

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVIII. Band.

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

15. Heft. 1911. 1. August.

### Die elektrische Zugförderung auf der Strecke Blankenese-Ohlsdorf.

Von H. v. Glinski, Regierungsbaumeister zu Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 42 bis 45 auf Tafel XXXV, Abb. 46 und 47 auf Tafel XXXVI und Abb. 48 und 49 auf Tafel XXXVII.

(Fortsetzung von Seite 242.)

#### B. 3. Die elektrische Triebwagenausrüstung der A. E. G.

Der hochgespannte elektrische Strom wird in den Triebwagen nicht unmittelbar verwendet; seine Spannung wird vielmehr durch einen Abspanner, der die volle elektrische Leistung überträgt und als Leistungsabspanner bezeichnet wird, auf verschiedene niedrige Spannungen herabgesetzt. Der abgespannte Strom wird für die Triebmaschinen und für Nebenzwecke, wie Antrieb der Luftpumpe, Betrieb der Steuerung, Beleuchtung und Heizung verwendet.

Die drei Triebmaschinen arbeiten mit einer Zahnradübersetzung von 1 : 4,22 auf Triebräder von 1 m Durchmesser. Die Maschinen sind so kräftig ausgeführt, daß sie ohne unzulässige Erwärmung 1 Stunde lang je 115 PS leisten können. Diese Leistungsfähigkeit reicht für einen Fahrplan mit 52 Minuten Fahrzeit von Blankenese bis Ohlsdorf oder umgekehrt auf 26,64 km und 16 Teilstrecken aus. Die Triebmaschinen arbeiten mit künstlicher Lüftung durch einen auf der Ankerachse sitzenden Fächer.

Abb. 43, Taf. XXXV stellt das Schaltbild der elektrischen Ausrüstung dar. Der hochgespannte elektrische Strom gelangt von der Fahrleitung *p* über die durch Prefluft angehobenen Stromabnehmerbügel durch das Wagendach in die Hochspannungskammer. Hier sitzen zwei Bügeltrennschalter, der Blitzschutz, die Sicherheitserdung, eine Hochspannungs-Schmelzsicherung und der selbsttätige Ölwechsler, der von Hand ein- und auszuschalten ist und bei Stromüberlastung selbsttätig ausschaltet. Von der Hochspannungskammer geht der Strom zum Leistungsabspanner *c*, der nicht weit davon unter dem Wagenboden sitzt. Die Niederspannungsseite von *c* ist mit dem Spannungswähler *g* verbunden: an *g* sind außerdem die Niederspannung-Stromabnehmer *q* angeschlossen, die im Wagenschuppen in Ohlsdorf, wo keine Hochspannungsleitungen vorhanden sind, Strom von 300 Volt von einer besondern Niederspannungsleitung entnehmen. Der Spannungswähler *g* ist so eingerichtet, daß die Stromkreise der Wagen entweder nur an den Leistungsabspanner oder nur an die Niederspannung-Stromabnehmer, aber nie an beide Stromquellen angeschlossen werden können, weil eine Verbindung des Leistungsabspanners mit den Nieder-

spannung-Stromabnehmern die Entstehung von Hochspannung im Wagenschuppen zur Folge haben würde.

Die Triebmaschinen *a* erhalten den Strom über die Stufenschalter 1 bis 6: je nach der Fahrstufe werden verschiedene von diesen Schaltern geschlossen, wodurch die Stromaufnahme der jeweiligen Geschwindigkeit angepaßt wird. Der Strom der Triebmaschinen fließt auch über die Fahrtwender *f*, durch die die Fahrrichtung eingestellt wird. Zu jeder Triebmaschine gehört ein Erregerabspanner *d*, dessen Verwendung für die Triebmaschine von Winter-Eichberg kennzeichnend ist. Er speist, in drei Stufen einstellbar, den umlaufenden Teil; der feststehende Teil der Triebmaschine wird in zwei Stufen mit Strom von verschiedener Spannung versorgt. Eine weitere Behandlung der Triebmaschinen und ihrer Schaltung würde hier zu weit führen.

Die Steuerung des Zuges kann, wenn die Steuerstromkuppelungen 1 der Triebwagen durch Kuppelungskabel verbunden sind, von dem Fahrshalter *e* eines beliebigen Führerabteiles aus erfolgen. Rechts ist der Fahrshalter in der Ansicht, links in der Abwicklung seiner Schaltwalzen dargestellt. Von dem Fahrshalter aus werden durch den ganzen Zug verlaufende Steuerleitungen unter Spannung gesetzt und dadurch in jedem Wagen die Fahrtwender für die betreffende Fahrrichtung und die Stufenschalter für die betreffende Fahrstufe eingestellt. In der Kurbel des Fahrhalters befindet sich ein Knopf, den der Führer während der Fahrt niederdrücken muß. Läßt er ihn los, so werden alle Stellvorrichtungen des Zuges stromlos und alle Triebmaschinen ausgeschaltet.

Der Strom für die elektrische Heizung wird bei geschlossenen Heizschaltern durch den elektrisch gesteuerten, selbsttätigen Schalter 8 nur dann eingeschaltet, wenn die Triebmaschinen nicht arbeiten, um die Höchstbelastung des Kraftwerkes bei gleichzeitigem Anfahren vieler Wagen soweit als möglich zu verringern.

Die Packabteile haben keine Heizung, in jedem Führerabteil steht ein Heizkörper von 2 KW, in allen übrigen Abteilen befinden sich zwei Heizkörper von 1 und von 2 KW, die in drei Stufen von 1, 2 oder 3 KW geschaltet werden

können. Bei Aufsenwärmestufen von 0 bis  $+5^{\circ}$  genügt die erste Heizstufe. Mit der dritten Heizstufe läßt sich ein ausgekühlter Wagen bei  $0^{\circ}$  Aufsenwärme in 1 Stunde auf  $12^{\circ}$  anheizen.

Alle Lampen an den Triebwagen bis auf die Petroleum-Schlusflampen sind elektrisch. Ehe ein Triebwagenführer einen Führerstand schließen kann, ist er gezwungen, einen Hebel umzulegen, der die bis dahin abgeblendete Schlusflaterne freigibt, die Stirnlampen aus- und die Oberwagenlampen einschaltet. In jedem Abteile hängen zwei Glühlampen. Im Führerabteile befindet sich noch eine Lampe zur Beleuchtung der Meßgeräte. Diese Lampe wird beim Öffnen des Führerstandes selbsttätig an Stelle der dahinter liegenden Abteillampe eingeschaltet; die andere Abteillampe muß dann noch abgeblendet werden, damit der Ausblick auf die Strecke nicht durch Blenden erschwert wird. Je vier Abteillampen brennen hinter einander in einem Stromkreise von 300 Volt, von dieser Spannung werden etwa 100 Volt in einem Eisen-Widerstand verbraucht. Durch diesen Widerstand wird trotz erheblicher Spannungsschwankungen ausreichend gleichmäßige Beleuchtung erzielt. Die beiden Lampen eines Abteiles gehören verschiedenen Stromkreisen an. Bei der ursprünglichen Anordnung und nach der in Abb. 43, Taf. XXXV dargestellten Schaltung arbeitete in jedem Zuge nur die Luftpumpe des vordersten Triebwagens. Für die ursprünglich nicht vorgesehene Bildung von Zügen aus vier Triebwagen reichte die eine Pumpe aber nicht aus. Deshalb werden jetzt alle Pumpen eines Zuges von einer durch den ganzen Zug laufenden Steuerleitung aus elektrisch ein- und ausgeschaltet. Abb. 44, Taf. XXXV zeigt die abgeänderte Anordnung der Luftleitungen. Durch den ganzen Zug laufen zwei Luftleitungen, die Bügelbedienungsleitung, die als Ausgleichleitung dient und die Hauptbremsleitung. Ein selbsttätiger Druckregler am vordersten Wagen des Zuges schaltet durch die genannte Steuerleitung alle Pumpen des Zuges ein, sobald eine bestimmte Spannung in den Behältern unterschritten ist. Die Hauptluftbehälter aller Wagen sind an die Bügelleitung über selbsttätige Absperrventile angeschlossen, die sich schließen, wenn die Bügelleitung entlüftet wird, und liefern alle dem Führer im vordern Führerstande Preßluft zum Bremsen.

Von der Bügelleitung ist der Antrieb der Stromabnehmerbügel in jedem Wagen abgezweigt. Für jede Fahrriichtung sind zwei besondere Bügel vorhanden, die getrennt abgeschaltet werden können. Die Steuerung der Bügel geschieht selbsttätig durch das an einem Fahrtwender angebrachte Bügelsteuerventil. Die Preßluft geht an zwei Ventilen vorbei, die an den Niederspannungstromabnehmern und an der Hochspannungskammer sitzen und die Preßluft in das Freie entweichen lassen, wenn die Tür der Hochspannungskammer offen ist oder die Niederspannungstromabnehmer nicht niedergelegt sind. Auf dem Wege zu den Bügeln stellt die Preßluft auch den Spannungswähler richtig ein. Für die Fahrt mit den Niederspannungsrollen wird der Spannungswähler elektrisch eingestellt.

Die Anordnungen der Vorrichtungen in den Führerabteilen ist aus Abb. 45, Taf. XXXV und 46, Taf. XXXVI ersichtlich. Die Tür zur Hochspannungskammer 7 ist mit dem Antriebe der Stromabnehmerbügel für Hochspannung derart verriegelt, daß die Tür nur geöffnet werden kann, wenn die Bügel niedergelegt sind, und die Bügel nur angehoben werden können, wenn die Tür geschlossen ist. Bei geöffneter Tür ist die Hochspannungs-Einführung an Erde gelegt.

Abb. 47, Taf. XXXVI zeigt die Ausführung der verwendeten Stromabnehmerbügel. Es hat sich herausgestellt, daß die verwendete Stromabdichtung durch Eisen mit Gummiumpressung nicht ausreichte. Für das Bügelgestell und den Bügelantrieb mußten hinter einander geschaltete Porzellanbremungen eingebaut werden, deren Bauart der in Abb. 51 bis 53, Taf. XXXVIII dargestellten Anordnung bei den neuen Wagen der Nachlieferung entspricht. Außerdem sind nachträglich Federn am Gestelle angebracht, um die niederfallenden Bügel aufzufangen.

Durch Einschalten von Drosselscheiben in die Luftleitung zu dem einen Bügelpaare ist erreicht worden, daß beim Fahrriichtungswechsel das eine Bügelpaar umgeschaltet ist, ehe der oben stehende Bügel des andern Paares anfängt zu fallen; daher liegt während des Umlegens der Bügel stets einer an der Leitung.

Abb. 48, Taf. XXXVII zeigt die Anordnung der Rollenstromabnehmer für Niederspannung. Die niedergelegte Stromabnehmerstange ist von der Zuleitung des Stromes abgeschaltet. Dagegen hat die andere Stange die quer zum Wagen verlaufende Welle freigegeben, ihr Trennschalter ist eingelegt und das Luftventil verbindet die Preßluftleitung zu den Stromabnehmerbügeln für Hochspannung mit dem Freien.

Von außerordentlicher Bedeutung für die Betrieb- und Feuer-Sicherheit der elektrischen Ausrüstung ist die Verlegung der zahlreichen elektrischen Leitungen am Wagenboden. Auf Grund umfassender Erfahrungen hat die A. E. G. folgende sehr gut bewährte Verlegungsart gewählt. Der Wagenboden ist ganz mit Asbest abgekleidet. Wo keine Kabel liegen, ist der Asbestbelag gegen Witterungseinfüsse durch Eisenblechabdeckung geschützt. Die Kabel liegen in Blechkanälen, die zum Kabel passen und je nach der Krümmung des Kabels gepreßt sind. Soweit es erforderlich ist, wird der Zwischenraum zwischen Kabel und Blechkanal mit stromdichtem Packstoffe ausgefüllt.

Ein Wagen der A. E. G. mit Abteilen II. und III. Klasse hat in runden Zahlen folgende Gewichte:

2 Wagenkasten ohne elektrische Ausrüstung . . . . .	38 t
2 Drehgestelle ohne Triebmaschinen und ohne Achssätze . . . . .	8 »
6 Achssätze . . . . .	8 »
3 Triebmaschinen . . . . .	8,7 t
1 Leistungsabspanner . . . . .	2 t
Die übrige elektrische Ausrüstung . . . . .	6,3 t

Leergewicht im Ganzen . . . . . 71 t

(Fortsetzung folgt)

## Die Beseitigung der Lokomotivschlacken.

Von F. Zimmermann, Maschineninspektor in Mannheim.

(Schluß von Seite 248.)

### d) Aufzüge mit Schlackenbehältern.

Auf Lokomotivstationen, wo der Platz durch die Ein- und Ausfahr-Gleise beschränkt ist, wird man gezwungen, einen Aufzug zu bauen, wenn man die Handverladungen der Kosten wegen aufgeben will, wie in den mit Schlacken viel weniger belasteten Elektrizitäts- und Gaswerken schon bei deren Erbauung geschieht.

Für die Handverladung der Lokomotivschlacken stehen täglich nur im Winter Bahnarbeiter zur Verfügung, wenn wegen des Frostes keine Gleisbesserungen mehr vorgenommen werden können.

Die Aufzugesanlage kann mit einem Becherwerke, als Schrägaufzug\*) oder mit einem selbsttätigen senkrechten Doppelaufzuge, Mannheim, Pshbf., versehen werden, dessen Fahrkasten in der obern Stellung kippen.

Das Wesentliche an dieser Einrichtung sind die Behälter, die am Aufzuggerüste so hoch angebracht werden, daß die Schlacken über die niedergelassenen Schurren noch in die Abfuhrwagen ablaufen.

Die Behälter sollen ferner so groß sein, daß sie die Schlacken solange aufnehmen können, bis die Abfuhrwagen von ihrer Entleerungsfahrt zurückgekommen sind. Die Behälter ersetzen also die bei der Gruben- oder Rampen-Anordnung nötige zweite Reihe Abfuhrwagen.

Ferner entfällt ein besonderes Gleis zur Aufstellung der Schlackenwagen, da diese in kürzester Zeit aus den Behältern gefüllt werden und deshalb auch auf einem Betriebsgleise aufgestellt werden können.

Stehen der Eisenbahnverwaltung Selbstlader zur Verfügung, so lassen sich diese bei der Schlackenabfuhrung mit Vorteil verwenden. Da ihr Aufbau meist höher ist als der bei gewöhnlichen Bahndienst- oder besonderen Schlacken-Wagen, so muß die Anlage entsprechend hoch gebaut werden.

Die Aufzugesanlage im Personenbahnhof Mannheim ist früher\*\*) beschrieben. Nach Eröffnung des neuen Verschiebebahnhofes in Mannheim 1907\*\*\*) sank die den Personenbahnhof belastende Schlackenmenge von 10000 cbm auf 7000 cbm jährlich oder 23 cbm werktäglich.

Die Stromkosten betragen 42 M jährlich bei 12 Pf/KWSt oder 0,6 Pf/cbm.

Rechnet man Verzinsung, Abschreibung und Erhaltung wieder wie früher zu 1000 M, so betragen die Verladekosten

$$\frac{1042}{7000} = 15 \text{ Pf/cbm.}$$

Bedienungskosten entstehen nicht; es ist ein Bahnarbeiter aufgestellt, der für die Zufuhr und Abfuhr der Schlackenwagen zu sorgen hat; eine solche Arbeitskraft ist aber bei allen Anlagen nötig, so daß die Kosten den Vergleich nicht beeinflussen.

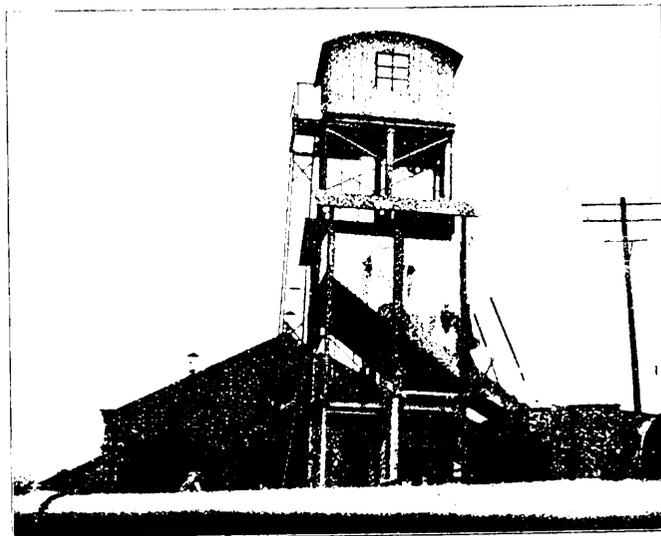
\*) Zeitschrift d. Ver. d. Ing. 1908, Nr. 7, S. 260 u. 261.

\*\*) Glasers Annalen 1907, Bd. 61, Nr. 728.

\*\*\*) Organ 1909, S. 1.

Steht der Aufzug in der Nähe der Feuerpützstelle, so fallen auch die Kosten für das Zufahren der Schlacken zum Aufzuge weg; dieser Fall gilt auch für die Gruben- und Rampen-Anordnung.

Abb. 1.



Bei der Aufzugesanlage im Personenbahnhof Mannheim belaufen sich also die Ladekosten auf 15,0 Pf/cbm.

Um einen Vergleich mit der Grubenanordnung zu erhalten, soll ein Aufzug in Betracht gezogen werden, der täglich 36 cbm Schlacken aufnimmt und 14000 M kostet:

A. Stromkosten wie vorher . . . 0,6 Pf/cbm.

B. Verzinsung  $\frac{1400}{300 \times 36} = . . . 13,0$  »

Zusammen . . . 13,6 Pf/cbm.

Mit fortschreitender Abschreibung nehmen diese Kosten noch ab.

Handverladung kostet in Mannheim durchschnittlich 46 Pf/cbm.

Mit der vorhandenen Anlage werden jetzt jährlich  $7000 \times (0,46 - 0,15) = 2170$  M gespart. Im neuen Verschiebebahnhofe, wo bis jetzt noch keine Schlackenverladung eingerichtet ist, werden jährlich 11000 cbm Schlacken aufgeladen; die Kosten hierfür betragen  $11000 \times 0,46 = 5060$  M jährlich.

Hiervon könnten mit einer Aufzugesanlage  $11000 \times 0,31 = 3520$  M jährlich erspart werden; in fünf Jahren ist der Aufzug bezahlt.

Bei der Grubenanlage belaufen sich die Verladekosten auf 20 Pf/cbm gegen 14 Pf/cbm einer Aufzugesanlage.

Muß bei einer Änderung der Bahnhofsanlage die Grube verlegt oder beseitigt werden, so ist die Aufwendung von 3000 M für die Grube ganz verloren. Bei der Aufzugesanlage handelt es sich nur um einen Verlust von rund 800 M für die Gründung.

Der Aufzug mit Becherwerk arbeitet wegen des größern Kraftaufwandes zum Betriebe des Becherwerkes und wegen der häufigen Ausbesserungen daran teurer als Aufzüge mit Förderkasten.

Bei diesen arbeitet der senkrechte Doppelaufzug wieder billiger als der namentlich in Gaswerken und Hochofenwerken viel angewandte Schrägaufzug, da auf dem kürzern Wege weniger Reibungen entstehen. Auch sind die Anschaffungskosten geringer und es wird weniger Platz beansprucht.

Zusammenstellung I gibt eine Übersicht über die Kosten der verschiedenen Arten der Schlackenverladung.

Zusammenstellung I.

	Baukosten oder	Verzinsung, Abschreibung, Erhaltung für 1 cbm	Bedienungskosten für 1 cbm	Stromkosten für 1 cbm	Verladekosten für 1 cbm	Abladekosten für 1 cbm
	Anschaffungskosten					
	M	Pf	Pf	Pf	Pf	Pf
Handverladung . . . . .	—	—	—	—	46	20 bis 26
Gruben- oder Rampen-Anlage für die Schlackewagen . . . . .	17400	20	—	—	20	—
Putz-Grube mit 15 Rollwagen und Handkran für 11000 cbm jährlich . . . . .	15000	20	4	—	24	—
Elektrischer Kran für 11000 cbm jährlich . . . . .	37000	27,3	12	1,2	40,5	—
Aufzuganlage für 7000 cbm jährlich . . . . .	10000	14	—	0,6	15	—
Aufzuganlage für 11000 cbm jährlich . . . . .	14000	13	—	0,6	14	—
Selbstentladewagen . . . . .	—	—	—	—	—	2,4

## II. Abfuhr und Abladen der Schlacken.

Bei der Beseitigung der Schlacken rechnet man gewöhnlich nur mit dem Aufladen, in den meisten Fällen noch von Hand. Die Kosten der Abfuhr nach einem Ablagerungsplatz oder einer Füllgrube werden als notwendiges Übel betrachtet, dessen Kosten nicht viel vermindert werden können. Anders liegt die Sache noch hinsichtlich des Abladens.

Beim Abladen ist die Handarbeit auch noch teurer wie beim Aufladen. Für das Abladen eines 15 cbm haltenden Wagens werden 4 M bezahlt: zwei Arbeiter brauchen dazu fünf Stunden: die Arbeitsstunde wird mit 40 Pf, das Abladen eines cbm Schlacke mit  $\frac{400}{15} = 26$  Pf bezahlt.

In Mannheim ist nun versucht worden, einen Selbstentlader von Talbot\*) zu diesem Zwecke zu verwenden.

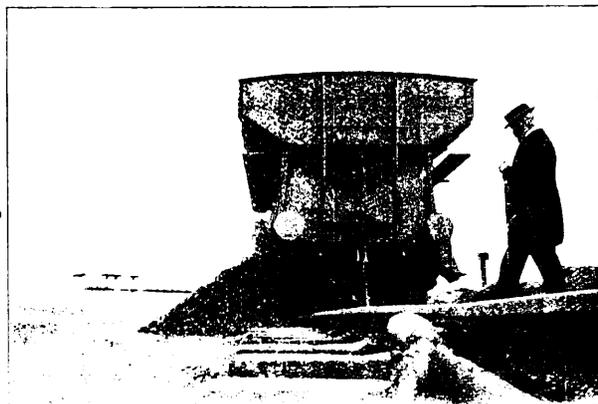
Dieser Wagen hat so hohe Seitenwände, daß das Einlassen der Schlacken aus den Behältern des Schlackenaufzuges im Personenbahnhofe gerade noch möglich war.

Der Wagen nahm die ganze Menge der in den Behältern angesammelten Schlacken von 17 cbm oder 12 t auf. Auf dem Abladeplatze wurden die Auslässe am Talbot-Wagen nur

\*) Organ 1901, S. 24 und 126.

nach der Abladeseite geöffnet, die Schlacken mußten mit der Haxe weggezogen werden, damit sich der Wagen ganz entleeren konnte. Entleerung und Einebenen beanspruchten zusammen eine Stunde und einen Mann; sie kosten  $40:17 = 2,4$  Pf/cbm Arbeitslohn, gegen 26 Pf bei Handabladen. Das Abladegeschäft ist bei Verwendung der Selbstentladewagen viel schneller erledigt; es sind nur wenig Arbeitskräfte

Abb. 2.



nötig und die Wagen können alsbald wieder an die Ladestelle zurückgebracht werden; der letztere Umstand ist auch insofern von Wichtigkeit, als in einem Tage zweimaliges Abladen möglich ist, also die Behälter des Aufzuges kleiner gehalten werden können, wodurch der Aufzug billiger wird.

Durch Abladen der 11000 cbm Schlacken des Verschiebebahnhofes Mannheim unter Verwendung von Selbstentladern können weiter  $110 \times (26 - 2,4) = 110 \times 23,6 = 2600$  M erspart werden.

Bei der Gruben- oder Rampen-Anordnung ist die Verwendung von Selbstentladewagen wie der Bauart Talbot mit hohen Seitenwänden schwierig, weil die Seitenwände nicht umgeklappt werden können und das Einfahren von Schlackekarren in die Wagen nicht möglich ist, wenn die Grube nicht tief genug angelegt wird, was hohe Kosten verursacht.

Bei den Putzgruben mit Rollwagen ist sie vorteilhaft, da nur das Krangerüst entsprechend zu erhöhen ist und die Verladezeit wächst. Dieser letztere Umstand ist dann mißlich, wenn das Betriebsgleis für die Selbstentlader nicht lange genug frei gehalten werden kann.

Auch bei der Verladung mit Dreh-Kränen aus den Gruben kann die Beladung der Selbstentlader durch Erhöhung des Auslegers ermöglicht werden. Hier kommt aber der Umstand sehr nachteilig zur Geltung, daß die Schlacken sehr nafs in den Wagen gebracht werden und dann im Selbstentlader nicht recht abrutschen, im Winter sogar festkleben und zusammenfrieren. Dieser Fall verhindert also unter Umständen das billigere Abladen. Die Krananlage, die am teuersten arbeitet, wird auch wegen dieses Nachteiles keine Nachahmung verdienen.

In Offenburg kostet jetzt das Abladen der aufkommenden 45 cbm Schlacken täglich 9,2 M, also 20 Pfg/cbm.

Ist die Verwendung von Selbstentladern möglich, so können jährlich

$300 \times (9,20 - 1,10) = 300 \times 8,10 = 2430$  M erspart werden.

Die Selbstentlader eignen sich besonders gerade für hinreichend hohe Aufzuganlagen.

Erfahrungsgemäß bleiben die Schlacken, die auch nach dem Abspritzen nicht ganz erkaltet sind, in den Behältern warm, so daß sie sich nicht zusammenballen.

Nur bei sehr strenger Kälte bildet sich an der Außenseite eine dünne Kruste, die leicht durchstoßen wird. Sie laufen aber dann trocken in den Selbstentlader ab.

Die Errichtung eines Doppelaufzuges und die Verwendung eines Talbot-Wagens zur Schlackenabfuhr im Verschiebebahnhofe Mannheim wird eine Ersparnis von  $3500 + 2600 = 6100 M$  jährlich ermöglichen.

Hierzu kommt die Ersparnis der Anlage im Personenbahnhofe für das Aufladen der 7000 cbm Schlacken mit  $7000 \times 0,3 = 2100 M$  und für das Abladen bei Verwendung eines Talbot-Wagens mit  $70 \times 23,6 = 1650 M$ , zusammen 3750 M.

In der Lokomotivstation Mannheim würden also für die Schlackenbeseitigung 10000 M weniger ausgegeben, wenn die Verladung aller Schlacken mechanisch mit Aufzug und das Abladen mit Talbot-Wagen vorgenommen würde.

Wenn auch die Verminderung der Ausgabe für Schlackenbeseitigung durch eine mechanische Anlage nicht an die für die Einführung mechanischer Kohlenverladung heranreicht, die für Mannheim jetzt bei 120000 t jährlicher Kohlenabgabe rund 16000 M beträgt, und nach eingeführten Verbesserungen auf 20000 M steigt, so ist sie doch beträchtlich.

Im Personenbahnhofe Mannheim werden jährlich 65000 t Kohlen abgegeben und 9000 cbm Schlacken verladen; im Verschiebebahnhofe Mannheim werden 55000 t Kohlen abgegeben und 11000 cbm Schlacken verladen. Diese verhältnismäßig größere Schlackenmenge des Verschiebebahnhofes rührt daher, daß daselbst aus vielen Lokomotiven der preussisch-hessischen Verwaltung Schlacken ausgeworfen werden, ohne daß sie Kohlen erhalten.

Auf 7 t Kohlen ergibt sich also rund 1 cbm Schlacke: das Verhältnis der Ersparnis für mechanische Kohlenabgabe und mechanische Schlackenverladung ist dagegen 3 : 1.

Je höher die Löhne für den Lokomotivbetrieb steigen, um so mehr muß man darauf ausgehen, die Nebenkosten dieses Betriebes zu vermindern und die nicht im Fahrdienste verwendeten Arbeitskräfte zu verringern. Die mechanischen Anlagen müssen also tunlichst ohne besondere Bedienung, wie geschulte Kranführer, arbeiten können.

Aus der Zusammenstellung I ist ersichtlich, daß die Krananlage, die Bedienung erfordert, am teuersten arbeitet, während die selbsttätigen Aufzuganlagen die geringsten Verladesätze aufweisen. Diese arbeiten aber nicht nur am billigsten, sondern können auch zu Zeiten von Arbeitermangel, bei Krankheiten und Ausständen, von jeder beliebigen Hilfskraft betätigt werden, was nicht zu unterschätzen ist.

Man wird also künftig auch diesem Zweig des Lokomotivbetriebes mehr und mehr Beachtung schenken müssen.

Textabb. 1 zeigt ein Aufzugerüst mit Behälter beim Beladen des Selbstentladers, Textabb. 2 die Entladung des letztern.

## Hebeböcke für Eisenbahnfahrzeuge.

Von Ingenieur K. Kramár, Baurate in Wien.

Wiederholt sind in dieser Zeitschrift Vorrichtungen zum Hochnehmen von Fahrzeugen zwecks Untersuchung des Untergestelles oder Auswechslung des Laufwerkes beschrieben, insbesondere sind einige ortsfeste Wagenheberwerke mit eigenem kräftigem Betonunterbaue und eisernem Tragegerüste dargestellt\*).

An diese neuere Hebeböcke und ihre Betriebsergebnisse schildernde Abhandlung anschließend, und sie für das Gebiet der österreichischen Staatsbahnen ergänzend, sollen im Folgenden Bauarten von Hebevorrichtungen und deren Betriebsergebnisse mitgeteilt werden, die in gewissem Sinne die entgegengesetzte Richtung dessen verfolgen, was sich bei den Eisenbahnen Deutschlands fast als Regelbauart herausgebildet zu haben scheint.

Dies sind handliche, leicht fortzubewegende Hebegeschirre verschiedenster Ausführung, auch Hebeböcke oder Hebezeuge genannt, die an das zu hebende Fahrzeug herangeschafft werden; im Allgemeinen besteht eine solche Hebevorrichtung aus vier Hebeböcken und zwei quer zu den Gleisen liegenden Tragbalken, die das Fahrzeug unterfangen und heben.

Als früher Fahrzeuge noch keine großen Gewichte aufwiesen, verwendete man Hebeböcke mit hölzernem Traggestelle und mit von Hand durch Kurbel und Spindel betätigtem Antriebe. Bei dem allgemeinen Bestreben nach Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Ausnutzung der Arbeitskraft durch Einführung von Maschinenarbeit lag es nahe, auch bei diesen

Vorrichtungen neue Antriebsmittel und zeitgemäße Bauarten zu versuchen, immer aber an dem Grundsatz der neuesten Richtung im Werkzeug-Maschinenbaue festhaltend, das mechanische Hilfsmittel an den zu bedienenden Arbeitgegenstand heranzubringen.

So entstanden unter vorläufigem Beibehalte eiserner Tragbalken Hebeböcke mit Prefsflüssigkeitsantrieb und solche mit elektrischem Betriebe, wobei die letztere Bauart wieder die Verwendung bloß eines oder zweier, gewöhnlich fahrbarer Triebmaschinen mit mechanischer Gelenkwellenkuppelung der vier Böcke vorsieht. Dieser Maschinenkarren kann zweckdienlich und zur bessern Ausnutzung des Anlagewertes auch für andere Arbeiten in den Werkstätten benutzt werden.

Die vielfache Ausrüstung der Wagen mit besonderen, gewöhnlich an dem Wagenuntergestelle angebrachten Einrichtungen, wie Gasbehälter, Antriebe für elektrische Beleuchtung, Elektrizitätsspeicher, Rohrleitungen und Bremsen hat eine weitere Bauart von Hebeböcken entstehen lassen, die zum Hubangriffe des Wagens wegen Platzmangels nicht mehr unter den Längsträgern durchgezogenen eisernen Tragbalken benutzt, sondern den Wagen durch seitlich aus den Hebegeschirren hervorragende Pratzen faßt. Da der Abstand der Längsträgermitte von der Umrisslinie bei den verschiedenen Wagengattungen, hauptsächlich bei den vier- und sechsachsigen Personen- und Post-Wagen nicht immer derselbe ist, werden

\*) Organ 1909, S. 43.

diese Prätzenhebeböcke mit wagerecht verschiebbaren Prätzen gebaut, so daß das Untergreifen der Längsträger an einer hierzu geeigneten Stelle immer möglich ist und fast keiner Vorbereitungen bedarf, wodurch die Handlichkeit und der Anwendungsbereich dieser Geräte wesentlich gefördert wird.

Die dem Wesen nach gleichen Bauarten für Wagen und Lokomotiven unterscheiden sich durch ihre Tragfähigkeit. Prätzenhebeböcke finden in Lokomotivwerkstätten keine Verwendung, da die immerhin einfachere und billigere Bauart mit Tragbalken solange genügt, als ein Unterfangen der Lokomotivrahmen ohne besondere Schwierigkeiten noch möglich ist.

Besonders wichtig für die Bauart solcher Hebeböcke ist das vollkommen sichere Festhalten des gehobenen Fahrzeuges in jeder Hubstellung, da ein Gebrechen der Hubvorrichtung an einem der vier Böcke eine gefährliche Beanspruchung der übrigen bewirken kann.

Bei Spindelübertragung der Kraftwirkung von Hand aus oder auf elektrischem Wege ist diese jeweilige Sicherung der Last gegen unbeabsichtigtes Niedergehen durch die ohnehin flachgängig ausgebildete Schraube gegeben, eine weitere Entlastung der Schraubenspindel wird nur selten vorgesehen. Hingegen erfordern die mit Prefswasser betriebenen Vorrichtungen zur Verhütung unbeabsichtigten Niedergehens der Last im Falle einer Undichtheit einer Stopfbüchse oder des Berstens des Prefszylinders immerhin eine besondere, in jedem Augenblicke selbsttätig wirkende Sicherung, wenn auch die Ausbildungen der Prefszylinder aus Stahlgufs, geprefstem Stahlkörper, oder gezogenen Stahlrohren und Erprobung unter hohem Drucke diese Gefahr fast ausschließen.

In dieser Sicherung, die häufig aus selbsttätig in Zahnstangen eingreifenden Knaggen besteht, liegt der Hauptunterschied der Bauarten dieser meist gesetzlich geschützten Hebeböcke.

Zur Verfolgung der verschiedenen Ausgestaltung dieser Hebegeschirre sind in Zusammenstellung I die einzelnen Bauarten durch Angabe des besondern Verwendungszweckes, einzelner Mafse, des Gewichtes und der Beschaffungskosten näher erläutert, und die Textabb. 1 und 2 und Abb. 1 bis 6 auf Texttafel B zeigen einige dieser Hebezeuge.

Einige Bauarten sehen mehrfache Antriebsart vor; so zeigt Abb. 4, Texttafel B einen Satz von Hebeböcken, an dem neben dem elektrischen auch noch Handantrieb für den Fall vorgesehen ist, daß kein elektrischer Strom zur Verfügung steht. Auf die in dem Bilde wahrzunehmenden Vierkante der Kurbelwelle jedes Bockes werden dann Kurbeln gesteckt, der Antrieb der Hubspindeln und die Hebung des Fahrzeuges erfolgen mit Kettenübersetzung und entsprechend geringerer Hubgeschwindigkeit.

Diese Hebeböcke (Abb. 4, Texttafel B) gestatten auch Verwendung mit Tragbalken oder als Prätzenhebeböcke. Diese mehrfache Verwendungsmöglichkeit bedingt jedoch die aus dem Bilde ersichtliche verwickeltere und schwerere Bauart und erhöht den Preis, ohne wesentlichere Vorteile zu bieten, weil der Handbetrieb verhältnismäßig selten als Notbehelf in Frage kommt. Auch vermindert das größere Gewicht die Versetzbarkeit und Verwendbarkeit an verschiedenen Orten, wenn

Abb. 1.

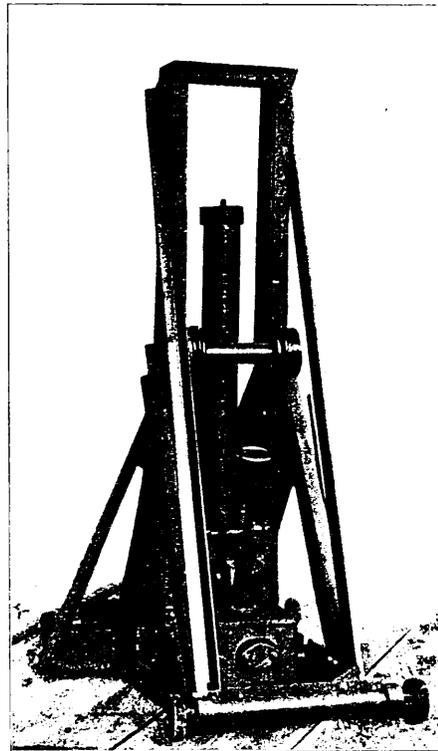
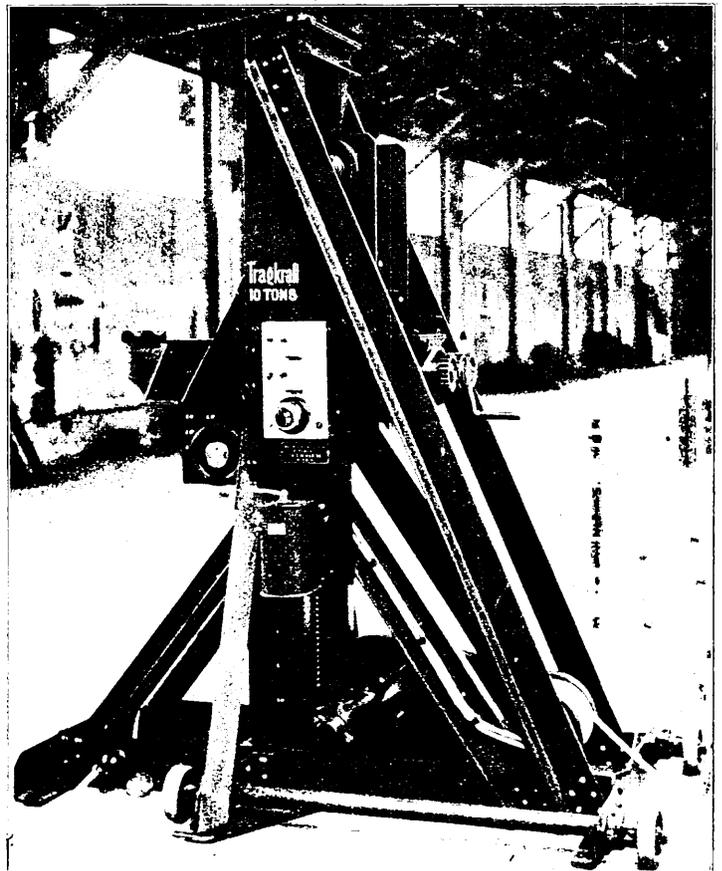


Abb. 2. Elektrischer Hebebock mit verschiebbaren Prätzen.



nicht Laufkräne zur Verfügung stehen, was in Wagenwerkstätten selten der Fall sein wird.

Ein Satz dieser Hebeböcke (Textabb. 2 und Abb. 2, Texttafel B), die dem Zwecke des Ausbindens von vier- und

## Zusammenstellung I.

Verwendung zum Heben von	Bauart	Art des Antriebes	Tragfähigkeit t	Hubhöhe*) mm	Hubgeschwindigkeit mm/Min.	Krafterfordernis und Bedienung	Gewicht			Die Lieferung erfolgte			Bemerkungen	Abbildung Nr.	
							eines Bockes kg	eines Trags- balkens kg	im Ganzen kg	im Jahre	zum Preise von M	für die Werk- stätte in			
Lokomotiven und Tendern	4 Hebebocke mit 2 Tragbalken	von Hand mit Spindel	4×15	500 2100	20	8 bis 10 Mann	1080	680	5680	1902	2950	Bodenbach	*) Die Hubhöhe ist das Maß zwischen der Oberkante des Tragbalkens in dessen tiefster Stellung, obere Ziffer, und der Unterkante des Tragbalkens in dessen höchster Stellung, untere Ziffer.		
		Preßwasser	4×15	700 1700	30	8 Mann	—	—	5300	1902	4080	Salzburg			
		Preßwasser	4×15	600 2000	34	8 Mann	1990	735	9430	1903	4760	Feldkirch			
		Preßwasser	4×15	500 2350	30	8 Mann	—	—	5800	1904	4850	Stanislaw			
		Preßwasser	4×15	500 2300	30	4 bis 8 Mann	1000	800	5600	1907	6170	Attnang	Abb. 6. Texttaf. B		
		Preßwasser	4×15	650 2200	50	4 Mann	—	—	6740	1905	5280	Wien			
		Preßwasser	4×15	400 2250	50	4 Mann	—	—	7700	1910	7400	Villach			
		elektrisch und von Hand	4×15	500 2000	90 el. 15 H.	4 Mann 2 Trieb- maschinen 8 Mann, Hand	elektrisch	—	—	6100	1904	6420	Linz	Jede Triebmaschine auf einem Handwagen leistet 3,5 PS; die Böcke sind mit einander und mit den Triebmaschinen durch vier anschiebbare Gelenkwellen verbunden.	
		elektrisch und von Hand	4×10	500 2500	100 el. 20 H.	4 Mann 2 Trieb- maschinen 8 Mann, Hand	elektrisch	—	—	5000	1904	6040	Linz	Jede Triebmaschine zu 2,4 PS auf einem Handwagen; sonst wie oben.	
		elektrisch und von Hand	4×15	500 2300	100 el. 15 H.	4 Mann 2 Trieb- maschinen 8 Mann, Hand	elektrisch	1820	600	8480	1905	8450	Pilsen	Jede Triebmaschine zu 4 PS auf einem Handwagen; sonst wie oben.	
Wagen	wie oben	Preßwasser	4×7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1200*	15	4 Mann	560	340	2920	1904	3150	Pilsen	* reine Hubhöhe.		
	wie oben, aber auch ohne Tragbalken zu benutzen	von Hand	4×10	1000*	50	16 Mann	800	125	3450	1907	3820	Wien	Pratzenausladung 350 mm.		
		Preßwasser	4×8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1000*	50	4 Mann	1120	—	4480	1907	4880	Feldkirch	Pratzenausladung 470 mm.		
		elektrisch	4×8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1000*	20	4 Mann 4 Triebmaschinen	980	250	4420	1907	6550	St. Pölten	Jeder Bock trägt seine eigene Triebmaschine. Pratzenausladung 470 mm.	Abb. 3 und 5, Texttaf. B	
	elektrisch und von Hand	4×8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1000*	82	4 Mann	1000	200	4400	1907	7900	Laun	Jeder Bock trägt seine Triebmaschine zu 1,6 P S. Pratzenausladung 350 mm.	Abb. 4. Texttaf. B		
wie oben, jedoch ohne Tragbalken	Preßwasser	4×10	1000*	50	8 Mann	1125	0	4500	1908	5880	Salzburg	Pratzenausladung 440 mm.	Textabb. 2 und Abb. 2, Texttaf. B		
Preßwasser	4×11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1000*	50	4 Mann	—	—	—	1910	7570	Villach					
elektrisch	4×10	1000*	190	4 Mann	1275	0	5100	1909	7600	Knittelfeld	Jeder Bock mit einer Triebmaschine zu 2,7 P S. Pratzenausladung bis 700 mm.	Textabb. 2 und Abb. 2, Texttaf. B			

sechssachsigen Personenwagen neuester Bauart dienen, besteht aus vier Böcken mit zusammen 40 t Tragkraft.

Jeder Bock ist ein aus Walzeisen zusammengesetztes, durch seitliche Streben kräftig versteiftes Ständergerippe mit breiter Bodenfläche, die den Auflagerdruck von 10 t gleichmäßig auf den nicht besonders vorbereiteten Werkstättenboden verteilt. Zwischen den beiden Tragständern befindet sich die auf einem Spur-Rollenlager ruhende Hubspindel, die mit Schneckenrad-Übersetzung von einer Triebmaschine zu 2,6 PS in Umdrehung versetzt wird. Zur Erhöhung der Standsicherheit sind Triebmaschine und Übertragungsmittel auf der Bodenplatte, alle Schaltvorrichtungen und eine Kabeltrommel möglichst tief angeordnet. An den Bodenträgern sind zur Erleichterung des Versetzens Laufrollen angebracht, welche die Bewegung in der Richtung des Gleises ermöglichen. Durch einen Hebelhandgriff werden diese Rollen entlastet, so daß der Hebebock zu glatter Auflage gebracht wird, um ihn zum Gebrauche vorzubereiten.

Als eigentliches Hebewerkzeug dient ein Ausleger, der durch eine auf der stählernen Hubspindel laufende Schraubennutter aus Phosphorbronze die ganze Last auf den Bock überträgt. Dieser Ausleger ist in wagerechter Lage quer zur Gleisrichtung verschiebbar angeordnet, in jeder Ausladung fest einstellbar und reicht mit seinem Auflagekopfe unmittelbar unter den Langträger des auszubindenden Wagens.

Das Kippmoment der Last wird durch einen die Spindel-mutter tragenden Querbalken auf zwei Blechschilder und von diesen durch beiderseits der Bockständer lotrecht laufende Rollen auf die letzteren selbst übertragen.

Der größte Lasthub beträgt 1000 mm, die größte Ausladung der Hubausleger 700 mm, die Geschwindigkeit des Hebens 190 mm/Min, der Kraftverbrauch der vier Triebmaschinen beim Anheben 12 PS, beim Senken 7,2 PS; die Triebmaschinen vertragen eine zeitweise Überlastung bis 100 %.

Die Bedienung der vier Maschinen erfolgt in der Weise, daß je zwei zusammen wirkende Triebmaschinen der quer zum Gleise einander gegenüberstehenden Böcke durch einen gemeinsamen Umschalter gesteuert werden: jede dieser beiden Maschinen ist jedoch auch für sich abstellbar, beziehungsweise auf Gegenlauf schaltbar, so daß das auszubindende Fahrzeug auch einseitig gehoben oder gesenkt und in jeder beliebigen Lage festgehalten werden kann.

Zur elektrischen Ausrüstung des ganzen Satzes gehören zwei Kabeltrommeln mit je 20 m langem Anschlusskabel und entsprechendem Anschlußstöpsel an die im Werkstättenraum verteilten Anschlußdosen, ferner zwei Verteiler auf Marmor-tafeln mit Sicherungen und Schmelzeinsätzen.

Das Gewicht beträgt 5100 kg, der Preis rund 7650 M.

## Die Eisenbahnhauptwerkstätte Saarbrücken-Burbach nach ihrer Erweiterung.

Von W. Schumacher, Regierungsbaumeister, Vorstand des Werkstättenamtes Saarbrücken-Burbach.

Die Eisenbahnhauptwerkstätte Saarbrücken-Burbach, die vor Vereinigung der drei Saarstädte St. Johann, Saarbrücken und Malstatt-Burbach zur jetzigen Großstadt Saarbrücken die Bezeichnung Hauptwerkstätte Malstatt-Burbach führte, wurde

Zur Bedienung genügen fünf Mann in einer Ausbinderotte zum Anstellen der Böcke, zum Heben und zum Wiederablassen des Wagens. Der Zeitaufwand beträgt:

Anstellen der Böcke und Vorbereitung	
des Wagens zum Ausbinden . . . . .	20 Min.
Heben des Wagenkastens um 800 mm . . . . .	4 »
Auswechseln der Drehgestelle . . . . .	5 »
Senken des Wagenkastens . . . . .	4 »
Rückziehen der Ausleger und Fertig-	
stellung . . . . .	7 »
Zusammen . . . . .	40 Min.

Die Betriebserfahrungen, welche die österreichischen Staatsbahnen an Hebeböcken im Allgemeinen, besonders aber an den der eben beschriebenen Bauart gesammelt hat, sind durchaus zufriedenstellende und befähigen die Werkstätten zur raschen und verhältnismäßig billigen Durchführung der Ausbinderarbeiten an großen Fahrzeugen der genannten Art. Die Möglichkeit der Verwendung an jedem beliebigen Arbeitstande macht das zeitraubende und teure Verschieben der Fahrzeuge nach ortfesten Hebevorrichtungen unnötig, die Leistung der Werkstätte steigend.

Der Einwand, daß die ohnehin auf eigenen Rädern laufenden Fahrzeuge einfacher zu den ortfesten Hebewerken befördert werden können, verliert an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß für die Zufuhr ganze Gleisstraßen frei gehalten werden müssen, und daß die leicht beweglichen Hebeböcke schneller an die Verwendungstelle geschafft werden können, als die großen, schweren vier- und sechssachsigen Wagen neuester Bauart zum Wagenhebewerke.

Der gegenüber einer ortfesten Anlage niedrige Beschaffungspreis ermöglicht den Ankauf mehrerer Sätze solcher Hebeböcke, läßt die gleichzeitige Arbeit mehrerer Rotten zu und erhöht auch so die Leistungsfähigkeit der Werkstätten.

Der im Großbetriebe bewährte Grundsatz, das Werkzeug an das zu bearbeitende Werkstück heranzubringen und diesem besonders anzupassen, sowie die dort übliche Arbeitsteilung, zufolge deren gleichartige Arbeiten stets von derselben geschulten Arbeitergruppe ausgeführt werden, dürfte späterhin dazu führen, die Bauart dieser Hebeböcke einfacher und billiger den einzelnen Wagengattungen anzupassen und jede einer besondern Ausbinderotte zuzuweisen.

Auch der Eisenbahndienst in Eisenbahnwerkstätten ähnelt in seiner heutigen Entwicklung dem Betriebe von Großunternehmen zur Erzeugung von Massenwaren und wird wie diese am besten und wirtschaftlichsten dann gedeihen, wenn die dort geschäftlich bewährten Hilfsmittel und Arbeitseinteilungen in den Eisenbahnwerkstädtendienst übernommen werden.

im Oktober 1906 eröffnet\*). Inzwischen ist die bei ihrer Erbauung schon vorgesehene erste Erweiterung ausgeführt und Ende Juni 1910 in Betrieb genommen worden.

\*) Organ 1908, S. 10 und 42.

Die Bearbeitung des Werkstättenentwurfes und die Beschaffung der maschinentechnischen Ausrüstung erfolgten, soweit letztere nicht dem Werkstättenamte übertragen wurde, bei der Direktion Saarbrücken durch Herrn Geheimen Baurat Kirchhoff und Herrn Regierungsbaumeister Spiro, nach der Versetzung des erstern im Mai 1909 von letzterm allein, die Bauarbeiten wurden von Herrn Regierungs- und Baurat Benner, später von Herrn Regierungsbaumeister Martin geleitet, die Entwürfe der Hochbauten sind von den Herren Regierungsbaumeistern Hüter und Schenk bearbeitet worden.

Die Werkstätte, die der Instandsetzung von Personen- und Güter-Wagen dient, entspricht nach der Erweiterung mit 825 Arbeitern der durchschnittlichen Zufuhr an Wagen, ohne das, wie bisher, auch gröfsere Instandsetzungen und Untersuchungen von Güterwagen im Freien ausgeführt werden müssen. Die jetzt vorhandene Leistungsfähigkeit der Werkstättenanlagen kann ohne Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit noch um etwa ein Zehntel durch Vermehrung der Arbeiterzahl gesteigert werden.

Erweiterungen haben hauptsächlich erfahren die grofse Wagenhalle, die Schmiede und das Kesselhaus; seit der Eröffnung der Werkstätte sind aber auferdem noch einige Änderungen in Bau und Betrieb vorgenommen worden. Im Folgenden sollen die Erweiterungen der Wagenhalle, der Schmiede und des Kesselhauses, die elektrische Kraft- und Beleuchtungs-Anlage, der Werkstätten-Verschiebedienst, der Werkstättenbetrieb, das Werkstätten-Lager und schliesslich die Wohlfahrteinrichtungen der Hauptwerkstätte beschrieben werden \*).

### I. Die Wagenhalle.

Der Hallenerweiterungsbau hat die Hallen Grundfläche von 21120 qm auf 37340 qm vergrößert; er ist mit seinen fünf neuen Schiffen fast ganz nach Art des ältern Hallenteiles erbaut. Das neue Dach macht von Innen einen noch etwas leichtern und hellern Eindruck, weil die Glastafeln des Oberlichtes in ihrer Länge nicht wie beim ältern Baue unterteilt sind. Trotz der jetzigen Länge von 3,88 m sind diese Drahtglastafeln leicht ohne Bruch aufgebracht worden und haben sich bis jetzt gut bewährt. Der Fußboden des Erweiterungsbauwerks besteht aus Beton, der noch besonders mit Betonplatten belegt ist. Diese 30 × 30 cm grofsen Platten, die aus einem feuchten Gemenge von Basaltsplittern und Zement unter starkem Druck hergestellt sind, werden bei künftigen Beschädigungen eine sauberere Instandsetzung des Fußbodens ermöglichen, als dies bisher beim Zementstriche der Fall war. Vor den Werkbänken sind wieder Stampfasphaltplatten verlegt.

Die Dampfheizungsanlage der neuen Halle hat als Heizkörper Rippenrohre, die zwischen den Gleisen 3 m hoch über dem Fußboden wagerecht aufgehängt sind. Jedes Meter dieser Rohre hat 2,5 qm Heizfläche. Für die Heizungsanlage sind diesmal Kreuzstrom-Dampfwasserableiter gewählt worden, weil sich die Wasserabscheider mit Dehnungsbogen in der alten Halle als wenig zuverlässig erwiesen haben. Die Leitungen,

die das Niederschlagwasser der Dampfheizung zum Kesselhause zurückführen, sind jetzt in Beton-Kanälen verlegt, deren Abdeckung bei Leitungsschäden leicht entfernt werden kann. Die Deckplatten bestehen im Innern der Gebäude aus Holz, sonst aus Beton mit Drahtgeflechteinlage. Die Leitungen für Niederschlagwasser sind ähnlich wie die Dampfleitungen mit grofsen Ausgleichbogen für die Wärmedehnungen versehen.

Abgesehen von den hochliegenden Werkmeister- und Werkführer-Diensträumen und den unter ihnen befindlichen verschließbaren Lagerräumen hat die neue Halle noch einige gröfsere Einbauten erhalten. Von diesen ist die Lehrlingswerkstätte für 24 Lehrlinge eingerichtet, ein zweiter Raum dient als Bauschlosserei, ein dritter ist Arbeitsraum der Elektrotechniker und Lager für deren Vorräte und Aushülfssteile, ein vierter Raum endlich ist den Schreibern zugewiesen, die die mannigfachen Instandsetzungen von Bänken, Stühlen und dergleichen für andere Eisenbahnämter ausführen.

Die Ausrüstung der neuen Halle mit Maschinen umfaßt in erster Linie zwei kräftig gebaute Räderdrehbänke, deren elektrische Triebmaschinen je 21 PS leisten. Durch die Aufstellung dieser Drehbänke im neuen Hallenteile werden die Verschiebewege der Achssätze beträchtlich verringert. Eine Ersparnis an Wegen wird auch durch drei Bohrmaschinen erzielt, die in der Halle verstreut fest aufgestellt sind, sowie durch zwei fahrbare und eine Handbohrmaschine. In der Bauschlosserei wird ein leichter Luftfederhammer mit Vorteil benutzt, der wie die vorher genannten Maschinen elektrisch angetrieben wird.

Von der zunächst geplanten Beschaffung eines zweiten Hebewerkes für Drehgestellwagen konnte Abstand genommen werden, da nach den gewonnenen Erfahrungen ein einzelnes Hebewerk für etwa 150 zu unterhaltende Drehgestellwagen ausreicht.

### II. Die Schmiede.

Durch die Erweiterung ist die Grundfläche der Schmiede von 1580 qm auf 2060 qm gebracht. Jetzt sind 35 Schmiedefeuer vorhanden, von denen eines als Rundfeuer ausgeführt ist. Zu den anfangs vorhandenen zwei elektrisch betriebenen Luftfederhämmern ist noch ein dritter beschafft worden, der das Fehlen eines Dampfhammers in keiner Weise mehr fühlen läßt. Mit seinem 300 kg schweren Bären übertrifft er die Schlagkraft eines ältern Hammers mit 500 kg Bärge wicht um das Doppelte, ein Beweis dafür, daß die Angabe des Bärge wichtes wenig Auskunft über die Leistungsfähigkeit eines Lufthammers gibt. Der neue schwere Hammer ist erst beschafft worden, nachdem seine Leistung und sein wirtschaftliches Verhalten durch vergleichende Schlagversuche mit Hämmern verschiedener Bauart erprobt war. Die Versuche wurden unter Messung des Kraftverbrauches, die beim elektrischen Einzelantriebe besonders leicht erfolgt, durch Schlagen auf Bleizylinder ausgeführt, wobei die durch das Schlagen herbeigeführte Höhenverminderung der Bleizylinder ein Maß für die geleistete Hammerarbeit abgab. Die benützte Formel\*) für die Ausrechnung der Hammerarbeit in mkg gab hierbei, wenn auch keine sicheren Einzelwerte, so doch einen brauchbaren Vergleich.

\*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1900. S. 281.

\*) Auf den Tafeln III und IV. Organ 1908, sind die Erweiterungen bereits genügend durch Strichelung angegeben.

Die Schmiede erhielt sodann zu ihrer weitem Ausrüstung einen neuen Glühofen mit angebautem Kohlenvergaser, eine große Richtplatte und eine Stauch- und Schweiß-Maschine für die Ausbesserung der Stofsscheiben. Die Wiederherstellung der ungangbaren Schraubenkuppelungen, die auch in der Schmiede erfolgt, ist beträchtlich wirtschaftlicher und leichter geworden durch die Beschaffung einer besondern Maschine, deren Bauart von Herrn Regierungsbaumeister de Neuf angegeben wurde.

Die Achssatzschmiede hat durch die Aufstellung einer Walze für das Festwalzen der Sprengringe und einer Radreifensäge gewonnen. Letztere ermöglicht ohne Verletzung des Radkörpers bei Benutzung einer Einstellwasserwage die Entfernung der Radreifen ohne Anwärmung. Die Achssatzschmiede hat inzwischen Holzpflaster erhalten im Gegensatz zur übrigen Schmiede, für die der vorhandene Lehmfußboden zweckmäßig erscheint. Für den Betrieb der Achssatzschmiede bewährt sich der Laufkran sehr, der hier dem früher allgemein üblichen Drehkrane weit überlegen ist.

### III. Das Kesselhaus.

Die Hauptwerkstätte, die keine Dampfmaschinen, auch keine Dampfhämmer, besitzt, gebraucht große Dampfmen gen für die Dampfheizung der Werkstätte. Zugleich mit der Erweiterung der großen Halle, hat auch das Kesselhaus eine Vergrößerung erfahren, indem zu den beiden vorhandenen Wasserröhrenkesseln mit je 150 qm Heizfläche noch drei weitere gleich große aufgestellt werden konnten. Einer der letzteren hat Treppenrost erhalten zum Verbrennen der Holzspäne aus der Holzbearbeitung und des Mülls, der viel kleines Abfallholz und auch Öl enthält.

Das Niederschlagwasser der Heizung fließt durch ein ausgedehntes Rückleitungsrohrnetz in das Kesselhaus zurück und wird hier den Kesseln noch heiß mit einer völlig selbsttätig wirkenden Vorrichtung wieder zugeführt.

### IV. Die elektrische Kraft- und Beleuchtungs-Anlage.

Zu der alten 5,5 km langen Freileitung, die den Drehstrom von 3000 Volt von dem bahneigenen Kraftwerke zur Werk-

stätte leitet, ist ein in das Erdreich verlegtes Kabel hinzugekommen, so daß jetzt für den hochgespannten Drehstrom im Ganzen ein Leitungsquerschnitt von  $3 \times 75$  qmm zur Verfügung steht. Für die Herabsetzung der Drehstromspannung von 3000 auf 220 Volt sind jetzt drei ruhende Drehstrom-Ölabspanner von je 200 KVA, und einer von 20 KVA Leistung vorhanden. Letzterer wird für die Nachtbeleuchtung benutzt.

Von den elektrischen Triebmaschinen werden 85 mit niedrig gespanntem Drehstrom angetrieben, nur eine Triebmaschine von 50 PS Leistung, die eine Gruppe Werkzeugmaschinen der Dreherei antreibt, erhält den hoch gespannten Strom von 3000 Volt. Die Schaltung der Abspanner und der Sammelschienen für niedrige Spannung ist im Allgemeinen derart, daß das Stromnetz der Triebmaschinen von dem Stromnetze der Beleuchtung getrennt ist, so daß die unvermeidlichen Spannungsschwankungen bei Stromstößen der Triebmaschinen die Beleuchtung nicht stören. Für Beleuchtungszwecke werden 1420 Glühlampen und 88 Bogenlampen benutzt, von den letzteren brennt nur die Hälfte in Innenräumen. Die künstliche Beleuchtung der großen Wagenhalle geschieht jetzt in der Hauptsache durch Metallfadenglühlampen, die im Vergleiche zu den Bogenlampen weit bessere Verteilung des Lichtes unter Vermeidung starker Schlagschatten ermöglichen. Die Glühlampen von 50 Kerzen hängen hier zwischen den Gleisen 2,60 m über dem Fußboden an Pendeln in Abständen von 7,5 m. In der Mitte zwischen den Lampen sind ebenfalls an Pendeln oder an den Säulen Steckdosen angebracht, so daß auch eine gute Beleuchtung des Untergestelles und des Innern der auszubessernden Wagen mit Handlampen möglich ist. Alle Glühlampen brennen mit Rücksicht auf die Verwendung von Metallfadenslampen unter Benutzung eines Nulleiters mit 127 Volt Spannung; um Überspannungen unschädlich zu halten, werden Lampen gebraucht, die für 130 Volt Spannung bemessen sind.

Unzulässiger Erdschluss der Kraft- und Beleuchtungs-Anlage ist durch häufige, regelmäßig stattfindende, durch eine besondere Schaltanlage erleichterte Erdschlussmessungen bisher immer so rechtzeitig festgestellt worden, daß unangenehme Betriebsstörungen durch Erdschluss vermieden sind.

(Schluß folgt.)

## Kugellachslager für Eisenbahnfahrzeuge.

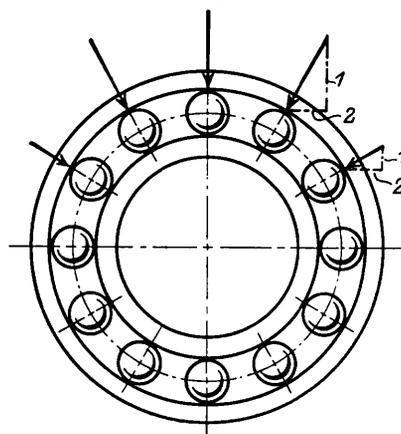
Aus einem längern Schriftenwechsel über den Aufsatz des Herrn Regierungs- und Baurates Baum über Kugellachslager für Eisenbahnfahrzeuge\*) mit Herrn Dr.-Ing. J. Kirner hat sich schließlich die Gegenüberstellung zweier kurzer Erklärungen ergeben, die wir hierunter ohne weitere Erörterung mitteilen, da einerseits der Abdruck des ganzen Schriftenwechsels zu weit führen, wir uns andererseits nicht für befugt zu sachlichen Äußerungen über die Streitfrage halten.

Herr Dr.-Ing. J. Kirner erklärt:

1. Bei Kugellagern, einerlei ob mit oder ohne Käfig, treten Änderungen im Kugelabstande oder dahinwirkende Kräfte nur zufällig auf.
2. Kugeln, die zwischen genauen Laufflächen abrollen können, nehmen nur Kräfte rechtwinkelig zu ihren augenblicklichen Berührungsf lächen auf. Es ist daher keine andere

\*) Organ 1910, S. 375, 394.

Abb. 1.



Kraftübertragung möglich, als in Richtung nach dem Mittelpunkt, wie in Textabb. 1 angegeben ist. Die Darstellung in Abb. 1 auf S. 376 ist falsch (Hütte 1905, I, S. 221).

3. Die Seitenkräfte 2 (Textabb. 1) werden bei einem sehr dicken Außenringe fast ausschließlich von diesem erzeugt. Diese Seitenkräfte müssen aber unbedingt, einerlei ob vom Lagergehäuse oder vom Außenringe, erzeugt



## Verschiebbare Stempelvorrichtung für Fahrkarten zur Benutzung durch mehrere Beamte.\*)

S. Olin in Wiborg und S. Lönegren in Kauvasta haben eine Vorrichtung eingeführt, mittels deren mehrere Beamte nach einander von demselben Kartenbestande verkaufen können, ohne daß der Überblick über die Tätigkeit des einzelnen verloren geht.

In dem geraden, oder auch kreisrunden Tische sind so viele Schiebeladen mit Doppelschlössern angebracht, wie Beamte an dem Stande arbeiten sollen. Den einen Schlüssel zu einem Doppelschloße hat der entsprechende Schalterbeamte, den andern der überwachende Beamte. Die Stempelvorrichtung ist über den Schiebeladen verschiebbar, so daß die nicht benutzten unzugänglich sind. Um den Stempel benutzen zu können, muß der Schalterbeamte ihn über seine Schiebelade schieben und die genaue Stellung dadurch sichern, daß er mit einem dritten, ihm zugewiesenen Schlüssel einen Riegel hoch schiebt, der die Stellung über der Schieblade sichert und den Stempel selbst frei macht.

Beim Stempeln wird ein Kartenteil mit Preisaufdruck ab-

getrennt und fällt in die Schiebelade. Damit das Abtrennen nicht mit der Schere vorgenommen und der Abschnitt zurückbehalten werden kann, ist die ganze Einrichtung so getroffen, daß sie nur bei Vorhandensein der ganzen Kartengröße arbeitet, auch erfolgt die Abtrennung in einer Schlängellinie, die nicht mit der Schere herzustellen ist. Die in einer bestimmten Schiebelade enthaltenen Abschnitte geben die Summe an, die der die Schlüssel zu der Lade und dem zugehörigen Riegel besitzende Beamte seit der letzten Nachprüfung eingenommen haben muß. Die Nachprüfung ist nur unter Benutzung des dritten, im Besitze des Überwachungsbeamten befindlichen Schlüssels möglich.

Die Vorrichtung arbeitet seit dem 1. Januar 1910 auf dem Bahnhofe Levaschovo bei St. Petersburg bei starkem Betriebe mit Edmondson-Karten zu voller Zufriedenheit der finnländischen Staatsbahnen. Sie ist hier für vier Beamte an demselben Schalter gebaut, an dem bis über 2000 Karten täglich verkauft werden.

\*) D. R. P. 225 757.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

#### Knickversuche mit Druckgliedern für die neue Quebec-Brücke aus Nickelstahl.

(Engineering Record, November 1910, S. 561 und 564. Mit Zeichnungen und Bildern.)

Der Einsturz der Quebec-Brücke\*) im Jahre 1907 veranlaßte einige Brückenbaugesellschaften in Amerika, mit mehrteiligen Druckstäben aus mehreren Wänden mit Gurtwinkeln und Platten Versuche anzustellen. Man erkannte, daß die für die einteiligen Glieder bestehenden zahlreichen Knickformeln für die mehrteiligen keine hinreichende Sicherheit boten, da die Art der Verbindungen der einzelnen Teile von zu großem Einflusse ist, und daß eine sichere und wirtschaftliche Lösung nur durch Hinzuziehung von Versuchen zu erreichen war. Mit ihnen gelang es, für den ganzen Querschnitt und die Verbindungen der einzelnen Teile Anordnungen zu treffen, die gegenüber den früheren erheblich größere Sicherheit gegen Ausknicken lieferten. Das Knicken tritt entweder bei dem ganzen Gliede, oder bei einzelnen Teilen, vorwiegend den Wänden, ein und hat dann seine Ursachen darin, daß die seitlichen Aussteifungen und Verbindungen der Teile mit einander zu weite Teilung haben, so daß die Teile zwischen ihnen ausknicken oder die Niete abscheren.

Man nahm an, daß die Ursachen der Zerstörung bei den wirklichen Druckgliedern dieselben seien, wie bei den Modellen, da diese genau ebenso, nur kleiner hergestellt sind, und man schloß, daß ähnliche Kräfte an ähnlichen Anordnungen gleiche Wirkungen hervorrufen.

Es zeigte sich, daß quer zur Längsachse stehende Querwände zwischen den Wänden die Knicksicherheit nicht erhöhen, im Gegenteil traten grade bei ihnen zuerst Knickungen der Wände ein. In der Längsrichtung stehende Quer-

verbindungen hatten bessere Wirkung. So lange noch einzelne Teile knicken, kann die Anordnung verbessert werden.

Im November 1907 prüfte die Phönix-Brückenbau-Gesellschaft ein Modell des Druckgliedes, welches durch Ausknicken den Einsturz der Brücke bewirkte. Es war aus Kohlenstahl in 1 : 3 ausgeführt und bestand bei 5,76 m Länge aus vier durch Gitterwerke verbundenen Platten. Die Zerstörung trat durch Abscheren der Niete der Gitterverstreben bei 1880 kg/qcm Beanspruchung, oder nach Abzug von 17 % für die Widerstände der Prüfmaschine bereits bei 1550 kg/qcm ein. Durch verbesserte Anordnungen und Verwendung von Nickelstahl ergab sich später für die höchste Beanspruchung der doppelte Wert.

Im Sommer 1910 stellte die Phönix-Brückenbaugesellschaft umfangreiche Knickversuche mit Modellen aus Nickelstahl an, die die höchst belasteten Druckglieder der Untergurten und Schrägen in der 536 m weiten Öffnung der neuen Quebec-Brücke darstellten. Obgleich sie nur  $\frac{2}{9}$ ,  $\frac{11}{32}$  und  $\frac{1}{4}$  hergestellt waren, hatten sie doch Längen bis zu 11 m und Querschnitte bis 368 qcm. Bei zwei Querschnitten reichte die Prüfmaschine für 1270 t zur Zerstörung nicht aus. Sie wurden daher durch Bohren von Löchern in den Wänden geschwächt. Die Niete waren von Kohlenstahl und hatten 4,75, 5,55 und 6,35 mm Durchmesser. Die Nietlöcher waren gebohrt, die Vernietungen mit Preßluft-Handhämmern hergestellt.

Vorher angestellte Versuche mit Probekörpern, die von den Platten und Winkeln abgeschnitten waren, ergaben die Grenze des geradlinigen Dehnungsgesetzes bei 3770 bis 4840 kg/qcm und 5380 bis 6420 kg/qcm Zugfestigkeit. Die höchsten Werte ergaben sich aus den dünnsten Platten, die niedrigsten aus Winkeleisenstücken. Die Modelle waren aus Stahl mit 0,2 % Kohle, 0,014 % Phosphor, 0,41 % Mangan, 0,026 % Schwefel und 3,67 % Nickel.

\*) Organ 1906, S. 21.

Bei der Prüfung waren die Modelle wagerecht nur an den Enden gestützt. Außer den größten Beanspruchungen wurde auch das elastische Verhalten festgelegt. Die Zunahme der Zusammenpressung wurde von vier Spannungsmessern bestimmt, die an besonders angeordneten Vorrichtungen angebracht waren und an deren Teilungen Zusammenpressungen von 0,0025 mm abgelesen werden konnten.

Die Zerstörung der 16 verschiedenen Druckstäbe trat in den meisten Fällen durch Ausknickung der Stahlebleche zwischen den Festpunkten, manchmal auch durch Abscheren von Nieten ein. In den fertigen Versuchsgliedern lag die Grenze des geradlinigen Dehnungsgesetzes bei 2600 bis 3200 kg/qcm und die Bruchfestigkeit bei 3540 bis 4500 kg/qcm.

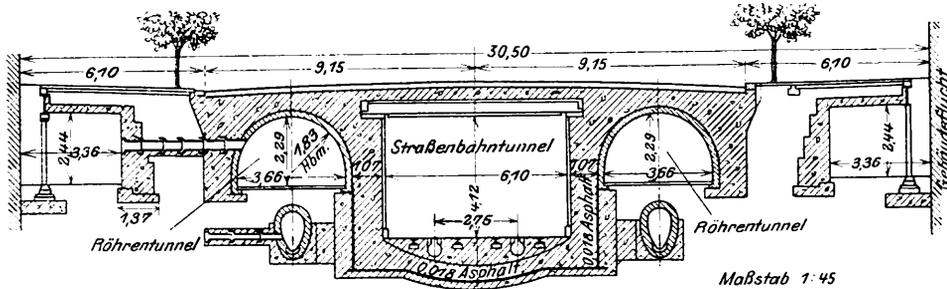
Die Versuche kosteten 130000 M. Schr.

#### Die Unterpflasterbahn von Holborn bis Strand in London.

(Engineering Record Bd. 62, Nr. 24, 10. Dezember 1910, S. 686. Mit Abb.)

Dieser erste Straßentunnel in England (Textabb. 1) war mit den zugleich ausgeführten Nebenanlagen in verkehrstechnischer Beziehung von der größten Bedeutung. Man erreichte damit einen ungehinderten Durchgangsverkehr vom

Abb. 1.



Norden nach dem Süden Londons, die Beseitigung einer Ursache der Anhäufung des west-östlichen Verkehrs und schließlich die Säuberung des ungesunden Viertels im Mittelpunkte Londons. In städtebaulicher Beziehung wurden drei wichtige Fortschritte erzielt:

1. die Verbreiterung des »Strand« zwischen der Wellingtonstraße und den Gerichtshöfen;
2. die Schaffung einer Hauptdurchgangstraße von Holborn nach Strand, 30,5 m breit und 915 m lang;
3. die Verbreiterung der Southamptonstraße in der Verlängerung der neuen Verkehrsader.

Die ganzen Arbeiten wurden ausgeführt, ohne den Wagenverkehr zu unterbrechen oder ihn ablenken zu müssen.

Der größte Teil des Tunnels wurde oberirdisch ausgehoben und eingedeckt, während die Strecken unter Holborn, dem »Strand« und der Wellingtonstraße mit Schildvortrieb ausgeführt wurden.

Die größte Schwierigkeit machte die Untertunnelung der Wellingtonstraße, die man auf Steinbogen gegründet vorfand. Die Eindeckung des Tunnels besteht aus Stahlträgern, die in den tiefer liegenden Strecken durch Ziegelgewölbe ersetzt sind.

Die Mauern bestehen aus Portlandzementbeton mit einer etwa 2 cm starken Gußasphaltschicht.

Die Unterpflasterbahn ist zweigleisig ausgeführt und enthält zwei Haltestellen.

Der ganze Umfang der Arbeiten erhellt aus der Bausumme, die etwa 122 Millionen M betrug.

H—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung

### Schutzhäuser der Illinois-Bahnen.

(Electric Railway Journal 1910, 31. Dezember, Band XXXVI, Nr. 27, S. 1276. Mit Abbildung)

Für die Schutzhäuser der an Straßenskreuzungen befindlichen Haltestellen der Kleinbahnen in Illinois ist ein neuer Entwurf aufgestellt, nach dem bereits vier Häuser gebaut sind. Das Gebäude hat weit überhängende Dachtraufe an der Bahnseite und geschlossenen Warteraum. Die Häuser stehen auf Beton Gründungen, auf denen sich mit Anlauf versehene Mauern aus mit Bruchstein verkleidetem Hartziegelsteine erheben. Das Dach besteht aus Fachwerk und ist mit in Kreosot getränkten

Schindeln eingedeckt. An jeder Haltestelle ist ein bis an die Straße reichender Bahnsteig aus Beton hergestellt. Die Kosten eines solchen Schutzhauses belaufen sich auf 6640 M.

Die Giebelmauern treten unten in Manneshöhe an der Bahnseite gegen den Gebäudekörper weit vor, darauf erheben sich eigenartige, in die Traufenausladung ausschwingende, den Gebäudekörper berührende Holzbogen, gegen die Mauerschichten stoßen. So entsteht vor dem Warteraum ein gegen Regen und Wind gut geschützter offener Warteplatz und zugleich eine eigenartig reizvolle Giebelansicht. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### Selbstentlader für Erzbeförderung der Clark-Wagenbauanstalt.

(Engineering News, Dezember 1910, Nr. 22, S. 603. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel XXXVII.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Gestellrahmen aus Pressblechbalken trägt den 50 t Erz fassenden Wagenkasten. Die Stirnwände sind geneigt, die an die senkrechten Seitenwände anschließenden Bodenbleche ebenfalls nach der Längsachse zu unter einem Winkel von 55°, der Verschluss der Bodentüren nach Abb. 2, Taf. XXXVII ermöglicht Bedienung

durch einen Mann. Beim Öffnen wird der Hebel A aufgezogen, dadurch die Verschlussstange mit der Klinke B gelöst, worauf die beiden Türklappen in die gestrichelte Offenlage fallen. Nachdem ausgeklinkt ist, drückt eine Feder die Verschlussstange wieder in die Ruhelage zurück. Nach Entladung dreht der Arbeiter die Vierkantstange C und schließt dadurch gleichzeitig die beiden durch Winkelhebel F und Gelenkstangen D verbundenen Klappen. Der untere Rand der Klappen ist durch Blechwinkel G versteift, die Klappen oder Aufsprünge

der nur in der Mitte zusammengehaltenen Klappen verhindern. Da der Verschluss unmittelbar unter dem Stofse der beiden Türhälften liegt, wird auch das sonst bei totem Gange der Schließeinrichtung unvermeidliche Klaffen der Klappenränder verhindert. Die Bodenöffnung ist 4,1 qm groß. Die Wagen können 23,2 bis 26,8 cbm Erz fassen. Die Bodenklappen lassen sich in 4 Sekunden öffnen und schließen. In 12 Sekunden konnten Erzladungen von 45 t entladen und die Bodentüren wieder geschlossen werden. Im Durchschnitte sind für die Entladung der mit den verschiedensten Erzgattungen gefüllten Wagen 97 Sekunden und ein Mann nötig. A. Z.

#### Luftdruck-Nietpresse mit großem Hube der R. G. Packard-Gesellschaft in Bayonne.

(Engineering Record, Bd. 63, Nr. 1, 7. Januar 1911, S. 27. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel XXXVI.

Der U-förmige Rahmen der Presse besteht aus einem Stücke, ist doppelwandig und hat im Querschnitte wieder U-Form. Er ist aus Gußstahl und 25,4 mm in den Flanschen

und 31,8 mm im Stege seines Querschnittes stark. In dem Halse des Rahmens befindet sich ein Bronzezylinder von 55,9 cm Durchmesser mit einem Kolben aus Gußstahl, der den zwischen den Wandungen des längern Rahmenarmes liegenden Druckhebel mit der Übersetzung von  $\frac{1}{4,5}$  betätigt (Abb. 9, Taf. XXXVI). Der kurze Hebelarm trägt an seinem äußern Ende den obern Nietstempel, der darin verschieblich und für jede Nietlänge einstellbar befestigt ist.

Der Druckkolben bekommt nur einseitig Druck und wird nach jedem Hube durch eine Feder herunter gedrückt.

Die Nietpresse wird durch Luft von 50 bis 60 at betätigt, so daß eine Kraft von über 100 t ausgeübt werden kann.

Die Maschine ist leicht zu handhaben, arbeitet geräuschlos und schnell. Das Gewicht beträgt im Ganzen etwa 6 t.

Die Presse ist zum Drücken von Nietten bis 22 mm Durchmesser bestimmt, wobei der ungewöhnlich hohe Druck von 26 t auf 1 qcm Nietquerschnitt entfällt, so daß die zu nietenden Bleche sehr fest auf einander geprefst werden. H—s.

### S i g n a l e.

#### Sicherung auf Bahnhof Locle der Bahn Jura—Neuchâtelois.

Von Professor Dr. A. Tobler, Zürich.

(Schweizerische Bauzeitung 1910. 1. Oktober. Band LVI, Nr. 14, S. 183. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXXVII.

Auf Bahnhof Locle der Bahn Jura—Neuchâtelois ist eine neue Sicherung für die Einfahrten von La Chaux-de-Fonds und von Col des Roches eingeführt, deren Wirkungsweise im Folgenden für die erstere Richtung beschrieben werden soll.

Die Einfahrt erfolgt in Gleis I oder II. Das Einfahrtsignal kann erst dann auf »Fahrt« gestellt werden, wenn die von Hand gestellte Endweiche richtig steht. Gleichzeitig mit der »Fahrt«-Stellung des Einfahrtsignales wird die Weiche in der betreffenden Endstellung verriegelt und bleibt so, bis die Scheibe wieder auf »Halt« gestellt wird.

Die in der Schaltübersicht Abb. 1, Taf. XXXVII angedeutete Riegelstange R ist an den Spitzen der Weichenzungen dicht hinter der Lenkstange befestigt und geht durch einen die Verschlussvorrichtung enthaltenden gußeisernen Kasten. Die auf R aufgeschobene Hülse H bildet den eigentlichen Riegel. Diese Hülse hat innerhalb des Kastens zwei ringförmige Einschnitte  $i_1$  und  $i_2$ , in die, der jeweiligen Endstellung entsprechend, je ein Hakenarm der Winkelhebel  $h_1$  oder  $h_2$  eingreifen kann, falls der zugehörige Elektromagnet  $E_1$  oder  $E_2$  seinen Anker, den andern Schenkel des Winkelhebels angezogen hat. Die Riegelstange R geht frei durch die Riegelhülse H hindurch; sie ist gewöhnlich mit ihr beiderseits durch je zwei an der Hülse sitzende, in rillenförmige Eindrehungen der Riegelstange eingreifende Hakenfedern verbunden. Beim Aufschneiden der Weiche kann sich daher die Riegelstange bewegen, ohne die Hülse mitzunehmen, da die keilförmigen Enden der Federn unter dem starken Drucke aus ihren Einschnitten heraustreten; somit ist eine Beschädigung der Einfallhaken  $h_1$  oder  $h_2$  ausgeschlossen. Im Deckel des Riegelkastens sind zwei den beiden Weichenzungen entsprechende Fenster angebracht, vor

die durch die Winkelhebel  $h_1$  und  $h_2$  mittels Trieb- und Zahnbogen rote Scheiben gebracht werden. Bei offener Weiche sind beide Fenster weiß, bei verriegelter ist das nach der anliegenden Zunge hin liegende Fenster rot, das andere weiß.

In der in Abb. 1 dargestellten »Halt«-Stellung der Signalscheibe S wird der Signalstellhebel v durch zwei Schraubenfedern in der Mittelstellung gehalten. Das Überwachungsfenster K zeigt rot, denn der Überwachungstrom fließt wie folgt: Überwachungs-Zellenreihe  $B_1$  +, Feder y, Stromschliesser c, Wickelung  $w'$  des Stromzeigers, Leitung  $L_1$ ,  $L_1'$ , Feder 1 im Triebwerke der Scheibe, Schalter m, Scheiben-Elektromagnet E, Erde, zum Stellwerke zurück,  $B_1$  —. Wegen des hohen Widerstandes der Stromzeigerwicklung  $w'$  wird E nicht genügend erregt, um das Triebwerk auszulösen.

Bei Vorbereitung der Einfahrt in Gleis II nimmt der Riegel die Lage nach Abb. 1, Taf. XXXVII ein, bei der sich die Stromschliessfedern  $p_2$  berühren. Der Bahnhofsvorstand stellt den über dem Überwachungskasten angebrachten Umschalter F auf II, den Signalhebel v auf weiß und hält ihn fest. Zunächst wird der Stromkreis der Überwachungs-Zellenreihe bei c unterbrochen, da die Feder y durch den einen der beiden an v befindlichen stromdichten Stifte abgedrückt wird, das Fenster K zeigt halb rot, halb weiß. Dann fließt der Strom der Haupt-Zellenreihe  $B_2$  wie folgt:  $B_2$  +, Glocke G, Stromschliessstück des Signalhebels v, Feder t,  $L_2$ , F, II,  $L_2'$ , Riegel-Elektromagnet  $E_2$ ,  $p_2$ ,  $L_1'$ , Feder 1, m, E, Erde,  $B_2$  —. Die Glocke ertönt,  $h_2$  wird von  $E_2$  angezogen, der lange Ankerarm schnappt über die eine der beiden am Anker  $h_3$  des Elektromagneten  $E_3$  sitzenden prismatischen Klinken, wobei  $h_3$  nachgibt, nachher seine Ruhelage wieder einnimmt und das Ende von  $h_2$  auf der Klinke festhält. Der Riegel bleibt somit verschlossen. E löst das Triebwerk der Scheibe aus, sie nimmt die »Fahrt«-Stellung ein. Der Schalter m hat die Feder 1 verlassen und betätigt die stromdicht getrennten Stromschliessfedern 2 und 4. Das Läuten von G hört auf, Hebel v wird losgelassen und gleitet wieder in die Mittel-

stellung, wodurch zwei neue Stromkreise geschlossen werden. Die Überwachungs-Zellenreihe  $B_1$  sendet Strom wie folgt:  $B_1 +$ ,  $y$ ,  $c$ , Wickelung  $w''$  des Stromzeigers,  $L_3$ ,  $E_3$ ,  $L_3$ , Feder 2,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_1 -$ . Wegen des großen Widerstandes von  $w''$  werden die Elektromagnete  $E_3$  und  $E$  nicht betätigt, aber im Fenster des Überwachungskastens erscheint weiß. Die Haupt-Zellenreihe  $B_2$  sendet ebenfalls Strom:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $L_1$ , Feder 4, Widerstand  $d$ , Erde,  $B_2 -$ . Die Glocke ertönt also fortwährend, solange das Signal auf «Fahrt» steht.

Ist der Zug eingefahren, so wird der Hebel  $v$  auf rot gestellt und festgehalten. Der Überwachungstrom wird unterbrochen, der Hauptstrom fließt:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $v$ ,  $t'$ ,  $L_3'$ ,  $L_3$ ,  $E_3$ ,  $L_3$ , Feder 2,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_2 -$ . Die Scheibe geht auf »Halt«,  $h_3$  wird von  $E_3$  angezogen und  $h_2$  durch eine Schraubenfeder in seine Ruhelage gezogen, wobei sein Hakenarm aus dem Einschnitte  $i_2$  des Riegels  $H$  tritt, und letztern wieder frei gibt. Feder 4 hat ihr Stromschließstück verlassen, die Glocke  $G$  schweigt. Hebel  $v$  wird losgelassen und gleitet in die Mittelstellung, worauf im Überwachungsfenster  $K$  rot erscheint.

In ähnlicher Weise gestalten sich die Vorgänge bei der Einfahrt in Gleis I, wobei der Riegel-Elektromagnet  $E_1$  betätigt wird.

Stellt sich die auf »Halt« stehende Scheibe unbeabsichtigt auf »Fahrt«, so verläßt der Schalter  $m$  im Scheibenwerke die Feder 1 und betätigt die Federn 2 und 4. Im Hebelkasten erscheint im Fenster  $K$  weiß. Der Hauptstrom fließt:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $L_4$ , Feder 4,  $d$ , Erde,  $B_2 -$ . Die Glocke  $G$  beginnt zu läuten und gibt dadurch die Störung zu erkennen. Der Hebel  $v$  wird auf rot gestellt und festgehalten, bis  $G$  schweigt. Nachdem  $v$  die Mittelstellung eingenommen hat, zeigt das Fenster  $K$  wieder rot.

Erfolgt die unbeabsichtigte Umstellung von »Fahrt« auf »Halt«, so könnte beispielsweise der sie veranlassende Fremdstrom, sofern er genügende Stärke hat, von der Scheibenerde über  $E$ ,  $m$ , Feder 2,  $L_3$ ,  $E_3$ ,  $L_3$ ,  $w''$ ,  $c$ ,  $y$  durch  $B_1$  zur Erde gehen, wodurch der Riegelanker  $h_3$  ausgelöst würde. Stellt man nun, durch das Schweigen von  $G$  auf die Störung aufmerksam gemacht,  $v$  auf weiß, und hält ihn fest, bis das darauf beginnende Läuten von  $G$  aufhört, so wird auch der betreffende Riegel-Elektromagnet  $E_1$  oder  $E_2$  wieder erregt und der ursprüngliche Zustand hergestellt.

Sollte die Riegelvorrichtung schadhaft werden, so läßt sich das Signal trotzdem auf »Fahrt« und »Halt« stellen. Man braucht nur den im Hebelkasten angebrachten und für gewöhnlich mit Bleisiegel versehenen Umschalter  $Q$  zu stöpseln, worauf der Strom bei Stellung des Signalhebels  $v$  auf weiß wie folgt fließt:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $v$ ,  $t$ ,  $Q$ ,  $L_1$ ,  $L_1'$ , Feder 1,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_2 -$ , bei Stellung von  $v$  auf rot:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $v$ ,  $t'$ ,  $L_3'$ ,  $L_3$ , Feder 2,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_2 -$ .

Auf Bahnhof Col des Roches sind keine Weichenriegel vorgesehen, dagegen hat man die beiden Einfahrsignale für die Einfahrten von Locle und von Morteau mit ebenfalls aus Wendescheiben bestehenden Vorsignalen versehen, die sich gleichzeitig mit den Einfahrscheiben auf »Fahrt« und »Halt« stellen. Zu diesem Zwecke sind Leitungen von den Federn 4, 2, 1 nach den entsprechenden Federn des Vorsignales gezogen.

Auch ein etwa vorhandenes Verschiebesignal läßt sich so in die Schaltung einbeziehen, dafs es nur bei »Halt«-Stellung des Einfahrsignales betätigt werden kann. B—s.

#### Sicherung auf der Rhätischen Bahn.

Von Professor Dr. A. Tobler, Zürich.

(Schweizerische Bauzeitung 1910. 1. Oktober. Band LVI. Nr. 14. S. 181. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel XXXVI.

Auf der Rhätischen Bahn ist eine neue Sicherung eingeführt, die wie folgt wirkt.

In der in der Schaltübersicht Abb. 10, Taf. XXXVI dargestellten »Halt«-Stellung der Signalscheibe ist der Signalhebel  $v$  auf rot verriegelt. Das Überwachungsfenster  $K$  zeigt rot, denn der Überwachungstrom fließt wie folgt:  $+$  Pol der Zellenreihe  $B_1$ , Wickelung  $i$  des Stromzeigers, Feder  $t$ , Hebel-Elektromagnet  $E'$ , Leitung  $L$ , Feder  $r$  im Triebwerke der Scheibe, Schalter  $m$ , Scheiben-Elektromagnet  $E$ , Erde, zum Stellwerke zurück, — Pol  $B_1$ . Wegen des hohen Widerstandes der Stromzeigerwicklung  $i$  und der geringen elektromotorischen Kraft von 3 bis 4 Volt der Zellenreihe  $B_1$  wird  $E$  nicht genügend erregt, um das Triebwerk auszulösen.

Soll das Signal auf »Fahrt« gestellt werden, so wird ein besonders geformter Schlüssel in die Öffnung der Verriegelungsvorrichtung des Signalhebels  $v$  eingeführt und um  $90^\circ$  gedreht,  $v$  auf weiß gestellt und festgehalten. Zunächst wird der Überwachungstrom bei  $t$  unterbrochen, dann fließt der Strom der Haupt-Zellenreihe  $B_2$  wie folgt:  $+$  Pol, Glocke  $G$ ,  $t$ , Hebel-Elektromagnet  $E'$ ,  $L$ , Feder  $r$ ,  $m$ ,  $E$ , Erde, — Pol  $B_2$ . Die Glocke ertönt, das Triebwerk wird ausgelöst, die Scheibe nimmt die »Fahrt«-Stellung (Abb. 11, Taf. XXXVI) ein und das Läuten hört auf, da der Schalter  $m$  die Feder  $r$  verlassen und sich gegen  $r'$  gelegt hat. Jetzt wird auch der Hebel-Elektromagnet  $E'$  stromlos, der auf der Achse des Signalhebels sitzende Sperrarm fängt sich an einer Nase des Elektromagnetankers, und  $v$  kann losgelassen werden. Gleichzeitig fließt auch wieder der Überwachungstrom:  $B_1 +$ , Wickelung  $i'$  des Stromzeigers,  $t'$ , Widerstand  $W = E'$  zum Ausgleichen der Stromstärken,  $L'$ ,  $r'$ ,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_1 -$ . Die rote Überwachungscheibe hinter dem Fenster  $K$  wird abgelenkt und der weiße Hintergrund des Kastens sichtbar.

Sobald der Zug den Schienentaster  $T$  überfährt, erfolgt Schluß des Hauptstromes:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $t$ ,  $E'$ ,  $L$ ,  $T$ , Erde,  $B_2 -$ . Der Hebel-Elektromagnet  $E'$  wird erregt, der Sperrarm des Signalhebels  $v$  wird frei, und letzterer gleitet unter Einwirkung einer Schraubenfeder in die Grundstellung zurück. Jetzt fließt der Hauptstrom:  $B_2 +$ ,  $G$ ,  $t'$ ,  $W$ ,  $L'$ ,  $r'$ ,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_2 -$ . Die Scheibe nimmt die »Halt«-Stellung ein,  $G$  schweigt, das Überwachungsfenster zeigt rot. Erst jetzt kann der Schlüssel aus dem Verriegelungschlosse des Signalhebels herausgezogen werden.

Damit der Bahnhofsvorstand eine erteilte Erlaubnis zur Einfahrt zurücknehmen kann, ist am Hebelkasten ein für gewöhnlich mit Bleisiegel versehener Knopf angebracht, durch dessen Drücken ein Winkelhebel den Anker des Hebel-Elektromagneten hebt, dadurch das Ausklinken des Sperrarmes und die Rückführung des Signalhebels in die Grundstellung veranlaßt.

Statt des Stromzeigers hat Telegraphen-Inspektor Balmer einen durch zwei Elektromagnete mit zwischenliegendem Anker betätigten Rückmelder eingeführt. Bei stromlosen Elektromagneten zeigt das Überwachungsfenster halb rot, halb weiß, und je nachdem der eine oder der andere von ihnen erregt ist und den Anker nach der einen oder andern Richtung dreht, weiß oder rot. Jeder Elektromagnet hat einen Widerstand von 300 Ohm, desgleichen die Wickelung  $i$  und  $i'$  des ältern Stromzeigers. Der Rückmelder beansprucht weniger Arbeit, als ein Stromzeiger und ist gegen Luftelektrizität ziemlich unempfindlich.  $E$ ,  $E'$ ,  $W$  und  $G$  haben einen Widerstand von je 40 Ohm. Die Betriebsstromstärke beträgt 60 Milliampère.

Die Schaltung führt auch bei einer unbeabsichtigten Umstellung der Scheibe sofort selbsttätig die ursprüngliche Stellung wieder herbei. Findet diese Umstellung in der in Abb. 10, Taf. XXXVI dargestellten Lage statt, so verläßt  $m$  die Feder  $r$  und legt sich an  $r'$ . Dann fließt sofort der Hauptstrom:

$B_2 +$ ,  $G$ ,  $t'$ ,  $W$ ,  $L'$ ,  $r'$ ,  $m$ ,  $E$ , Erde,  $B_2 -$ . Das Triebwerk wird daher abermals ausgelöst und dadurch der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

In neuester Zeit hat man eine Schnecke auf der Welle des Triebbrades angebracht, die in einen mit Sperrvorrichtung versehenen Zahnbogen eingreift. Diese Einrichtung verhindert die »Fahrt«-Stellung, falls das Triebgewicht nahe dem Boden angelangt ist. Das dann vorzunehmende Aufziehen beseitigt die Sperrung wieder.

Durch das an jeden Signalhebel angebrachte Verriegelungsschloß können mehrere Überwachungskasten so abhängig von einander gemacht werden, daß ein Hebel nur dann auf weiß gestellt werden kann, wenn alle anderen auf rot verschlossen sind. Zur Bedienung aller Stellwerke erhält der Beamte nur einen einzigen, in alle Signalhebel-Schlösser passenden Schlüssel, der sich in der Stellung des Hebels auf weiß nicht herausziehen läßt.

B—s.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Drehschemelaufsatz für Eisenbahn-Langholzwagen.

D. R. P. 227 496. O. Ziermann in Probstzella, Thüringen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXXVI.

Beim Wägen von Langholzwagen ändert der auf der Wage stehende seine Höhenlage gegen den andern, und da die Drehschemel sich nur um die lotrechte Mittelachse drehen, so wird die Wage wegen der Steifigkeit der Hölzer hierbei in fehlerhafter Weise beeinflusst.

Zur Beseitigung dieses Mangels ist auf jedem Drehschemel noch ein Aufsatz angeordnet, der sich in gewissen Grenzen gelenkig nach vorn oder hinten kippen läßt und sich zwanglos schräg stellt, wenn die beiden Wagen nicht in gleicher Höhe stehen. Während der Fahrt wird die Bewegung des Aufsatzes in geeigneter Weise verhindert.

Die Abb. 1 bis 8, Taf. XXXVI zeigen einen derartigen Drehschemelaufsatz in zwei Ausführungsformen. Nach Abb. 1 bis 4, Taf. XXXVI ist auf dem sich um den Zapfen  $a$  auf Rollen  $b$  drehenden Schemel  $c$  eine Rundeisenstange  $d$  in Führungen  $e$  gelagert und wird außerdem von an dem Aufsatz  $f$  befestigten Führungen  $g$  umgriffen, so daß sich ein Gelenk bildet, das eine Drehung des Aufsatzes in der Pfeilrichtung nach Abb. 2, Taf. XXXVI möglich macht. Eine solche Bewegung darf jedoch während der Fahrt nicht eintreten, denn die auf dem Aufsatz vorgesehenen Rungen  $h$  müssen das Langholz starr

in seiner Lage zum Wagenuntergestelle halten; deswegen sind Befestigungsmittel angeordnet, die beispielsweise aus abklappbaren und mittels Schrauben in ihrer Sperrstellung (Abb. 2, Taf. XXXVI) zu sichernden Verstrebrungen  $k$  oder aus Stellschrauben  $l$  bestehen, die sich nach Herabschrauben auf die Drehschemeloberfläche stützen. Sollen dagegen die Wagen gewogen werden, so werden die Schrauben  $l$  gelöst, die beweglichen Teile der Verstrebrungen  $k$  aufgeklappt und die Stellschrauben  $l$  emporgedreht, so daß sich der Aufsatz mit den Rungen beim Niedersenken des einen Wagens schräg einstellen kann (Abb. 3, Taf. XXXVI).

Bei der zweiten Ausführungsform (Abb. 5 bis 8, Taf. XXXVI) dreht sich der Aufsatz  $f$  ebenfalls um eine Rundeisenstange  $d$ , die aber nicht starr gelagert ist, sondern auf mittels der Schrauben  $m$  in senkrechter Richtung verstellbaren Schlitten  $n$  ruht. Während der Fahrt nimmt der Schlitten die Stellung nach Abb. 7, Taf. XXXVI ein, wobei der Aufsatz zwischen den Trägern  $o$  des Drehschemels liegt und sich bei etwaiger Drehung gegen diese legt. Eine weitere Sicherung ist hier noch durch die Anordnung fester Rungen  $p$  auf dem Drehschemel geschaffen, die in die U-förmigen Rungen  $h$  des Aufsatzes eingreifen. Diese sind gegen seitliche Bewegung während der Fahrt dadurch gesichert, daß zwischen die festen Rungen  $p$  und die mit dem Aufsatz drehbaren Rungen  $h$  Sperrklötze  $q$  eingeschoben werden.

G.

## Bücherbesprechungen.

**Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Dr.-Ing. Barkhausen, Blum, von Borries, Courtin und von Weifs.

Erster Band, erster Abschnitt, zweiter Teil, zweite Hälfte: Durchgehende Bremsen und Signalvorrichtungen, Schneepflüge und Schmeeräummaschinen, Eisenbahnfahren. Vorschriften für den Bau der Wagen. Zweite umgearbeitete Auflage. Bearbeitet von Busse, Courtin, Halfmann, Staby. Mit 129 Abbildungen im Texte und 8 lithographierten Tafeln. C. W. Kreidel's Verlag. Wiesbaden 1911. Preis geh. 9,00 M.

Die stetig fortgeschrittene Entwicklung auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens hat dazu geführt, bei der vorliegenden Neuaufgabe des Werkes die früher in einem Bande vereinigte Darstellung der »Wagen, Bremsen, Schneepflüge und Fährschiffe« zu teilen; während in der vor etwa einem Jahre erschienenen ersten Hälfte nur die Wagen mit ihren verschiedenen Bauarten und mit ihren Einzelheiten behandelt waren, sind in der jetzt herausgegebenen zweiten Hälfte des Abschnittes die übrigen Kapitel des angegebenen Gebietes behandelt. Nur das früher mit eingeschlossenem Gebiet der Betriebsmittel für elektrische Bahnen, das nun im vierten Bande behandelt wird, ist jetzt fortgelassen.

Die Neubearbeitung des vorliegenden Teiles entspricht

dem allseitig anerkannten Rufe dieses vorzüglichen Werkes der Eisenbahn-Fachliteratur. Die Abschnitte über durchgehende Bremsen und Signalvorrichtungen, über Schneepflüge und Schmeeräummaschinen, sowie über Eisenbahnfahren zeigen sich in sorgfältiger Bearbeitung als für die neueste Entwicklung zutreffende Darstellungen der behandelten Gebiete. Von Einzelheiten sei nur die eingehende, mit guten Abbildungen versehene Beschreibung der verschiedenartigen dänischen Fähranstalten und der neuen Eisenbahnfähre Saksnitz-Trelleborg erwähnt.

Den ersten drei Abschnitten folgt eine Zusammenstellung aller sich auf den Bau von Eisenbahnwagen beziehenden Bestimmungen, die unter Hinweis auf die maßgebenden Vorschriften denen sie entnommen sind, in der bereits früher vorhandenen Übersicht angeordnet sind. Der Abschnitt ist durch Aufnahme zahlreicher Änderungen und neuerer Vorschriften, die gegenüber der ersten Auflage zu berücksichtigen waren, wesentlich vergrößert und bietet dem Wagenbauer, sowie dem im Eisenbahnbetriebe stehenden Fachmanne eine wertvolle Sammlung der zu beachtenden Bestimmungen.

Die Anerkennung der Fachgenossen wird dem Werke, in dem ein umfassendes und klares Bild des derzeitigen Standes der dargestellten Fachgebiete gegeben wird, nicht fehlen.

Zlk.

**Texttafel B.**

Abb. 1.

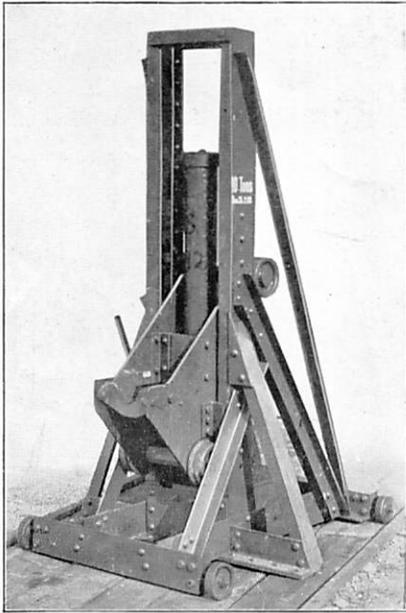


Abb. 2. Elektrischer Hebebock mit verschiebbaren Prätzen.

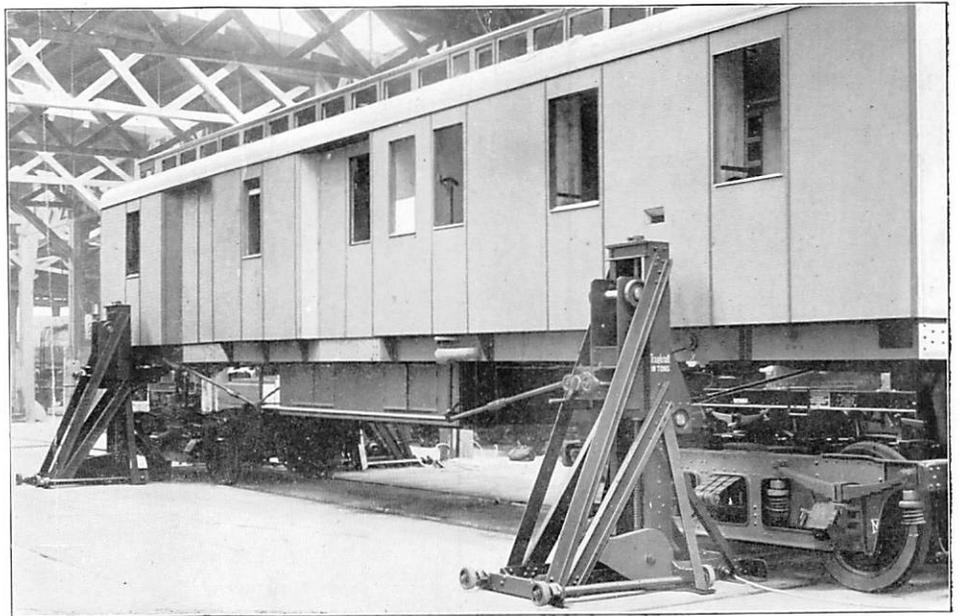


Abb. 3. Elektrischer Prätzenhebebock für Wagen.

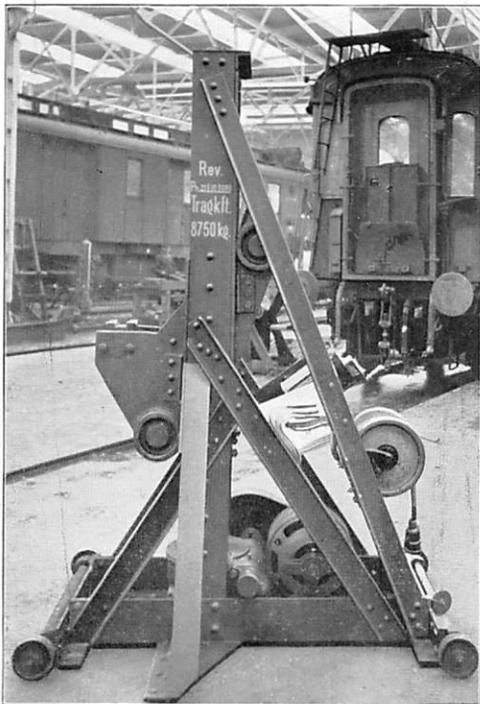


Abb. 4. Wagenhebeböcke mit elektrischem und Hand-Betrieb, mit Tragbalken oder als Prätzenhebeböcke benutzbar.

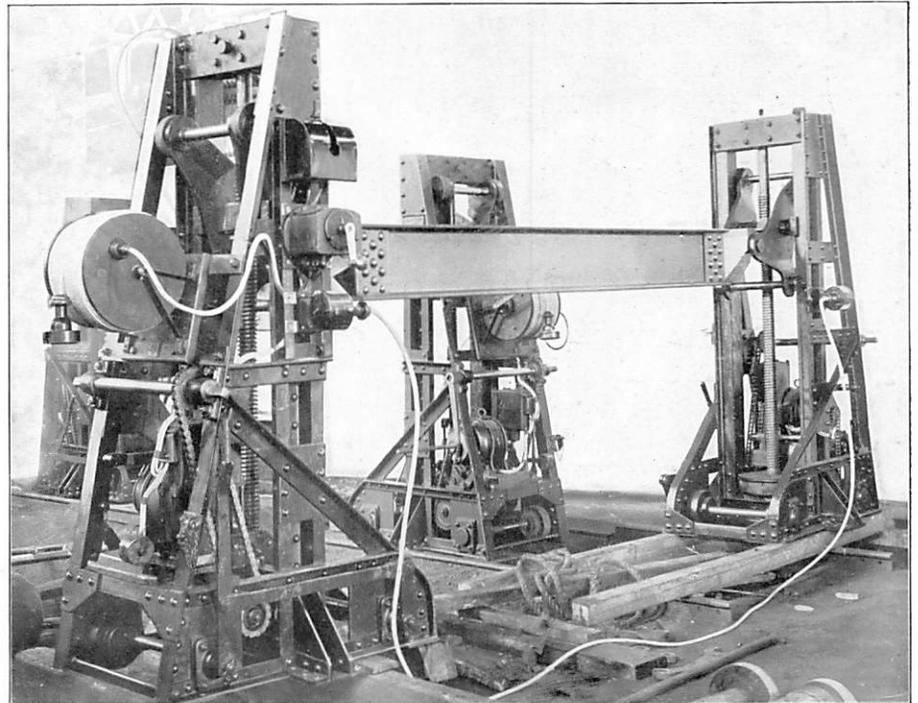


Abb. 6. Lokomotiv-Hebeböcke mit Preßwasserantrieb.

Abb. 5. Aufstellung der Prätzenhebeböcke.

