\*\*) durch eingehende Anweisungen über die Annahme, Ausbildung und Prüfung von Handwerkslehrlingen. Die Entwicklung des Lehrlingswesens der Werkstätten der preussischen Staatsbahnen zeigt Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Jahr	Werkstätten-	
	Lehrlinge	Bedienstete
1879/80 . . . . .	200	—
1880/1 . . . . .	1010	—
1883/4 . . . . .	1310	32 844
1890/1 . . . . .	1939	39 481
1900 . . . . .	2492	47 416
1910 . . . . .	3220	71 633
1914 . . . . .	3589	74 882

Vor dem Kriege konnten in einer mittelgroßen Hauptwerkstätte nur 22% der im Laufe eines Jahres durch Tod,

\*) Ausführlich in Glasers Annalen.

\*\*) Eisenbahnverordnungsblatt 1903, S. 7.

Da eine Rotte von 13 Köpfen mit der Maschine täglich durchschnittlich 120 m schwersten Oberbaues, also bei 225 Arbeitstagen im Jahre etwa 27 km Gleis leistet und jährlich ein Drittel der ganzen Strecke durchgearbeitet werden muß, kann man mit einem Maschinensatz rund 80 km Gleis in Ordnung halten. Für die gleiche Arbeit mit der Hand wären zwei Rotten zu je 14 Mann erforderlich. Auf je 80 km Hauptgleis werden also 15 Arbeiter erspart. In leichtem Oberbaue werden größere Leistungen bei geringeren Kosten erzielt. Das Verhältnis zwischen den Kosten der Hand- und Maschinenarbeit wird sich aber wenig ändern. Beim Gleisumbaue im Zusammenhange und beim Neubaue wird zweckmäßig das erste Anheben der Schwellen und Unterbringen der Bettung von Hand bewirkt und mit der Maschine nur nachgestopft. Bei hölzernen Schwellen kann das Kraftwerk auch zum Antriebe zweier weiterer Arbeitmaschinen des Erfinders zum Bohren der Schwellenlöcher und zum Eindrehen der Schrauben verwendet werden, beide sind im Gebiete der Eisenbahndirektion Altona erprobt; sie arbeiten nach Beschaffung des Kraftwerkes etwa mit den halben Kosten der Handarbeit bei erheblichem Gewinne an Zeit.

B—s.

Übertritt in den Ruhestand und dergleichen Gründe frei gewordenen Handwerkerstellen durch frühere Eisenbahnlehrlinge besetzt werden, von diesen bleiben dauernd nur etwa 33% als Handwerker der Werkstätten. Von je 100 früheren Lehrlingen waren in derselben Werkstätte 46% Eisenbahnbeamte geworden, nämlich 3% Lageraufseher, 5% Werkführer, 2% Lademeister, 5% Werkmeister der Werkstätten, 6% Werkmeister im Betriebe, 25% Lokomotivführer und Heizer, nur 34% waren Handwerker in Werkstätten geblieben, ausgeschieden waren 20%, 80% im Ganzen im Eisenbahndienste irgend welcher Art geblieben. Demnach wird es sich empfehlen, die Zahl der Lehrlinge auch im Frieden höher als bisher, nämlich mit 12% der Schlosser und Dreher eines Direktionsbezirkes zu bemessen. Im Kriege ist man schon erheblich über diese Zahlen hinaus gegangen. Die Annahme eines Knaben als Lehrling bringt für die Eltern wirtschaftliche Vorteile, die Eltern beantragen daher die Einstellung vielfach nur wegen großer Bedürftigkeit, die doppelte Zahl der verfügbaren Stellen würde oft nicht ausreichen, um alle derartigen Gesuche zu berücksichtigen; nur die Eignung sollte maßgebend sein, wo wirklich Not herrscht, gewähre man Unterstützungen anderer Art.

Der Vergleich des Lehrvertrages mit den Vordruckten zu Lehrverträgen anderer Eisenbahnverwaltungen, Werke oder Verbände, so mit dem des Vereines deutscher Maschinenbauanstalten zusammen mit dem Verbands Deutscher Metall-Industrieller ergibt betreffs der Ausbildung der Handfertigkeit, daß für die ersten beiden Jahre ein in jedem halben Jahre zunächst zu erledigender fester Arbeitsplan aufzustellen ist, da es sonst vom Zufall abhängt, ob die Lehrlinge mit allen in dem Ministerialerlasse vorgeschriebenen Fertigkeiten vertraut gemacht werden. Bei verschiedenen großen, durch vortreffliche

Ausbildung der Lehrlinge bekannten Werken bestehen solche Pläne. Der wissenschaftliche Unterricht, die Fragen der Wohlfahrt und die Gesellenprüfung bedürfen sorgfältiger Behandlung, ebenso die Einrichtung der Lehrlingswerkstätten nach Grundriffsanordnung und Platzbedarf. Bezüglich der das

Lehrlingswesen betreffenden Veröffentlichungen ist auf die Arbeiten des «Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen» hinzuweisen. Der Ausbau des Lehrlingswesens trägt nicht nur zur Lösung der Versorgung mit Handwerkern bei, sondern bildet auch eine Mitarbeit an der Fürsorge für die heranwachsende Jugend.

## Maschinen und Wagen.

### Die dieselektrischen Triebwagen der sächsischen Staatsbahnen.

(Schluß von Seite 389.)

Der mit der Diesel-Maschine gekuppelte Stromerzeuger mit acht Polen hat 190 kW Stundenleistung und 140 kW Dauerleistung bei 300 V Klemmenspannung. Zur kräftigen Lüftung ist am Anker ein Flügelkranz vorgesehen, der Luft von der einen Langseite des Wagens aus durch eine beweglich angeschlossene Leitung mit Filter ansaugt. Die mit dem Stromerzeuger vereinigte Erregermaschine hat sechs Pole und leistet bei etwa 70 V dauernd 7,5 kW. Sie liefert außer der Erregung noch Strom zum Betriebe des Lüftrades von 6 PS, zum Laden des Speichers mit 35 Zellen und 95 Ah Leistung und zum Speisen von Hilfs- und Licht-Stromkreisen.

Die beiden Triebmaschinen sind als Hauptschlufmaschinen mit je sechs Haupt- und Wende-Polen ausgebildet und in ein gemeinsames, staubdicht gekapseltes Gehäuse eingebaut. Sie leisten zusammen für eine Stunde 360 PS und dauernd 160 PS. Den Schaltplan für die elektrische Ausrüstung zeigt Abb. 1, Taf. 59. Zur Steuerung des Wagens dienen die Fahr- und die Fahrriechung-Schalter verbunden mit Ordnungsschaltern. Beide hängen von einander ab, so daß der Fahrriechungsschalter nur bei Nullstellung des Fahrschalters und dieser nur nach Einschalten des Richtunghebels bewegt werden kann. Die Schaltwalzen der Fahrriechung- und Ordnung-Schalter sitzen lose auf der Achse der Walzen der Fahrschalter und werden durch Zahnräder von den neben der Fahrkurbel liegenden Stellhebeln bewegt. Der Strom fließt vom Stromerzeuger über die als Stromwender eingerichteten Fahrriechungsschalter zu den Triebmaschinen, die dauernd neben einander geschaltet bleiben. Damit die Anker der letzteren stets unter gleicher Spannung stehen, also gleiche Aufnahme an Leistung gesichert bleibt, ist eine Ausgleichleitung a—b zwischen den Zuleitungen vorgesehen. Bei Störungen einer Maschine können die Feld- und Anker-Wicklungen und die Ausgleichleitung durch je einen gemeinsamen Schalter abgetrennt werden. Eine Triebmaschine kann den Wagen noch allein weiter fördern.

Der Ankerstrom der Erregermaschine wird zwei Sammelschienen A, B zugeführt, von denen er über ein Steuerschütz und über je eine Funkenbläerspule nach den Fahrschaltern strömt. Von hier gelangt er durch die mit der Fahrkurbel abschaltbaren Widerstände nach der Feldwicklung des Stromerzeugers und von da zu den Sammelschienen zurück. Durch Einschaltung und allmähliche Verstärkung des Erregerstromes durch die Fahrschalter auf den Stellungen 1 bis 6 wird somit das Feld des Stromerzeugers von Null bis Voll erregt und erzeugt im Anker die wachsende Spannung für den Strom zum Antriebe des Wagens. Schalteinrichtungen, die unter Stromdurchfluß betätigt werden müssen, liegen nicht in diesem Starkstromkreise vom Stromerzeuger zu den Triebmaschinen.

Auf den weiteren Stufen 7 bis 12 des Fahrschalters werden die Widerstände  $S_1$   $S_2$  neben die Feldwicklungen der Triebmaschinen geschaltet, um die Drehzahl der Anker und damit die Geschwindigkeit durch Feldschwächung erhöhen zu können. Spannung-, Strom- und Leistung-Messer dienen in jedem Führerstand zur Beobachtung der den Triebmaschinen zugeführten Leistung. Die Sammelschienen A—B, an die auch die Triebmaschine für das Lüftrad des Kühlers mit vorgeschaltetem Anlaufwiderstande angeschlossen ist, stehen durch einen Strommesser und Rückstromschalter einerseits und durch eine über den Wechselhahn des Reglers geführte Leitung andererseits mit zwei anderen Sammelschienen  $A_1$   $B_1$  in Verbindung, an denen der Speicher, die Feldwicklung der Erregermaschine und die Leitungen für Steuer-, Licht-, Signal- und Klingel-Strom hängen. Ein Spannungsmesser kann mit einem Wechselschalter an die beiden Paare der Sammelschienen angelegt werden. Die Verbindung über den Wechselhahn ist nur geschlossen, wenn dieser auf volle Drehzahl der Diesel-Maschine eingestellt, an den Klemmen des Stromerzeugers also genügend hohe Spannung vorhanden ist. Dann kann auch der Rückstromschalter zum Laden des Speichers durch eine mittels Druckknopfes einschaltbare Spannungspule geschlossen werden. Sinkt die Spannung der Erregermaschine, so spricht der Rückstromschalter an und verhindert die Entladung des Speichers. Die Spannung der Erregermaschine kann zum Aufladen des Speichers durch einen regelbaren Vorschaltwiderstand von Hand etwas erhöht werden. Da die Erregermaschine vom Speicher gespeist wird, steht die volle Ankerspannung unmittelbar nach Einstellung der Diesel-Maschine auf hohe Drehzahl sofort beim Einschalten des Stromerzeugers zum Anfahren zur Verfügung; Selbsterregung der Maschine würde mehr Zeit in Anspruch nehmen. Die Rückleitung des Stromes aus dem Felde der Erregermaschine ist an die Sammelschiene B gelegt, um den Stromschluß nur dann zu gestatten, wenn der Wechselhahn auf volle Drehzahl und Leistung gestellt ist, bei halber Drehzahl aber unnötiges Entladen des Speichers zu vermeiden.

Die Verwendung eines besondern Steuerkreises hat den Zweck, falsche oder den Maschinen gefährliche Schaltungen auszuschließen und die richtige Abhängigkeit der Schalt-Einrichtungen zu wahren. Der Steuerstrom durchfließt eine Spule im Steuerschütze, das damit geschlossen wird und den Zugang des Erregerstromes zum Stromerzeuger gestattet. Wird nun der Steuerstrom an irgend einer Stelle unterbrochen, so öffnet das Steuerschütz unter geringer Funkenbildung den verhältnismäßig schwachen Erregerstrom, wodurch die Spannung des Stromerzeugers und die Stromstärke des Antriebsstromes auf Null sinken. Mit dem Steuerstromkreise sind deshalb noch folgende Anschlüsse in Reihe geschaltet, die zum Abstellen des Wagenantriebes ansprechen müssen: elektromagnetisches

Brems- und Notbrems-Ventil, Fahrrichtungshalter, Wechsellähne, Fahrshalter, Steuerschutz, Hochstromschalter und Spule des Bremsventiles.

Das Bremsventil öffnet sich, sobald die Magnetspule stromlos wird, und läßt Luft aus der Bremsleitung entweichen, so daß die Bremse anzieht. Ein Kolben zur Verzögerung läßt die Öffnung des Ventiles erst nach etwa 3 s zu, so daß die Bremse bei kürzeren Unterbrechungen des Steuerstromes nicht anspricht. Ein Hahn mit Schleifingern am Griffe schließt die Luft vom Ventile ab und ermöglicht den Durchgang des Steuerstromes nur in geöffneter Stellung. Wird er versehentlich geschlossen gehalten, so ist die Einschaltung des Steuerstromes, also das Anfahren des Wagens ausgeschlossen. Für den Notfall kann ein sonst durch Bleiverschluß offen gehaltener Umgehungschalter eingelegt werden, falls der Hahn wegen Schäden am Bremsventile geschlossen bleiben muß.

Im Notbremsventile wird der Steuerstrom zugleich mit der Öffnung des Luftventiles unterbrochen, so daß der Antrieb durch die Maschinen beim Ziehen der Notbremse zugleich mit dem Einsetzen der Bremse aufhört.

Mit jedem Fahrrichtungshalter, der die Stromrichtung in den Anker der Triebmaschinen umkehrt, ist ein Ordnungschalter verbunden, dessen Finger auf der mit dem erstern gemeinsamen Walze liegen. Sie stellen die zur Fahrrichtung passende Schaltung für die Streckenlampen und das Läutewerk her.

Der Fahrrichtung- und Ordnung-Schalter hat vier Stellungen: Ruhestellung O, Halt H, Vorwärts V und Rückwärts R. Der Schalthebel kann nur in den Stellungen O und H abgenommen werden. Im nicht benutzten Führerstande oder während des Abstellens des Wagens soll der Schalter auf Stellung O liegen. Stellung H führt das richtige Einschalten der Streckenlampen für die Fahrrichtung noch im Stillstande des Wagens herbei, während der Fahrer nach Abnahme der Kurbel den Wagen verlassen kann. Erst in der Stellung V und R sind die Triebmaschinen an den Anker des Stromerzeugers geschlossen und die Fahrkurbeln entriegelt.

Der Steuerstrom wird in den Ordnungschaltern so gerichtet, daß nur gefahren werden kann, wenn der Fahrrichtungshalter im andern Führerstande in der Ruhestellung O liegt. Von den Fahrrichtungshaltern wird der Strom über Schleifinger an den Wechsellähnen geleitet, die nur geschlossen sind, wenn die Lähne auf hoher, für die Belastung des Stromerzeugers geeigneter Drehzahl der Diesel-Maschine stehen. Am Fahrshalter wird der Steuerstrom mit einem Druckknopfe geschlossen, der vom Führer daher ständig niederzudrücken ist; er schaltet beim Loslassen aus und setzt die Bremse in Tätigkeit. Um Störungen zu vermeiden, wenn der Druckknopf aus Unachtsamkeit für kurze Zeit losgelassen wird, wird die Bremswirkung dabei etwas verzögert und nur der Antrieb des Wagens unterbrochen.

Da das Steuerschutz nach derartigen Unterbrechungen nur in den beiden ersten Stellungen der Fahrkurbel wieder anspricht, muß die Fahrkurbel in solchen Fällen stets wieder dahin zurückgedreht werden: schädliche Stromstöße für die elektrischen Maschinen werden dadurch vermieden. Endlich wird wegen

der Beeinflussung des Steuerstromes durch die Anker der Höchststromausschalter vermieden, daß der starke Antriebsstrom beim Ansprechen der Anker, die von den Starkstromspulen angezogen werden, geöffnet werden muß. Auch in diesem Falle wird nur der Steuerstrom und als Folge mit dem Steuerschütze der Erregerstrom unterbrochen.

Der Lichtstrom wird über zwei Hauptschalter in den Führerständen den neben einander geschalteten Lampen zugeführt. Die Lampen in den Abteilen und in den über den ebenen Puffern liegenden Signallaternen brennen so lange, wie einer der Hauptschalter geschlossen ist. In dem grade besetzten Führerabteile können die rückwärts abgeblendeten Lampen für die Meßgeräte zur bessern Streckenbeleuchtung durch einen besondern Schalter eingeschaltet werden. Die über den gewölbten Puffern liegenden Streckenlampen werden nur durch die Ordnungschalter bei Stellung «Halt» O, oder «Vorwärts» V an die Lichtleitung angeschlossen, somit brennen in der Fahrrichtung vorn stets zwei, hinten stets eine Laterne. Zum Einschalten der hochliegenden Streckenlampen sind in jedem Führerstande besondere Schalter vorgesehen. In den Lichtstromkreis ist ein gemeinsamer großer Widerstand aus Eisen eingeschaltet, der die Spannungstöße bei plötzlicher Entlastung des Stromerzeugers aufnimmt. Der Antrieb des Läutewerkes wird durch einen Druckknopf vom Führerstande aus eingeschaltet. Um mißbräuchliche Benutzung durch die Fahrgäste im hintern Führerabteile zu vermeiden, ist auch dieser Stromkreis über den Ordnungschalter geleitet, so daß der Strom nur in dem Führerstande durch den Druckknopf geschlossen wird, in dem der Fahrrichtungshalter auf den Betriebstellungen V oder R liegt.

Die Sicherungen für die einzelnen Stromkreise sind im erhöhten Führerstande übersichtlich unter Verschluß angeordnet. Eine Blechkappe schützt das Auslöseventil der Luftbremse und einige Druckknöpfe vor mißbräuchlichen Eingriffen, wenn der Führerstand von Reisenden besetzt ist.

Zur Lagerung der Ölvorräte sind am Wagenschuppen zwei mit Dampfschlangen versehene Behälter von je 15 cbm Inhalt in die Erde versenkt. Aus diesen werden die Betriebsstoffe durch Dampfmaschinen zwei hochstehenden heizbaren Einzelbehältern von je 650 l Inhalt zugeführt. Zum Füllen der Wagenbehälter ist ein Ventil mit frei beweglichem Metallschlauche vorgesehen. Da sorgfältige Filterung des schwerflüssigen Teeröles während des Einfüllens zu lange dauert, sind nachträglich besondere Behälter mit Filtern angelegt.

Die Probefahrten wurden auf verschiedenen Strecken der sächsischen Staatsbahnen mit Neigungen bis  $11,1\%$  vorgenommen und dabei Geschwindigkeiten bis 45 km/h ohne Anhängewagen erreicht. Auf einer Steigung von  $5\%$  wurde ein 47 t schwerer Anhänger noch mit 40. auf der Wagerechten mit 50 km/h befördert, während ohne Anhänger auf letzterer 75 km/h erzielt wurden. Die Quelle bringt die Schaulinien einer längern Dauerfahrt zwischen Dresden-Neustadt und Leipzig. Den Verbrauch an Triebstoff bei dieser Fahrt zeigt Zusammenstellung I.

Die reine Fahrzeit betrug dabei für die erste Teilstrecke 70, für die zweite 46 min. Bei einer Probefahrt auf der 226 km langen Strecke Hof-Dresden mit längeren Neigungen bis zu  $17\%$  wurden 185 kg Triebstoff, also  $0,82$  kg/km ver-



Zusammenstellung I.

Strecke	Gasöl		Teeröl		Triebstoff kg/km
	kg	kg/km	kg	kg/km	
Dresden-Neustadt-Döbeln. 64 km	9,8	0,15	49,2	0,77	0,92
Döbeln-Leipzig. 70 km . . . . .	15,9	0,23	43,8	0,50	0,73

braucht. Die Erfahrungen der Probefahrten berechtigen zu der Annahme, daß die Wagen auch im Betriebe den Anforderungen genügen werden. Die Kosten der Erhaltung werden für das wirtschaftliche Ergebnis besonders wichtig sein. A. Z.

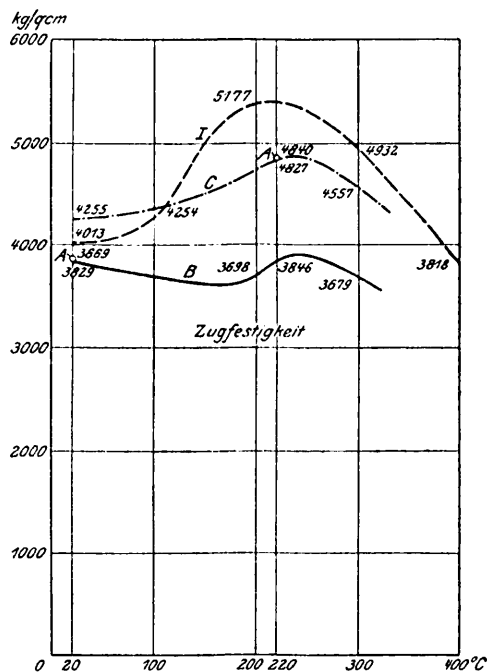
**Flußeisenbleche für Lokomotivfeuerbüchsen.**

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, September 1916, Nr. 37, S. 745. Mit Abbildungen)

Der Krieg hat uns in die Zwangslage versetzt, als Baustoff für die Herstellung von Feuerbüchsen an Lokomotivkesseln in weitestem Umfange statt des Kupfers Flußeisenblech zu verwenden. Da Flußeisen erheblich spröder und gegen Kerbwirkung, einseitiges Erhitzen und rasches Abkühlen viel empfindlicher ist als Kupfer, muß auf die Wahl eines möglichst gleichmäßigen und zähen Eisens besonderer Wert gelegt werden.

Zusammenstellung I der Gütevorschriften verschiedener Verwaltungen und Vereinigungen zeigt, daß in Nordamerika, wo man seit langem ausschließlich flußeiserner Feuerkisten verwendet, zäheres Flußeisen verlangt wird, als die deutschen Werke zuzichern. Dort müssen noch bei 43,5 kg/qmm Festigkeit 26% Dehnung erreicht werden, was bei Reihe II der Zusammenstellung I nur für Bleche von 36 kg/qmm Festigkeit verlangt wird, da für die Summe der Festigkeit-

und Dehn-Ziffer 62 als genügend erachtet wird. Das österreichische Eisenbahnministerium schreibt noch eine geringste Einschnürung von 55% vor. In Nordamerika werden Grenzwerte für den Gehalt an Fosfor, Schwefel, Mangan und Kohlenstoff oder Kupfer vorgeschrieben, da Fosfor das Eisen spröde, Schwefel rotbrüchig macht. Der Baustoff B ist eine von Friedr. Krupp A.-G. angebotene besondere Blechart  $\text{HE}_K^{\text{extra}}$ , die nach dem Walzen durch Wärmebehandlung vergütet ist, um das Gefüge zu veredeln und die gewährleisteten Eigenschaften sicher zu stellen. Auf Veranlassung der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen ist diese Blechsorte in der Prüfanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart untersucht und mit zwei Blechen A und C verschiedener Herkunft, die den deutschen Vorschriften entsprechen, in Vergleich gestellt. Die Proben A und B sind dem Ausschnitte des Schürloches einer neuen Feuerbüchse, die Probe C ist der Seitenwand einer Feuerbüchse in unmittelbarer



Zu Textabb. 1 und 2.

- I Flußeisen I nach Bach und Baumann.
- Ao Sonderflußeisen.
- B Vergütetes Sonderflußeisen von Krupp.
- C Flußeisen aus einer angerissenen Feuerbüchse.

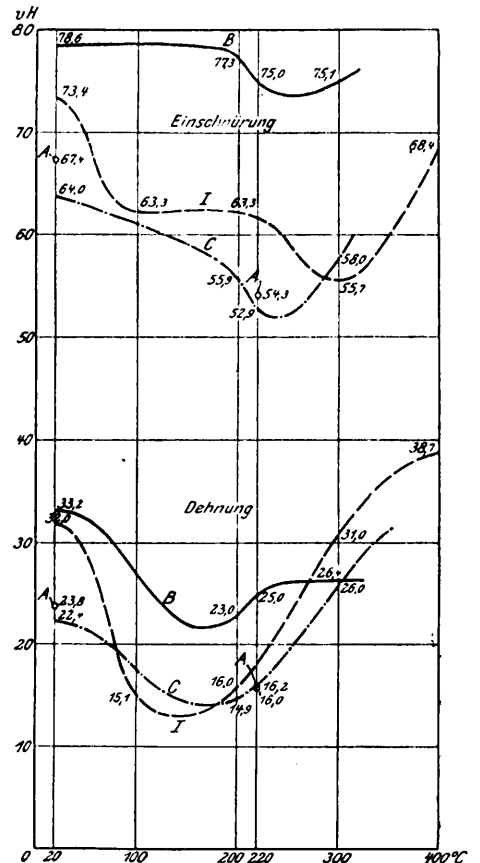
Zusammenstellung I.

**Gütevorschriften für Flußeisenbleche zu Feuerbüchsen von Lokomotiven.**

	Zerrei- festigkeit kg/qmm	Bruch- dehnung auf 200 mm Mefslänge %	Gehalt an				
			P	S	C	Mn	Cu
Nord-Amerika, Rail- way Master Mecha- nics Association	36,5 bis 43,5	mindestens 26	höch- stens 0,03	höch- stens 0,04	0,15 bis 0,25	0,3 bis 0,5	--
Deutschland, preußisch-hessische und andere Eisen- bahnverwaltungen	34 bis 41	28 bis 25	--	--	--	--	--
Österreich, Eisen- bahnministerium	33 bis 38	26	höch- stens 0,05	höch- stens 0,05	--	--	höch- stens 0,05
Baustoff B	36 bis 41	26	--	--	--	--	--

Nähe eines im Betriebe entstandenen, etwa 0,5 m langen Risses entnommen, der vielleicht durch schlechte Feuerhaltung verursacht wurde. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse geben die Zusammenstellung II und die Schaubilder Textabb. 1 und 2. In letzteren ist zum Vergleiche eine Linie I mit eingetragen, die dem Werke von Bach und Baumann «Festigkeits-eigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien» Berlin 1915, für Flußeisen I, Kesselblech, S. 6 und 7, entnommen ist.

Abb. 1 und 2. Schaulinien der Versuchsergebnisse.



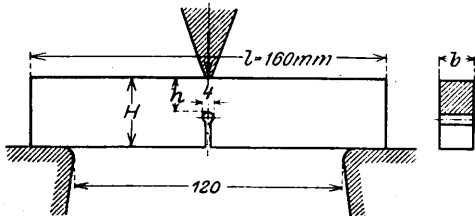
## Zusammenstellung II.

## Versuchergebnisse.

Baustoff	Wärme °C	Zug- festigkeit kg/qcm	Dehnung %	Ein- schnürung %	Kerzbähigkeit mkg/qcm
A	20	3869	23,8	67,4	längs = 23,85 quer = 15,9
	220	4840	16,0	54,3	
B	20	3829	33,2	78,6	längs > 40,4 quer > 32,4
	200	3698	23,0	77,3	
	220	3846	25,0	75,0	
	300	3679	26,4	75,1	
C	20	4255	22,4	64,0	17,0
	200	4732	14,9	55,9	
	220	4827	16,2	52,9	
	300	4557	26,0	58,0	

Schon bei Zimmerwärme weist Baustoff B die günstigsten Werte auf, C steht bei der Festigkeit obenan, bei der Zähigkeit zu unterst. Bei 220° ist, wie es der Regel für gewöhnliche Bleche entspricht, die Festigkeit für A und C gestiegen, die Dehnung gesunken, und zwar weit unter die bei Zimmerwärme als zulässig erachtete Grenze. Anders verhielt sich Blech B. Auch bei ihm nahm die Zähigkeit in höherer Wärme bei annähernd gleichbleibender Festigkeit merklich ab. Sie war aber schon bei Zimmerwärme so hoch, daß sie auch in der gefährlichen Wärmezone noch weit über der von A und C blieb, und daß die Einzelwerte für Dehnung und Einschnürung hierbei sogar noch weit über denen stehen, die bei den Blechen A und C für 20° erzielt wurden. Auch die Kerbschlagproben an Stäben nach Textabb. 3 lassen die größere Zähigkeit des

Abb. 3. Regelstab für Kerbschlagproben.



B-Blechtes deutlich erkennen. Die Ziffern 40,4 und 32,4 sind übrigens insofern noch zu niedrig, als die B-Stäbe beim größten Biegewinkel der Regelprobe noch nicht durchbrachen. Die Untersuchung des Kleingefüges wies für B ebenfalls das günstigste Ergebnis auf. Gleichmäßiges Gefüge und gute Kerzbähigkeit sind für Kesselblech, das schon bei der Bearbeitung mancherlei Gefährdung durch äußere Verletzungen, starkes Biegen und ähnlichem ausgesetzt ist, von Bedeutung; besonderer Wert wird aber für die Feuerbüchsenbleche einem Baustoffe nach Art des Bleches B beizumessen sein, der gewissermaßen von der gefährlichen Wärmestufe, bei der andere Bleche leicht zu hart und spröde sind, frei gemacht ist.

A. Z.

## Elektrische Fernschreiber für die Messung von Wärme.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juli 1916, Nr. 27, S. 546.  
Mit Abbildungen.)

Für die Überwachung der Wärmevorgänge in Feuerungen bietet der selbsttätige Fernschreiber erhebliche Vorteile. Die

von ihm aufgezeichnete Schaulinie dient den Bedienungsmannschaften gegenüber als Zeugin ihrer Tätigkeit und ist für sie von hohem erzieherischem Werte. Auch für Aufstellung späterer Betriebsübersichten sind die bleibenden Aufzeichnungen dieser Schreibgeräte wertvoll.

Besonders genau und betriebsicher sind die elektrischen Fernschreiber; sie verbinden damit den Vorteil, die gemessene Wärme in beliebiger Entfernung von der Meßstelle aufzeichnen zu können. Zur Messung bis 600° werden elektrische Widerstände, darüber hinaus bis 1600° ein «thermoelektrisches» Verfahren benutzt.

Das auf Wärmeänderungen durch Änderung seines elektrischen Widerstandes ansprechende Meßgerät besteht aus einem draht- oder bandförmigen Leiter von verhältnismäßig geringer Masse und großem, unveränderlichem Leitvermögen. Am zweckmäßigsten wird hierzu reines Platin verwendet, das vor allen anderen Metallen immer wieder mit demselben Leitvermögen hergestellt werden kann. Die äußere Form des Widerstandsmessers kann jedem Bedürfnisse angepaßt werden. Bei einer seit vielen Jahren bewährten Bauart für technische Meßzwecke ist das Platin als dünnes Band auf eine Glimmerplatte gewickelt, durch zwei Deckplatten aus Glimmer geschützt und noch in eine schmale Hülse aus Kupfer oder Stahl eingeschlossen. In dieser Ausführung wird das Gerät zum Messen von Flüssigkeiten und zur Druckmessung von Wasserdampf benutzt. Für die Messung besonders hoher Wärme wird das Platin auf eine feuerfeste Walze gewickelt.

Die zugehörige Schreibvorrichtung muß den gesuchten Widerstand, oder im vorliegenden Falle die vom Widerstand abhängige Wärme unmittelbar durch Zeigerausschlag anzeigen. Die Angaben müssen von der Meßspannung unabhängig sein. Als brauchbares Verfahren steht hier nur die Messung eines Widerstandes durch das Verhältnis einer Spannung und eines Stromes oder zweier Ströme zur Verfügung, das in einem Drehspulmesser nach Dr. Brugger verwendet ist. Die Wirkung dieser Einrichtung ist in der Quelle eingehend erläutert. Große Entfernungen zwischen den Wärmemessern und den Schreibgeräten bedingen unter Umständen große Querschnitte der Leitung, damit das Ergebnis nicht durch deren Widerstand beeinträchtigt werde. Der Übelstand kann durch Erhöhung des Widerstandes im Wärmemesser selbst behoben werden, so daß der Widerstand der Fernleitung gegenüber dem des Wärmemessers auch bei mäßigem Drahtquerschnitte den zulässigen Betrag nicht überschreitet.

Die «thermoelektrischen» Wärmemesser beruhen auf der Erscheinung, daß Wärmeänderungen in der Lötstelle zweier Drähte aus verschiedenen Metallen eine elektrische Kraft hervorrufen, die von einem die freien Drahtenden verbindenden Galvanometer angezeigt werden kann. Der Zeigerausschlag dieses Meßgerätes hängt unmittelbar von der Stärke der Erhitzung der Lötstelle der Drähte gegenüber ihren Anschlußstellen ab. Der Meßkreis kann daher unmittelbar in Wärmegrade geteilt werden. Bis 1000° werden Drähte verwendet, die zum Teile aus unedelen Metallen bestehen, darüber hinaus kommen Verbindungen aus Platin und Platinrodium nach Le Chatelier in Frage.

Bei den Schreibvorrichtungen unterscheidet man solche mit Schreibtrommel und mit ablaufendem Papierstreifen. Bei den Trommelschreibern wird der Schreibstreifen fest um die von einem Uhrwerke gedrehte Trommel gelegt. Die Enden des Streifens werden dabei über einander geklebt. Der Papierstreifen ist 335 mm lang, der stündliche Vorschub also 14 mm bei einer Trommeldrehung in 24 st. Die Schreibbreite beträgt bis zu 100 mm. Die Schaulinie wird dadurch aufgezeichnet, daß der frei über dem Papierstreifen schwingende, mit der Drehspule fest verbundene und am Ende mit Druckstift versehene Zeiger in Zeitabständen von einigen Sekunden mit einem ebenfalls vom Uhrwerke betätigten Fallbügel für kurze Zeit auf das Papier gedrückt wird. Zwischen dem Druckstifte und Papierstreifen ist in der Richtung der Trommelachse ein Farbband gespannt. Der auf das Farbband drückende Schreibstift hinterläßt dann beim jedesmaligen Aufzeichnen auf dem Papierstreifen eine punktförmige Marke. Bei der langsamen Drehung des Streifens reihen sich die Farbpunkte so aneinander, daß eine fortlaufende Linie entsteht. Das Schreibgerät ist in einem mit Glasfenster versehenen, staubdichten Kasten untergebracht. Es kann auch so eingerichtet werden, daß gleichzeitig die Wärmeschwankungen zweier verschiedener Meßstellen aufgezeichnet werden. Das Uhrwerk schaltet dann selbsttätig das Schreibgerät alle 30 s abwechselnd auf zwei Wärmemesser, so daß je ein Punkt beider Schaulinien aufgetragen wird.

Handelt es sich um Aufzeichnungen mehrtägiger oder längerer Dauer, so werden die Schreibgeräte mit langen, gerade geführten und nach vorn heraus ablaufenden Papierstreifen versehen und zwar in verschiedenen Größen für 70 und 100 mm breite Teilung der Schreibfläche und stündlichen Papiervorschub von 15,30 oder 60 mm. Die Schaulinie wird aufgezeichnet wie beim Trommelschreiber. Je nach dem Schwanken der aufzuzeichnenden Wärme werden der Vorschub des Papiers und die Aufzeichnung der einzelnen Meßpunkte geregelt. Bei Bewegungen schaltet das Uhrwerk, die Schaulinien werden jedoch nicht wie beim Trommelschreiber nach gebogenen, sondern nach geradlinigen Mafsen aufgezeichnet. Auch hier können gleichzeitig zwei Schaulinien aufgezeichnet werden.

Die neuere Ausführung eines Mehrfachschreibers «Multi-thermographen», ermöglicht mit nur einer Drehspulvorrichtung gleichzeitig bis zu sechs Schaulinien in verschiedenen Farben auf einen einzigen, nach unten ablaufenden, 45 m langen Papierstreifen aufzuzeichnen. Die Quelle beschreibt seine Einrichtung näher. Das Gerät bringt durch geringere Anschaffungskosten gegenüber einer entsprechenden Anzahl Einzelschreiber wirtschaftliche Vorteile und ermöglicht raschen Vergleich der vereinigten Aufzeichnungen.

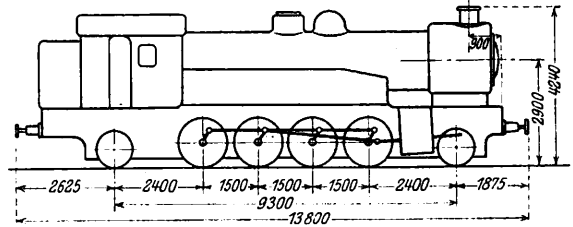
A. Z.

**1 D 1. II. T. I. G-Tenderlokomotive der preußischen Staatsbahnen.**

Die in Textabb. 1 dargestellte Lokomotive ist in erster Linie für schwere Güter- und Eilgüter-Züge auf Gebirgs- und Flachland-Strecken bestimmt, kann aber auch zur Beförderung von Zügen für Fahrgäste auf Strecken mit längeren Steigungen dienen. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit federnden Ringen und Heusinger-Steuerung. Die Lokomotive

ist mit einem Vorwärmer nach Knorr ausgerüstet, der, um die Fernsicht nicht zu behindern und ihn der Abkühlung nicht zu sehr auszusetzen, unter dem Langkessel zwischen den Rahmen

Abb. 1. 1 D 1. II. T. I. G-Tenderlokomotive der preußischen Staatsbahnen.



gelagert wurde. Auch die Vorwärmepumpe und die zweistufige Luftpumpe liegen tief, wodurch deren Wartung erleichtert wird. Alle Triebachsen werden einseitig durch Hand- und durch Luftdruckschnell-Bremse nach Knorr gebremst. An sonstiger Ausrüstung sind ein Sandstreuer nach Knorr für Vor- und Rückwärts-Fahrt, ein Geschwindigkeitsmesser der Tachometerwerke und die Einrichtung zur Beleuchtung mit Prefs gas zu nennen.

Die Lokomotive ist sehr leistungsfähig, auch zieht sie schnell und leicht an; ihre Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser, d . . . . .	600 mm
Kolbenhub h . . . . .	660 »
Kesselüberdruck p . . . . .	12 at
Kesseldurchmesser . . . . .	1500 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	2900 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	114 und 24
» , Durchmesser außen . . . . .	50 » 133 mm
» , Länge . . . . .	4700 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13,61 qm
» » Heizrohre . . . . .	119,75 »
» des Überhitzers . . . . .	51,47 »
» im Ganzen H . . . . .	184,83 »
Rostfläche R . . . . .	2,5 »
Triebrad Durchmesser D . . . . .	1350 mm
Durchmesser der Laufräder . . . . .	1000 »
Triebachslast G <sup>1</sup> . . . . .	63,35 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	93,33 »
Leergewicht » » . . . . .	74,82 »
Wasservorrat . . . . .	11 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	4 t
Fester Achsstand . . . . .	4500 mm
Ganzer » . . . . .	9300 »
Länge . . . . .	13800 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ . . . . .	15840 kg
Verhältnis H : R = . . . . .	73,9
» H : G <sub>1</sub> = . . . . .	2,92 qm/t
» H : G = . . . . .	1,98 »
» Z : H = . . . . .	85,7 kg qm
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	250 kg/t
» Z : G = . . . . .	169,7 »

—k.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Elektrische Sicherung von Eisenbahnzügen.

D. R. P. 292358. Gollo International Automatic Train Control and Recording Company in Chicago.

Die ziemlich verwickelte Einrichtung kann hier nur ihrem Grundgedanken nach vorgeführt werden. Die Sicherung wirkt mit einer Luftbremse des Zuges und mit einem Bahn- oder Block-Signale zusammen, wobei Anschlagschienen bei »Fahrt« völlig, bei »Vorsicht« teilweise, bei »Gefahr« gar nicht erregt werden. Das Rohr der Luftbremse des Zuges ist mit zwei Ventilen ausgerüstet, die durch einen Anschlagschuh der Lokomotive, durch eine Zellenreihe und durch einen Regler auf der Achse der Lokomotive elektrisch beherrscht werden. Das geschieht in der Weise, daß beim Anschlagen des Schuhs an eine völlig erregte Schiene das vom Regler beeinflusste Ventil geöffnet, das andere aber geschlossen wird. In diesem Falle wirken die Bremsen nicht. Wenn jedoch der Schuh mit einer teilweise erregten Schiene in Berührung kommt, so wird das eine Ventil auf jeden Fall, das andere aber nur dann zum Bremsen geöffnet, wenn die Zuggeschwindigkeit ein bestimmtes

Maß überschreitet. Kommt schließlich der Schuh mit einer unerregten Schiene in Berührung, so werden beide Ventile zur Betätigung der Bremsen selbsttätig geöffnet. B—n.

### Vorrichtung zum Abladen von Eisenbahnschienen.

D. R. P. 291591. H. Stork in Neustadt a. d. Haardt.

Die Schienen der Hauptbahnen sind meist 15 m lang, wiegen etwa 675 kg und erfordern zum Abladen von den 1,5 m hohen Wagen bis 18 Mann. Um das Abladen durch 6 Mann zu ermöglichen, ist am Wagenboden ein abnehmbares Rahmen-gestell angebracht, an dem ein Flaschenzugständer und eine durch Gewichthebel in der Gebrauchstellung gehaltene besondere Rutsche angeordnet sind. Letztere schwingt nach Herablassen eines auf ihr gleitenden, an den Flaschenzug ange-schlossenen Schlittens beim Anheben der Gewichthebel zurück. Dadurch wird die auf den Schlitten lagernde Schiene selbst-tätig in knappen Abstände neben der Fahrschiene nieder-gelegt. B—n.

## Bücherbesprechungen.

**Neuerungen an Lokomotiven** der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen. Erweiterte Ausarbeitung eines im Vereine deutscher Maschineningenieure am 13. XII. 1912 gehaltenen Vortrages von G. Hammer, Regierungsbaumeister, Eisenach. Sonder-Abdruck aus »Glaser's Annalen«\*). Berlin S. W. 68, F. C. Glaser, 1916. Preis 7,5 M.

Das sehr wertvolle Werk bringt ein vollständiges Bild der neuesten Verbesserungen, die bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen durch die Auswertung der Ergebnisse von Versuchen und der Erfahrungen im Betriebe erreicht sind. Das Vorwort betont die abschließende Bedeutung der Einführung des Vorwärmens des Speisewassers, die schnell allgemein werden wird, und die Fernhaltung des Kesselsteines durch Schlamm-fänger, die zwar von ähnlicher Bedeutung sein dürfte, deren Durchbildung aber durch den Krieg gestört ist. Gerade der Krieg wird aber voraussichtlich Ursache erheblicher Ver-änderungen in Bau und Wirtschaft der Lokomotive sein, wie er einige neue Erscheinungen schon während seiner Dauer ge-zeitigt hat, so eine neue 1 E. III. T. [= G-Lokomotive.

Die Grundlage dieses Ausblickes bildet die sachkundige, umfassende Schilderung des heutigen Standes, das Werk bringt also ohne Weiteres verwendbare Darstellungen vorhandener Ausführungen und lehrreiche Fingerzeige für weiteres ziel-bewusstes Streben, Vorbilder und Anregungen in geschickter Vereinigung.

**Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke und der elasti-schen Bogenträger.** Von Ingenieur A. Strassner. Berlin 1916, W. Ernst und Sohn. Preis 16,0 M.

Das vorliegende Werk behandelt den mehrfachen Rahmen und den Bogen von sehr allgemeinen Gesichtspunkten aus neben der Rechnung besonders in sehr klaren und übersichtlichen zeichnenden Verfahren unter Entwicklung wertvoller Hilfs-mittel für die Durchführung von Berechnungen; der durch-laufende Balken erscheint als Folgerung der Ergebnisse der Betrachtung des mehrfachen Rahmens durch Beseitigung des Einflusses der steif verbundenen Stützen. Die mehrgeschossigen Rahmen bilden einen besondern Abschnitt. Allen Teilen der Betrachtung sind durchgeführte Zahlenbeispiele angeschlossen. Bei der zeichnerischen Auftragung mehrfacher Rahmentrag-werke wird von einfachen Ermittlungen der Festpunkte Ge-

brauch gemacht. Für den Bogen werden zahlreiche Wertver-zeichnisse zum Auftragen von Einfluslinien mitgeteilt. Der Einfluss von Wärmeänderungen wird überall gebührend verfolgt.

Das Buch gehört zu den wirksamsten Hilfsmitteln des entwerfenden Ingenieurs auf den bezeichneten Gebieten.

**Technisches Hilfsbuch.** 3. Auflage, 1916. Herausgegeben von Schuchardt und Schütte. J. Springer, Berlin 1916. Preis 2,0 M.

Das unmittelbar aus dem Betriebe einer großzügig arbeiten-den Bauanstalt für Werkzeugmaschinen hervorgehende Hilfs-buch zeichnet sich durch besondere Verwendbarkeit beim Ent-werfen, Bauen und Prüfen von Maschinen dieses Gebietes, aber auch für die meisten technischen Arbeiten anderer Gebiete aus, und ist manchem denselben Zwecken dienenden Buche in der unmittelbaren Auswertung wichtiger Erfahrungen im Be-triebe überlegen. Das herausgebende Werk macht sich da-durch um die Maschinentchnik in bemerkenswertem Maße verdient. In sprachlicher Hinsicht erfreut sich das Buch einer heute noch immer ungewöhnlichen Reinheit von Fremdwörtern.

**Die Kolonialbahnen** mit besonderer Berücksichtigung Afrikas. Von F. Baltzer, Geheimem Oberbaurate und vortragendem Rate im Reichskolonialamte. Mit einem Geleitworte des Staatssekretärs des Reichskolonialamtes. Berlin und Leipzig, 1916, G. J. Göschensche Verlagshandlung G. m. b. H. Preis 22 M.

Im Geleitworte des Dr. Solf wird betont, daß die Ab-sicht unserer Feinde, nach dem jetzigen Kriege einen wirt-schaftlichen Kampf gegen uns zu eröffnen, recht eindringlich zeige, wie nötig der Besitz und die Entwicklung von Rohstoffe erzeugenden Kolonien für uns ist. Er begrüßt daher dieses, den Zustand beim Ausbruche des Krieges eingehendst schil-dernden Werkes als wichtige Unterlage für die zukünftige Arbeit. Diese Schilderung bezieht sich in fesselnder Weise zunächst auf die durchfahrenen Länder, dann auf den Bau, die wirtschaftlichen Verhältnisse, Betrieb, Verkehr und Tarife der Kolonialbahnen. In gründlicher sachlicher Behandlung bietet das 462 Seiten starke, mit prächtigen Landschaftsbildern, guten Zeichnungen und einer Karte der Eisenbahnen Afrikas ausgestattete Werk höchst anregenden und gefälligen Lesestoff, der ein lebendiges Bild deutscher Arbeit in den hoffentlich nur vorübergehend verlorenen Gebieten gibt.

\*) Organ 1912, S. 344 und 358.