

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins 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.

23. Heft. 1911. 1. Dezember.

Untersuchung und Berechnung der Blasrohre und Schornsteine von Lokomotiven. †)

Von Strahl, Regierungs- und Baurat in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 379.)

IX. Die Blasrohrstellung.

Die Theorie des Blasrohrquerschnittes gibt über die richtige Blasrohrstellung keinen Aufschluss, setzt diese vielmehr voraus.

Erfahrungsgemäß versagen ab und zu die Blasrohre, deren Querschnitt in der Mündung im Verhältnisse zum Schornsteinquerschnitt theoretisch zwar zweckentsprechend gewählt ist, die aber nicht richtig zum Schornstein stehen.

Zeuner ist nach seinen Vorversuchen an der von ihm benutzten Versuchseinrichtung zu der Ansicht gekommen*), daß es bei Lokomotiven mit Walzen-Schornstein auf die Stellung der Blasrohrmündung gegen die untere Ebene des Schornsteines nicht wesentlich ankommt: man hat nur dafür zu sorgen, daß die Mündung nicht zu tief liegt, damit keine Störung des Dampfstrahles beim Eintritte in den Schornstein stattfindet. Man wird die Mündung um so höher legen müssen, je enger bei sonst gleichen Verhältnissen der Schornstein ist.

Andererseits leuchtet ein, daß die Blasrohrmündung unter Umständen zu hoch stehen kann; dann fällt der Dampfstrahl den Schornstein nicht mehr aus, Luft strömt von oben in die Rauchkammer und beeinträchtigt die Wirkung des Blasrohres. Man erkennt dies an der verminderten Wirkung und an dem flatternden Austreten des Dampfes aus dem Schornsteine.

Diese Grenzen muß man von vornherein kennen, da es nicht angängig ist, sie für jedes Blasrohr durch Änderung der Höhenlage zu erproben.

Seit den ersten eisenbahntechnischen Veröffentlichungen ist versucht worden, lineare Beziehungen zwischen den Durchmesser des Schornsteines und Blasrohres und des Abstandes beider aufzustellen. Man hat den Erfahrungs-Formeln schließlich eine solche Bedeutung beigelegt, daß man aus ihnen die Abmessungen des Schornsteines und Blasrohres unbekümmert um die Theorie berechnete.

*) Das Lokomotivenblasrohr, S. 21.

Daß sich dies Verfahren in vielen Fällen nicht bewährt hat, braucht nach den vorstehenden Erörterungen nicht zu verwundern.

Der Blasrohrstellung kommt garnicht eine solche Bedeutung zu, wie man allgemein anzunehmen geneigt ist. Wie wäre es sonst zu erklären, daß die Blasrohrstellungen selbst bei Lokomotiven derselben Bauart und sonst ziemlich gleichen Blasrohrverhältnissen so sehr von einander abweichen, wie die Beispiele aus dem Betriebe weiter unten zeigen werden, ohne daß die Blasrohrwirkung im einen oder anderen Falle nicht genügt hätte.

Auch der Einfluß der Lage der Blasrohrmündung zur Kesselmitte auf die verschiedenen Stellen der Brennschicht wird meist überschätzt. Man muß bedenken, daß die Luftverdünnung in der Rauchkammer, wie einwandfrei durch wiederholte Messungen festgestellt worden ist, an allen Punkten der Rauchkammer dieselbe ist, die Lage der Blasrohrmündung zu den Heizrohren also keine erhebliche Bedeutung haben kann.

Die zulässigen Grenzlagen der Blasrohrmündung werden durch die Form des Dampfstrahles bedingt. Um von dieser eine Vorstellung zu bekommen, wurde versucht, Lichtbilder des aus der Blasrohrmündung tretenden Dampfstrahles zu erhalten.

Dies gelang im Oktober 1908 auf dem Bahnhofe Lichtenberg-Friedrichsfelde bei Berlin an der 1 C1. II. t. (P. *) Tenderlokomotive Nr. 6709, Berlin, während des Stillstandes bei geöffneter Rauchkammer. Die Dampfschieber waren entfernt, so daß mit dem Regler dem Blasrohre beliebige Dampfmen gen zugeführt werden konnten. Die Bildaufnahme erfolgte von einem Gerüst vor der Rauchkammer aus in solcher Höhe, daß die Bildachse im Rauchkammerscheitel lag. Aufnahmen wurden bei verschiedenen Blasrohrstellungen und Blasrohrweiten mit und ohne Steg gemacht, und zwar zuerst ohne

*) Organ 1911, S. 115.

†) Sonderabdrücke dieses Aufsatzes können vom Januar 1912 ab von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden bezogen werden.

Schornstein, dann mit Schornstein. Um den Schornstein bequem aufbringen und entfernen zu können, war die Lokomotive neben einer Kohlenladebühne mit Kran aufgestellt. Über dem Kessel war zwischen Schornstein und Dom eine genügend hohe Querwand aus einem mit schwarzer Dachpappe überzogenen Holzrahmen aufgeführt, um einen dunkeln Hintergrund für den weissen Dampfstrahl zu erhalten.

Die Bilder ohne Schornstein zeigten deutlich, dass sich der Dampfstrahl bis weit über die Rauchkammer hinaus fast genau kegelförmig ausbreitet, und zwar um so mehr, je breiter der Steg ist. Die allgemeine Auffassung von der Wirkung des Steges ist also richtig.

Andererseits ist auf den Bildern deutlich zu sehen, dass der freie Dampfstrahl in der Höhe der engsten Stelle des Schornsteines erheblich breiter ist, als der Schornsteindurchmesser, sich also am untern Schornsteinrande anscheinend stößt. Trotzdem war die Saugwirkung bei aufgesetztem Schornsteine und geschlossener Rauchkammertür gut. Dieser scheinbare Widerspruch wird durch die Beobachtung bei geöffneter Rauchkammertür gelöst. Man konnte deutlich erkennen, dass der Dampfstrahl vom Schornsteine eingesaugt und schon weit vor seinem Eintritte in diesen durch die nach dem Schornsteine drängenden Rauchgase zusammengedrückt wird. Die Lichtbilder lassen dies wegen der ungünstigen Belichtung weniger gut erkennen. Eine der besten Aufnahmen ist in Textabb. 6 wiedergegeben. Textabb. 7 ist die entsprechende Aufnahme ohne Schornstein und Zusammenstellung VII, 1 gibt die zugehörigen Blasrohrverhältnisse.

Nach dieser Beobachtung geht der ursprüngliche, untere Dampfstrahlkegel in einen schlankern obern über (Abb. 3, Taf. XLVII), dessen Mantel die Ebene der Blasrohrmündung in einem Kreise vom Durchmesser d_1 schneidet; dieser ist größer, als der Durchmesser der Blasrohrmündung d .

Der obere Dampfstrahlkegel erweitert sich bei Mischung mit den Rauchgasen um 1 cm auf x cm Höhe, und fülle den Schornstein an der engsten Stelle des Durchmessers D_1 grade aus; so ist, wenn h_1 den Abstand des engsten Schornsteindurchmessers von der Blasrohrmündung bezeichnet,

$$D_1 - d_1 = \frac{h_1}{x} \quad \text{oder} \\ h_1 = x (D_1 - d_1).$$

Dies ist die tiefste Stellung der Blasrohrmündung; eine tiefere Lage würde zur Folge haben, dass sich der Dampf an der untern Schornsteinkante stößt. Wird die Höhe des Schornsteines über der engsten Stelle mit h_s bezeichnet (Abb. 3, Taf. XLVII), so ist der zulässige größte Abstand der Blasrohrmündung in der untersten Grenzlage von der Schornsteinmündung

$$\text{Gl. 38) } \dots h_{gr} = h_1 + h_s = x (D_1 - d_1) + h_s.$$

Außer den Abmessungen des Schornsteines muss demnach die Erweiterung des Dampfstrahles $1 : x$ im obern Kegel und d_1 bekannt sein, um die Grenzlage festlegen zu können. Die Lichtbilder geben hierfür keinen Anhalt; sie gestatten nur die Ableitung der allgemeinen Gl. 38) aus der Form des Dampfstrahles. Die Form selbst lässt sich aus den Bildern nicht

Abb. 6.



Abb. 7.



genau bestimmen. Außerdem ist die Form bei geschlossener Rauchkammertür vielleicht eine andere.

Man darf behaupten, dass das Zusammendrücken des

Dampfstrahles durch die nach dem Schornsteine drängenden Rauchgase um so stärker ist, je mehr Gase im Verhältnis zum Dampfe durch den Schornstein strömen.

Im Vorstehenden ist gezeigt worden, daß sich dieses Verhältnis bei guter Feueranfachung, also richtigen Blasrohrverhältnissen, nur wenig ändert, man wird also auch das erwähnte Zusammendrücken des Dampfstrahles, wenigstens bei Blasrohren ohne Steg in der Mündung annähernd unveränderlich annehmen können, also für x in Gl. 38) einen unveränderlichen Wert und für

$$\text{Gl. 39) } \dots \dots \dots d_1 = a + d$$

setzen dürfen, worin a ebenfalls ein Festwert ist.

Wird nun die Blasrohrmündung höher gestellt, so füllt der Dampfstrahl die engste Stelle des Schornsteines nicht mehr aus, sondern berührt den Schornsteinmantel im günstigsten Falle in einem größern Durchmesser. Das Zusammendrücken des Dampfstrahles setzt sich im Schornsteine fort; ob in demselben Maße, wie unterhalb, entzieht sich der Feststellung, soll jedoch angenommen werden. Jedenfalls widersprechen die Beobachtungen bei geöffneter Rauchkammertür dieser Annahme scheinbar nicht. Wenn im Betriebe vereinzelt auch höhere Blasrohrstellungen anzutreffen sind, so wird es sich aus den weiter unten angegebenen Gründen nicht empfehlen, höhere Blasrohrstellungen anzuwenden.

Wird also das Blasrohr so hoch gestellt, daß der obere Dampfstrahlkegel die Schornsteinmündung vom Durchmesser D_0 nach Abb. 3, Taf. XLVII grade ausfüllt, so ist die Entfernung von der Schornsteinoberkante bis zur höchsten zulässigen Lage der Blasrohrmündung

$$\text{Gl. 40) } \dots \dots \dots h_{kl} = x (D_0 - d_1).$$

Der Unterschied der beiden Grenzwerte nach Gl. 38) und 40 ist demnach

$$h_{gr} - h_{kl} = h_s - x (D_0 - D_1).$$

Er verschwindet, wenn

$$h_s = x (D_0 - D_1) \text{ ist.}$$

Für die Verjüngung $1 : n$ des Schornsteines ist aber auch

$$h_s = n (D_0 - D_1).$$

Hieraus folgt, daß es für einen Kegel-Schornstein, der dieselbe Verjüngung hat, wie der obere Dampfstrahlkegel, $n = x$, an den sich der Dampfstrahl also anschmiegt, für die beste Wirkung nur eine Blasrohrstellung gibt, da $h_{gr} - h_{kl} = 0$ ist.

Umgekehrt kann man schließen, wenn man bei Versuchen mit demselben Blasrohre und verschiedenen Schornsteinen einen ermittelt hat, mit dem die beste Wirkung nur bei einer Blasrohrstellung erreicht werden konnte, daß die Erweiterung dieses Schornsteines gleichzeitig die Erweiterung des obern Dampfstrahlkegels ist. Dies war bei den Versuchen der Fall, die Professor Gofs 1902 in Amerika mit verschiedenen Lokomotivschornsteinen*) angestellt hat. Die Kegel-Schornsteine hatten alle dieselbe Verjüngung $1 : 6$, die man somit auch als die des obern Dampfstrahlkegels ansprechen kann, $1 : x = 1 : 6$.

Sonst sind die Versuche wegen der ungewöhnlichen Ölföhrung und wegen des für eine Tieflage der Blasrohrmündung

ausnahmsweise günstigen Untersatzes für den Schornstein zur Verallgemeinerung der gezogenen Schlüsse nicht sehr geeignet. Die besten Blasrohrstellungen sind erheblich tiefer als gewöhnlich.

Auch der Kegel-Schornstein der Tenderlokomotive Nr. 6710, an der die vorstehend mitgeteilten Versuche nach Zusammenstellung VI angestellt worden sind, hatte die Verjüngung $1 : 6$. Die in Zusammenstellung VI aufgeführten Ergebnisse lassen erkennen, daß es für diesen Schornstein nur die eine Blasrohrstellung $h = 1840$ gibt, bei der der Blasrohrdruck für dieselbe Feueranfachung und Anstrengung am kleinsten ist. Für alle anderen Schornsteine zwischen $1 : 6$ und $1 : \infty$ gibt es gewisse Grenzlagen für die Blasrohrmündung, in denen die Wirkung des Blasrohres nicht wesentlich verschieden ist.

Der Walzen-Schornstein wird also die größten Unterschiede in der Höhenlage der Blasrohrmündung unbeschadet guter Wirkung zulassen, wie schon Zeuner festgestellt hat und durch die Ergebnisse der Versuche mit dem Walzen-Schornsteine nach Zusammenstellung VI bestätigt wird. Die mit diesem Schornsteine erprobten Blasrohrstellungen erforderten für dieselbe Feueranfachung nahezu denselben Blasrohrdruck.

Der Kegel-Schornstein ist um so empfindlicher in Bezug auf die Höhenlage der Blasrohrmündung, je stärker seine Verjüngung ist.

Für die beste Blasrohrstellung bei den Versuchen mit dem Kegel-Schornsteine $1 : 6$ nach Zusammenstellung VI wäre nach Gl. 38) für $x = 6$

$$1840 = 6 (374 - d_1) + 885 \text{ oder } d_1 = 215,$$

und nach Gl. 39)

$$\text{Gl. 41) } \dots \dots a = d_1 - d = 215 - 130 = 85.$$

Hiernach wäre der Durchmesser des Kreises, in dem der obere Dampfstrahlkegel in seiner untern Verlängerung die Ebene der Blasrohrmündung schneidet, 85 mm größer, als der Durchmesser des gleichmittigen Kreises der Blasrohrmündung.

Von diesem Festwerte $a = 85$ wird im Nachstehenden Gebrauch gemacht werden.

X. Einfluß des Steges auf die Blasrohrstellung.

Die vorstehenden Entwicklungen betrafen nur Blasrohre, deren Mündung durch keinen Steg verengt war.

Während nach den Lichtbildern bei geöffneter Rauchkammertür der freie Dampfstrahl bei den Versuchen ohne Schornstein etwa eine Verjüngung $1 : 3$ zeigte, wenn kein Steg in der Blasrohrmündung war, betrug sie annähernd $1 : 2,3$ für einen Steg von 7% des Durchmessers in der Blasrohrmündung und etwa $1 : 2,2$ für einen Steg von 11% . Die Ausbreitung des freien Dampfstrahles war demnach um so größer, je breiter der Steg im Verhältnisse zum Durchmesser der Blasrohrmündung war. Dieser Wirkung des Steges soll näherungsweise dadurch Rechnung getragen werden, daß in Gl. 38) für x der Wert

$$\text{Gl. 42) } \dots \dots \dots x = 6 \left(\frac{d-s}{d} \right)$$

eingesetzt wird, s ist die Breite des Steges.

*) Organ 1903, S. 246.

Für die beiden Grenzlagen lauten nun die Formeln $h_{gr} = x(D_1 - d_1) + h_s$, $h_{kl} = x(D_0 - d_1)$, $d_1 = d + 85$ in mm, $x = 6 \left(\frac{d-s}{d} \right)$.

Für ein Blasrohr ohne Steg ist mit $s = 0$ $x = 6$ und für Blasrohre mit Steg $x < 6$, also stehen die Blasrohre mit Steg höher, als solche ohne Steg.

Die obigen Grenzlagen für die Blasrohrmündung sind nicht etwa so zu verstehen, daß Blasrohrstellungen darüber hinaus unbedingt fehlerhaft sein müssen. Wie gesagt, kommen solche vereinzelt vor und genügen unter günstigen Umständen ebenfalls. Namentlich tiefere Blasrohrstellungen, als nach Gl. 38), sind bis zu gewissem Grade unbedenklich, wenn der Schornstein unterhalb des engsten Durchmessers trichterförmig erweitert ist und womöglich auf einem solchen Untersatze steht, ohne in die Rauchkammer hineinzuragen.

Man muß bedenken, daß eine ungünstige Blasrohrstellung in den meisten Fällen, soweit die Feueranfuchung allein in Betracht kommt, durch eine geringe Verengung der Blasrohrmündung mittels eines Steges unschädlich gemacht werden kann. Allerdings muß dann ein etwas größerer Blasrohrdruck in Kauf genommen werden.

Es wird sich empfehlen, die obigen, durch Gl. 39) und 40) gegebenen Grenzlagen für die Blasrohrmündung nicht zu überschreiten und nach Möglichkeit die tiefste Lage nach Gl. 38) anzustreben, die für einen Funkenfänger mit möglichst großer Fläche geeignet ist und unter Umständen gestattet, ein Blasrohr ohne Steg anzuwenden.

XI. Zusammenstellung der Formeln.

Es bezeichnet :

- F den Querschnitt der Blasrohrmündung in qm
- F₁ » » des Schornsteines in der engsten Stelle » »
- F₀ » » » » in der Mündung » »
- F_w » » » Walzen-Schornsteines . . . » »
- R die Rostfläche » »
- F₂ den freien Durchgangsquerschnitt aller Heiz- und Rauchrohre » »
- F_a den freien Durchgangsquerschnitt der Luftöffnungen im Aschkasten » »
- l die ganze Länge der Heizrohre » mm
- δ den innern Durchmesser der Heizrohre . . . » »
- a₁ die Wertziffer des Widerstandes im Aschkasten » »
- a₂ die Wertziffer des Widerstandes der Brennschicht, des Feuerschirmes und Funkenfängers » »
- β die Wertziffer des Widerstandes in den Heizrohren der Nafsdampflokotiven,
- β' die Wertziffer des Widerstandes in den Heiz- und Rauchrohren der Heißdampflokotiven mit Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt,
- κ die Wertziffer des ganzen Widerstandes bei der Feueranfuchung,
- L : D das Raumverhältnis der angesaugten Rauchgase in der Rauchkammer zu dem gleichzeitig ausströmenden Dampfe,
- h den senkrechten Abstand der Schornsteinnmündung von der Blasrohrmündung in mm,

- D₁ den Durchmesser des Schornsteines in der engsten Stelle in mm,
- D₀ den Durchmesser des Schornsteines in der Mündung in mm,
- D_w » » » Walzen-Schornsteines . . . » »
- d » » » der kreisförmigen Blasrohrmündung » »
- s die Breite des Steges in der Blasrohrmündung . . » »
- h_s die Länge des Schornsteines zwischen D₀ und D₁ » »

XI. a) Formeln zur Untersuchung gegebener Blasrohrverhältnisse.

- Gl. 19) $\kappa = a_1 \left(\frac{R}{F_a} \right)^2 + a_2 + \beta \left(\frac{R}{F_2} \right)^2$,
- Gl. 16) $a_1 = 0,075$,
- Gl. 17a) $a_2 = 20^*)$
- Gl. 13) $\beta = \frac{s + \frac{1}{\delta}}{200}$ bei Nafsdampf,
- Gl. 21) $\beta' = \frac{2}{3} \beta$ bei Heißdampf mit Rauchröhrenüberhitzer der Bauart Schmidt, l und δ beziehen sich auf die Heizrohre,
- Gl. 3) $\lambda = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{F_1}{F_0} \right)^2 \right]$,
- Gl. 23) $\frac{L}{D} = \sqrt{\frac{F_1 - \lambda}{\lambda + 5 \kappa \left(\frac{F_1}{R} \right)^2}}$
- Gl. 7) $\frac{L}{D} = 2,6$ und $\left(\frac{L}{D} \right)^2 = 6,75$, guter Erfahrungswert.
- Gl. 40) $h_{kl} = x(D_0 - d_1)$,
- Gl. 38) $k_{gr} = x(D_1 - d_1) + h_s$,
- Gl. 41) $d_1 = d + 85$ mm,
- Gl. 42) $x = 6 \left(\frac{d-s}{d} \right)$,
 $h_{kl} \leq h \leq h_{gr}$.

XI. b) Formeln zur Berechnung neuer Schornsteine und Blasrohre.

- Gl. 31) $F = \frac{a}{\sqrt{\left(\frac{a_1}{F_a^2} + \frac{a_2}{R_2} + \frac{\beta}{F_2^2} \right) \lambda}}$,
- Gl. 30) $F = \frac{a R}{\sqrt{\kappa \lambda}}$,
- Gl. 30a) $F_{best. walg} = \frac{a R}{\sqrt{\kappa}}$,
- Gl. 35) $F_{best. keg} = \frac{F_{best. walg}}{\sqrt{\lambda}}$,
 $a = 0,03$ Erfahrungswert bei Nafsdampf,
 $a = 0,028$ » » » Heißdampf.

*) Hiervon entfallen im Mittel 13 auf den Widerstand der Brennschicht und des Feuerschirmes, 7 auf den Widerstand des Funkenfängers.

- Gl. 27) $F_1 = m \lambda F_{\text{best. keg}},$
 Gl. 27a) $F_w = m F_{\text{best. walz}},$
 $m = 12,5 \text{ bis } 15,5 \text{ bei Nafsdampf},$
 $\ll = 10,5 \ll 11,5 \ll \text{Heifsdampf},$
 Verjüngung des Kegel-Schornsteins 1 : n,
 $6 \leq n \leq \infty,$
 $n = 10 \text{ bis } 20, \text{ guter Erfahrungswert},$

- Gl. 36) $D_o \sim D_w + \frac{1}{2} \frac{h_s}{n},$
 Gl. 37) $D_1 \sim D_w - \frac{1}{2} \frac{h_s}{n},$
 $D_w \sim \frac{D_1 + D_o}{2}.$

Man vergleiche auch die Zusammenstellung in Abb. 2, Taf. XLVII.

XII. Anwendung des Verfahrens auf Beispiele aus dem Betriebe.

Beispiel 1.

Für die 2 B. II. t. F. S.-Lokomotive der Gattung S₃ der preussisch-hessischen Staatsbahnen sollen die besten Blasrohrverhältnisse bestimmt werden.

Die Lokomotive hat 217 3,9 m lange Heizrohre mit 41 mm

innerm Durchmesser und bei geöffneter vorderer Klappe einen Querschnitt der freien Luftöffnungen von 0,22 qm im Aschkasten. Der Querschnitt aller Heizrohre beträgt

$$F_2 = \frac{217 \cdot 4,1^2 \pi / 4}{10000} = 0,286 \text{ qm und nach Gl. 13) ist}$$

$$\beta = \frac{s + \frac{3900}{41}}{200} = 0,51.$$

Nach Gl. 19, 16 und 17a ist für

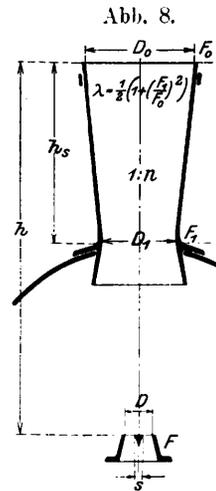
$$R = 2,27 \text{ qm}$$

$$\kappa = 0,075 \left(\frac{2,27}{0,22} \right)^2 + 20 + 0,51 \cdot \left(\frac{2,27}{0,286} \right)^2 = 60$$

und $\sqrt{\kappa} = \text{rund } 7,75$ und nach Gl. 30a der Querschnitt der Blasrohrmündung für den besten Walzen-Schornstein

$$F_{\text{best. walz}} = \frac{0,03 \cdot 2,27}{7,75} = 0,0088 \text{ qm} = 88 \text{ qcm}.$$

Nach Gl. 27a) ist der Querschnitt des besten Walzen-Schornsteines 12,5 bis 15,5 mal so groß, also



Zusammenstellung VII. Textabb. 8.

O. Z.	Beispiel Nr.	Lokomotive	Durchmesser			Querschnittfläche			Schornsteinhöhe h_s mm	Abstand blasrohrmündung Schornsteinoberkante h mm	Stegbreite im Blasrohre s mm	Schornsteinverjüngung 1 : n	$\lambda = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{F_1}{F_0} \right)^2 \right]$ (Gl. 3)	
			Schornstein		Blasrohrmündung d mm	Schornstein		Blasrohrmündung F qcm						
			oben D_0 mm	unten D_1 mm		oben F_0 qcm	unten F_1 qcm							
1	1	1 C I. II. t. F. P. - Tenderlokomotive Nr. 6709, Berlin	469	376	140	1730	1110	154	870	1750	—	1 : 9,37	0,704	
2	1	2 B. II. t. F. S.-Lokomotive Nr. 253, Bromberg S ₃	450	370	130	1590	1075	103	990	1785	23	1 : 12,4	0,73	
3	2	2 B I. IV. t. F. S.-Lokomotive Nr. 706, Magdeburg S ₇	560	425	148	2463	1419	142	1410	2225	20	1 : 10,4	0,67	
4	3	2 B I. IV. t. F. S.-Lokomotive, S ₉ Walzen-Schornstein	485 bis 540	485 bis 540	137	1850 bis 2294	1850 bis 2294	148	1400	—	—	—	1	1
5	3	2 B I. IV. t. F. S.-Lokomotive, 1907, S ₉ Kegel-Schornstein	590	450	152	2734	1590	181	1400	—	—	1 : 10	0,67	
6	3	2 B I. IV. t. F. S.-Lokomotive Nr. 991, Hannover S ₉	590	450	162	2734	1590	183	1400	2100	14	1 : 10	0,67	
7	4	D. II. t. F. G.-Lokomotive Nr. 4723, Kassel, G _{7v}	470	370	130	1734	1075	111	805	1353	17	1 : 8	0,69	
8	5	1 C. II. t. F. G.-Tenderlokomotive Nr. 7213, Köln, T ₉	450	360	115	1590	1018	87	850	1370	15	1 : 9,5	0,71	
9	6	2 B. II. T. F. S.-Lokomotive Nr. 637, Halle, S ₆	380	370	127	1134	1075	105	630	1475	17	1 : 6,3	0,95	
10	6	Günstige Verhältnisse für O. Z. 9	450	390	135	1590	1195	122,6	630	1475	15	1 : 10,5	0,78	
11	7	2 C I. IV. T. F. S.-Lokomotive, Württemberg, C	500	425	170	1065	1419	173	720	1573	32	1 : 10	0,76	
12	7	2 C I. IV. T. F. S.-Lokomotive, Württemberg, C, Abänderung	556	484	170	2430	1842	190	720	1573	22	1 : 10	0,76	
13	8	2 C. II. T. F. P.-Lokomotive Nr. 2413, Saarbrücken, P ₈	400	390	130	1258	1194,6	113	620	1447	15	1 : 6,2	0,952	
14	9	D. II. T. F. G.-Lokomotive Nr. 4830, Breslau, G ₈	360	350	130	1071	962	96,2	600	1641	28	1 : 6,0	0,95	
15	9	Günstige Verhältnisse für O. Z. 13	450	390	129	1590	1195	122,3	600	1640	6,5	1 : 10,5	0,78	
16	10	2 C. II. T. F. P.-Lokomotive Nr. 7402, Mainz, T ₁₀	360	350	115	1317	962	86,6	600	1350	15	1 : 6,0	0,95	

$F_w = 1100$ bis 1364 qcm,
und sein Durchmesser oder annähernd der mittlere Durchmesser des gleichwertigen Kegel-Schornsteines

$$D_m = 375 \text{ bis } 417 \text{ mm.}$$

Der Kegel-Schornstein soll 990 mm Höhe über dem kleinsten Durchmesser (Zusammenstellung VII, 2) und eine Verjüngung zwischen $1:10$ und $1:20$ erhalten: der obere Schornsteindurchmesser ist dann rund 50 bis 100 mm größer, als der kleinste. Entscheidet man sich für eine Erweiterung um 80 mm (Zusammenstellung VII, 2), so ist nach Gl. 37) $D_1 = 375 - \frac{80}{2} = 335$ bis $417 - \frac{80}{2} = 377$ mm und $D_0 = 335 + 80 = 415$ bis $377 + 80 = 477$ mm. Gewählt wird $D_1 = 370$ und $D_0 = 370 + 80 = 450$.

$$\text{Dann ist nach Gl. 3) } \lambda = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{370}{450} \right)^4 \right] = 0,73.$$

Den größten Querschnitt in der Blasrohrmündung erhält man aus Gl. 35),

$$F_{\text{best. keg}} = \frac{88}{\sqrt{0,73}} = 103 \text{ qcm.}$$

In genauer Übereinstimmung hiermit stehen die Blasrohrverhältnisse der 2 B. II. t. F. S.-Lokomotive Nr. 253, Bromberg, gemäß Zusammenstellung VII, 2. Die Lokomotive macht erfahrungsgemäß gut Dampf, also muß das Blasrohr richtig stehen.

Nach Gl. 41) ist:

$$d_1 = 130 + 85 = 215 \text{ mm:}$$

nach Gl. 42)

$$x = 6 \left(\frac{130 - 23}{130} \right) \text{ rund } 5:$$

nach Gl. 38)

$$h_{gr} = 5(370 - 215) + 990 = 1765, \text{ vorhanden } 1785.$$

Das Blasrohr steht also 20 mm tiefer, als nach Gl. 38), was im Hinblick auf die Verlängerung des Schornsteines nach unten unbedenklich ist.

Ferner ist nach Gl. 27)

$$m = \frac{F_1}{F\lambda} = \frac{1075}{103 \cdot 0,73} = 14,3,$$

liegt also innerhalb der für Gl. 27a) gegebenen Grenzen, nämlich in der Nähe des Höchstwertes der Darstellung für $L/D = 2,6$ in Abb. 2, Taf. XLVII. Die Blasrohrverhältnisse genügen somit für alle Anstrengungen der Lokomotive bis an die Grenze der größten Dauerleistung, wie in angestregtem Schnellzugdienste. Wird die Lokomotive vorwiegend zur Beförderung von Personenzügen und leichten Schnellzügen verwendet, so werden auch weitere Blasrohre zugelassen werden dürfen. Es ist ja bekannt, daß manches Blasrohr, das bei der Beförderung von Personenzügen eine ausreichende Dampfentwicklung gestattet, verengt werden muß, sobald dieselbe Lokomotive Schnellzüge ohne Anhalten auf langen Strecken befördern und bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen werden soll. Bei dieser Gattung kommen daher Blasrohrquerschnitte bis 130 qcm und darüber vor. Dieser große Unterschied kann nur durch die verschiedene Inanspruchnahme erklärt werden. Darum ist ein Vergleich bewährter Blasrohrverhältnisse bei derselben Lokomotivgattung so schwierig, sobald Angaben über die Inanspruchnahme der Lokomotiven

fehlen, was leider meist der Fall ist. Allerdings muß zu gegeben werden, daß zuverlässige Angaben darüber ungemein schwierig sind. Am einfachsten wäre es, die Blasrohrverhältnisse nur solcher Lokomotiven derselben Gattung zu vergleichen, die in demselben Dienstplane verwendet werden und wirklich ausgenutzt sind. Unter diesen wären die Blasrohrverhältnisse als mustergültig zu bezeichnen, die bei guter Dampfentwicklung den größten Querschnitt in der Blasrohrmündung haben. Ich möchte aber davor warnen, die besten Blasrohrverhältnisse auf Versuchsfahrten zu ermitteln.

Beispiel 2.

Die 2 B. I. V. t. F. S.-Lokomotive Nr. 706, Magdeburg, der Bauart Hannover S_7 besitzt die in Zusammenstellung VII, 3 angegebenen Blasrohrverhältnisse. Die 229 Heizrohre sind $4,5$ m lang und innen 47 mm weit; ihr Querschnitt beträgt also

$$F_2 = \frac{229 \cdot 4,7^2 \cdot \pi/4}{10000} = 0,397 \text{ qm.}$$

Die Rostfläche ist $2,71$ qm und der Querschnitt der Luftöffnungen im Aschkasten bei geschlossener hinterer Klappe $F_a = 0,255$ qm groß. Nach Gl. 13) ist

$$\beta = \frac{8 + \frac{4500}{47}}{200} = 0,52$$

und nach Gl. 19, 16 und 17a)

$$n = 0,075 \cdot \left(\frac{2,71}{0,255} \right)^2 + 20 + 0,52 \left(\frac{2,71}{0,397} \right)^2 = 52.$$

Nach Gl. 3) ist

$$\lambda = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{1419}{2463} \right)^4 \right] = 0,667$$

und nach Gl. 23)

$$\frac{L}{D} = \sqrt{\frac{\frac{1419}{142} - 0,667}{0,667 + 5 \cdot 52 \left(\frac{1419}{2,71 \cdot 10^4} \right)^2}} = 2,6^*.)$$

Die Feueranfachung ist also gut, wie auch durch die Betriebserfahrungen bestätigt wird.

In derselben Weise habe ich zehn andere Lokomotiven dieser Gattung S_7 der Bauart Hannover und Grafenstaden untersucht und gefunden, daß das Verhältnis L/D bei sechs Lokomotiven zwischen $2,58$ und $2,7$ lag, bei zwei Lokomotiven darüber bis $2,9$, und bei zwei darunter bis $2,3$, im Mittel war $L/D = 2,6$. Der kleinste Blasrohrquerschnitt betrug 150 qcm, der größte 162 qcm. Die Verschiedenheit des Heizstoffes hat hierauf keinen Einfluss, da der engste Blasrohrquerschnitt grade bei einer Lokomotive vorkommt, die ausschließlich mit wenig schlackender und nicht backender oberschlesischer Kohle geheizt wird, während das weiteste Blasrohr grade bei westfälischer Kohle verwendet wird. Das Gegenteil wäre eher zu erwarten gewesen.

Andererseits sind bei Verwendung desselben Heizstoffes weite und enge Blasrohre in Gebrauch, was auf die verschiedene Anstrengung oder auch auf einen Mißbrauch zurückgeführt werden muß.

*) Vergleiche Gl. 7).

Zu untersuchen ist noch, ob im vorliegenden Falle vielleicht in Verbindung mit einem andern Schornsteine ein größerer Blasrohrquerschnitt zugänglich wäre.

Nach Gl. 27) ist (Zusammenstellung VII, 3)

$$m = \frac{F_1}{F\lambda} = \frac{1419}{142 \cdot 0,67} = 15,$$

liegt also innerhalb der Grenzen, in dem der Querschnitt der Blasrohrmündung gemäß Abb. 2, Taf. XLVII für $L/D = 2,6$ und bei gleicher Verjüngung $\lambda = 0,67$ am größten ausfällt. Da $L/D = 2,6$ für die vorhandenen Blasrohrverhältnisse ermittelt wurde, ist ein weiterer Blasrohrquerschnitt bei gleich guter Wirkung nicht möglich und ein engerer nicht erforderlich. Die Blasrohrverhältnisse können also als mustergültig angesehen werden, sofern auch die Blasrohrstellung sich als günstig herausstellt. Dies ist auch der Fall; denn nach Gl. 41) ist

$$d_1 = 148 + 85 = 233 \text{ mm}$$

und nach Gl. 42)

$$x = 6 \left(\frac{148-20}{148} \right) = 5,2.$$

Ferner ist nach Gl. 38)

$h_{gr} = 5,2 (425 - 233) + 1410 = 2408$, vorhanden 2225 mm, und nach Gl. 40)

$$h_{kl} = 5,2 (560 - 233) = 1700 \text{ mm}.$$

Das Blasrohr steht also innerhalb der gegebenen Grenzen. Zweckmäßig wäre es, das Blasrohr etwa 180 mm tiefer zu stellen, sofern die Ausströmröhre dies zulassen.

Beispiel 3.

Für die 2 B 1. IV. t. $\overline{\text{F}}$. S.-Lokomotive der Bauart Hannover, 1907, der Gattung S_0 , der preußisch-hessischen Staatsbahnen mit einer Rostfläche von 4 qm sollen die vorteilhaftesten Abmessungen des Schornsteines und Blasrohres ermittelt werden.

Die Lokomotive hat 272 Heizrohre mit 50 mm innerem Durchmesser, 5,2 m Länge und

$$F_2 = \frac{272 \cdot 5^2 \pi/4}{10000} = 0,53 \text{ qm Querschnitt}$$

und nach Gl. 13) ist

$$\beta = 8 + \frac{5200}{200} = 0,56.$$

Der Querschnitt der Luftöffnungen im Aschkasten bei geöffneter vorderer Klappe ist 0,29 qm groß.

Der größte Querschnitt der Blasrohrmündung für einen Walzen-Schornstein ergibt sich aus Gl. 31) für $\lambda = 1$

$$F_{\text{best, walz}} = \frac{0,03 \cdot 10000}{\sqrt{0,075^2 + \frac{20}{(4)^2} + 0,56}} = 148 \text{ qcm}.$$

Nach Gl. 27 a) ist der Querschnitt des Walzen-Schornsteines 12,5 bis 15,5 mal so groß, also

$$F_w = 1850 \text{ bis } 2294 \text{ cm}^2$$

und sein Durchmesser oder nahezu auch der mittlere Durchmesser des Kegel-Schornsteines

$$D_m = 485 \text{ bis } 540 \text{ mm}.$$

Der Schornstein soll 1400 mm Höhe (Zusammenstellung VII, 4) über dem kleinsten Durchmesser und eine Erweiterung 1:10

erhalten. Der obere Durchmesser ist dann 140 mm größer als der kleinste, also nach Gl. 37)

$$D_0 = 485 + \frac{140}{2} = 555 \text{ bis } 540 + 70 = 610 \text{ mm}$$

und

$$D_1 = 555 - 140 = 415 \text{ bis } 610 - 140 = 470 \text{ mm}.$$

Gewählt wird (Zusammenstellung VII, 5)

$$D_1 = 450 \text{ und } D_0 = 450 + 140 = 590 \text{ mm}.$$

Dann ist nach Gl. 3)

$$\lambda = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{450}{590} \right)^4 \right] = 0,67$$

und nach Gl. 35)

$$F_{\text{best, keg}} = \frac{148}{\sqrt{0,67}} = 181 \text{ qcm}.$$

Die Lokomotive Nr. 901, Hannover (Zusammenstellung VII, 6), zeigt Übereinstimmung mit der Rechnung. Da die Lokomotive gut Dampf macht, so muß auch das Blasrohr richtig stehen.

Nach Gl. 41) ist

$$d_1 = 162 + 85 = 247;$$

nach Gl. 42)

$$x = 6 \left(\frac{162-14}{162} \right) = \text{rund } 5,5;$$

nach Gl. 38)

$h_{gr} = 5,5 (450 - 247) + 1400 = 2517 \text{ mm}$, vorhanden 2100,

$$h_{kl} = 5,5 (590 - 247) = 1887 \text{ mm}.$$

In diesen Grenzen steht das Blasrohr.

Auch diese Blasrohrverhältnisse können als mustergültig angesehen werden.

Ferner ist nach Gl. 27)

$$m = \frac{F_1}{F\lambda} = \frac{1590}{183 \cdot 0,67} = 13,$$

m liegt also ebenfalls in den angegebenen Grenzen 12,5 bis 15,5.

Von sieben Lokomotiven der Direktionen Hannover, Altona und Bromberg derselben Gattung stehen mir die Angaben über die bewährten Blasrohrverhältnisse zur Verfügung; sie stimmen mit geringen Abweichungen mit den obigen überein und ergeben nach Gl. 23) für das Verhältnis L/D die Werte 2,57 bis 2,65, durchschnittlich 2,61. Man kann also behaupten, daß die Blasrohrverhältnisse vorteilhaft gewählt sind. Die gute Übereinstimmung mag wohl darin ihren Grund haben, daß alle Lokomotiven von demselben Werke geliefert sind.

Beispiel 4.

Die D. II. t. $\overline{\text{F}}$. G.-Lokomotive der preußisch-hessischen Staatsbahnen, Nr. 4723 Kassel, der Gattung G_v , im Jahre 1906 von Henschel & Sohn in Kassel geliefert, (Zusammenstellung VII, 7) hat 222 4,1 m lange Heizrohre mit 45 mm innerem Durchmesser, 2,28 qm Rostfläche und 0,165 qm Querschnitt der Luftöffnungen im Aschkasten.

Der Querschnitt aller Heizrohre beträgt

$$F_2 = \frac{222 \cdot 4,5^2 \pi/4}{10000} = 0,353 \text{ qm}.$$

Nach Gl. 13) ist

$$\beta = 8 + \frac{4100}{200} = 0,5;$$

nach Gl. 19), 16) und 17 a)

$$\kappa = 0,075 \left(\frac{2,28}{0,165} \right)^2 + 20 + 0,5 \left(\frac{2,28}{0,353} \right)^2 = \text{rund } 55,$$

nach Gl. 3)

$$\lambda = \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{370}{470} \right)^4 \right] = 0,69$$

und nach Gl. 23)

$$\frac{L}{D} = \sqrt{\frac{1075}{111} - 0,69} \cdot \frac{1}{0,69 + 5 \cdot 55 \cdot \left(\frac{1075}{2,28 \cdot 10^4} \right)^2} = 2,62.$$

Die Feueranfauchung ist also gut (Gl. 7), wie auch durch die Betriebserfahrung bestätigt wird.

Nach Gl. 27) ist

$$m = \frac{F_1}{F \lambda} = \frac{1075}{111 \cdot 0,69} = 14$$

liegt also in den angegebenen Grenzen (S. 403). Ein größerer Blasrohrquerschnitt ist somit bei gleich guter Wirkung nicht möglich.

Nach Gl. 41) ist

(Schluß folgt.)

$$d_1 = 130 + 85 = 215,$$

nach Gl. 42)

$$x = 6 \left(\frac{130 - 17}{130} \right) = 5,2,$$

nach Gl. 38)

$$h_{gr} = 5,2 (370 - 215) + 805 = 1611$$

$$h_{kl} = 5,2 (470 - 215) = 1326, \text{ vorhanden } 1353.$$

In diesen Grenzen liegt das Blasrohr und zwar in der Nähe der obern.

In dieser Weise sind sieben Lokomotiven der Direktionen Kassel, Frankfurt und Kattowitz untersucht. Die Querschnitte ihrer Blasrohrmündungen lagen zwischen 107 und 112 qcm bei sechs Lokomotiven, nur eine, Nr. 4627 Kassel, hatte 89 qcm, also ein zu enges Blasrohr. Für diese Blasrohrverhältnisse ergab sich bei der letzten Lokomotive $L/D = 2,92$, bei den übrigen sechs 2,6 bis 2,66. Da die Direktion Kassel meist Ruhrkohle, die Direktion Kattowitz nur oberschlesische Kohle zur Lokomotivfeuerung verwendet, kann es als erwiesen gelten, daß die verschiedene Beschaffenheit des Heizstoffes unter sonst gleichen Verhältnissen keinen nachweisbaren Einfluß auf den Querschnitt der Blasrohrmündung hat.

Die Eisenbahnbetriebsmittel auf der Brüsseler Weltausstellung.

Von C. Guillery, Baurat in München.

(Schluß von Seite 387.)

VII. Schluß.

Die Weltausstellung in Brüssel hat eine große Anzahl leistungsfähiger schwerer Schnellzug- und Güterzug-Lokomotiven gebracht, von denen namentlich eine 2 C 1. IV. T. F. S.- und eine 1 E. IV. T. F. G.-Lokomotive der belgischen Staatsbahnen zu den leistungsfähigsten ihrer Art auf europäischen Bahnen gehören.

Die bemerkenswertesten ausgestellten Neuerungen im Lokomotivbau bilden die Gleichstromlokomotive der Bauart Stumpf und der Kessel mit Wasserrohrfeuerbüchse der französischen Nordbahn.

Der Nutzen der Überhitzung des Dampfes wird noch nicht überall vollständig gewürdigt, obwohl auf diesem Gebiete seit der Ausstellung 1906 in Mailand ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen ist, indem von 34 ausgestellten Zuglokomotiven verschiedener Bauart 20 mit Überhitzer versehen sind. Abgesehen von dem Überhitzer der französischen Ostbahn mit Bewegung des Dampfes durch schraubenförmig gewundene Leitung, der aber von dem Rauchröhrenüberhitzer Schmidt abgeleitet ist, sind keine anderen Überhitzer als der letztere vertreten. In Frankreich ist auch bei Heißdampflokomotiven an der Verbundwirkung festgehalten. Von den preussisch-hessischen Staatsbahnen ist die erste deutsche Vierlingslokomotive mit Überhitzung ausgestellt.

Ziemlich allgemein ist bei Lokomotiven von großer Länge die Rückwand des Kessels im untern Teile oder auch in voller Höhe der Raumgewinnung halber stark geneigt angeordnet, in Verbindung mit einer nach innen zu aufschlagenden Heiztür. Die Belpaire-Feuerbüchse wird in Frankreich noch viel und auch bei den sächsischen Staatsbahnen angewendet, während

sie in ihrer Heimat Belgien der teuren Herstellung und Unterhaltung halber aufgegeben ist. Seitens der Orléansbahn und der französischen Südbahn ist versucht, große Rostflächen ohne zu große Rostlänge bei guter Flammenentwicklung zu erreichen, indem die Feuerbüchse vorn zwischen den Rahmen herunter geführt und entsprechend schmal gehalten, und nur in der hintern Hälfte über die Rahmen erbreitert ist. An den Heizrohren aus Messing haben nur die belgischen Staatsbahnen festgehalten, während die italienischen Staatsbahnen in neuerer Zeit auch flulseiserne Rohre verwenden. Heizrohre von großer Länge werden auch in Frankreich nicht als Rippenrohre ausgeführt. Bei den Serve-Rohren des Kessels mit Wasserrohrfeuerbüchse der Nordbahn sind die Rippen bis auf einen gewissen Abstand von den Enden entfernt und die Rohre etwas eingezogen, angeblich um die Rohrwand besser kühl zu halten. Das einer ältern Ausführung der sächsischen Staatsbahnen sehr ähnliche verstellbare Blasrohr der französischen Nordbahn findet in Frankreich allenthalben Eingang.

Zur Erleichterung der Bedienung des Feuers werden die Kohlenvorräte bei Lokomotiven der französischen Nordbahn und der italienischen Staatsbahnen möglichst nahe an den Heizerstand herangerückt, bei der erstern durch Unterbringung der Kohlen in einem vorn auf dem Tender angeordneten Behälter von kleinem Grundrisse und großer Höhe, bei den letztern durch Anordnung der Kohlenbehälter auf der Lokomotive selbst, seitlich vor dem Heizerstande.

Bei der 1 E. G.-Lokomotive der belgischen und bei der 1 C. S.-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen ist die vordere Kuppelachse mit einer Laufachse in einem zweiachsigen Drehgestelle vereinigt. Sonst werden zur Erleichterung des Durch-

fahrens von Krümmungen für die gekuppelten Achsen die einfachsten Mittel, wie seitliche Verschiebung, Schwächerdrehen oder auch Fortlassen der Spurkränze angewendet. Das Drehgestell der 2 D.G.-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn zeigt eine Besonderheit in der Gestalt einer Rückstellvorrichtung für Drehungen um die senkrechte Achse des Drehzapfens.

Die Heusinger-Walschaert-Steuerung herrscht fast allein auf der Ausstellung.

Die Schmierung der Dampfzylinder und der Schieber erfolgt bei den französischen Heißdampflokomotiven durch Tropföler gewöhnlicher Bauart.

Die Herstellung neuer Gleise aus alten Schienen im Grofsbetriebe unter besonderer Berücksichtigung der Säge- und Bohr-Maschinenanlage auf Bahnhof Dirschau.

Von K. Metzel, Vorstand des Betriebsamtes 1 Dirschau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel LIII, Abb. 4 bis 8 auf Tafel LIV, Abb. 1 bis 7 auf Tafel LV und Abb. 1 und 2 auf Tafel LVI.

I. Verwendbarkeit alter Schienen.

Bei dem fast ständigen Wachsen des Verhältnisses der Betriebsausgaben zu den Einnahmen gewinnt die Frage der Wiederverwendung der bei Gleisumbauten gewonnenen brauchbaren Altschienen an Bedeutung.

Für die nächste Zeit dürfte es sich im Wesentlichen um den Wiedereinbau dieser Schienen auf Nebenbahnen und Nebengleisen der Bahnhöfe handeln, da der Oberbau mit schweren Schienen im Allgemeinen noch zu kurze Zeit liegt, um schon in großen Mengen wieder ausgewechselt zu werden.

Von den bei einem Umbau gewonnenen Schienen kann durchschnittlich ein bestimmter Teil ohne Weiteres, meist zu Einzelauswechselungen, ein weiterer bedingt wieder verwertet werden, der Rest ist zu Oberbauzwecken unbrauchbar.

Die bedingt brauchbaren sind in der Regel die gut erhaltenen Schienen, die auf den größten Teil ihrer Länge gleichmäßige Abnutzung der Kopffläche zeigen und meist nur an den Enden unbrauchbar geworden sind. Die Größe und die Stärke der Abnutzung der Schienenköpfe schwächen Oberbaues wurde an 100 bedingt wieder verwendbaren Schienen des Oberbaues der Formen 6b und 6d der preussisch-hessischen Staatsbahnen aus den Jahren 1888 bis 1895 genau gemessen und in verzerrem Maßstabe aufgetragen, die lehrreichsten Beispiele sind in Abb. 1, Taf. LIII dargestellt.

Schienen, die wegen Abnutzung des Fußes Abb. 2, Taf. LIII durch Einarbeiten der lose gewordenen Schwellen nicht wieder verwendet werden können, kommen selten vor. Einige Beispiele für das wegen breiterer Kopffläche günstigere Verhalten des noch liegenden Oberbaues mit schweren, in den Jahren 1901 bis 1906 eingebauten Schienen zeigt die Abb. 3, Taf. LIII.

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß sich die alten Schienen gut und zum großen Teile wieder verwenden lassen, wenn die durchgebogenen und ungleichmäßig abgefahrenen oder sonst zerstörten Enden auf genügende Länge von meist 50 cm abgeschnitten und neue Löcher für die neuen Laschen gebohrt werden.

Für die Wiederverwendung von alten Schienen in größerem Umfange ist Vorbedingung, daß das Abschneiden der unbrauch-

Abgesehen von dem Überhitzer von Schmidt finden sich bei den französischen Lokomotiven noch mehrfach deutsche Erfindungen, Strahlpumpen und Tropföler von Friedmann und der Geschwindigkeitsmesser von Haushälter.

Die Abmessungen und Bauverhältnisse der ausgestellten Lokomotiven sind in der Zusammenstellung I angegeben, darunter auch von einer Reihe kleinerer Lokomotiven, deren Bauart nichts Besonderes bietet, die deshalb hier im Einzelnen nicht beschrieben sind. Mittels der Spalten 2, 3 und 4 können Beschreibung und Abbildung der einzelnen Lokomotiven in den Abschnitten dieses Berichtes aufgefunden werden.

baren Enden und das Bohren der neuen Löcher gleichzeitig in einem und demselben Arbeitsvorgange ohne Veränderung der Lage der Schienen in Grofsbetrieb vor sich geht.

II. Die Anlage in Dirschau. (Abb. 4 bis 8, Tafel LIV.)

Als eine der ersten derartiger Anlagen dürfte die vom Geh. Baurat Stimm, dem damaligen Oberbaudezernenten der Königlichen Eisenbahndirektion Danzig, geschaffene Säge- und Bohrmaschinenanlage auf dem Verschiebehahnhofe Dirschau zu bezeichnen sein, die für manche anderen Anlagen als Vorbild benutzt wurde und in gewissem Umfange als Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung gedient hat.

Die Maschinen sind zunächst für Kürzung 9 m langer Schienen der älteren Formen, hauptsächlich Nr. 6, des preussisch-hessischen Oberbaues mit je zwei Laschenlöchern auf 8 m, und für Ausgleichschienen auf 7,96 m eingerichtet. Die Mitten der 30 mm starken Löcher müssen daher 57 mm über Schienenunterkante und 61 mm und 181 mm vom Schnittende entfernt sein.

Im Ganzen sind vier Maschinen, je ein Paar für eine Schiene, in gleichen Abständen von der Triebmaschine mit 8 m Abstand der Sägeblätter auf fester Gründung aufgestellt, die die Schienen auf 8 m oder 7,96 m Länge schneiden und gleichzeitig an jedem Ende zwei Laschenlöcher bohren. Für 7,96 m Länge können die beiden Maschinen an der NW Seite in Grundschnitten bis zu 8 cm verschoben werden (Abb. 4, Taf. LIV).

Im Bedarfsfalle können die Maschinen ohne Schwierigkeiten und größere Kosten für die Bearbeitung von 15 und 12 m langen Schienen eingerichtet werden. Die Änderung der Zahl und der Abstände der Laschenlöcher wird in diesem Falle eine Änderung der Bohrvorrichtungen nötig machen.

Da elektrischer Strom nicht zu angemessenem Preise zu erhalten war, ist eine Spiritus-Verbrennungsmaschine von 12 PS mit Ventilsteuerung, elektrischer Zündung und 280 Umläufen von der Gasmaschinen-Bauanstalt Deutz bezogen, die auch die ganze Anlage einrichtete. Die Triebmaschine hat Zahnradvorlege, dessen Welle 100 Umdrehungen in der Minute erhält.

Die Arbeitsmaschine ist eine Vereinigung einer Säge- und

zweier Bohrmaschinen. Der Antrieb der Säge erfolgt von der Kraftmaschine mittels Riemscheibe durch ein Schneckengetriebe unmittelbar auf die Spindel des senkrecht stehenden Sägeblattes. Die Säge ist in einem schwingenden Hebel gelagert, der Vorschub erfolgt durch verschiebbare Gewichtbelastung in senkrechter Richtung, die Schienen werden in der Regel-länge von oben nach unten durchschnitten (Abb. 5, Taf. LIV).

Schließlich wird noch vom Motor aus eine kleine Schleifmaschine, Abb. 4 und 6, Taf. LIV zum Schleifen der Sägeblätter und Bohrer getrieben.

III. Verbesserungen der Maschinen.

Die verhältnismäßig große und sehr wechselnde Dauer der einzelnen Schnitte, die verschiedenen Leistungen der einzelnen Sägeblätter und die damit in Zusammenhang stehenden verhältnismäßig großen Durchschnittskosten für einen Schnitt gaben dem Verfasser Veranlassung, gemeinsam mit dem Werke Ehrhardt Probeversuche mit wechselnden Gewichtbelastungen der Sägeblätter vorzunehmen. Die Bohrer kamen hierbei nicht in Frage, da sie mit ihrer Arbeit in etwa 5 Minuten, also viel früher fertig sind, als die Sägeblätter. Die Dauer eines Schnittes betrug 11,2 bis 22,6 im Durchschnitte 15,4 Minuten. Die Sägeblätter mußten nach 29 bis 93, im Durchschnitte nach 70 Schnitten ausgewechselt werden.

Die Verwendung besonders widerstandsfähiger Sägeblätter mit gewölbter Schneide, Abb. 2, Taf. LV, änderte das Ergebnis nicht wesentlich.

Hieraus ging hervor, daß weniger die Sägeblätter, als die Maschinen zu teuer arbeiteten. Daher wurde die Umdrehungszahl der Blätter durch Verkleinerung des Durchmessers der Antriebsriemscheibe von 500 mm auf 430 mm von 6,5 auf 5 in der Minute ermäßigt.

Nach dieser Verlangsamung der Schnittgeschwindigkeit wurde die Schnittdauer durch wirksameres Eingreifen der Zähne auf 15 Minuten abgekürzt, ruhigerer Gang der Sägen und Maschinen und eine Mehrleistung bis zu etwa 15% erzielt.

Durch den ruhigeren Gang der Maschinen tritt jedoch nicht nur eine Ersparnis an Ausbesserung und Ersatzteilen der Maschinen selbst ein, vor allem werden die Sägeblätter und Bohrer geschont. Die Blätter halten länger, Ausbrechen der Zähne und Zerstörung der Blätter erfolgen seltener, der Betrieb braucht nicht so oft unterbrochen zu werden, so daß auch hier mit einer Ersparnis an Ausbesserungskosten bis zu 10% gerechnet werden kann.

Eine weitere Verbesserung wurde dadurch getroffen, daß die Schienen in umgekehrter Stellung mit dem Fulse zuerst angeschnitten werden.

Zuerst wurde die Schiene mit dem Kopfe oben, nur oben und unten, eingespannt, so daß zuerst die hartgelaufene Schienenkopffläche durchschnitten werden mußte, und die Sägeblätter sehr angegriffen wurden. Durch die in Abb. 3 bis 6, Taf. LV dargestellte Vorrichtung wird die Schiene auch von beiden Seiten unverrückbar eingespannt. Außerdem wird sie noch einmal in der Mitte unterstützt, was sich besonders bei langen Schienen als sehr zweckmäßig erweist. Die Säge kann nun den weichen Schienenfufs leichter und ohne stärkere

Erwärmung durchschneiden, wodurch ihre Dauer vergrößert und der Gang der arbeitenden Teile günstig beeinflusst wird.

So tritt eine weitere Ersparnis von etwa 10 bis 15% an Sägeblättern und Maschinen ein, auch wird die Dauer eines Schnittes weiter abgekürzt.

IV. Neuere Maschinen.

Bei den spätern von Ehrhardt für verschiedene Verbrauchsstellen gelieferten Maschinen wurde auf die bei der ersten Anlage gemachten Erfahrungen und auf die Steigerung der Anforderungen des Betriebes an die Bauart der Maschinen Rücksicht genommen. Dies führte zu folgenden vervollkommenen und neuen Arten.

IV.) 1. Hebelsäge mit verschiebbaren Bohrspindeln.

Während die Maschinen in Dirschau je zwei Löcher in demselben unveränderlichen Abstände in jedes Schienenende bohren, kann die Maschine Abb. 1, Taf. LVI mit drei innerhalb gewissen Grenzen gegen einander und das Sägeblatt verschiebbaren Bohrspindeln je drei Laschenlöcher in veränderlichem Abstände von einander und vom Schienenende herstellen.

Dies wird dadurch erreicht, daß zwischen die mittlere Bohrspindel und die Hauptantriebswelle ein um die Hauptachse schwingendes Zwischenrad eingeschaltet ist, das die Verschiebbarkeit der mittlern Bohrspindeln gegen das Sägeblatt gestattet. Die Verschiebbarkeit der beiden seitlichen Bohrspindeln gegen die mittlere wird ebenfalls durch je ein Zwischenrad bewirkt, das um die Achse der mittlern Spindel schwingt.

Außer der stärkern Bauart der Maschinen haben die Bohrspindeln eine Verstärkung und eine Vergrößerung ihres Hubes erfahren, der nicht mehr durch Daumenhebel, wie in Dirschau, sondern durch Zahn-Bogen und -Stange erfolgt.

Schließlich ist die Maschine durch Anbau einer kleinen, raschlaufenden elektrischen Triebmaschine von etwa 4 PS und unter Verwendung nur eines einzigen Rädervorgeleges für unmittelbaren Einzelantrieb eingerichtet. Bei Einrichtung für Riemenantrieb ist die Aufstellung dieselbe, wie in Dirschau.

IV) 2. Hebelsäge mit verschiebbarem Bette.

Um Schienen verschiedener Längen an beiden Enden gleichzeitig kürzen zu können, muß die eine Maschine eines solchen Paares fest, die andere auf einem Längsbette verschiebbar aufgestellt werden. Eine solche Anlage zeigt Abb. 7, Taf. LV für zwei Maschinenpaare mit Riemenantrieb von einer größeren Triebmaschine zum Kürzen von Schienen für 8 bis 12 m Länge. Der Riemenantrieb läßt sich auch durch elektrischen Einzelantrieb jeder Maschine ersetzen. Zum Messen der Verschiebbarkeit ist an dem Bette der einen Maschine ein Maßstab angeordnet; auch für die richtige Einstellung der verschiebbaren Bohrspindeln ist ein Maßstab zweckmäßig.

Im Allgemeinen hat die Hebelsäge die Nachteile, daß feingezahnte Blätter verwendet werden müssen, weil grob gezahnte, namentlich beim Durchschneiden des dünnen Steges ausbrechen, und daß bei stehender Schiene zuerst die hartgelaufene Kopffläche abgesägt werden muß. Der letztere Mangel ist durch die Aufspannvorrichtung nach Abb. 3 bis 6, Taf. LV beseitigt.

IV) 3. Schlittensäge.

Die Schlittensäge ist die neueste Schienensäge (Abb. 2, Taf. LVI), die das Sägeblatt zwangsläufig seitlich an die Schiene heranschiebt. Die Säge arbeitet so nur in weicherm Stahl, so daß Sägeblätter größerer Zahnung verwendbar sind, die leichter und öfter nachgeschliffen werden können als die feingezahnten.

Ein weiterer Vorteil ist der zwangsläufige Kraftvorschub auch bei den Bohrspindeln, der ebenso wie bei dem Sägeblatt selbsttätig unterbrochen wird, wenn der Schnitt oder die Bohrung fertig ist.

Die Zuführung des von den Werkzeugen nach dem Behälter zurückfließenden Kühlwassers erfolgt selbsttätig durch eine mitgetriebene Pumpe.

Bei allen diesen neueren Maschinen ist die Einspannvorrichtung zur Aufnahme von Schienen der verschiedensten Querschnitte eingerichtet, bei den verschiedenen Schienen werden die Unterschiede der Höhenabstände der Bohrlöcher von Schienenunterkante durch Aufschrauben entsprechend starker Stahlblechunterlagen ausgeglichen.

(Schluß folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Eisenbahnbrücke in Eisenbeton.

(Engineering Record, Bd. 63, Nr. 3, 21. Januar 1911, S. 78. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 und 2 auf Tafel LIV.

In der Nähe von Boston ist eine zweigleisige Eisenbahnbrücke aus Eisenbeton (Abb. 1 und 2, Taf. LIV), etwa 90,00 m lang, 7,30 m breit und 12,80 m hoch über der Talsohle erbaut. Die Fahrbahn besteht aus Eisenbeton-Längs- und Quer-Trägern mit Zwischenfelder aus Eisenbetontafeln von 8,9 cm Dicke. Die beiden Hauptlängsträger haben 4,90 m Mittenabstand und werden von den beiden Erdmauern und sechs Pfeilern in 9,75 m Teilung unterstützt.

Die 1,25 m starken Endmauern haben rechtwinkelige Flügel.

Jede Unterstützung besteht aus zwei Pfeilern von 61 × 66 cm Querschnitt, die unter 1:12 geneigt stehen. Jede Säule hat 16 Eiseneinlagen von 23 mm Durchmesser. Die vier mittleren Unterstützungen sind in halber Höhe durch je eine wagerechte Steifè von 61 × 61 cm Querschnitt ausgesteift.

Die oberen Enden der Säulen sind durch Querträger von 40 × 128 cm Querschnitt verbunden, die auf beiden Seiten 153 cm auskragen und die Schwelle für den seitlichen Bettungsabschluß nebst Geländer tragen.

Die Hauptlängsträger sind 66 cm breit und 141 cm hoch. Die untere Begrenzung ist schwach gewölbt. Sie enthalten unten zwei Reihen Eiseneinlagen von 23 mm Durchmesser, deren obere über den Stützen hochgezogen worden sind. Zwischen je zwei Stützen liegen vier Querträger oder Unterzüge und zwei Längsträger zweiter Ordnung.

Die über alle Stützen durchgehende Fahrbahn ist auf beiden Endmauern verschieblich gelagert.

Die Träger sind für einen Zug von Kohlenwagen, einen vierachsigen elektrischen Wagen von 57,4 t auf jedem Gleise, 13 t/m oder 1,78 t/qm Eigenlast und 275 kg/qm Winddruck berechnet.

Die Baukosten betragen 47 600 M, sie übertrafen die veranschlagte Summe für eine eiserne Brücke um etwa 20%.

H—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Spreng- und feuersichere Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten von Martini-Hüneke.

Bei der spreng- und feuersicheren Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten von Martini-Hüneke wird das Entstehen sprengfähiger Gasgemische dadurch verhindert, daß die in den Lagergefäßen sonst befindliche Luft durch Gase ersetzt wird, die keinen freien Sauerstoff enthalten, also keine Verbrennung gestatten, insbesondere durch Kohlensäure. Ferner werden unter Druck stehende, mit Benzin gefüllte Rohre so ausgerüstet, daß sie bei Zerstörung durch Brand oder Bruch die feuergefährliche Flüssigkeit nicht austreten lassen. Eine derartige Einrichtung ist in Textabb. 1 dargestellt.

Dem Lagerbehälter a führt das Rohr b die Kohlensäure zu, deren Druck die feuergefährliche Flüssigkeit durch das Rohr c nach der Zapfstelle fördert. Das Rohr c ist mit dem Mantel d umgeben, der mit dem Gasdruckraume e des Behälters a durch das Rohr f verbunden ist. Bei einem Rohrbruche entweicht daher an der Bruchstelle der volle Gasdruck und die feuergefährliche Flüssigkeit steht nicht mehr unter

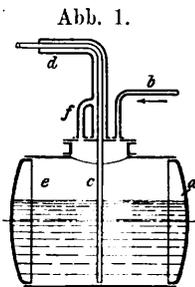


Abb. 1.

Druck, sie kann also an der Bruchstelle nicht austreten. In gleicher Weise sind auch die Ventile mit einem Mantel versehen, der durch das Mantelrohr mit dem Gasraume verbunden ist.

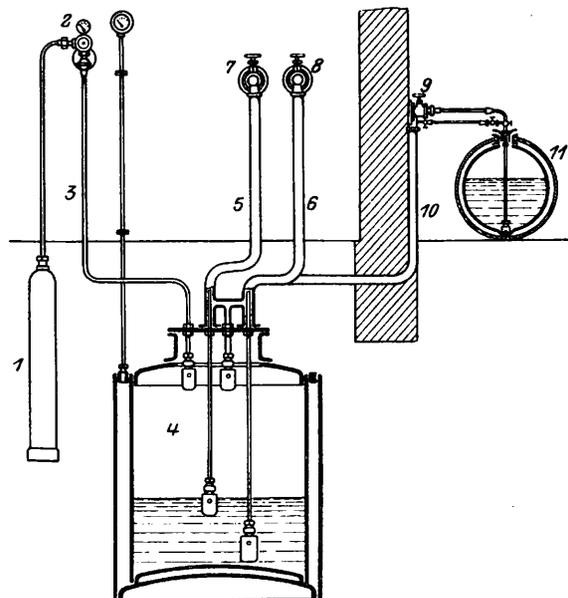


Abb. 2.

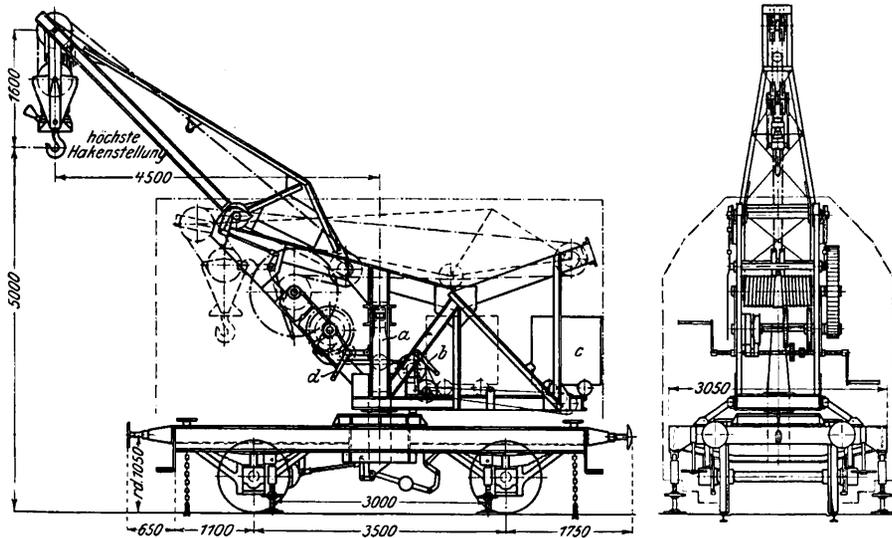
In Textabb. 2 ist eine spreng- und feuersichere Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten übersichtlich dargestellt. 1 ist die Kohlensäureflasche, 2 ein Druckminderungsventil, aus dem die Kohlensäure mit einem Drucke von 0,5 at durch die Rohrleitung 3 in den unterirdischen Lagerbehälter 4 eintritt und die feuergefährliche Flüssigkeit unter Druck setzt. Durch die bruchsicheren Rohrleitungen 5 und 6 fließt die Flüssigkeit nach den Zapfventilen 7 und 8. Durch das Füllventil 9 und die bruchsichere Rohrleitung 10 wird aus dem beweglichen Fasse 11 neue Flüssigkeit in den unterirdischen Lagerbehälter eingefüllt. Das Zapfventil 7 ist das Zapf-Überwachungsventil, dessen Rohrleitung nur bis zu einer gewissen Höhe in den Behälter hineinreicht und Kohlensäure austreten läßt, sobald der Flüssigkeitspiegel unter das Rohrende sinkt. B—s.

Eisenbahnwagen-Drehkran.

(Dinglers Polytechnisches Journal 1910, Juli, Band 325, Heft 28, S. 433; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, Oktober, Nr. 40, S. 1695. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Der von der Maschinenfabrik Carl Flohr in Berlin durchgebildete, für 6 t Last bei 4,5 m Ausladung bestimmte Drehkran (Textabb. 1) ist auf einem gewöhnlichen bordlosen Wagen von

Abb. 1.



3,5 m Achsstand aufgebaut; ein in der Mitte des Wagenbodens angeordnetes Gufsstück nimmt die Kransäule auf, um die sich der eigentliche Kran dreht. Das leichte Drehen des Untertheiles wird durch Kugel- und Rollen-Lager sowie mechanischen Antrieb gesichert; durch letztern wird auch das in den Untertheil verschiebbar eingebaute Gegengewicht nach entsprechender Umschaltung in die erforderliche Lage gebracht. Der mit vier Rädern versehene Ausläufer läuft auf einer die obere Begrenzung des Kranuntertheiles bildenden, aus U-Eisen hergestellten Bahn, und zwar laufen die vorderen Räder auf den U-Eisen, die hinteren in denselben. Die Neigung der Bahn des Auslegers ist so gewählt, daß dieser selbsttätig in seine Ruhestellung zurückläuft und in dieser Stellung innerhalb des lichten Raumes bleibt. Beim Verschieben und Bremsen behält er diese Stellung bei, eine Verriegelung ist nicht erforderlich.

Auf der vordern Strebe des Krangestelles ist das Hubwindewerk mit obenliegender Trommel angeordnet. Seil oder Kette sind zweisträngig gewählt, damit einseitige Momente vermieden werden. Die Stränge gehen über zwei auf der hintern Achse des Auslegers gelagerten Rollen zu den Umleitrollen in der Spitze des Auslegers und zum Lasthaken. Der infolge dieser Seilleitung entstehende Zug schiebt den Ausleger in die vordere Stellung, sobald das Windewerk in Tätigkeit gesetzt wird. In dieser Arbeitstellung wird der Ausleger durch zwei beiderseits angebrachte Haken selbsttätig verriegelt.

Soll der Ausleger wieder eingeschoben werden, so ist es nur nötig, die Haken zu lösen und die Bremse des Windewerkes zu lüften. er läuft dann selbsttätig in seine Ruhelage zurück. Der Neigungswinkel der Laufbahn und die vom Seile auf den Ausleger ausgeübten Kräfte sind aus Sicherheitsgründen so bemessen, daß der belastete Ausleger auch dann in seiner äußersten Stellung bleibt, wenn die Sicherheitshaken gelöst werden. Nur bei kleiner Last oder unbelastet kann der Ausleger zurücklaufen.

Zum Ausschieben des Auslegers sind etwa $\frac{3}{4}$, zum Einziehen etwa $\frac{1}{2}$ Minute erforderlich.

Der Kran kann ohne Schutzwagen in Zügen befördert und infolge seiner einfachen Bauart auch von ungelerten Arbeitern bedient werden. —k.

Verwendung von Calorex-Muffelfeuern bei Kesselausbesserungen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, Februar, Nr. 8, S. 311. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel LIV.

Das Anwärmen der bei Vornahme größerer Kesselarbeiten anzurichtenden Bleche bis zu Dunkelrotglut erfolgt in der Regel durch ein auf Drahtgewebe oder gelochten Eisenblechen angemachtes offenes Holzkohlen- oder Koks-Feuer, das durch Federwedel oder Windgebläse mit kugelförmigem Düsenkopfe angefacht wird. Bei diesem Verfahren verbreitet sich der entstehende Rauch und Dunst in den Werkstätten, auch entsteht ein hoher Heizstoffverbrauch, zumal die angewärmte Stelle durch Beseitigung des Heizstoffes zur Bearbeitung freigemacht werden muß.

In neuerer Zeit werden trag- oder fahrbare Öfen, »Calorex«-Muffelfeuer, zum Betriebe mit flüssigen Heizstoffen für diese Zwecke erbaut.

Der flüssige Heizstoff wird durch Preßluft von mindestens 2 at zerstäubt.

Die Verbrennung ist eine vollständige, die aus einer Muffel austretende Flamme ist so rein, daß die Bedienungsmannschaft blaue Brillen tragen muß.

Die Verbrennung ist eine vollständige, die aus einer Muffel austretende Flamme ist so rein, daß die Bedienungsmannschaft blaue Brillen tragen muß.

Nach den Ermittlungen der Hauptwerkstätte Göttingen der preussisch-hessischen Staatsbahnen stellen sich die Kosten der Anwärmung einer 800 qcm großen, 16 mm starken Eisenblechplatte bei Verwendung von Holzkohle auf 30 Pf, bei

Gaskoks auf 25 Pf, bei Muffelfeuerung auf nur 20 Pf. Bei den angestellten Versuchen wurden Holzkohlen oder Koks auf beiden Seiten der zu erwärmenden Flächen angeschüttet, die Anfachung des Feuers erfolgte durch Preßluft.

Maschinen und Wagen.

Endbühnen an Strafsenbahnwagen.

(Electric Railway Journal, März 1909, Nr. 11, S. 469. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel LVI.

Die Vereinigte Strafsenbahngesellschaft von St. Louis baut ihre neuesten Strafsenbahnwagen aus Stahl mit geräumigen Endbühnen, die zur Ordnung des Verkehrs und zur Erhebung des Fahrgeldes beim Eintritte besonders zweckmäßig eingerichtet sind. Die auf zwei zweiachsigen Drehgestellen laufenden Wagen sind durch Ersatz der hölzernen Seitenwände durch Stahlblech leichter und geräumiger geworden. Die Endbühnen nach Abb. 3, Taf. LVI sind zwischen den Stirnwänden des Wagenkastens und den Stoßflächen 2092 mm lang. Die Vorderbühne ist ringsum mit sechs großen Fenstern geschlossen und enthält in der rechten Ecke den durch ein Geländer abgetrennten Führerstand mit den Schalt- und Bremshebeln. Dahinter befindet sich eine 686 mm weite Seitentür mit Klappstufen, die vom Führer verriegelt und nur beim Verlassen des Wagens benutzt wird. Für die Haupt-Schmelzsicherung ist in der rechten Ecke über dem Führer ein Kasten eingebaut, der nach außen regendichte Luftöffnungen, nach innen eine vom Führer leicht erreichbare Tür hat. Beim Öffnen wird der Hauptstrom ausgeschaltet, so daß die Sicherungen ohne Gefahr ausgeschaltet werden können. Die der Seitentür gegenüber liegende Sitzbank gewährt vier Fahrgästen Platz. Die hintere Bühne ist offen bis auf den Verschlag des Schaffners, der an die hintere Stirnwand des Wagenkastens anschließt und nach der Bühne von drei Schiebefenstern, nach außen von einer Ausgangstür mit Klappflügeln umschlossen ist. 406 mm vom hintern Aufengeländer verläuft ein zweites Geländer, das den Raum für die einsteigenden Fahrgäste von den Stehplätzen trennt. Das Fahrgeld wird dem Schaffner beim Eintreten entrichtet. Zum Wageninnern führt eine 686 mm breite Pendeltür, deren Schwingungen eine besondere Schließeinrichtung dämpft. Der Schaffner kann im Gefahrfalle einen Verschluss entriegeln, so daß die Tür auch nach außen schlägt.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Ganze Länge	14,39 m
» Breite	2,74 »
Länge des Innern	10,2 »
Breite » »	2,68 »
Abstand der Drehgestellzapfen	6,78 »
Leergewicht	22,5 t
Anzahl der Sitzplätze	50.

A. Z.

Strecken-Dienstwagen mit Verbrennungsmaschine.

(Engineering, Januar 1911, S. 113. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel LVI.

Der Wagen, von Price und Sohn in Broadhearth bei Manchester für Schmalspurbahnen erbaut, hat 9 Sitze und ist

Das Muffelfeuer dürfte überall mit Vorteil zum Anwärmen anzuwenden sein, wo nicht bessere Einrichtungen, als offene Holzkohlen- oder Koks-Feuer für diesen Zweck angewendet werden. --k.

für Fahrt in jeder Richtung bestimmt. Die beiden Achsen laufen in Weißmetall-Lagern mit Ringschmierung und haben 610 mm Durchmesser. Die Unterlagerkasten haben nach Abb. 6, Taf. LVI Querholme mit je zwei senkrechten Wickelfedern, die den Rahmen aus Preßblechbalken tragen. In der Mitte ist die Triebmaschine angeordnet, deren zwei Zylinder von 102 mm Bohrung und 127 mm Hub in einem Gufsstücke vereinigt sind. Die Pleuellwelle macht 1000 Umdrehungen/Min. Die Zündung erfolgt magnetelektrisch. Ein Gehäuse mit leicht abnehmbarem Deckel umschließt das Triebwerk und ist unterhalb der Lagerfüße so geteilt, daß die Triebmaschine beim Nachsehen des Triebwerkes nicht abgehoben zu werden braucht. Die nachstellbaren Hauptwellenlager haben Weißmetallspiegel. Eine Pleuellpumpe im Gehäuse preßt das Öl in die Schmierstellen. Die Steuerwelle wird durch Schneckengetriebe von der Pleuellwelle bewegt und trägt am Ende die Pleuellpumpe für den Umlauf des Kühlwassers. Die Pleuellschlangen sind beweglich an den Stirnbohlen des Rahmens aufgehängt. Für Wasserersatz ist ein besonderer Behälter vorgesehen. Eine Pleuellkuppelung mit lederbesetzten Kegelflächen ist in die Pleuellwelle eingeschaltet. Der Pleuellkasten gestattet das Einschalten der Geschwindigkeiten von 20,8 und 43,2 km/St. In der Pleuellrechten können Geschwindigkeiten bis zu 56 km/St erreicht werden. Der Antrieb der Pleuellachse erfolgt durch eine Pleuell-Kette. Auf dem Rahmen liegen die drei Pleuellbänke aus Eschenholz mit Lederpolstern. Der mittlere Pleuellführersitz umschließt die Pleuellmaschine. Dem Pleuellführer stehen Handhebel für die Geschwindigkeitsänderung und Umsteuerung, ein Pleuellbremshebel und je ein Pleuellfußtritthebel für die Pleuellkuppelung, Pleuellbremse und für die Regelung der Pleuellmaschine zur Verfügung. Der Pleuellpetroleumbehälter liegt zwischen Pleuellmaschine und Pleuellbachse unter der Pleuellbühne; sein Inhalt reicht für 480 km Fahrt aus. Der PleuellAuspuff kann nach der Pleuellfahrtrichtung eingestellt werden. Ein PleuellKlappdach aus regendichtem Stoffe läßt sich leicht über dem PleuellWagen aufspannen.

Das PleuellDienstgewicht des PleuellWagens ist 1,78 t. A. Z.

D + D. IV. t. F. G. -Lokomotive der Delaware und Hudson-Eisenbahngesellschaft.

(Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1911, März, Nr. 9, S. 325. Mit Zeichnungen und Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1911, August, S. 1046. Mit Abbildungen; Railway Age Gazette 1910, Mai, S. 1303. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel LIII.

Die von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferte Lokomotive ist bestimmt, bei der Beförderung schwerer Kohlenzüge auf den starken Steigungen der 152 km langen Strecke zwischen Carbondale in Pennsylvanien und Oncouta in Neuyork Schiebedienste zu leisten. Die D + D-Bauart wurde wegen der zahlreichen scharfen Gleisbogen der Strecke gewählt.

Von den vier Zylindern liegen die für Niederdruck vorn, die für Hochdruck im hintern Rahmen; beide Rahmen sind als Barrenrahmen gebaut, bestehen aus Vanadiumgußstahl und sind sehr kräftig gehalten.

Die Feuerkiste ist mit einer 1220 mm langen, in den Langkessel hineintretenden Verbrennungskammer ausgerüstet. über dieser und herunter bis zur zweiten Reihe über Kesselmitte sind bewegliche Stehbolzen angeordnet. Die Dampfenahme erfolgt durch einen Ventilregler, der nach Abb. 4, Taf. LIII mit einem eigenartig geformten, den Kopf des Reglergehäuses glockenförmig überdeckenden Wasserabscheider versehen ist. Der Kesseldampf tritt durch den Spalt zwischen Wasserabscheider und Reglergehäuse ein und wird scharf nach unten abgelenkt.

Das mitgeführte Wasser wird gegen die gekrümmte Wand des Abscheiders geworfen, und an seinem Boden aufgefangen. Von hier fließt es durch einen mittlern Durchlaß beständig zum Kessel zurück.

Bei den Hochdruckzylindern erfolgt die Dampfverteilung durch mit innerer Einströmung ausgestattete Kolbenschieber von 355 mm Durchmesser. Der Auspuff des rechten Hochdruckzylinders wird durch einen eingegossenen Kanal zu einem V-förmigen Rohre am hintern Zylinderende geführt, durch das er in einen Kanal im linken Zylindergußstücke und zu einem Wechselventile im linken Zylindergußstücke gelangt. Der Abdampf des linken Hochdruckzylinders pufft ebenfalls in das Wechselventil aus. Zwischen den beiden Hochdruckzylindern liegt in der Mitte das Aufnehmerrohr; dieses schließt an ein V-Formstück am hintern Ende der Niederdruckzylinder an, das den Dampf zu beiden Schieberkästen leitet. Die Dampfverteilung erfolgt hier durch entlastete Mellin-Flachschieber. Die Niederdruckzylinder sind mit Druckausgleichventilen ausgestattet, die selbsttätig die Verbindung zwischen beiden Zylinderenden herstellen, wenn der Regler geschlossen ist, um bei Talfahrt Beschädigungen durch die Saugwirkung der großen Kolben zu vermeiden.

Das Wechselventil (Abb. 5 und 6, Taf. LIII) besteht aus drei Teilen: dem eigentlichen Wechselventile, dem Druckminderventile und dem Notauspuffventile. Letzteres wird vom Führerstande aus betätigt, die Bewegungen der übrigen Ventile sind selbsttätig. Wechsel- und Druckminder-Ventil sind starr verbunden, das Öffnen des einen bewirkt Schließen des andern. Sie haben den Zweck, den Dampfdruck für Aufnehmer und Niederdruckzylinder zu regeln, beim Anfahren und in anderen Fällen den Niederdruckzylindern Frischdampf von unverminderter Spannung zuzuführen, endlich zu verhindern, daß dieser Dampfdruck gegen die Kolben der Hochdruckzylinder zurückwirkt. Das Notauspuffventil dient dazu, den Auspuff der Hochdruckzylinder unmittelbar zum Auspuffrohre in der Rauchkammer zu leiten, wenn die Maschine mit Zwillingswirkung arbeiten soll. Zu dem Zwecke verbindet ein 114 mm weites schweißeisernes Rohr die Notauslaßöffnung am Wechselventile mit dem Hauptauspuffrohre in der Rauchkammer. Abb. 5, Taf. LIII zeigt die Stellung der einzelnen Ventile, wenn die Lokomotive mit Verbundwirkung, Abb. 6, Taf. LIII, wenn sie mit Zwillingswirkung arbeitet.

Die Steuerschieber beider Maschinen werden durch vereinfachte Walschaert-Steuerung angetrieben, die Umsteuerung erfolgt gewöhnlich mit einer besondern Hülfstriebmaschine, deren Kolbenstange auf einen Hebel der Steuerwelle wirkt. Die Ventile des Luft- und des Öl-Zylinders dieser Maschine werden durch einen Hülfshebel am Führerstande betätigt, der mit dem Handumsteuerhebel verbunden ist.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehstellen.

Die Lokomotive ist wohl die stärkste bisher gebaute, ihr Betriebsgewicht von 201 t übertrifft das der 1 D + D 1-Lokomotive der Süd-Pacificbahn*).

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	660 mm
» » Niederdruck- » d ₁	1042 »
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	15,5 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorder- schusse	2286 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen- oberkante	3048 »
Feuerbüchse, Länge	3203 »
» , Weite	2895 »
Heizrohre, Anzahl	446
» , innerer und äußerer Durch- messer	51/57 mm
Heizrohre, Länge	7315 »
Heizfläche der Feuerbüchse	32,7 qm
» » Heizrohre	582,9 »
» im Ganzen H	615,6 »
Rostfläche R	9,28 qm
Triebraddurchmesser D	1320 mm
Triebachslast G ₁ , zugleich Betriebs- gewicht der Lokomotive	201 t
Betriebsgewicht des Tenders	76 »
Wasservorrat	34,07 **) cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4494 mm
Ganzer » » »	12341 »
» » » » mit	
Tender	23040 »
Ganze Länge der Lokomotive	27600 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 \cdot p \cdot \frac{(d^{dm})^2 \cdot h}{D}$	= 36368 kg
Verhältnis: H : R =	66,3
» H : G ₁ =	3,06 qm/t
» Z : H =	59,1 kg/qm
» Z : G ₁ =	180,9 kg/t

—k.

Elektrische Güterzuglokomotive.

(Engineering record, Januar 1911, Nr. 4, S. 48. Mit Abb.)

Die Galt, Preston und Hespeler Strafsenbahngesellschaft in Ontario hat für den Güterverkehr auf einer 33,6 km langen

*) Organ 1911, S. 92.

**) Die Angabe der zuerst genannten Quelle, 40,89 cbm, erscheint zu hoch; sie wird durch Verwechslung der amerikanischen mit der englischen Gallone entstanden sein.

Strecke ihres regelspurigen Bahnnetzes neue Lokomotiven von den Baldwin-Lokomotivwerken mit elektrischer Ausrüstung von der Westinghouse-Gesellschaft bezogen. Die Lokomotive hat zwei zweiachsige Drehgestelle mit schweißeisernen Rahmen. Jede Achse wird durch eine für 550 V gewickelte Triebmaschine angetrieben.

Der Hauptrahmen ist aus 254 mm hohen \square -Eisen zusammengesetzt und hat Kopfschwellen aus Stahlgufs mit selbsttätiger Kuppelung nach Regelformen der genannten Werke. Der Rahmen trägt das geräumige, ringsum mit Fenstern versehene Führerhaus. Niedere Vorbauten mit schräg abfallender Decke schliesen sich nach vorn und hinten an und bergen die Wider-

stände und sonstigen elektrischen Einrichtungen. Der Strom wird durch eine Rollenstange von der Oberleitung abgenommen. Die Lokomotive hat Luftdruckbremse nach Westinghouse und Handbremse, die auf alle vier Achsen wirken.

Die Hauptabmessungen sind:

Achsstand der Drehgestelle	2235 mm
Ganzer Achsstand	8839 »
Raddurchmesser	914 »
Ganze Höhe der Lokomotive	3,66 m
» Länge »	10,97 »
Gewicht » »	45 t
Zugkraft	11350 kg.

A. Z.

Besondere Eisenbahntypen.

Die Ofenbergbahn.

(Schweizerische Bauzeitung. Bd. 57. Nr. 2. 14. Januar 1911. S. 25. Mit Abb.)

Zu einer neuen Alpenbahn, der Ofenbergbahn, liegt der allgemeine Entwurf fest. Eine Übersichtskarte und der Längenschnitt lassen die Linienführung und Steigungsverhältnisse erkennen.

Die Länge der Ofenbergbahn von Zernez bis Schluderns beträgt 52,212 km mit 12 Halte- und Ausweich-Stellen. 68 % \approx 36,18 km liegen in der Geraden, 28 % \approx 14,9 km in Krümmungen von 120 bis 300 m, 4 % \approx 2,13 km in solchen von grösserem Halbmesser. Die Strecke enthält 15 Tunnel, zusammen mit 7964 m Länge. An weiteren Kunstbauten werden 20 grössere Talübergänge und Brücken nötig mit einer grössten Öffnung von 40,0 m.

Der Oberbau besteht aus Schienen von 27 kg/m mit

1,0 m Spur auf Holzschwellen. Im Übrigen ist die Ofenbergbahn sowohl im Unterbaue wie auch in der Betriebsart mit Einwellenwechselstrom der Rhätischen Bahn angepaßt.

Die Kosten der Bahn sind auf 15,52 Millionen \mathcal{M} veranschlagt, die sich wie folgt verteilen:

Verwaltungskosten, Bauzins und Grunderwerb	1 704 000 \mathcal{M}
Unterbau	10 334 400 »
Oberbau	1 312 000 »
Hochbau und Haltestellen	480 000 »
Elektrische Leitungen und Fahrzeichen	644 800 »
Fahrzeuge	980 000 »
Geräte und Verschiedenes	64 000 »
Zusammen	15 520 000 \mathcal{M} .

H—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Sicherheitstürschloß für Bahnwagen.

D. R. P. 225 578. W. Masz in Godesberg a. Rh.

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel LIII.

Dieses Schloß ist für Wagen bestimmt, deren Türen gemeinsam etwa mittels der Luftbremsleitung, ver- und entriegelt werden.

Das Sicherheitschloß a (Abb. 7, Taf. LIII) ist außer dem gewöhnlichen Drückerschloße lotrecht verschiebbar in der Höhlung f der Wagenwand c, das Schliefsblech e für die Falle d ist an der Türstirn angebracht. Die Bewegung von a wird mittels der Bremsvorrichtung durch die Stange g bewirkt.

Das Schliefsblech e hat eine winkelförmige Aussparung h, i, für die von der Feder l vorgeschobene Falle d. Steht das Schloß a unten, so liegt die Falle d hinter der Backe k des Schliefsbleches, die Tür kann nicht geöffnet werden. Wird a mittels g gehoben, so ermöglicht der frei auslaufende Schlitzteil i das Öffnen der Tür. Die vordere Abschrägung m der Falle ermöglicht das Zuwerfen einer offen gebliebenen Tür auch wenn alle übrigen Türen schon verriegelt sind.

Den Fahrgästen ist das Schloß a wegen Fehlens eines Griffes nicht zugänglich, die Bahnbeamten können es mittels des Dreikantes o, Hebels n und Schlüssels p öffnen.

Da die Feder v den Rückarm q des Hebels n beim Öffnen sperrt, so wird die Verriegelung durch Drehen von o solange ausgeschaltet, bis p zurückgedreht ist.

Wird a gesenkt, wenn die Tür nicht ganz geschlossen ist, d also noch teilweise über k steht, so könnte d oder k verletzt werden.

Die Falle d hat für diesen Fall die zweite untere Keilfläche s erhalten, die die Tür beim Senken von a in die Schlußlage zieht. G.

Selbsttätig wirkendes Absperr- und Entlade-Ventil für Gasbehälter und Gasleitungen in Eisenbahnwagen.

D. R. P. 231 101. M. Rothkehl in Insterburg.

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel LIV.

Um die Verschlimmerung von Unfällen durch Gasausströmungen zu verhüten, wird das vorrätige Gas aus den Behältern ins Freie entladen und die Gasleitungen vollständig abgesperrt, so daß die Flammen in den Laternen nicht zur Entzündung beitragen können.

Die Einrichtung besteht aus dem zweiteiligen Gehäuse a, b, das bei c an den Gasvorratsbehälter angeschlossen ist. Im obern Gehäuseteile a ist der Kolben d angeordnet, der sich in dem Raume e in der Pfeilrichtung bewegen läßt. Der Raum e über dem Kolben steht mit dem unter dem Kolben durch die Nut p in Verbindung. Die Kolbenstange ist im mittlern Teile zu dem Kolbenschieber f ausgebildet, der in die zylindrische Schieberfläche g eingedichtet ist. Weiter unten ist die Kolbenstange als Ventilkegel h ausgebildet, der auf der zugehörigen Dichtfläche den Raum i abschließt. Im Gehäuseteile b ist das Ventil k auf seinem Sitze angeordnet, das mit dem Ventile h mit freiem Spiele verbunden ist; es hat die Aufgabe, einen Gasverlust zu verhindern, wenn das Ventil h undicht werden sollte. Um prüfen zu können, ob das Ventil h dicht abschließt, kann bei l ein kleiner Hahn angebracht sein.

Durch eine Bewegung des Kolbens d in der Pfeilrichtung tritt somit der Kolbenschieber f in die zylindrische Schieberfläche, wobei die Ventile h und k von ihren Sitzen gehoben werden.

An den Raum e im Gehäuseteile a schließt sich die Rohrleitung m an, die sich unter dem Wagengestelle verzweigt und bis an die Stellen des Wagenkastens geführt ist, die bei Unfällen zuerst der Zertrümmerung ausgesetzt sind. An diesen Stellen endigen die Abzweige der Rohrleitung m in die geschlossenen Glasröhren n. Unmittelbar an den Gehäuseteile a schließt sich bei s der an jedem Wagen angebrachte Gasdruckregler an, von dem aus die Gasleitungen zu den Lampen führen. In der Ruhestellung der Vorrichtung wird das im Behälter unter einem Höchstdrucke von 6 at stehende Gas bei c in die Vorrichtung eintreten, den Raum i ausfüllen und in der Pfeilrichtung durch o in den Gasdruckregler abfließen. Gleichzeitig wird das Gas durch die kleine Nut p an dem Kolben d vorbei in den Raum e geführt und strömt von hier in die Rohrleitung m und in die Glasröhren n. Die Stellung des Kolbens d bleibt also, wenn die Leitung m dicht ist, unverändert, weil auf der obern und untern Fläche des Kolbens derselbe Gasdruck herrscht. Werden bei einem Unfälle die Wagenwände zertrümmert, so muß eine der Glasröhren n zerbrechen und Gas aus der Leitung m entströmen. Hierdurch wird der Druck im Raume e auf den Kolben d geringer. Der Gasüberdruck in i schiebt den Kolben d sofort in die Endstellung, bis der ventilartige Ansatz q am Kolben d auf seinen Sitz trifft und die Gasausströmung nach m unterbricht. Mit dem Kolben d müssen der Kolbenschieber f und die Ventile h und k die Bewegung teilen. Der Kolbenschieber f schließt sofort den Weg o zum Gasdruckregler ab, die Lampen erlöschen, und die Ventile h und k lassen das Gas aus dem Behälter durch den Raum i und die geöffneten Ventilsitze in den Durchgangskörper im untern Gehäuseteile b treten, von wo es durch r oder r¹ und s oder s¹ mit den zugehörigen Rohrleitungen ins Freie geführt wird.

Bei Unfällen können sich zertrümmerte Wagen stark neigen. Um in solchen Fällen das Gas am Einströmen in den Wagen zu

hindern, ist in dem quer zur Wagenlängsachse stehenden Gehäuseteile b pendelnd eine Klappe t aufgehängt. Sobald der Wagen sich seitwärts neigt, legt sie sich vor die Öffnung r oder r¹ und verhindert mit Sicherheit den Austritt des Gases an der tiefer liegenden Seite.

Um ferner zu verhindern, daß sich die Ventile h und k bei abnehmendem Gasdrucke durch ihr Eigengewicht und das Gewicht des Kolbens d und des Kolbenschiebers f vorzeitig schließen, ist der Hohlraum e nach oben verjüngt. Dadurch wird der Kolben d mit den Kolbenringen so fest in den obern, engern Teil getrieben, daß die Reibung das Eigengewicht aufnimmt und die Ventile in ihrer Stellung verharren läßt.

G.

Abdampfleitung für die Luftpumpen bei Lokomotiven.

D. R. P. 231 603. G. Strahl in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel LVI.

Strömt der Abdampf der Pumpe frei aus, so stört das Geräusch, geht er in die Zylindersausströmung oder das Blasrohr, so facht er das Feuer an und gibt auch Niederschlagwasser.

Deshalb soll das Auspuffrohr a der Luftpumpe (Abb. 4, Taf. LVI) quer durch die Rauchkammer geführt und an seinem vordern und untern Umfange siebartig durchlöchert werden, so daß Abdampf und Niederschlagwasser in viele Strahlen verteilt, die Rauchkammer unten anfeuchtend in den untern Teil der Rauchkammer austritt.

Dadurch wird die Rauchkammertür ständig gekühlt, die glühende Kohle und Asche in der Rauchkammer gelöscht, der Funkenwurf herabgemindert und die Spritzvorrichtung in der Rauchkammer entbehrlich.

Wegen der Rostgefahr kann das Rohr a auch als gußeiserner Kasten ausgebildet sein.

Um beim Öffnen der Rauchkammertür den Betrieb der Luftpumpe nicht unterbrechen zu müssen, wird der Abdampf der Luftpumpe dabei durch den Dreiweghahn c von der Rauchkammer abgeschlossen und durch eine Nebenleitung etwa unter die Räder der Lokomotive geführt.

G.

Bücherbesprechungen.

Die finanziellen Beziehungen zwischen Post und Eisenbahnen in Deutschland mit vergleichender Heranziehung der Verhältnisse im Auslande von Dr. F. Poppe, Ober-Postpraktikant, Berlin 1911, Puttkammer und Mühlbrecht. Preis 4 M.

Bekanntlich bestehen zwischen den Verwaltungen der Post und der Eisenbahnen im deutschen Reiche Abmachungen, die den Geldwert der Leistungen der letzteren für die erstere nicht klar hervortreten lassen, die daher die wirtschaftliche Lage beider bis zu gewissem Grade verschleiern. In dem vorliegenden, 200 Oktavseiten starken Buche wird unter Mitteilung der betreffenden Gesetze und Verordnungen der Wert dieser Leistungen ermittelt und dessen Beziehungen zum Haushalte der beiden Verwaltungen erörtert, um eine Grundlage für die Beurteilung der Frage zu bieten, welche Veränderungen der bestehenden Verhältnisse etwa allgemein und im Besondern wirtschaftlich wünschenswert sind.

Zur weiteren Beleuchtung dieses Gegenstandes sind auch die ganz anders gearteten Verhältnisse von England und den Vereinigten Staaten von Nordamerika dargestellt.

Diese Fragen schneiden naturgemäß stark in das Tarifwesen der Eisenbahnen ein; ihre Behandlung ist also auch für den Eisenbahnfachmann von Bedeutung.

Das englische Eisenbahnwesen. Von J. Frahm †. Regierungs- und Baurat. Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin. Berlin 1911, J. Springer. Preis 20 M.

Dieses Werk des leider so früh verstorbenen Verfassers, dem das Wohlwollen des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten das Erscheinen nach dem Tode des Urhebers im

Jahre 1909 ermöglicht hat, enthält den bedeutungsvollen eisenbahntechnischen Nachlaß aus den Jahren 1903 bis 1905, in denen Frahm der Kaiserlichen Botschaft in London zugeteilt war, und sich eine gründliche Einsicht in die Verhältnisse der englischen Eisenbahnen verschafft hat. Die unmittelbar vor dem Ende des Verfassers fertig gewordene Arbeit enthält denn auch ein sehr vollständiges Bild, und zwar nicht bloß von der Bau-, Betriebs- und Verkehrs-Technik, sondern auch von der Einteilung, der Verwaltung, der Geldgebarung, dem Abrechnungswesen, den Verhältnissen der Beamten und Arbeiter bei den englischen Gesellschaften und von deren Beziehungen zur allgemeinen Staatsverwaltung.

Überall empfindet man die Sachkunde und die zielbewußten Beobachtungen des verdienstvollen Fachmannes, und wir stehen nicht an, das Werk als eine der vortrefflichsten Quellen für das Eindringen in die eigenartigen und in vielen Beziehungen noch immer vorbildlichen Verhältnisse englischen Eisenbahnwesens zu bezeichnen.

Herr Regierungs- und Baurat a. D. von Zabiensky hat sich durch die Besorgung der Drucklegung, deren Erledigung dem Verfasser nicht mehr vergönnt war, ein großes Verdienst um die Bereicherung des Bücherschatzes unseres Faches erworben.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Rechnungsjahr 1909.