

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LII. Band.

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

13. Heft. 1915. 1. Juli.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.*)

Ingenieur F. Musil in Wien.

Stand der Bauarbeiten zu Anfang 1915.

In Newyork wurde das Schlusstück des Tunnels unter dem Harlemflusse im September abgesenkt, gegenwärtig erfolgt die Auskleidung der Röhren mit Beton. Um die Jahreswende waren an den 64 vergebenen Baulosen 19 200 Arbeiter beschäftigt. Den Unternehmern wurden durchschnittlich rund 8,5 Millionen \mathcal{M} monatlich ausgezahlt. Der Wert der vergebenen Lose beträgt 615 Millionen \mathcal{M} , außerdem ist die 60 bis 67 Millionen \mathcal{M} erfordernde Herstellung dritter Gleise auf den Hochbahnen und die Hochlegung von Flachbahnstrecken voll im Zuge.

In Philadelphia steht zwar die Geldbewilligung für

Organ 1915, Seiten 1, 28, 41, 65 und 75.

das neue Bahnnetz noch aus, doch konnte schon mit den Abänderungen an den städtischen Kanälen begonnen werden.

In Boston wurde die Unterpflasterbahn in der Boylstonstraße am 3. Oktober 1914 dem Betriebe übergeben. Jetzt werden in den Stunden stärksten Verkehrs bis 45 einzelne Triebwagen gefahren. Die gewählte Blockteilung soll Wagenfolgen bis zu 30 Sekunden erlauben. Die Verlängerung der Cambridge-Schnellbahn unter der Summerstraße wurde gleichfalls in Betrieb genommen.

Chikago und St. Louis haben keine Fortschritte gemacht.

In Cleveland wurde einer Verkehrsgesellschaft die städtische Genehmigung zum Baue von Untergrundbahnen erteilt.

Vergleich der Eigenschaften verschiedener Eisenbahnquerschwellen.

R. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D. in Klotzsche.

Holz-, Eisen- und in neuester Zeit auch Eisenbeton-Schwellen können unter gegebenen, besonderen Verhältnissen alle, ihrer Eigenart entsprechend verwendet, zweckmäßig sein; deshalb soll ihr Verhalten im Betriebe vergleichsweise zusammengestellt werden.

Bisher ist bezüglich des Vorranges von Holz oder Eisen neben der Liegedauer, der wegen der Kosten für Bau und Einzelauswechslung hohe Bedeutung beizumessen ist, eine sehr einflußreiche Eigenschaft der Querschwellen zu wenig berücksichtigt, die für Betrieb und Wirtschaft große Wichtigkeit hat: die Elastizität des Gleisganzen.

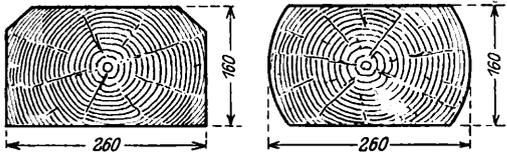
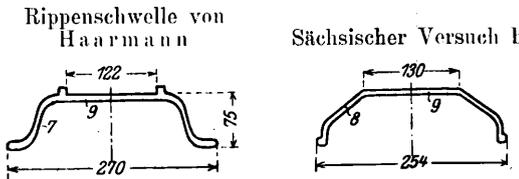
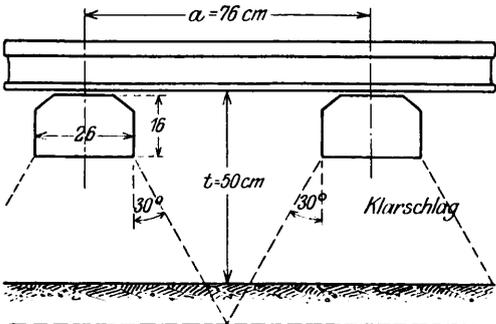
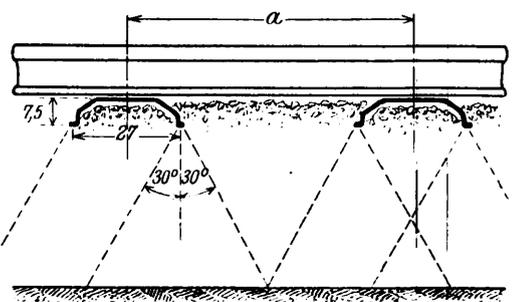
Dafs diese Eigenschaft, die wesentlich von den Querschwellen abhängt, durch Aufnahme und Verarbeitung der Betriebstöfse günstig auf Bestand, Pflege und Benutzung des Gleises im Ganzen und in seinen Teilen, ebenso auch auf die Schonung der Fahrzeuge wirkt, ist oft nachgewiesen.*)

*) Dr.-Ing. H. Saller, Organ 1914, S. 408; 1912, S. 351; 1911, S. 291, 305; 1907, S. 119, 155; 1903, S. 163; 1902, S. 202; Sonderwerk: Über die Stofswirkungen. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1914, Nr. 11.

Auch die Gegner der Holzschwelle erkennen den Vorzug der Elastizität des Holzes an; dieser stellt die Holzschwelle so lange in die erste Reihe, wie ihr Preis die Beschaffung zulafst. Besondere Zeitläufe und Verhältnisse können aber zu der Erwägung führen, ob nicht das Eisen, das auch erhebliche Elastizität und noch andere gute Eigenschaften besitzt, in eine Schwellenform gebracht werden kann, die die Betriebstöfse ebenso unschädlich in die Bettung überführt, die also die Vorzüge der Holz- und der jetzigen Eisen-Schwelle vereinigt.

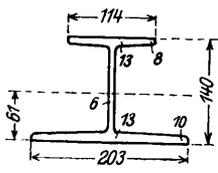
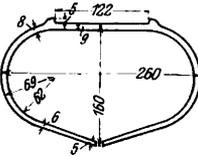
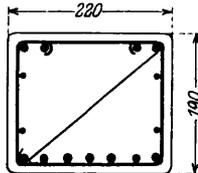
Zusammenstellung I enthält in Spalte II die Vergleichspunkte, die bei der Beurteilung der Vorzüge und Nachteile der einzelnen Schwellenarten in Frage kommen.

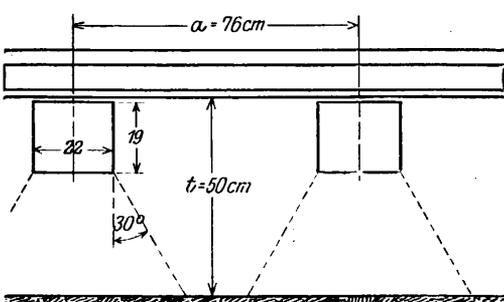
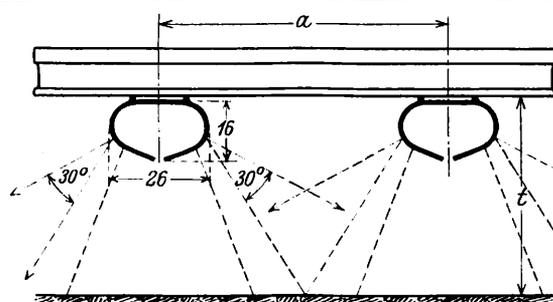
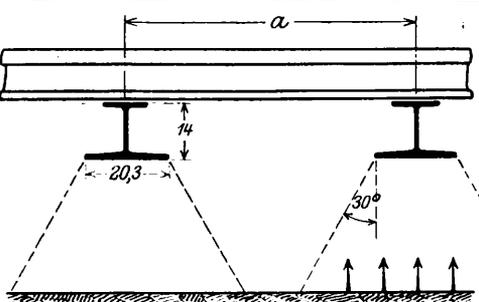
Da der Wert einer Oberbauanordnung endgültig durch ihre Sparsamkeit in der Erhaltung und Erneuerung bei höchster betriebstechnischer Leistungsfähigkeit gemessen wird, so ist für die Beurteilung der Schwellenarten nicht allein O. Z. 15 der Zusammenstellung I entscheidend, auch die in Reihe 14 aufgeführten, zunächst noch nicht zu bewertenden Eigenschaften müssen berücksichtigt werden.

I	II	III	IV
O. Z.	Vergleichspunkt	Holzschwelle	Eiserne Trogschwelle
1	Gestalt des Querschnittes		
2	Flächeninhalt qcm	400 bis 416	31,6
3	Trägheitsmoment cm ⁴	8800	222
4	Widerstandsmoment cm ³	1100	47
5	Gewicht bei 2,7 m Länge kg	115 Hartholz 75 bis 78 Kiefer	67
6	Masse G: 9,81 kg. Sek ² : m	11,7 Hartholz 7,6 bis 8,6 Kiefer	6,83
7	Fähigkeit der Übertragung der Last durch die Bettung auf die Unterbaukrone. Die Geschlossenheit der Druckfläche ist zur Vermeidung der Bildung von Wassersäcken auf der Bettungssohle nötig.	 <p data-bbox="517 1328 1053 1462">Bei hinreichend kleiner Schwellenteilung a ist die Sicherheit der Erreichung einer geschlossenen Druckfläche bei der guten Möglichkeit des Stopfens der breiten, ebenen Schwellenunterfläche in entsprechender Tiefe gegeben.</p>	 <p data-bbox="1070 1328 1607 1507">Bei der Schwierigkeit der Ausfüllung des Troges***) mit Steinschlag entsteht die Ungewißheit der Heranziehung der ganzen Schwellenunterfläche zur Druckübertragung. In dieser Hinsicht ist die Rippenschwelle von Haarmann nur um Weniges besser. Wenn nur die Trogränder tragen, so wird der Bettungstoff von ihnen vorzeitig zerstört. Bei kleinerem a ist eine geschlossene Druckfläche trotzdem erreichbar.</p> <p data-bbox="1078 1529 1599 1574">Da die innere Reibung der Bettung und die an der Unterfläche der Schwelle durch</p>
8	Welche Erscheinungen treten bei der Verteilung der Last durch die Schwelle in der Bettung und hinsichtlich der wagerecht in der Gleisrichtung wirkenden Schubkräfte auf?	Gute Verarbeitung der Betriebstöße durch das Holz, wegen der tief in der Bettung liegenden, größeren Masse der Holzschwelle gegenüber der Trogschwelle, und der durch das Eindringen der scharfen Steine in die Holzschwelle erzeugten starken Reibung in der Bettung, die gleichzeitig die Verschiebung erschwert. Daher Schonung der Bettung und Minderung der Folgen des Wanderns, das auch durch die großen Seitenflächen abgeschwächt wird.	Die bis 100 mm tiefe Trogform schließt teilweises Leerbleiben beim Stopfen nicht aus, und führt dadurch die ausschließliche Übertragung der Last durch die Trogränder herbei. Die geringere Steifigkeit der Trogschwelle, ihre hohe Lage und die glatten harten Flächen begünstigen Bewegungen unter den Stößen, daher größere Abnutzungen der Gleisteile, wenn auch die tiefer herabreichenden Verschlußteile der Trogenden der Querverschiebung gut entgegenwirken. Die vorzeitige Zerstörung unter den Rändern vermindert die Durchlässigkeit der Bettung. Der geringe Eingriff der Trogwände in die Bettung begünstigt das Wandern.

*) Organ 1913, S. 91. — **) Organ 1913, S. 229. — ***) Die Nichtvollfüllung kommt oft vor. Heft 3, 1914: „Die Holzschwelle“.

stellung I.

V	VI	VII
Eiserne Carnegie-Schwelle*)	Vorschlag einer eisernen Hohlschwelle	Eisenbeton-Asbeston-Schwelle von Wolle**)
		
77,5	48,9 qcm Eisen 286,1 . Füllung 335 im Ganzen	406
1250	5880	11780
158	456	1640
77,7 Eisen 100,0 auflagernder Steinschlag 177,7 zusammen	97 Eisen 130 Steinschlagfüllung 227 zusammen	275
18,1	23,1	28,0



Gutes Auflager der Schwellenunterfläche, daher gute Stopfung.
Zur Erreichung geschlossener Druckfläche ist wegen der geringen Breite des Unterflansches besonders enge Schwellenteilung a nötig.

Die keilartige Unterfläche gibt gutes Auflager und leichtes Stopfen. Die Druckfläche wird durch die Keilwirkung schon in $t < 50$ cm geschlossen.

Gutes Stopfen der Schwelle ist erreichbar. Wegen der geringern Schwellenbreite und tiefer Lage der Belastungsfläche ist enge Schwellenteilung nötig.

der Schwelle bei der Lastverteilung eine Rolle spielen, so ist es nützlich, die Reibung an Einwalzen eines Riffelmusters zu erhöhen.

Durch leicht zu erreichendes festes Stopfen und die große Steifigkeit der Schwelle werden die Stöße unvermindert auf die Bettung übertragen, die daher stark beansprucht wird.
Die Reibung zwischen Bettung und Schwelle ist zwar auch gering, doch vermindert die Last der Bettung auf den Flanschen die Verschiebbarkeit nach allen Richtungen. Die zu diesem Zwecke in die Enden des Unterflansches eingeprefsten, nur 13 mm hohen Narben dürften kaum wirken.

Die an den Enden offene, unten geschlitzte Schwelle ist elastisch und verarbeitet die Stöße gut, schont also die Bettung. Die Füllung der Schwelle von den Enden her mit Steinschlag nach der Verlegung vergrößert die Masse, verleiht ruhige Lage, vermindert also die Abnutzung der Oberbauteile.
Die schräge Auflagerfläche bewirkt lotrechte Belastung der Bettung auch durch den Längsschub, vermindert also das Wandern.

Die Beschränkung der elastischen Nachgiebigkeit auf die Befestigungstelle der Schiene, oder gar deren Fehlen hat die Übertragung der unverminderten Stöße auf die Bettung zur Folge.
Die harte, fast glatte Oberfläche gibt nur mäßige Reibung zwischen Bettung und Schwelle, über deren Genügen noch keine Erfahrung vorliegt. Der Widerstand gegen Wandern ist größer, als bei den Schwellen der Spalten III bis V.
Die große Masse der Schwelle wirkt bei guter Stopfung günstig auf die Ruhe der Lage.

I O. Z.	II Vergleichspunkt	III Holzschwelle	IV Eiserne Trogschwelle
9	Befestigung der Schienen. Verhalten bezüglich der aus der Schiene in die Schwelle übergehenden wagerechten Längs- und Quer-Kräfte und der Stöße.	Die Befestigung ist, insoweit die Betriebstöße durch die Schienenränder noch unmittelbar auf die Haftmittel wirken können, verbesserungsfähig. Durch Dübel und Unterlegplatten mit getrennter Befestigung auf den Schwellen werden diese geschont und die Innigkeit der Verbindung mit den Platten länger erhalten. Wegen des Nachlassens der ursprünglichen Reibung im Schienensitze als Widerstand gegen das Wandern von Wanderschutzmitteln entbehrlich macht. Dieser vorbeugende Schutz kann in einem	Die Befestigung ist dauerhafter als bei der Holzschwelle, wenn durch gute Stopfung Bewegungen der Schwelle in der Bettung verhindert werden. Die Dauer des guten Zustandes wird durch Trennung der Befestigungen von Schiene auf Platte und Platte auf Schwelle gesteigert.
10	Spurhaltung.	Die Spur ist bei guter Befestigung der Schienen in neuen Gleisen gesichert. Bei älteren Gleisen sind besondere Maßnahmen, wie Dübel, Leitschienen, Spurhalter, Schienenstähle, und Verhinderung großer Beweglichkeit der Schwellen unter den Fahrzeugen durch dauernd gutes Stopfen nötig.	Die Spur bleibt lange sicher, wenn nicht durch zu große Beweglichkeit der Schwellen unter den Fahrzeugen eine übermäßige Abnutzung der Befestigungsteile stattfindet.
11	Verhalten bei Bau und Erhaltung, auch hinsichtlich der Einflüsse des Wetters.	Die Schwelle ist handlich für Neubau und Einwechseln. Die einfache Form der Schwellen, ihre Elastizität und die Eigenschaften nicht rissigen Holzes ermöglichen gutes Stopfen, einfaches Einbringen, Auswechseln und Berichten der Gleis-Spur und -Lage. Nach schlechtem Stopfen wird die Schiene auf der Schwelle bald gelockert. Bei nicht mit Bettung bedeckten Schwellen kommen Brände vor; die Tränkung mit Teeröl schützt gut vor Fäulnis und erhöht die Festigkeit. Die Zerstörung der Schienensitze erfolgt bei dauernd gutem Stopfen erst nach längerer Zeit, und steht in geradem Verhältnisse zur Güte der Gleiserhaltung.	Für Neubau, Aus- und Einwechseln ist die Handhabung schwieriger als bei Holzschwellen wegen der tief herabreichenden Stirnwände. Sind die Schwellen gut gefüllt, was bei grobem Steinschlage schwierig ist, so hat die gute Lage lange Dauer. Die Schwellen rosten jährlich um 1,0 bis 1,6% ab. Die Erhaltung erfordert Sorgfalt bei der Abführung des Wassers und dem Ersatze undurchlässiger, zermahlener Bettung.
12	Beschaffungspreis.	Gut ausgerüstete Kiefernschwelle: Rohe Schwelle . . . 3,8 bis 4,10 <i>M</i> Tränkung 0,6 „ 0,60 „ Verdübelung 1,0 „ 1,00 „ Zusammen . . . 5,40 bis 5,70 <i>M</i>	Mittelpreis 1911: 112 <i>M/t</i> . Die Schwelle 7,50 <i>M</i> .
13	Altwert.	0,35 <i>M</i> nach 25 Jahren, wie durchschnittlich in Sachsen beobachtet.	Nach 25 Jahren ist der Rostverlust Reihe 11, Spalte IV $25 \cdot \frac{1,0 + 1,6}{2} = 32,5\%$ von 67 kg = 21,8 kg. Alteisen 45,2 kg zu 50 <i>M/t</i> = 2,26 <i>M</i> . Der Versuch mit Eisenschwellen in Sachsen läuft im 10. Jahre. Der Rostverlust in Steinschlagbettung ist durch Wägung ermittelt.
14	Nicht zu bewertende Umstände, die für den Vergleich Bedeutung haben.	Etwas geringerer Verbrauch an Bettung gegen die Trogschwelle. Wird von der Verdübelung abgesehen, so wird der Schienensitz wesentlich schneller zerstört. Der Ersatz nebst Löhnen muß dann höher eingesetzt werden.	Mehrausgaben für vorzeitigen Ersatz der Bettung tritt ein, wenn die Trogränder „arbeiten“ können. Dauernd gutes Stopfen gibt Ersparnisse an Spur- und sonstiger Gleis-Regelung.
15	Vergleichspreis, ohne Berücksichtigung der Umstände aus Zeile 14.	Neuwert 5,40 bis 5,70 <i>M</i> Altwert 0,35 „ 0,35 „ 5,05 bis 5,35 <i>M</i>	7,50 <i>M</i> — 2,26 „ 5,24 <i>M</i> .

Je nach der Örtlichkeit und Zeit ändern sich die in den Reihen 12 und 13 angesetzten Preise. Bei der Beurteilung des Ergebnisses nach 7 und 14 gedeckt

*) Organ 1913, S. 91. — **) Organ 1913, S. 229. — ***) Hier kommen die Gründe in Betracht, die zur Beseitigung des Oberbaues auf

V Eiserne Carnegie-Schwelle*)	VI Vorschlag einer eisernen Hohlschwelle	VII Eisenbeton-Asbeston-Schwelle von Wollé**)
Die Befestigung der Schiene auf dem Oberflansche mit Hakenschrauben und Klemmplatten oder Keilklemmen wird nach den deutschen Erfahrungen den Einflüssen des Betriebes nicht lange standhalten können. Erfahrungen sind nicht bekannt gegeben.	Die Unterlegplatte liegt zwischen den Längsrippen; ihre Befestigung auf der Schwelle ist getrennt von der der Schiene auf der Platte. Die Nachgiebigkeit der Schwelle mindert die Stoßwirkungen auf die Haftmittel, so daß die Innigkeit der Verbindung der Schiene mit der Schwelle länger erhalten bleibt.	Die Einschaltung einer fremden Zwischenlage in die Betonschwelle im Sitze der Befestigungsteile, wie Eichenholz oder Asbeston, erleichtert die Lockerung der Befestigung der Schiene***), wenn auch durch die Form oder den Stoff der Zwischenlage eine erhebliche Dauer des innigen Haftzustandes gesichert scheint. Genügende Erfahrungen darüber liegen noch nicht vor.
muß bei alternden Gleisen ein vorbeugender Schutz wirksam werden, der die spätere Anbringung abgerundeten Eingriffe der Unterleg- oder der Klemm-Platte in den Schienenfuß bestehen.		
Bericht fehlt. Die Spur ist vermutlich solange sicher, wie die Schienenbefestigung einwandfrei ist.	Die guten Verhältnisse nach Spalte IV werden durch die Elastizität der Schwelle voraussichtlich noch verbessert.	Die Spur ist sicher, so lange die Innigkeit der Befestigung der Schiene erhalten bleibt. Die Spurregelung bei älteren Gleisen und gelockerten Haftmitteln wird schwieriger sein, als bei anderen Schwellen. Längere Erfahrungen fehlen noch.
Das hohe Gewicht erschwert die Handhabung. Die seitliche Verschiebbarkeit wird durch die Glätte der Flächen gefördert. Über den Ersatz des Kleineisenzeuges liegen keine Angaben vor. Da die mit wagerechten Schrauben versehenen Klemmstücke örtliche keilige Ausschnidungen des Oberflansches erfordern, wird die Gleiserhaltung nicht leicht sein.	Das Gewicht erschwert die Handhabung etwas mehr als bei III, die Befestigung der Schienen ist ebenso gut und einfach, wie bei IV. Die große Elastizität dämpft die Wirkung der Stöße auf Lockerung des Kleineisenzeuges, dessen Nachziehen bei älteren Gleisen selten nötig sein wird. Die große Masse der gefüllten Schwelle und ihre Elastizität vermindert die Wellenbewegung des Gestänges unter den Lastenreihen, was der Dauer der Befestigung der Schienen zu Gute kommt.	Das hohe Gewicht und die Empfindlichkeit der Schwellen gegen Werfen erschweren die Handhabung, das Stopfen erfordert sorgsame Schonung der Unterkanten. Nässe und Frost schaden nicht, ebenso Kerbtiere und Feuer. Welchen Schaden zuweilen auftretende Querhaarrisse verursachen, ist noch nicht festgestellt, auch fehlen Erfahrungen über die Dauer des Kleineisenzeuges und die Kosten seiner Erneuerung. Die Herstellung der Schwellen am Orte der Verwendung hängt vom Bezuge geeigneten Sandes ab. Sie muß zehn Wochen vor der Verlegung der Schwellen beendet sein.
Wie Spalte IV. Die Schwelle 8,74 M.	Wie Spalte IV. Die Schwelle 10,86 M	Nach Mitteilung von Wollé, Leipzig die Schwelle 6 bis 8 M.
Nach 25 Jahren Rostverlust nach Spalte IV 32,5% von 77,7 kg = 25,25 kg, Alteisen 52,5 kg zu 50 M/t = 2,62 M.	Nach 25 Jahren Rostverlust nach Spalte IV 32,5% von 97 kg = 31,5 kg, Alteisen 65,5 kg zu 50 M/t = 3,28 M.	Erfahrungen fehlen. Altwert wird die Schwelle kaum haben.
Die Berichte geben keinen Aufschluß über die Erhaltung.	Ersparnisse an Gleiserhaltung durch: 1) Erzielung geschlossener Druckfläche auf dem Unterbane bei mäßiger Bettungstärke nach Reihe 7; 2) Schonung der Bettung; 3) seltenen Bedarf an Gleisdurcharbeitung wegen ruhiger Gleislage; 4) geringere Abnutzung an Kleineisen und Schwellen wegen dauernd sicherer Verbindung; 5) Schonung der Fahrzeuge wegen Minderung der Stöße.	Erfahrung fehlt darüber, ob die wegen unbegrenzter Dauer behauptete Ersparnis an Löhnen und Baustoffkosten eintritt.
8,74 M — 2,62 „ 6,12 M.	10,86 M — 3,28 „ 7,58 „	6,00 bis 8,00 M — „ — 6,00 bis 8,00 M.

Reihe 15 muß man entscheiden, ob die Mehrkosten der Eisenhohlschwelle als durch die noch nicht zu bewertenden Vorteile aus den Reihen 6, anzusehen sind.

Steinwürfeln geführt haben.

Technisch-Wirtschaftliches aus der Hauptwerkstätte Halle a. d. Saale.

E. Koch, Regierungsbaumeister in Halle a. d. Saale.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel 30.

I. Einleitung.

Während Veröffentlichungen über Neu- oder Um-Bauten von Eisenbahnwerkstätten und über die dabei in Anlage, Ausführung und Ausstattung zum Ausdrucke gebrachten neuzeitlichen Gesichtspunkte mehrfach erschienen sind, fehlt es nach Ansicht des Verfassers an solchen, die umfassend und zusammenhängend, wenn auch nur wahlweise, von den im Betriebe erzielten Fortschritten Kenntnis geben.

Eine Vervollständigung in dieser Richtung will der Verfasser im Anschlusse an die Veröffentlichung von W. Bergmann*) über «Umbau und Erweiterung der Hauptwerkstätte Halle (Saale)» im Folgenden zu geben versuchen; sein Ziel wird erreicht sein, wenn der eine oder andere der im Betriebe einer Werkstätte stehenden Fachgenossen aus diesen Mitteilungen verwertbare Anregungen empfängt oder brauchbare Winke für fortschrittliche Betriebsführung einer Lokomotivwerkstätte herleitet.

II. Lokomotiv-Zusammenbau.

(Abb. 1 bis 3, Taf. 30 und Textabb. 1 bis 3.)

Die Ausrüstung mit Maschinen pflegt in den Abteilungen der Werkstätten für den Ab- und Zusammenbau der Lokomotiven, abgesehen von einigen Sondermaschinen und den üblichen Hebe- und Förder-Anlagen, gegen die der anderen Abteilungen nach Anzahl und Art erheblich zurückzustehen. Die Verwendung von Arbeit aus Elektrizität, Prefs-Luft und -Wasser kommt hier nur insoweit in Frage, als sie den Lokomotivschlossern eine unmittelbare, gewissermaßen augenfällige Verbesserung und Beschleunigung der Arbeiten bietet. Die Verwertung dieser Arbeit erfolgt in neueren Werkstätten hauptsächlich durch Prefsluftwerkzeuge, wie Niet-, Meißel-, Stehbolzen-, Stemmhämmer, Gegenhalter ohne und mit Schlagvorrichtung, Bohrmaschinen und Kesselsteinklopfer, durch elektrisch betriebene, fahrbare und Hand-Bohrmaschinen und Gebläseluft-erzeuger für Schmiedefeuere; die ständig wachsenden Anforderungen an die Güte der Ausführung und die Leistung werden weitere Fortschritte aber auch in dieser Hinsicht bewirken.

II. A) Hämmer zum Lösen der Kuppelbolzen.

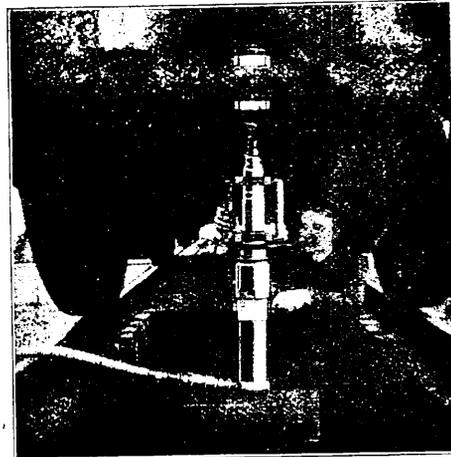
(Abb. 1, Taf. 30 und Textabb. 1.)

Zu diesen gehört ein mit Prefsluft betriebener Hammer zum Heraustreiben der Kuppelbolzen aller Art zwischen Lokomotive und Tender und zum Entfernen der Federspannbolzen am Tender, der sich seit anderthalb Jahren gut bewährt hat; er kürzt die Zeit für das Heraustreiben der Bolzen gegen Handbetrieb erheblich. Bei den großen Schwierigkeiten, die das Lösen der Kuppelbolzen oft bereitet, ist es erklärlich, daß statt des Handbetriebes die Einführung von Maschinen schon länger angestrebt worden ist; so befindet sich seit einigen Jahren in einer Hauptwerkstätte in Breslau ein befriedigend arbeitender Entkuppelhammer für Lokomotiven, dem der hier zu beschreibende jedoch nach Ansicht des Verfassers in allen Beziehungen überlegen ist. Er ist auf Anregung des Verfassers

*) Organ 1914, S. 1, 21, 37.

von der «Internationalen Prefsluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft» in Berlin gebaut und als erster seiner Art in der Hauptwerkstätte Halle in Gebrauch genommen (Abb. 1, Taf. 30 und Textabb. 1).

Abb. 1. Entkuppelhammer für Lokomotiven.



Er besteht aus acht wesentlichen Teilen, dem Luftzuführrohre 1 mit dem Luftabsperrihahne 2, dem Druckzylinder 3, dem dazu gehörigen hohl geböhrten Kolben 4 mit dem Regel- und Absperrihahne 5, dem Schlagzylinder 6 nebst Schlagkolben 7 und dem darauf sitzenden Schlag-

bolzen 8. Als Handhaben dienen zwei mit Schellen am Schlagzylinder befestigte, senkrechte Bolzen.

Nach Drehen des Hahnes 2 tritt die Prefsluft aus der Zuführleitung unter den Druckkolben, treibt diesen mit dem darauf befindlichen Schlagzylinder und Schlagbolzen in die Höhe bis zum Anschlagen an den Kuppelbolzen. Der durch den Druckkolben erzielte Druck ist erheblich, er beträgt bei dem dargestellten Hammer und 7 at rund 800 kg. Gegenüber der in Breslau verwendeten Schraubenwinde spart er das zeitraubende Nachstellen, sichert stets festes Anliegen des Schlagbolzens und unterstützt dessen Schlagleistung durch den ständig wirkenden Druck. Nach Drehen des Hahnes 5 tritt der eigentliche Schlagzylinder mit seinem Schlagkolben in Wirksamkeit und das Heraustreiben des zu entfernenden Bolzens beginnt. Durch den Grad der Öffnung des Hahnes am Handgriffe 9 wird die Stärke und Zahl der Schläge geregelt. Der Schlagzylinder enthält in seinem untern Teile die Steuerkammer der bei Prefsluftwerkzeugen üblichen Bauart. Unter dem Schlagkolben am Ende der Kammer bildet sich beim Arbeitsgange des Werkzeuges das für seine Erhaltung wichtige Luftkissen. Um das Herausfliegen des Schlag-Bolzens und -Kolbens zu verhüten, ist am Schlagzylinder über den oberen Halteschellen eine Überfangkappe angebracht.

Durch mehrfache Versuche ist der Luftverbrauch auf 0,25 cbm/Min. von 7 at Überdruck im Mittel bei 2,5 Minuten durchschnittlicher Schlagzeit festgestellt.

Werden jährlich 500 Entkuppelungen ausgeführt, so ist der Luftverbrauch $2,5 \cdot 0,25 \cdot 500 =$ rund 320 cbm und stellt sich bei einem Erzeugungspreise von 0,1 M/cbm von 7 at auf 32 M. Für das vollständige Entkuppeln von Lokomotive und Tender einschließlic Trennens der Brems-, Gas-, Dampf- und Wasserleitungen und aller Nebenarbeiten wurden bisher 5 Stückzeitstunden bezahlt. Bei Benutzung des Hammers ermäßigt sich

diese Zeit auf 1,5 Stückzeitstunden, also werden 3,5 Stückzeitstunden erspart, oder bei dem Lohnsatze von 0,4 \mathcal{M} /St an Lohnkosten $3,5 \cdot 0,4 = 1,4 \mathcal{M}$.

Rechnet man ungünstig mit nur 400 Entkuppelungen mittels des Hammers im Jahre, da er meist nur bei schwer gehenden Bolzen benutzt wird, so ist die jährliche Ersparung an Lohn $1,4 \cdot 400 = 560 \mathcal{M}$. Der Hammer kostet 500 \mathcal{M} , Verzinsung und Tilgung erfordern 75 \mathcal{M} , Wartung und Schmiermittel 40 \mathcal{M} , der Luftverbrauch $2,5 \cdot 0,25 \cdot 0,1 \cdot 400 = 25 \mathcal{M}$. Die Ersparnis beträgt im Jahre $560 - 140 = 420 \mathcal{M}$, die Anschaffung ist also in 14,3 Monaten herausgewirtschaftet. Von da an werden 500 \mathcal{M} im Jahre gespart, außerdem wird die Arbeit beschleunigt. In größeren Werkstätten mit stärkerer Ausnutzung des Hammers wachsen die Vorteile.

Der Bolzenaustreiber hat bisher noch keine Ausbesserung erfordert, und bei fast 100 Entkuppelungen einschließlich des Entferns der Tenderfederbolzen sind nur zwei Versager vorgekommen. In beiden Fällen war der Kuppelbolzen so stark verbogen, daß das Heraustreiben durch das Loch unmöglich wurde: man mußte in einem Falle den Kuppelkasten losnehmen, im andern den Bolzen mit Sauerstoff durchschneiden. Diese Maßnahmen bleiben jedoch auf Einzelfälle beschränkt, denn der Hammer wirkt noch bei Durchbiegungen des Bolzens bis 6 mm.

Außerdem wird die wirksame Schlagarbeit des Prefsluftwerkzeuges nach neueren Erfahrungen einer andern Werkstätte dadurch wesentlich gefördert, daß der Kopf des zu entfernenden Bolzens mit dem Vorschlaghammer geschlagen wird; dieses Mittel soll in allen Fällen von Erfolg gewesen sein, in denen der Lufthammer bisher versagte.

Auch im Betriebsdienste kann der Entkuppelhammer in den Betriebswerkstätten, in den Lokomotivschuppen und bei Unfällen wertvolle Dienste leisten. Durch Wahl verkürzter Bauart wird die meist mangelhafte Zugänglichkeit der Bolzen, allerdings auf Kosten der Schlagwirkung, verbessert werden können.

II. B) Selbsttätige Vorrichtung zum Anlassen der Prefspumpe mit Prefsluft (Abb. 2 und 3, Taf. 30 und Textabb. 2 und 3).

Die Vorrichtung befindet sich zwar nicht in den Lokomotiv-Abteilungen selbst, steht aber durch die Prefsluftanlage in engem Zusammenhange mit ihnen; sie ist für die Prefspumpe der alten Dreherei im Dezember 1913, als die dritte ihrer Art nach Lingen und Berlin, aufgestellt*).

Die Textabb. 2 und 3 zeigen den Aufbau in rechter Vorder- und linker Seiten-Ansicht, Abb. 2 und 3, Taf. 30 geben Aufschluss über die Anordnung aller die Steuerung der Prefspumpe bewirkenden Teile. Der Arbeitsträger für die Schaltbewegung ist nicht der elektrische Strom, sondern die Prefsluft. Nur bei jedem ersten Anlassen tritt die Handbetätigung der Schalträder an die Stelle der Prefsluft.

Die Vorrichtung besteht aus den neben einander liegenden, durch Eingriff der Kolbenstangen in das Zahnrad des Netzschalters von einander abhängigen Zylindern a und b von verschiedenem Durchmesser, dazu gehörigen Kolben und gezahnten

Kolbenstangen zur Betätigung des Netzschalters c; den unter einander liegenden Zylindern g und p mit Kolben und gemeinsamer Kolbenstange für die Betätigung des eigentlichen An-

Abb. 2. Selbsttätige Vorrichtung zum Anlassen der Prefspumpe mit Prefsluft. Rechte Vorderansicht.

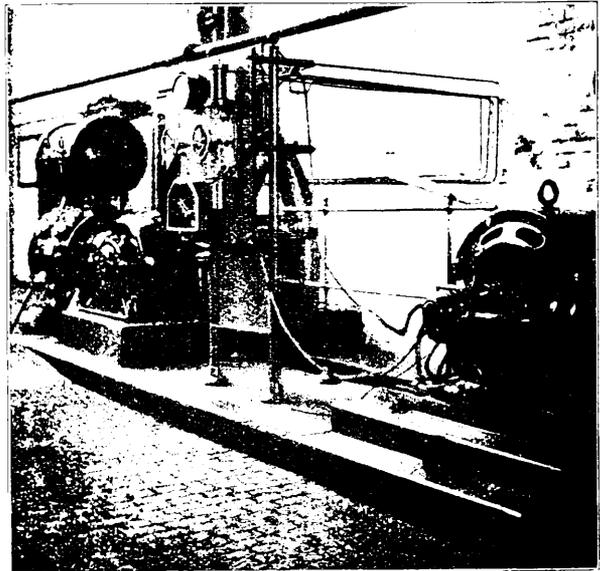
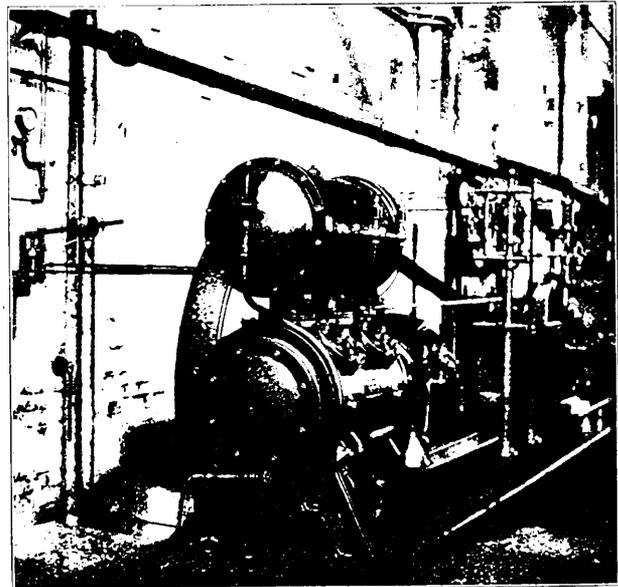


Abb. 3. Selbsttätige Vorrichtung zum Anlassen der Prefspumpe mit Prefsluft. Linke Seitenansicht.



lassers h, dem Druckregler R, dem Umschaltwinkelhahne l. je einem Handrade für die Handbetätigung des Schalters und des Anlassers, aus verschiedenen Luftleitungen und den elektrischen Teilen, wie Schalter, Anlasser mit Widerständen und Strommesser.

Beim Anlassen ohne Prefsluft wird zunächst das Handrad für den Netzschalter mit dem Uhrzeiger bewegt, damit die Vorrichtung an das Netz angeschlossen, dann folgt die langsame Drehung des Handrades des Anlassers h gegen den Uhrzeiger, so daß die vorgeschalteten Widerstände abgeschaltet werden. Beim ersten Stromschlusse beginnen Triebmaschine und Prefspumpe zu arbeiten. Nach einer bestimmten Zeit ist der Höchstdruck von 8 at im Luftbehälter erreicht, dann

*) Entworfen und geliefert von F. Friedrichs in Barmen.

wirkt der Druckregler R. Der Druck des verschiebbaren Laufgewichtes wird durch die unter dem Kolben des Reglers wirkende Prefsluft von 8 at überwunden, da die Leitung d in ständiger Verbindung mit dem Hauptbehälter steht, und so der Kolben in die Höhe getrieben. Die Zugfeder o dient zur Unterstützung des Rückganges des Gewichtes, so daß die Kolbenbewegung schneller erfolgt. Nach Zurücklegung eines bestimmten Weges des Kolbens nach oben wird der Prefsluft durch die Leitung e der Weg zu dem Zylinder b freigegeben und hier der Kolben nach unten gedrückt. Die Gegenwirkung des unter ständigem Drucke stehenden kleinen Kolbens des Zylinders a wird dabei überwunden. Der Netzschalter wird von der gezahnten Kolbenstange des Kolbens b zurückgedreht und so der Netzstrom abgeschaltet. Kurz vor dem Hubende wird der Prefsluft durch die Leitung f der Zugang vom Zylinder b zum Zylinder g geöffnet. Der darin befindliche Kolben bewegt sich nach oben, schaltet durch seine gezahnte Kolbenstange die Widerstände des Anlassers vor die Triebmaschine, diesen in die Nullstellung und die Triebmaschine mit der Prefspumpe in die Ruhestellung bringend.

Der Vorgang spielt sich aus folgenden Gründen schnell ab. Einmal kann das Öl in dem unter dem Zylinder g befindlichen Ölbremiszylinder p schnell durch die im Kolben angebrachten, sich leicht nach unten öffnenden, Klappen aus dem obern in den untern Zylinderraum treten. Andererseits kann die Luftmenge über dem Kolben des Zylinders g durch den Luftgeschwindigkeitsregler G, das Kugelventil i anhebend, durch das Rohr k und den untern Teil des Zylinders a, dessen Kolben sich jetzt oben befindet, ins Freie gelangen. Gleichzeitig wird der Winkelhahn l in die in Abb. 3 Taf. 30 angedeutete Stellung gebracht, so daß die Prefsluft durch die Rohre d und m in die Reguliervorrichtung des Pumpenzylinders treten kann und dessen Saugventile angehoben festhält.

Sinkt der Überdruck im Behälter auf ungefähr 6 at, so überwiegt das Gewicht des Druckreglers R, drückt dessen Kolben nach unten und stellt so durch das Rohr e eine Verbindung zwischen dem über dem Kolben befindlichen Raume des Zylinders b und dem Freien her (Abb. 2, Taf. 30). Der ständige Druck im Zylinder a kann nun den Kolben nach unten drücken und den Netzschalter einschalten. Wenn der Kolben die untere Stellung erreicht hat, tritt die Prefsluft aus dem Zylinder a durch Rohr k und den sehr wenig geöffneten Hahn n gedrosselt in den Luftgeschwindigkeitsregler G, diesen nach und nach füllend, und von hier weiter nach dem obern Raume des Zylinders g. Hier wächst der Druck allmähig an und drückt den Kolben nach unten, der durch die gezahnte Kolbenstange ebenfalls allmähig die vorgeschalteten Widerstände abschaltet. Die Arbeitsbewegung des Kolbens im Zylinder g wird durch dessen Wirkung als Ölbremse verzögert. Sind die Widerstände so nach und nach abgeschaltet und Triebmaschine und Pumpe auf ihre höchste Geschwindigkeit gekommen, so wird der Winkelhahn l in die in Abb. 2, Taf. 30 gezeichnete Stellung gedreht. Die zum Anheben der Saugventile der Pumpe benutzte Luft geht durch Rohr m und e und den obern Teil des Druckreglers R ins Freie. Die Saugventile werden auf ihre Sitze gedrückt und Pumpe und Triebmaschine so erst voll belastet, nachdem die

volle Umdrehungszahl erreicht ist; damit wird jeder übermäßige Stromstoß vermieden. Dieser Anlafsvorgang dauert etwa 45 Sek.

Ist der Höchstdruck erreicht, wird der Kolben des Druckreglers R in die obere Stellung gedrückt und das Schaltspiel beginnt von neuem.

Der wirtschaftliche Erfolg der Vorrichtung ist bei den Belastungsverhältnissen zu Anfang 1914 günstig. Die Prefspumpe von 7 cbm Ansaugleistung versorgt mit der Gleichstrom-Triebmaschine von 50 PS die Lokomotiv- und Tender-Abteilungen, die Radreifen-, Kupfer- und aushülfsweise auch die Kessel-Schmiede mit Prefsluft bis 8 at, wird aber gleichwohl durchschnittlich täglich 4,9 Stunden nicht belastet. Bis zur Anbringung des Anlassers von Friedrichs lief sie diese, in viele Minutenbeträge zerfallende Zeit leer, war dabei nutzlos verschleift und verbrauchte elektrischen Strom, Öl und Kühlwasser. Der Arbeitsverbrauch bei Leerlauf ergibt 11 KWSt. wenn der Stromverbrauch 50 Amp/St bei 220 Volt Spannung beträgt.

In 300 Arbeitstagen kostet der jährliche Leerlauf $300 \cdot 4,9 \cdot 11 = 16203$ KWSt, oder bei dem Preise von 14,66 Pf/KWSt $16203 \cdot 0,1466 = 2376$ M. Die auf Anregung des Verfassers etwas später von Friedrichs eingebaute, selbsttätige Vorrichtung zum Abstellen des Kühlwassers bringt bei dem Preise des Wassers von 16 Pf cbm und dem Verbräuche von 0,0824 cbm/St eine weitere Ersparnis von $300 \cdot 4,9 \cdot 0,0824 \cdot 0,16 = 19,44$ M jährlich; zusammen beträgt also die Ersparnis rund 2400 M.

Die Anlafsvorrichtung kostet mit der Einrichtung zum An- und Abstellen des Kühlwassers 2660 M, daher sind bei 5% Zinsen und 8% Tilgung 345,8 M jährlich erforderlich; Kosten der Erhaltung sind bisher nicht erwachsen, Aufwendungen für Schmiermittel können wegen ihrer Geringfügigkeit vernachlässigt werden.

Die Ersparnis im Jahre ist also $2400 - 345,80 =$ rund 2050 M; die Kosten der Beschaffung werden demnach in 15,6 Monaten herausgewirtschaftet, von da an tritt die Ersparnis von 2400 M voll ein. Dazu kommt die Schonung von Pumpe und Triebmaschine, besonders durch Minderung der Stromstöße. Als weitere Verbesserung soll eine durch die Kurbelwelle der Pumpe betriebene Schmiervorrichtung eingebaut werden, die den Ölzufluß während der Arbeitspausen selbsttätig unterbricht.

Die Anlafsvorrichtung hat nun etwa eineinhalb Jahr ohne Störung gearbeitet und sich als äußerst betriebsicher erwiesen: sie verspricht lange Lebensdauer und dürfte daher den rein elektrisch betätigten Anlafsvorrichtungen trotz ihrer höheren Anschaffungskosten vorzuziehen sein. Vielleicht sind auch durch Vereinigung und Zusammendrängung verschiedener Teile noch Vereinfachungen und Verbilligungen erreichbar.

III. Radreifen- und Kupferschmiede.

(Abb. 4 bis 7, Taf. 30 und Textabb. 4 bis 8.)

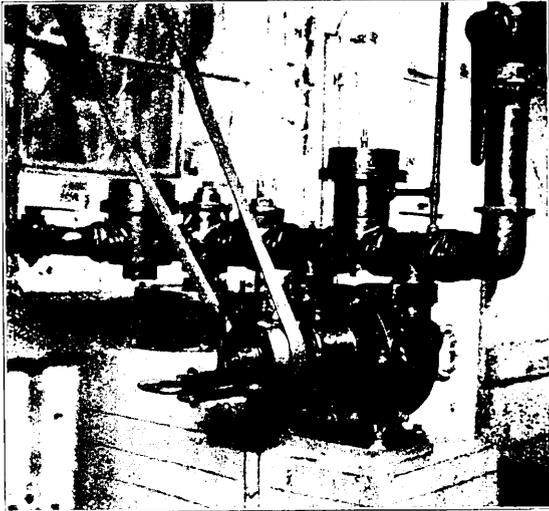
III. A) Mischgasanlage der Selas-Gesellschaft.

(Abb. 4, Taf. 30 und Textabb. 4.)

In der Radreifenschmiede wird seit August 1911 als erste derartige Anlage in Eisenbahnwerkstätten eine Gas-Luft-Mischanlage der Selas-Aktiengesellschaft in Berlin für die Reifenfeuer der Radreifenschmiede, alle Lötfeuerstellen sowie einen

Weißgufsschmelztiegel der Kupferschmiede und einen Härtofen, auch in der ersten Zeit, vor deren Verlegung, für die Klempnerei verwendet. Seitdem ist eine Reihe solcher Anlagen für Eisen-

Abb. 4. Gas-Luft-Mischanlage in der Radreifenschmiede.



bahnzwecke geliefert; auch von anderer Seite sind ähnliche Mischvorrichtungen hergestellt worden. Mit dem Selasgas wird größere Wärmewirkung der vorhandenen Brenner und Feuerstellen, also Kürzung der Arbeitszeit erzielt und der Verwendungsbereich des Steinkohlengases wegen besserer Ausnutzung des Wärmewertes so erweitert, daß beispielsweise in der Kupferschmiede der Verbrauch der bis dahin ausschließlich benutzten Heizstoffe, Koks und teure Holzkohle, beträchtlich herabgesetzt worden ist. Zusammenstellung I enthält die Verbrauchszahlen von 1910 bis 1913.

Zusammenstellung I.

Ausgabe im Jahre	Holzkohle kg	Koks kg
1910	44 000	176 000
1911	31 300	68 000
1912	23 300	146 000
1913	30 800	93 000

In den drei Jahren 1911 bis 1913 sind also an Holzkohlen weniger verbraucht $12700 + 20700 + 13200 = 46600$ kg, an Koks $100000 + 30000 + \text{rd. } 80000 = 210000$ kg. Kosten die Kohlen $66 \mathcal{M}/t$, der Koks $30 \mathcal{M}/t$, einschließlic Fracht, so beträgt die Ersparnis $46,6 \cdot 66 + 210 \cdot 30 = 3075 + 6100 \mathcal{M}$.

Läßt man die Ersparnis für Koks außer Betracht, da sie zum Teile durch Einführung der Teerfeuerung erzielt ist, so bleiben für Holzkohlen in den 31 Monaten seit Inbetriebnahme der Selas-Gasanlage immer noch rund $3100 \mathcal{M}$, denen ein Mehraufwand für Steinkohlengas von rund $1900 \mathcal{M}$ gegenübersteht. Genauere Angaben folgen weiter unten.

Durch Versuche ist ermittelt, daß sich der Gasverbrauch für das An- und Ab-Wärmen der Radreifen seit Benutzung der Selas-Maschine durchschnittlich um 23% , die Wärmezeit um 26% verringert hat. Beispielsweise hat der Verbrauch für das Anwärmen eines Reifens von 850 mm innerm Durchmesser

von $3,8$ auf $2,5$ cbm um 35% , die Zeit von 35 auf 22 Minuten um 36% abgenommen.

Die Selas-Maschine hat gedrängte Bauart, sie erfordert nur $0,5$ qm Grundfläche. Sie besteht nach Abb. 4, Taf. 30 aus der Mischvorrichtung und der Prefschleuse. Letztere ähnelt einem Gasansauger. Der außenmittig gelagerte, umlaufende Kolben, aus dem zwölf Flügel bei einer Umdrehung heraus-treten, befördert das Gas von der Saug- nach der Druck-Seite. Durch den Leistungsregler über der Pumpe wird die zuviel geförderte Gasmenge von der Druckseite nach der Saugseite zurückgeleitet. Der Regler paßt sich selbst großen Schwankungen der Belastung genau an, so daß eine sehr gleichförmige Pressung am Austrittsstutzen für Mischgas herrscht.

Der Mischer enthält im Oberteile einen entlasteten Kolbenschieber, der sich auf eine Biegehaut im Unterteile stützt. Der Schieber hat zwei Öffnungen für den Eintritt des Steinkohlengases und der Luft, die in Ruhe geschlossen sind. Beim Arbeiten wird die Biegehaut durch den entstehenden Unterdruck so bewegt, daß sich der Kolbenschieber hebt und sich die Eintrittsquerschnitte der grade geforderten Menge entsprechend öffnen.

Die durch eine Wellenleitung getriebene Maschine saugt das von der städtischen Gasanstalt mit durchschnittlich 5500 WE/cbm Heizwert gelieferte Steinkohlengas aus der Gasleitung, die Mischluft aus dem Schmiederaume für Radreifen durch ein fast 4 m hohes, nach unten umgebogenes Standrohr im ungefähren Verhältnisse von $2:3$ an. Die Umbiegung des Rohres hat den Zweck, Unreinigkeiten der Mischluft fern zu halten; dazu dient außerdem die durchlöchernte Abschlufsplatte. Die Selas-Maschine führt das Mischgas unter einem Drucke von 250 mm Wasser ohne Speicherung durch die Rohrleitungen unmittelbar zu den Verbrauchstellen. Liegt kein Bedarf vor, so ermöglicht die Losscheibe die sofortige Stillsetzung.

Hierin liegt der frühern Anlage in Halle gegenüber ein nennenswerter Vorteil. Diese drückte das reine Gas mit einer Prefschleuse unter 4 at in einen Behälter, aus dem es den Radreifenfeuern und LötKolben zuströmte. Die unvermeidlichen Undichtheiten ergaben unter dem hohen Drucke, namentlich nachts, Verluste, obwohl jedesmal nur der Tagesverbrauch geprefst wurde: da hier nicht gespeichert wird, fallen diese Verluste fort. An den Radreifenfeuern der alten Anlage saugte das unter hohem Drucke ausströmende Gas die Verbrennungsluft an, ähnlich auch bei den LötKolben der Klempnerei, für die die Verbrennungsluft aus den Windleitungen der Schmiede entnommen wurde.

Die 1883 eingerichtete alte Anlage genügte den damals geforderten Leistungen, war jedoch wirtschaftlich so viel schlechter, daß schon Ende 1911, auf das ganze Jahr berechnet, durch die Selas-Anlage an den Reifenfeuern und der Klempnerei eine Ersparnis an Gas von $260 \mathcal{M}$ erzielt wurde.

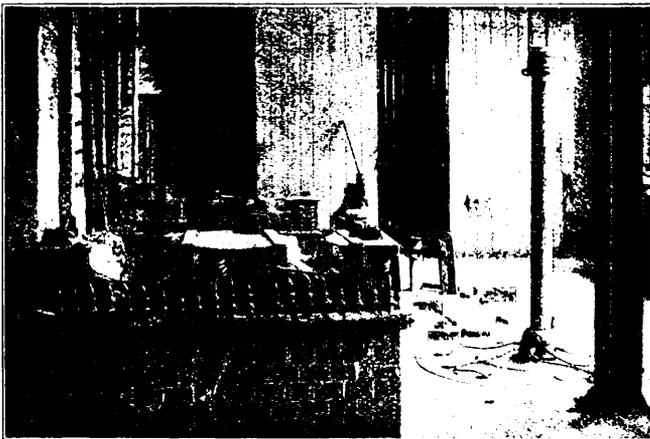
Nun soll die Ausrüstung der Kupferschmiede mit Heiz- und Löt-Feuerstätten für Selasgas beschrieben werden.

In den ersten Monaten des Bestehens der Selas-Anlage war die Verwendung des Mischgases in dem alten Raume der Kupferschmiede auf eine vorläufige Anordnung von vier Paaren

an vier beweglichen Ständern senkrecht und seitlich verstellbarer Lötpistolen beschränkt. An die Pistolen wurden Gummischläuche angeschlossen, die am andern Ende mit vier Doppelhahnstutzen eines kreisförmig angeordneten Zuführrohres für Mischgas in Verbindung standen. Um die Abwärme zusammenzuhalten, bediente man sich feuerfester Formkappen von verschiedenen Abmessungen und Formen, je nach Art des zu behandelnden Arbeitstückes. Diese Art der Verwendung des Selas-Gases zu Hartlötzwecken war zwar mit Unvollkommenheiten in der Ausnutzung der Wärme und mit Unbequemlichkeiten in der Handhabung verknüpft, doch versprach man sich wirtschaftlich bereits soviel davon, daß die Bedarfsanmeldung für Holzkohlen 1911 (Zusammenstellung I) schon um 12 700 kg gegen das Vorjahr herabgesetzt wurde.

Als die Kupferschmiede Ende 1912 in die frühere, erheblich erweiterte Gelbgießerei verlegt wurde, wurden die Feuerlötstätten vollkommener, in größerer Anzahl und in fester Verbindung mit dem Boden hergestellt. Im Ganzen sind vier Feuerherde, davon drei in Schmiedeherdhöhe mit zwölf, acht und sechs Flammen, der vierte in den Fußboden eingelassene, mit Senkgrube für lange Rohre und zwölf Flammen (Textabb. 5) ausgeführt. Zur Erleichterung der Bedienung befindet

Abb. 5. Lötfeuerherde für Selasgas in der Kupferschmiede.



sich über letztem ein mit Rollen versehener Kranausleger aus Flacheisen für das Einlassen und Hochheben besonders langer und schwerer Rohre. Die Zahl der nach Kreisabschnitten gestalteten, feuerfesten Schutzkappen, namentlich für die Linsenbehandlung, wurde stark vermehrt, so daß für jeden vorkommenden Rohrdurchmesser ein Schutzkappenring passend und anschließend über Rohr und Linse zusammengesetzt werden kann. Die Verbindung zwischen dem kreisförmig gestalteten Zuführrohre mit seinen Abstellhähnen und den in die feuerfesten Schutzkappenstücke eingeschobenen Lötpistolen bilden auch hier Gummischläuche.

Außer diesen Feuerstätten werden noch ein großer Hartofen in einem Anbaue der Reifenschmiede und ein kleinerer vor Jahresfrist in der Werkzeugmacherei aufgestellter mit Selas-Mischgas gespeist. Der erstere mit acht Flammen auf jeder Seite wurde ursprünglich von der alten Preßgasanlage versorgt, wegen Mangel an Sicherheit bei der Handhabung in den letzten Jahren aber nicht mehr benutzt. Vor einiger Zeit ist von der Selas-Gesellschaft eine Änderung der Brennerdüsen vorgenommen,

so daß nun sicherer Betrieb und größere Sparsamkeit, wie sie bei dem kleinern Hartofen erzielt sind, in Aussicht stehen.

Im Ganzen arbeiten mit den Reifenfeuern und dem Schmelzriegel für Weißguß 110 Brenner. Trotz der Zunahme von 48 Brennern in den ersten Monaten fast auf das 2,5 fache bei den jetzigen Einrichtungen hat die Maschine die Versorgung mit Mischgas anstandslos geleistet.

Zum Zwecke der Erhaltung und Wartung wird das Innere der Maschine alle vier bis sechs Wochen besichtigt; dabei werden die Ventile und Biegehäute mit Petroleum gereinigt und mit Vaseline gefettet. Diese Arbeit erfordert durchschnittlich zwei Stunden. Von Zeit zu Zeit wird außerdem während des Betriebes eine Einstellung des Mischventiles vorgenommen. Als Unterlage dient die Beobachtung des Leuchtkegels der kleinen Prüf- flamme, deren Brenner als walzenförmiges Messingrohr an der Oberseite der Maschine angebracht ist. Andere Anforderungen hat die fast vierjährige Benutzung nicht ergeben.

Die Wirtschaft der Selas-Gasanlage stellt sich nach den bereits gemachten Angaben und unter Berücksichtigung aller Aufwendungen, wie folgt.

Einrichtung.

Selasmaschine	3500 M
Aufstellung und Brenner der Reifenfeuer 145 + 650	795 M
Baustoffe und Löhne für die anderen Einrichtungen	505 M
zusammen	4800 M

Betrieb.

Tilgung und Zinsen der Anlage 8 + 5% für 12 Monate	624 M
Wartung und Reinigung der Maschine für 12 Monate	26 M
zusammen	650 M
Steinkohlengas für Schmelz- und Lötzwecke der Kupferschmiede in 31 Monaten 16 000 cbm zu 0,12 M/cbm =	1920 M

Ersparnisse an Brennstoffen.

Der Betrieb der Klempnerei wird außer Betracht gelassen, da seit deren Verlegung nach dem entfernten neuen Anheizschuppen im Jahre 1912 wegen der Länge der Leitungen die Versorgung mit Selasgas unzulässig geworden war. Das Selasgas wird durch elektrische Lötung und durch gewöhnliches Luftmischgas ersetzt.

Wegen schwieriger Nachweisung der Gasersparnisse wird ferner der Betrieb der Gashärtöfen mit Selasgas nicht berücksichtigt.

Ersparnisse an Steinkohlengas bei den Reifenfeuern in 31 Monaten 5440 cbm zu 0,12 M/cbm rund	660 M
Ersparnisse an Holzkohlen für Schmelz- und Hartlötzwecke 47 600 kg zu 6,6 Pf/kg rund	3140 M
zusammen rund	3800 M

Die Ersparnis an Holzkohle gilt für die ganze Werkstätte seit 1910. Die in der Kupferschmiede erzielte Ersparnis ist in Wirklichkeit größer, da in den meisten anderen Abteilungen, in der Lokomotiv- und Tender-Abteilung, Kesselschmiede und Brückenschlosserei der unvermeidliche Bedarf an Holzkohle, beispielsweise für Vorwärmen der Arbeitstücke bei größeren

Schweißarbeiten, erheblich zugenommen hat. Wegen Unsicherheit der Unterlagen für den Verbrauch dieser Abteilungen ist der ganze Verbrauch der Werkstätte in Rechnung gesetzt. Außerdem ist der Minderverbrauch an Koks nicht berücksichtigt, weil sich dieser meist auf den Ersatz durch Teer gründet.

Trotz dieser Einschränkungen beträgt der Überschufs in 31 Monaten

$$3800 - 31 \cdot 650 : 12 - 1920 = 200 \text{ M.}$$

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Zahl der ausgebesserten Lokomotiven von 418 im Jahre 1910 auf 810 im Jahre 1913, also um 95% gewachsen ist. Bei 8% Tilgung erfordert die Abschreibung 12,5 Jahre. In dieser Zeit ist der Reinüberschufs auf $200 + 200(150 - 31) : 31 = \text{rund } 970 \text{ M}$ gestiegen.

Rechnet man statt mit einer durchschnittlichen Steigerung der Leistung um 32% nur mit 10%, so ermäßigt sich der reine Überschufs für 150 Monate auf $200 + (200 : 3,2)(150 - 31) : 31 = \text{rund } 440 \text{ M}$.

Wegen der Abschreibung hätten die Zinsen für 11,5 Jahre nur halb gerechnet werden dürfen, daher erhöht sich der Reinüberschufs um $11,5 \cdot 4800 \cdot 0,05 \cdot 0,5 = \text{rund } 1380 \text{ M}$ auf 1820 M nach 12,5 Jahren.

Später fallen Tilgung und Verzinsung fort, der unveränderliche Jahresgewinn beträgt dann bei gleichen Grundlagen $(12 \cdot 200) : (3,2 \cdot 31) + 624 = \text{rund } 648 \text{ M}$. In $12,5 + (4800 - 1820) : 648 = 17,10$ Jahren sind also die Anlagekosten abgeschrieben und noch einmal als Reinüberschufs herausgewirtschaftet.

III. B) Schmelzofen mit Teerölf Feuerung

(Abb. 5 und 6, Taf. 30 und Textabb. 6).

Statt der veralteten, in Leistung und Verbrauch an Metall mangelhaften Herde zum Ausschmelzen des Weißgusses wurde bei Verlegung der Kupferschmiede in die ausgebaute alte Gelbgießerei 1912 ein Schmelzofen aufgestellt, dessen geplante Heizung mit Koks alsbald aufgegeben und nach den Erfahrungen in der neuen Gelbgießerei durch Heizung mit Teeröl ersetzt wurde.

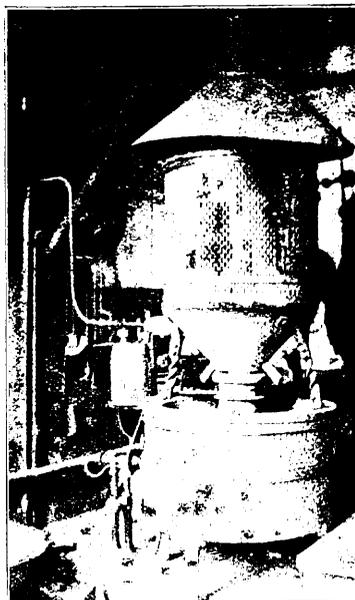
Im Frühjahr 1913 ist der erste Teerofen zum Ausschmelzen des Weißgusses auf Anregung des Verfassers von Buess in Hannover geliefert und, im Gegensatz zu der Feuerung mit von aussen bezogenem Teeröle in der Gelbgießerei, billiger mit dem in den Fettgasanstalten der Betriebswerkstätten gewonnenen Teere betrieben. Das Teeröl kostete bei Beginn dieses Betriebes in Halle mit Fracht 7 Pf/kg, der von der eigenen Verwaltung gelieferte Fettgaster 3,50 Pf/kg. Außerdem entwickelt der Teer bei guter Reinigung und Verbrennung mehr Wärme als das leichter und flüchtiger brennende Teeröl. Anfangs machten Beimengungen an Wasser und Bodensatz, zuweilen auch der wechselnde Gehalt an heizenden Bestandteilen Schwierigkeiten: diese wurden jedoch bald überwunden.

Ähnliche Erfahrungen wurden auch in den Werkstätten Dortmund und Witten gemacht.

Abb. 5 und 6, Taf. 30 und Textabb. 6 zeigen den Aufbau des Ofens, in dem das Öl in üblicher Weise mit Preßluft zerstäubt wird. In dem obern, durch eine Tür verschließbaren, walzenförmigen Raume werden die auszuschmelzenden Lager auf eine

als Rost ausgebildete Unterlage gebracht, die Tür wird dann geschlossen. Der auszuschmelzende Weißguß der Lager tropft durch mehrere Rinnen nach aussen und wird in einem ringsum

Abb. 6. Ofen zum Ausschmelzen von Weißguß in der Kupferschmiede.



laufenden Tiegel aus Gußeisen gesammelt. Zur Verhütung der Wärmeausstrahlung, zum Zurückhalten von Verunreinigungen von aussen, namentlich aber zur Ausnutzung der im Schmelzgute enthaltenen Wärme ist der Tiegel auf Veranlassung des Verfassers mit vier Platten abdeckbar gemacht, die Kreisabschnitte bilden und mit Handhaben versehen sind. Sobald aller Weißguß aus den Lagern in den Tiegel gelaufen ist, wird dieser abgedeckt. Ferner sind auf Weisung der Werkstätte rechts und links von dem Feuerloche zwei weitere Löcher zur Aufnahme der

zu erwärmenden LötKolben angebracht. Beide Maßnahmen haben sich bewährt. Die Deckel über dem Tiegel dienen auch zur Ablagerung von neuem Metalle und der Lagerschalen; sie tragen zu deren Vorwärmung und zur Beseitigung von Ölresten bei, bevor die Lagerschalen in den obern Ausschmelzraum gebracht werden.

Da beim Neuausgießen der Achs- und Stangen-Lager besonderer Wert auf die genaue Einhaltung der vorgeschriebenen Zusammensetzung gelegt werden muß, wird der Tiegel zeitweise nur zum Schmelzen des neuen oder des diesem gleich zu achtenden reinen Weißgusses aus Spänen und Stücken benutzt und das vom obern Raume kommende Ausschmelzgut in besonderen Schalen aufgefangen.

Der Teer- und Luft- Verbrauch ist bei den niedrigeren Wärmegraden merklich geringer als bei den Öfen zum Schmelzen von Rotguß.

In den beiden ersten Monaten sind un- und ausgeschmolzen bei täglich sechsfachen Schmelzmengen zu je 305 kg in 48 Tagen 87 840 kg Weißguß.

Die Betriebskosten hierfür sind:

1 600 kg Teer zu 3,5 Pf/kg*)	56 M
48 \cdot 4 \cdot 4,6 = 884 cbm Preßluft zu 0,1 M/cbm bei vier Stunden Schmelzdauer täglich und 4,6 cbm/St Luftverbrauch	88,4 »
Abschreibung und Verzinsung der Anlage auf zwei Monate von 1791 M Kosten des Ofens, 370 M der Behälter, 112 M der Rohranlage (0,03 + 0,05) \cdot 0,167 \cdot 2273	30,31 »
Erhaltung und Bedienung in zwei Monaten	15,00 »

zusammen 189,71 M

Das Schmelzen des Weißgusses kostet also $18971 : 87840 = \text{rund } 0,22 \text{ Pf/kg}$.

*) Ende 1913 brachten 100 kg Teer 4,0 M ein.

Da getrennte Aufschreibungen für die Ausgabe von Koks nicht geführt werden und verlässliche Zahlen über das frühere Verfahren nicht vorhanden sind, können die mit der Verwendung des Weißgufsofens gemachten Ersparnisse nicht genau angegeben werden. Doch ist der 1913 gegen 1912 erzielte Minderverbrauch an Koks von 1675 *M* außer auf den Betrieb der Teeröfen in der Gelbgießerei auf Benutzung dieses Ofens in der Kupferschmiede zurückzuführen. Dazu kommen die zahlenmäßig auch nicht nachweisbare, merkliche Minderung des Verlustes an Weißgufs, wie er den mangelhaften früheren Koksherden anhaftete, und die gröfsere Reinheit des Ausschmelzgutes. Störungen sind bis jetzt nicht vorgekommen. Gleichwohl sind das Bereithalten eines gufseisernen Rundtiegels und der Einbau einer Dampfchlange in den Teerbehälter für die Winterkälte zu empfehlen.

Die Leistung des Ofens wird jetzt kaum halb ausgenutzt.

Trotz des Mangels an genauen Werten der erzielten Ersparnisse kann hiernach festgestellt werden, dafs der Teerofen von Buess dem alten Verfahren und auch den mit Koks und Gas geheizten neueren Ofenarten überlegen ist.

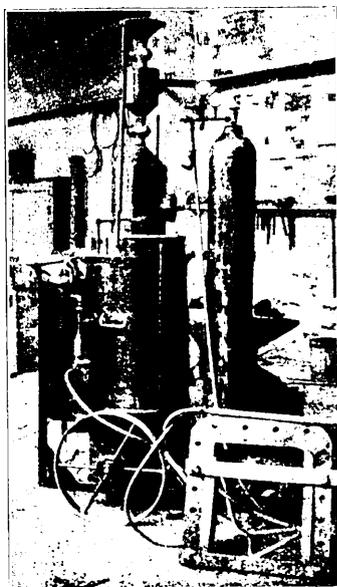
III. C) Vorrichtung zum Schweißen mit Azetilen und Sauerstoff. (Textabb. 7.)

Im Gegensatz zu der für die Kesselschmiede beschafften gröfsern Schweißvorrichtung*) dient diese bei mittlerer Gröfse hauptsächlich als Ersatz des bis dahin geübten Hartlötens; an die Stelle des geschmolzenen Neustoffes aus Hartlot tritt unter Verwendung geringer Mengen von Zusätzen die reine Schweißschmelzung, beispielsweise beim Ausbessern von Röhren aller Art aus Eisen, Stahl und teilweise aus Kupfer, und sonstiger kleinerer und mittlerer Teile aus Stahl, Fluß-, Guß- und Schmiedeeisen, Rotguß, Messing und Kupfer. Besondern Wert hat die Vorrichtung bei dringlichen Ausbesserungen, die früher nur unter erheblichem Aufwande an Zeit und Lohn und unter Zurückstellung anderer nötiger Arbeiten geleistet werden konnten.

Die Verwendung des gekörnten Kalziumkarbides von 4 bis 7 mm Korn ist trotz des etwas höhern Preises von 26 Pf/kg gegenüber dem des stückigen Karbides bei 25,88 Pf/kg vorteilhaft, weil das genaue Zumessen der Menge Verluste durch Übererzeugung und Nachvergasung ausschließt. Da der Gasbehälter für körniges Karbid kleiner sein kann als für Stücke, wird die Vorrichtung handlicher und kann auch an schwerer zugänglichen Stellen verwendet werden.

*) Vergleiche Abschnitt V.

Abb. 7. Fahrbare Schweißvorrichtung in der Kupferschmiede.



Die Schweißvorrichtung ist von dem Azetilenwerke «Hesperus» in Stuttgart geliefert und seit Anfang November 1913 mit bestem Erfolge in dauerndem Betriebe.

III. D) Sandrüttelhammer (Abb. 7, Taf. 30 und Textabb. 8).

Der von der «Internationalen Prefsluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft» in Berlin gebaute Hammer unterscheidet sich nicht wesentlich von einem Prefsluftstampfer*), doch ist an

Abb. 8. Sandrüttelhammer in der Kupferschmiede.



die Stelle der Stampferplatte ein balliger Körper aus Hartholz getreten, der vielleicht zweckmäßig durch einen solchen aus Eisen oder weichem Stahle ersetzt werden könnte.

Die zu rüttelnden Rohre werden senkrecht in eisernen Schellen an einer Mauer aufgehängt, mit Sand gefüllt und von allen Seiten mit dem Hammer geschlagen. Früher besorgten zwei Mann das Klopfen der Rohre, jetzt genügt einer.

Die Dauer des Klopfens hängt von der Länge und dem Durchmesser der Rohre ab, sie beträgt durchschnittlich nur 7 gegen früher 70 Minuten. Der Luftverbrauch ist zu 0,3 cbm gemessen. Unter Vernachlässigung der geringen Kosten der Schellen ergibt sich bei dem Preise von 175 *M* für den Hammer folgender Vergleich.

Betriebskosten.

Tilgung und Zinsen 10 + 5% rund	26,25 <i>M</i>
Wartung und Erhaltung geschätzt	20,00 »
Luftverbrauch für das Rütteln von 80 Rohren im Jahre bei 0,1 <i>M</i> /cbm Kosten der Luft	
80 . 0,3 . 0,1 =	2,40 »
Lohn für 7 . 80 Minuten = 9,33 Stunden	
9,33 . 0,6	5,60 »
zusammen	54,25 <i>M</i> .

Mithin kostet eine Hammerrüttelung $5425 : 80 =$ rund 68 Pf.

Bei Handbetrieb kostet eine Rüttelung an Lohn für $70 : 60 = 1,165$ Stunden und zwei Mann: $2 \cdot 1,165 \cdot 0,6 = 1,4$ *M*: die jährliche Ersparnis ist somit $80 (1,4 - 0,68) = 57,6$ *M*.

Mit der Tilgung und dieser Jahresersparnis sind die Beschaffungskosten des Hammers in 28 Monaten gedeckt, von da an sind die Betriebskosten nur noch $54,25 - 26,25 = 28$ *M*, die einer Rüttelung also 0,35 *M*: die reine Ersparnis steigt dann auf $(1,4 - 0,35) 80 = 84$ *M* im Jahre, selbst unter der Voraussetzung, dafs die Auswertung des Hammers nicht weiter zunimmt.

*) Vergleiche Abschnitt IV. D).

(Schluß folgt.)

Der neue Winkel γ wird also:

$$\gamma = 1^\circ 44' - 26'' = 1^\circ 43' 34''.$$

Für diesen Wert wird:

$$f(\gamma) = -0,000\,0021.$$

Demnach genügt $\gamma = 1^\circ 43' 34''$ für die Ausführung, der Fehler ist nur $0,0021 \text{ ‰}$.

Der endgültige Halbmesser wird nun:

$$r = 0,5 \cdot l \operatorname{ctg} \gamma = \sim 995,5 \text{ m.}$$

Der ursprüngliche Halbmesser R ändert sich bei Beibehaltung des Scheitelpunktes des Bogens also nur um einige Meter: freilich ist der ganze Bogen umzubauen, was unter Umständen viel, aber durch die Verbesserung des Betriebes doch lohnende Arbeit macht.

Die Neulegung des Bogens muß vorher eingerechnet und gezeichnet werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Feuerlöschchen mit Schaum nach Stanzer und König.

(F. Zimmermann, Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1914, Heft 38 39, 18. September, S. 647. Mit Abbildungen.)

Die allgemeine Anwendung des Löschens durch Überziehen des brennenden Stoffes mit einem ziemlich beständigen, kohlen-säurehaltigen Schaume scheiterte bisher an der Schwierigkeit der beliebigen Erzeugung geeigneten Schaumes. Stanzer und König, Brandmeister der Berufsfeuerwehr in Wien, führten nun am 25. Juni 1914 auf dem Versuchsfelde ein Verfahren vor, bei dem bisher schwer zu bewältigende Brände in so kurzer Zeit verlöschen, daß sehr viel von den gelagerten feuergefährlichen Stoffen erhalten bleibt.

Die von den Verfassern des Entwurfes »Stanko« benannte Vorrichtung zur Erzeugung des Schaumes ist ein 70 cm langer, 20 cm weiter Zylinder, der mit der Schaum bildenden Masse aus einer bestimmten Menge von Saponin und Kohlensäure

abgebenden Salzen gefüllt wird, und rasch in eine gewöhnliche Schlauchlinie eingeschaltet werden kann. Nach Öffnung der Hähne fließt das Wasser durch den »Stanko« und erzeugt in 45 Sekunden ungefähr 800 bis 1000 l Schaum. Der austretende Schaumstrahl kann wie ein gewöhnlicher Wasserstrahl, allerdings auf geringere Entfernung geführt werden. Durch verschiedene Ausgestaltung der Schlauchspitze, Anbringung fester Rohrleitungen oder bauliche Ausgestaltung der Lager kann den örtlichen Verhältnissen und der Art der zu schützenden Stoffe Rechnung getragen werden.

Um das zeitraubende Auswechseln eines leeren »Stanko« zu vermeiden, empfiehlt Weny, Fachmann für Wirtschaftsbau beim Stadtbauamt in Wien, mehrere solche Vorrichtungen durch eine Röhrenanlage zu verbinden, um den Wasserstrahl der Reihe nach ununterbrochen durch diese zu führen.

B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Rogers-Pafs-Tunnel durch das Selkirk-Gebirge.

(Engineering Record 1914, II, Bd. 70, Heft 23, 5. Dezember, S. 604. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 31.

Der zweigleisige Tunnel der kanadischen Pazifikbahn durch das Selkirk-Gebirge bei Rogers Pafs, Britisch-Columbia (Abb. 1, Taf. 31) soll vom westlichen Eingange ungefähr 1,5 km von Glacier gerade durch Mount Macdonald in 3005 m Meereshöhe nach einem 8,048 km entfernten Punkte am Ufer des Bear-Creek führen. Die Höhe gegen die alte Linie ist um ungefähr 170 m, die Bahnlänge um 7 km vermindert; gleichzeitig werden 6,5 km Schneedächer beseitigt, deren jährliche Unterhaltung ungefähr 65 000 \mathcal{M} /km kostet. Zum Anschlusse an die alte Linie mußten 2,4 km neuen Gleises auf der westlichen, 17,6 km auf der östlichen Seite gelegt werden, so daß mit Eröffnung des Tunnels 35 km alten Hauptgleises verlassen werden.

Der Tunnel wird von mehreren Tunnelorten aus vorge-trieben, ein $2,13 \times 2,44$ m weiter Nebenstollen dient zur Entfernung der Berge, die von Maultieren in Zügen von 0,4 cbm fassenden Kippwagen herausgezogen werden: er enthält auch Lüft-, Preßluft- und Fernsprech-Leitungen. An beiden Tunnel-eingängen liegen die Nebenstollen 15 m von der Mittellinie auf der rechten Seite, westlich 41 m, östlich 16 m über Bahnhöhe. Östlich verläuft der Nebenstollen wagerecht und erreicht den Haupttunnel durch fallende Querschläge, der westliche fällt vom Mundloche auf 118,5 m mit 500 ‰ und geht dann auf gleicher Höhe mit dem Mittelstollen weiter. Nachdem der

volle Tunnelquerschnitt über den ersten Querschlag vorgerückt ist, werden die Berge nicht durch den Nebenstollen herausgebracht, da dann die 0,4 cbm fassenden Kippwagen aus dem Nebenstollen bequem in die die Dampfschaufel bedienenden Züge von 9 cbm fassenden Wagen kippen können.

Sobald man durch das Gletschergeschiebe in festen Felsen gelangt ist, soll der Haupttunnel von jedem Eingange zunächst als $2,44 \times 3,35$ m weiter Mittelstollen vorgetrieben werden. Der Vollausschub erfolgt von den Mundlöchern des Haupttunnels her von Hand und mit Preßluftschaufeln. Die Bohrmansschaften sollen von jedem Ende her, mit Preßluft durch den Nebenstollen versorgt, der Schaufel so vorausarbeiten, daß diese nicht durch Sprengen und Schuttern behindert wird. Die Querschläge sollen vom Nebenstollen in die Linie des Mittelstollens geführt, dieser dann von jedem Querschlage aus vorgetrieben werden. Die Teilung der Querschläge ist für gleichen Arbeitsbetrag in jedem Stollen berechnet.

Wenn die Nebenstollen schnell genug vorrücken, sollen sie abgelenkt werden, um der Mittellinie des Haupttunnels auf eine gewisse Länge in der Nähe des Treffpunktes zu folgen, ohne den größten Fortschritt der Mittelstollen zu vermindern.

Die beiden Arbeitsplätze an den Mundlöchern haben ungefähr gleiche Kraftanlagen und Ausrüstung. Alle Maschinen werden mit Dampf oder Preßluft getrieben. Um elektrische Drähte im Tunnel zu vermeiden, werden Karbidgas-Lichter verwendet. Jeder Arbeiter ist mit einer Karbidfackel ausgerüstet. Der Leuchtstoff für ein Licht kostet ungefähr 0,1 \mathcal{M} für eine

Schicht. Wo nötig, werden die kleinen Handlampen durch 2,25 l fassende Gasolinfackeln ergänzt. Die einzige elektrische Ausrüstung ist die zur Beleuchtung der Gebäude vor dem Tunnel.

Jedes Kraftwerk leistet 750 Kessel-PS und ist mit künstlichem Zuge und besonderen Rosten zum Heizen mit Gruskohle ausgerüstet. Jede Anlage hat drei mit Niederschlag arbeitende Verbund-Preispumpen. Zwei von ihnen liefern Preßluft von 7 bis 8,5 at je nach dem angetroffenen Felsen, und leisten 31 und 62 cbm/Min freier Luft. Die dritte liefert hoch gepresste Luft mit 70 at zum Betriebe der Preßluft-Lokomotiven und leistet 20 cbm/Min freier Luft.

Die bewegliche Ausrüstung an jedem Mundloche umfaßt zwei je 45 t schwere Davenport-Lokomotiven, zwei Preßluft-Lokomotiven, 20 je 9 cbm fassende Kippwagen, 100 je 0,4 cbm fassende Seitenkipper, eine Dampfschaufel und einen Lokomotivkran für 32 t, eine 91 t schwere «Bucyrus»-Schaufel am westlichen und eine 77 t schwere am östlichen Ende. Die Preßluft-Lokomotiven haben genügend Vorrat, um die größte Last 1,6 km weit zu ziehen. Sie dienen zur Handhabung der 9 cbm fassenden Wagen im Hauptstollen dicht bei der Schaufel, und machen nur kurze Fahrten nach einem Nebengleise, von wo eine Dampflokomotive die Züge nach der Halde bringt. Zur Speisung der Preßluft-Lokomotiven führt eine Hochdruckleitung in den Hauptstollen.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Die Werkstätten der preussisch-hessischen Staatsbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes im Rechnungsjahre 1913.)

Die Erhaltung der Fahrzeuge und mechanischen Vorrichtungen der Bahnanlagen, sowie die Anfertigung der erforderlichen Vorratstücke und die Instandsetzung schadhaft gewordener Wagen fremder Eisenbahn-Verwaltungen erfolgt bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen in den eigenen Werkstätten, die nach Zweck, Umfang und Ausrüstung in Haupt-, Neben- und Betriebs-Werkstätten eingeteilt sind.

Die Haupt-Werkstätten führen vorzugsweise größere Er-

An jedem Ende sind drei Lüfter vorgesehen. Einer von ihnen für Dampftrieb und 170 cbm/Min steht dauernd nahe der Kesselanlage, die anderen beiden für Preßluft und je 113 cbm/Min sind im Nebenstollen aufgestellt und sollen mit dem Vortriebe vorwärts rücken; einer genügt für die Luftversorgung, der andere steht in Bereitschaft. Diese beweglichen Lüfter saugen an den Orten der Nebenstollen, und blasen durch dessen Mundloch oder einen Querschlag in den fertigen Tunnel aus. Pulvergase, die sich vor Ort lagern, werden durch Auslassen von Preßluft aus der Rohrleitung in den Saugbereich der Lüfter zurückgetrieben. Wenn der erste Schuß abgefeuert wird, wird einer der 113 cbm/Min leistenden Lüfter angelassen und läuft ungefähr 20 Minuten. Die Arbeiter kehren in ungefähr 15 Minuten zur Arbeit zurück. Der 170 cbm/Min leistende Lüfter belüftet den Mittelstollen durch Eindrücken von Luft in den Nebenstollen. Im Mundloche des Nebenstollens und in allen Querschlägen außer dem letzten sind Lufttüren vorgesehen, so daß ein Luftstrom durch den Nebenstollen ein- und durch den Mittelstollen ausgeleitet werden kann. Für die Lüfter wird 30 cm weites Daubenrohr, am Ende der Leitung nahe den Orten, wo Beschädigung durch Sprengstücke wahrscheinlich ist, verzinktes Eisenrohr verwendet. Die Rohre werden bis ungefähr 60 m vom Stollenorte auf den Boden gelegt, dann aufgehängt. B—s.

haltungsarbeiten an Fahrzeugen und mechanischen Vorrichtungen aus, die denselben Zwecken dienenden Nebenwerkstätten unterscheiden sich von ersteren durch geringere Ausdehnung und Ausrüstung. In den Betriebswerkstätten, zu denen auch die Betriebswagen-Werkstätten und Bahnhofschlossereien gehören, werden nur die kleineren laufenden Anbesserungen an den Betriebsmitteln ausgeführt.

Ende 1913 waren 77 Haupt-, 13 Neben- und 588 Betriebs-, zusammen 678 Werkstätten vorhanden, von denen 77 mehr als 300, 92 mehr als 50 bis 300 und 509 50 und weniger Arbeiter beschäftigten. —k.

Maschinen und Wagen.

Neue Wagen der Stadtbahn von Newyork.

(Electric Railway Journal, Juni 1914, Nr. 23, S. 1261; Nr. 24, S. 1327; Engineering News 1914, Oktober, Nr. 16, S. 782. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel 31.

Die Quelle untersucht eingehend die geeignetsten Abmessungen für neu zu beschaffende Stadt-Schnellbahnwagen und zieht zum Vergleiche die eigenen Wagen älterer Bauart und zahlreiche Fahrzeuge anderer Stadt- und Überland-Schnellbahnen heran. Die neuen Wagen sollen dem stärksten Verkehre genügen, daher möglichst viele Plätze enthalten und schnell zu füllen und zu entleeren sein. Das Ergebnis der Untersuchungen ist ein Wagen von 20,4 m Länge und 3,05 m Breite für 270 Fahrgäste, der sehr hohe Förderleistungen mit geringsten Beschaffungs- und Betriebs-Kosten für einen Platz ergibt. 600 solche Wagen wurden nach Abschluß der Untersuchungen in Auftrag gegeben. Das auf zwei Drehgestellen laufende Fahrzeug hat nach Abb. 2, Taf. 31 je zwei Doppel- und einflügelige Türen in jeder Seitenwand, die je nach dem Andrange

geöffnet oder geschlossen werden. Aus den Grundrissen Abb. 2 bis 4, Taf. 31 geht die Benutzung der Zugänge und der bei geschlossenen Türen verwendbaren Klappsitze in den Sturmstunden, bei mittlrem und schwachem Verkehre hervor. Die Quelle bringt ausführlich die vertraglichen Abmachungen mit dem Lieferwerke über die Ausführung.

Das Kastengerippe besteht ganz aus Stahl. Die Seitenwände sind so ausgebildet, daß sie das Ganze tragen und absteifen. Der Rahmen hat nur die Last des Fußbodens auf die Seitenwände zu übertragen, ist dagegen vom Stirnende bis zu den Querträgern der Drehgestelle kräftig ausgesteift. Zu den Längsträgern sind durchgehende Walzeisen verwendet, die Querverbindungen bestehen aus Preßblech; mit den Längs- und Quer-Trägern sorgfältig vernietete Deckplatten sollen bei Unfällen gegen das Zusammendrücken der Stirnenden des Wagens schützen. Die Drehgestellquerträger sind als geschlossene Kastenträger ausgebildet. Die Pfosten und Querverstrebungen des Kastengerippes bestehen aus offenen und geschlossenen Preß-

blechen und sind in zahlreichen Einzelheiten in der Quelle ausführlich erläutert und dargestellt. Das Dach wird von Spriegeln getragen, die auch jeder aus einem Stücke geprefst sind. Es hat Oberlichtaufbau mit geneigten Seitenwänden. Die Schalung besteht aus 1,6 mm starkem Bleche. Der Fußboden ist unter den festen Sitzbänken meist ausgespart. In den geschlossenen Blechkasten der Sitzgestelle können damit Hähne, Absperrventile, die Luftpumpen und andere Einrichtungen von außen leicht zugänglich und doch geschützt untergebracht werden. Der Fußboden ist mit einer wärme- und schalldichten Masse belegt, die an der Oberfläche gegen Abnutzung besonders gehärtet ist. Zur leichten Reinigung sind alle Ecken und Winkel ausgerundet. Die Quelle bringt noch ausführliche Angaben über die Innenbekleidung, die Ausführung der Türen und Fenster und der Sitzbänke. A. Z.

Entwicklung der 2 C 1-«Pacific»-Lokomotive in Amerika.

Die 2 C 1-Lokomotive wurde zuerst in Amerika bei der Missouri-Pazifik-Bahn eingeführt, um eine hohe Zugkraft bei großer Geschwindigkeit auf langen Strecken zu erzielen; dem entsprechen der große Kessel, das führende Drehgestell, die hohe Last auf den Triebachsen und die breite Feuerkiste auf der einstellbaren Laufachse.

Die erste 2 C 1-Lokomotive wurde von Baldwin für die Staatsbahnen auf Neuseeland mit 107 cm Spur gebaut. 1902 baute die amerikanische Lokomotiv-Gesellschaft einige mit Regelspur für die Missouri-Pazifik- und die Chesapeake- und Ohio-Bahn.

Durchschnittlich ruhen 63% des Gewichtes auf den Triebachsen, gegen 76% bei der 2 C-Lokomotive. Da die Dampferzeugung meist im umgekehrten Verhältnisse zu diesen Werten steht, so sollte die 2 C 1-Lokomotive etwa $76 : 63 = 1,2$ mal so viel Dampf erzeugen, wie die 2 C-Lokomotive, was auch annähernd zutrifft.

Bei Versuchen mit einer 2 C- und einer 2 C 1-Lokomotive mit je 72,7 t auf den Triebachsen lief letztere auf 5% Steigung bei 181 t Gewicht mit Tender bis 112,7 km/St, und zwar 8 km/St schneller, als die erstere mit 163 t Gewicht, bei allen Geschwindigkeiten mit Ausnahme der niedrigsten zugleich die größere Zugkraft äußernd. Beim Anfahren ist die 2 C 1-Lokomotive jedoch der andern nur wenig überlegen.

Die Höhe der Feuerbüchse, besonders die vom Roste bis zur untersten Rohrreihe ist beim Brennen weicher Kohle wichtig, bei der 2 C-Lokomotive ist selten Raum für ein Feuergewölbe vorhanden.

Die neuesten 2 C 1-Lokomotiven haben Überhitzer, befördern Züge bis 720 t einschließlich Lokomotive und Tender und noch schwerere. Bei 27 t Last auf jeder Triebachse kann diese Bauart 18 t Zugkraft liefern.

Die Neuorleans, Mobile und Chicago-Bahn benutzt 2 C 1-Lokomotiven auf nur 35 kg/m schweren Schienen, ihre Zugkraft beträgt 13,9 t bei dem Reibungswerte 0,25; sie machen weit besser Dampf, als die 2 C-Lokomotiven.

Bei der Süd-Pazifik-Bahn hat diese Gattung 13,5 t Zugkraft, 196 cm Durchmesser der Triebäder, Ölführung und läuft im Schnellzugdienste.

Die atlantische Küstenlinie hat 2 C 1-Lokomotiven für Schienen von mindestens 40 kg/m Gewicht, wobei die Regel gilt, daß auf je 10 kg/m Schienengewicht 6 t Last einer Triebachse zulässig sind. Diese Lokomotiven haben 15,26 t Zugkraft und dürfen auch für Schnellgut gebraucht werden. Die Triebäder haben 173 cm Durchmesser.

Die 2 C 1-Lokomotiven der Georgia-Bahn für Durchgangsverkehr haben Heißdampf: ihre Zugkraft beträgt 14,76 t. Die Feuerbüchse ist der von Wooten ähnlich, aber eine Zwischenwand trennt den vordern vom hintern Teile. Vorgewärmte Luft wird von oben hineingetrieben. Der Boden des Verbrennungsraumes besteht aus feuerfesten Ziegeln.

Die Süd-Bahn bedient sich seit 1913 dieser Gattung für Expresgut, zuerst mit Stephenson-, jetzt Kolben-Steuerung und Überhitzer von Schmidt. Ihre Zugkraft beträgt 15,75 t, und die Gewichtverteilung gestattet ihre Verwendung auf 40 kg/m schweren Schienen.

Auf der Duluth-, Missabe- und Nord-Bahn mit vielen Steigungen von 35‰, auf der häufig angehalten wird, ist hohe Anziehungskraft bei dauernd guter Dampferzeugung nötig. Die Triebäder haben 175 cm Durchmesser, die Zugkraft beträgt 17,35 t. Die Lokomotiven haben Feuergewölbe in der Feuerbüchse und Überhitzer von Schmidt. Wegen der Steigungen können alle Räder der Lokomotive und des Tenders gebremst werden. Der Raddurchmesser gestattet zugleich hohes Zuggewicht und schnelle Fahrt.

Auf der Neuyork-, Neuhaven- und Hartford-Bahn mit starkem Verkehre von Fahrgästen hat man 2 C 1-Lokomotiven seit 1907 mit D-Schiebern, jetzt mit Kolbenschiebern und Überhitzern eingeführt. Die Feuerbüchse trägt ein Feuergewölbe. Die Zugkraft ist 15,615 t, der ausgenutzte Reibungswert 1:4,41. Die neuen Lokomotiven haben Triebäder von 201 cm Durchmesser und fahren schnell auf langen Strecken.

Auf der Strecke der Baltimore- und Ohio-Bahn nach Philadelphia werden 151,8 km in 113 Minuten mit 80,6 km/St durchschnittlicher und 96,6 Höchst-Geschwindigkeit befahren. Die Strecke enthält viele Steigungen. Hier zieht die 2 C 1-Lokomotive schwerere Züge mit höherer Geschwindigkeit als die der 2 C- oder 2 B 1-Bauart. Diese Lokomotiven haben Überhitzer und Feuergewölbe, Kraftumsteuerung, Feuertüren mit Preßluft-Antrieb und eine Vorrichtung für Rostbeschickung auf dem Tender.

Die 1907 für die Norfolk- und West-Bahn von Baldwin gebauten 2 C 1-Lokomotiven hatten Zylinder von 508 × 711 mm, 13,3 at Kesselüberdruck und 12,6 t Zugkraft. Die von ihnen ersetzten 2 C-Lokomotiven hatten dieselbe Zugkraft, aber keine gute Verdampfung. Die neuesten haben Überhitzer und 14,48 t Zugkraft, ihre Steuerung ist die von Baker. Der Kessel hat besonders große Wasserräume, beispielsweise ist der Schlamming 178 mm breit.

Auf der Chicago- und Großen West- und der Pere Marquette-Bahn leisten die vergleichsweise leichten 2 C 1-Lokomotiven 17,415 t Zugkraft; sie sind mit Überhitzern und Feuerbüchsen nach Gaines ausgestattet. In vielen Beziehungen sind sie denen der Georgia Zentral-Bahn gleich; nur haben

sie ein auf Siederohre gestütztes Feuergewölbe mit Heißluftzufuhr von unten.

Auf der Nashville, Chattanooga- und St. Louis-Bahn arbeiten die alten 2 C 1-Lokomotiven mit Sattedampf von 13,3 at Überdruck, die neueren mit Heißdampf von nur 12 at und Feuergewölbe; die Zylinder haben 635 mm Durchmesser, die der alten 584 mm. Die Zugkraft beträgt jetzt 16,74 t, als Reibungswert ist 1:4,45 eingeführt, womit schwere Züge leicht anfahren. Die Umsteuerung erfolgt mechanisch.

Auf der Denver- und Rio Grande-Bahn müssen die 2 C 1-Lokomotiven Steigungen von 40‰ und Bogen von 110 m Halbmesser befahren. Das Gewicht der Triebachsen beträgt 110 t, die Zugkraft 18,6 t, wobei bei Geschwindigkeiten unter 32,2 km/St etwa der Reibungswert 1:5 ausgenutzt wird. Die Lokomotiven sind mit Luftbremse an den Trieb-, vorderen Drehgestell- und Tender-Rädern ausgestattet, außerdem haben sie eine Wasserbremse nach Le Chatelier für die Zylinder, um Talfahrten zu erleichtern und die Luftbremse zu schonen.

Auf der Neuyork-Zentral-Bahn verkehren schwere Schnellzüge auf verhältnismäßig ebenen Strecken, so daß hauptsächlich Wert auf gute Dampferzeugung gelegt wird. Die Kessel der 2 C 1-Lokomotiven sind mit Feuergewölben und Überhitzern ausgestattet, der Triebraddurchmesser beträgt 201 cm, die Zugkraft 13,9 t.

Auf der Atchison-, Topeka- und Santa Fe-Bahn, die 2 C 1-Lokomotiven seit 1903 verwendet, laufen jetzt 115 mit geeigneten Hochdruckzylindern, so daß die inneren Kurbel-

stangen über die erste Triebachse gehen und alle Kolben auf die zweite Triebachse arbeiten. Bei Verbundwirkung ist die Zugkraft 15,03 t. Die Lokomotiven haben Überhitzer, Feuergewölbe, Steuerung nach Baker, Kraftumsteuerung, Feuertüren mit Preßluftantrieb und Schüttelroste. Der Tender läuft auf zwei dreiachsigen Drehgestellen und hat mechanische Beschickung.

Zwanzig von Baldwin für die Eriebahn gebaute 2 C 1-Lokomotiven können für Eilgüter- und schwere Fahrgast-Züge gebraucht werden. Bei dem Reibungswerte 1:4,27 ist die größte Zugkraft 19,44 t; der große Kessel und die Triebräder von 175 cm Durchmesser ermöglichen nahezu die höchste auf der Bahn zugelassene Geschwindigkeit. Überhitzer, Feuergewölbe, Steuerung nach Baker und Kraftumsteuerung nach Ragonet gehören zur Ausstattung.

Die Chesapeake- und Ohio-Bahn hat acht 2 C 1-Lokomotiven in ihrem Gebirgsgebiete; sie schleppen Züge von zehn Wagen und 692 t Gewicht auf 21,7 km langen Rampen von 11,4‰ mit 38,62 km/St durchschnittlicher Geschwindigkeit. Für das Anfahren ist die Zugkraft 19,8 t bei dem Reibungswerte 1:5. Sie haben Überhitzer, Feuergewölbe und Schraubenumsteuerung. Das Gewicht einer Triebachse beträgt etwa 27 t.

Auf den Pennsylvania-Linien westlich Pittsburg haben die 2 C 1-Lokomotiven 17,28 t Zugkraft; sie sind mit Überhitzern, Feuergewölben und der mechanischen Beschickung von Craford ausgestattet. Der Durchmesser der Triebräder ist 203 cm. Eine dieser Lokomotiven ist die 40 000. der Baldwin-Werke.

Signale.

Selbsttätige Signale auf der Lehigh- und Hudsonflufs-Bahn.

(Railway Age Gazette 1914. II, Bd. 57, Heft 26. 25. Dezember, S. 1179. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 31.

Die Lehigh- und Hudsonflufs-Bahn hat auf der 115 km langen Strecke von Maybrook in Neuyork bis Belvidere in Neujersey selbsttätige Signale eingerichtet. Das rückliegende Signal wird von einem Stromkreise durch einen Stromschliesser am Ortsignale geregelt und dient so als Vorsignal mit «Achtung»-Anzeige, wenn das Ortsignal auf «Halt» steht. Die Strecke hat 22 je 900 bis 1000 m lange Ausweichstellen in 4,5 km durchschnittlicher Teilung. Eine von ihnen hat zwei Ausweichgleise mit Übergriff (Abb. 6, Taf. 31). Jede Ausweichstelle hat Einfahr- und Ausfahr-Signal an jedem Ende. Zwischen den Ausweichstellen stehen zwei oder mehr Zwischensignale für Fahrten in derselben Richtung in ungefähr 1,33 km durchschnittlicher Teilung. Die Einfahrsignale geben gewöhnlich «Halt» und «Weiterfahrt». Der das Einfahrsignal regelnde Schienen-Stromkreis erstreckt sich bis über das Ausfahrsignal für dieselbe Richtung, so daß zwei sich einem Kreuzungspunkte nähernde Züge «Halt»-Signale am Eingange der Ausweichstelle finden. In diesem Falle fährt der untergeordnete Zug

in das Ausweichgleis. Jedes Einfahrsignal hat einen untern Flügel, der bei Stellung der Weiche für das Hauptgleis wagerecht, für das Ausweichgleis unter 45° steht. Die Ausfahrsignale sind in allen Fällen «Halt»- und «Warte»-Signale. Der das Ausfahrsignal regelnde Schienen-Stromkreis erstreckt sich bis zu dem Ausfahrsignale für entgegengesetzte Richtung bei der vorliegenden Ausweichstelle. Die Zwischensignale zwischen den Ausweichstellen geben «Halt» und «Weiterfahrt». Für entgegengesetzte Fahrten reicht der diese Signale regelnde Schienen-Stromkreis bis zu ihren zugehörigen Ausfahrsignalen, für gleich gerichtete von Signal zu Signal.

Vor «Halt»- und «Weiterfahrt»-Signalen auf Steigungen brauchen schwere Züge nicht völlig zu halten. Hier werden zwei-flügelige «Vollzug»-Signale verwendet, die mit einer «Achtung»-Anzeige einem Zuge gestatten, in eine besetzte Blockstrecke einzufahren, ohne zu halten. Bei «Fahr»-Stellung des obern Flügels steht der untere wagerecht, bei «Halt»-Stellung auf «Achtung» unter 45°.

In Burnside, wo sich die Bahn mit der Neuyork-, Ontario- und West-Bahn verbindet, haben die Maste der selbsttätigen Ortsignale Anforderungsflügel, eine Anzahl von Endweichen elektrische Verschlüsse.

B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbstentlader mit rechteckigem Ladequerschnitte.

D. R. P. 281762. F. Krupp, Aktien-Gesellschaft in Essen, Ruhr.

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel 31.

Am Untergestelle A des Wagens sind die beiden an ihren Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LII. Band. 13. Heft. 1915.

oberen Ecken durch zwei Längsstangen a^2 , a^3 versteiften Stirnwände A^1 befestigt. Der Boden B ist in b^1 auf der Seite der Stange a^2 in den Stirnwänden A^1 drehbar gelagert. Die Seitenwand C dieser Seite ist mit dem Boden B gelenkig verbunden

und oben mit Schienen c^1 versehen, die von den Rollen a^4 geführt werden und oben zu Klauen c^2 umgebogen sind, mit denen sie in Schluslage über die Rollen a^4 greifen, so daß der Boden B festgestellt ist. Die andere an die Stange a^3 angelenkte Seitenwand C^3 hat unten unter den Boden B greifende und diesen festhaltende Klauen c^4 . Beim Entladen (Abb. 5, Taf. 31) stützt sich der Boden B auf einen am Untergestelle A befestigten Balken a^5 . An der Seitenwand C^3 greift ein Schubkurbelgetriebe mit Handhebel D an, um sie in Schluslage festzustellen oder um a^3 zu öffnen.

Soll der Wagen entladen werden, so dreht man den Handhebel D entgegen z, C^3 schwingt nach aufsen, die Klauen c^4 geben den Boden B zum Kippen um C^1 unter der Last der Ladung bis zum Auflegen auf a^5 frei. Dabei wird die Seitenwand C angehoben und der Winkel zwischen ihr und dem Boden B vergrößert, so daß lauter geneigte Gleitflächen zum Abrutschen selbst haftender Ladung entstehen. Der Schlag auf a^5 fördert die Entladung.

Nun drückt das Gewicht von C den Boden in die Wage-rechte zurück, bis c^2 auf a^4 hakt; Drehung von D nach z bringt C^3 wieder in die Lotrechte, so daß die Haken c^4 den Boden wieder festlegen. G.

Vorrichtung zum Fahren auf verschiedenen Spuren.

D. R. P. 281013. Dr.-Ing. Breidsprecher in Wiesbaden.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 12 auf Tafel 31.

In dem Wagenrahmen sind außer den festen Achsen der einen Spur senkrecht verstellbare für die andere angeordnet, die durch einschiebbare Keile a unter oder über den Achsbüchsen d in ihrer wirksamen oder unwirksamen Lage gehalten werden (Abb. 7, Taf. 31).

Abb. 7 bis 12, Taf. 31 zeigen den Übergang von einer Spur auf die andere Spur. Die Drehgestelle erhalten (Abb. 7, Taf. 31) je vier Achssätze, etwa die mittleren b mit schmalen, die äußeren c mit breiter Spur, oder umgekehrt. Die schmalen Achssätze sind fest, die breiten der Höhe nach verschiebbar angeordnet, so daß sie 100 mm über oder unter Schienenoberkante gehoben oder gesenkt werden können; bei Fahrt auf der schmalen Spur schweben die breiten Achssätze frei über den Schienen, sonst die schmalen (Abb. 7, Taf. 31). Das Heben und Senken der breiten Achssätze geschieht durch Bewegung des Wagens über eine in einer Gleisverschlingung auf der Umsatzstelle angeordnete kurze schiefe Ebene (Abb. 12, Taf. 31); die Mittellinien der beiden Gleise verschiedener Spur liegen in einer senkrechten Ebene (Abb. 11, Taf. 31).

Bei geringem Unterschiede der Spuren müssen die Schienen der Umsetzstelle etwa nach Abb. 11, Taf. 31 angeordnet werden, so daß der schmale Achssatz auf den Flanschen, der breite auf dem Reifen läuft und beide sicher geführt werden. Diese Schienen ruhen auf Mauerwerk, erfordern besondere Anschlußstücke und enthalten die Umsetzrampe.

Der Keil a für die Höhenstellung ist auf einer senkrechten Welle h an der Achsgabel mit zwei Ösen g drehbar angebracht (Abb. 9, Taf. 31); er kann auf h auf und ab geschoben, mit Bolzen k mit Widerhaken i verriegelt und mit der Schraubenmutter e gesichert (Abb. 10, Taf. 31) werden. Das Umstecken der Keile erfolgt während der Fahrt über die Umsetzstelle.

Die umzusetzenden Wagen eines Zuges bleiben gekuppelt. Das Umsetzen erfolgt mit zwei Lokomotiven verschiedener Spur durch Schieben und Ziehen. G.

Befestigung von Schienen auf eisernen Querschwellen mit elastischen Zwischenblöcken.

D. R. P. 280183. K. Trnka in Sofia, Bulgarien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 17 auf Tafel 31.

3 ist der zwischen Schiene 1 und Querschwelle 2 angeordnete elastische Unterlagblock, 4 der Blechschuh zu dessen Befestigung, der auf die Schwelle genietet ist und beim Verlegen der Querschwellen entsprechend der Gestalt des Holzblockes nach oben zu liegende Ohren 4 hat. Die Querschwelle mit dem aufgenieteten Schuhe kann also in Stapelanordnung befördert werden. Das Kleinisenzeug besteht aus einer Unterlagplatte 7, Ankerbolzen 9, Klemmplatten 13 und Sicherungsschrauben 5 für den Unterlagblock, dessen obere Fläche 6 für die Schienenneigung abgeschragt ist. Die versenkten Köpfe 10 der Schrauben 9 sind unmittl. als Widerstand gegen Drehung der Schrauben (Abb. 17, Taf. 31).

Die Stofschwelle erhalten die Höhe der Mittelschwellen. Die Befestigung der Schienen auf den Stofschwelle (Abb. 13 bis 16, Taf. 31) erfolgt mit denselben Mitteln wie auf Mittelschwellen, auch der Block 22 mit dem Schuhe 25 hat den Querschnitt der übrigen.

Für Spuränderungen werden die Löcher für die Bolzen 9 entsprechend anders gebohrt.

Um einen Block auszuwechseln, werden die Schrauben 5 entfernt, die Schrauben 9 gelockert, die Klemmplatten 13 um 90° gedreht und der Block mit Besatz längs herausgeschlagen und der neue Block mit umgekehrter Handhabung eingetrieben. Die Querschwelle 2 bleibt dabei unberührt. G.

Bücherbesprechungen.

Ist das Rechnen nach Ferrol neu und vorteilhaft? Eine kritische Würdigung und eine Anleitung zum Rechnen mit Vorteil von Dr.-Ing. M. Pernt, 1915, Wien, vorm. R. v. Waldheim, J. Eberle und Co., Leipzig, O. Klemm. Preis 0,60 M.

Die kleine Schrift weist nach, daß die von Ferrol vertretenen Verfahren des Rechnens schon im Altertume bekannt waren und in neuerer Zeit von Fourier ausgebaut sind, daß sie ferner wohl in gewissen Fällen bequem ausfallen, im Allgemeinen aber ein sehr erhebliches Maß von Arbeit des Gedächtnisses erfordern.

Um zu zeigen, daß entsprechende Übung Vorteile über Ferrol hinaus gewähren kann, gibt der Verfasser dann Anweisungen mit Beispielen über die einfachen Rechenvorgänge und über das Lösen höherer Gleichungen.

Wir können die knappe, die Ergebnisse der mathematischen Zahlenlehre zusammenfassende und anregend geschriebene Schrift zur Kenntnisnahme empfehlen; die tatsächliche Verwendung erfordert freilich einige Übung und Gewöhnung.

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens*, herausgegeben von Dr. Frei-

*) Organ 1914, S. 395.

herr von Röll, Sektionschef im k. k. österreichischen Eisenbahnministerium a. D., in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. 2. vollständig neubearbeitete Auflage. VI. Band, Güterverkehr bis Krisen. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1914.

Aus dem reichen Inhalte des neuen Bandes erwähnen wir nur die Stichworte Güterwagen, Hallen, Hebevorrichtungen, Heizung, Kraftstellwerke, Krankenbehandlung, Kranwagen, Kraftstellwerke und von Bahnnetzen die von Indien, Italien, Japan und die Kap-Kairo-Bahn, um dem technischen Leser einen Begriff von der Bedeutung und Vielseitigkeit des neuen Bandes zu geben. Die Schriftleitung hat hier von neuem einen starken Beweis von der vollkommenen Beherrschung des schwer zu begrenzenden und zu fassenden Stoffes gegeben, der trotz des ungeheuren Umfangs in allen in Frage kommenden Kreisen leicht zugängliche Gestalt und Ordnung gebracht ist. Sehr viele gute Abbildungen, Zeichnungen und Karten erleichtern das Eindringen. Der obigen Aufführung einiger technischer Stichworte gegenüber ist zu betonen, daß auch der Verwaltungs- und Betriebs-Mann in dem Bande zu seinem vollen Rechte kommt.