

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

5. Heft. 1912. 1. März.

### Wagen-Reinigungs- und Entseuchungs-Anstalten.

Von Fr. Mayscheider, Regierungsrat in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XI.

#### A. Allgemeines.

Die in der Kundmachung 35 des deutschen Eisenbahn-Verkehrs-Verbandes aufgestellten Vorschriften über die Beseitigung von Ansteckungstoffen bei der Beförderung von lebenden Tieren, tierischen Abfällen und Tierkot auf Eisenbahnen im Allgemeinen und nicht zuletzt die in § 21 enthaltenen Strafbestimmungen des Reichsgesetzes vom 25. Februar 1876 weisen auf die außerordentliche Wichtigkeit dieser Angelegenheit hin. \*)

Hier soll nun auf Grundlage des durch das Übereinkommen vorgeschriebenen Verfahrens erörtert werden, welche technischen Einrichtungen zu dessen Durchführung nötig und in betriebs-technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zweckmäßig sind.

Um bei Neueinrichtung oder Ergänzung von Wagenreinigungs- und Entseuchungs-Anstalten Zahl und Größe der Einrichtungen ohne Weiteres aus der Zahl der zu behandelnden Wagen bemessen zu können, werden alle grundlegenden Regelmäße auf die in einem Tage von 10 Arbeitsstunden, einschließlich der Ruhepausen 14 Stunden, zu behandelnden Wagen bezogen.

#### B. Feststellung der Leistung der Anlage.

Vor Untersuchung der Gestaltung der Anlage selbst ist daher nach den Aufschreibungen von vorhandenen Bahnanlagen die Zahl der täglich einlaufenden Wagen zu bestimmen.

Diese Zahl darf als Jahresmittel nur dann aufgestellt werden, wenn es sich um die Versorgung eines großen Bezirkes handelt, in dem sich die monatlichen und täglichen Unterschiede einigermaßen ausgleichen.

Für Anstalten kleinerer Bezirke, deren Höchstleistung nicht über 100 Wagen täglich beträgt, ist es zur Vermeidung verkehrter Bemessung der Einrichtungen angezeigt, entweder das höchste Vierteljahrsmittel oder, wenn dies um mehr als 15% vom höchsten Monatsmittel abweicht, dieses als regelmäßige Leistung der Anstalt anzusehen.

Als besonders zu erwägende Umstände kommen in Frage:

\*) Organ 1900, S. 160.

1. der Bedarf sehr großer Anlagen mit über 100 Wagen täglich;
2. die Nähe einer oder mehrerer, zeitweise über die eigene Aufgabe hinaus leistungsfähiger Anstalten;
3. das Fehlen solcher;
4. die Berücksichtigung späterer Erweiterung

Im Falle 3 muß mit der Höchstleistung noch näher an die überhaupt zu erwartende tägliche Höchstwagenzahl herangegangen werden, um jeden Wagen innerhalb der durch § 9 der Vorschriften festgesetzten Frist behandeln zu können.

Für die Bemessung der Anlage ist in wirtschaftlicher Hinsicht zu prüfen, ob es mit Rücksicht auf die möglichst rasche Zurückgabe der Wagen an den Betrieb zweckmäßiger ist, die Abgabe zu reinigender Wagen an benachbarte Anstalten in Rechnung zu ziehen, oder die Größe der Anlage so zu bemessen, daß solche Wagenleerläufe ausgeschlossen werden.

Dieselben Erwägungen kommen in Frage, wenn zu entscheiden ist, ob eine größere Anstalt oder mehrere kleinere Anlagen errichtet werden sollen. Die größeren Anlagen arbeiten technisch wirtschaftlicher: durch mehrere kleinere Anlagen werden dagegen längere Leerfahrten vermieden.

Ferner ist unterteilend festzustellen:

1. wie viel Wagen nur gereinigt,
  2. » » » einfach entseucht,
  3. » » » verschärft entseucht
- werden sollen.

#### C. Das Verfahren selbst.

Zur Bemessung der Tätigkeit der Bedienungsmannschaft und der Einrichtungen sind nachstehende Einzelvorgänge des Verfahrens zu sondern:

##### Reinigung.

- a) die Zuführung der zu reinigenden Wagen, § 7 der Vorschriften;
- b) das Bereitstellen in der Anstalt selbst, § 8;
- c) das Vorreinigen, Entfernen des Unrates, § 10;

- d) das Wegschaffen des Unrates;  
 e) das Reinigen durch Ausspritzen mit heißem Wasser unter Beseitigung aller Reste von Unrat, § 10;  
 f) das Abspritzen der Fußstritte, der Außenwände und des Untergestelles des Wagens.

#### Gewöhnliche Entseuchung.

- g) Waschen des Wagen-Innern und Äußern mit einer Lösung von kalzinierter Soda von mindestens 2% nach Gewicht und mindestens 50° C, § 11.

#### Verschärfte Entseuchung.

- h) Bepinseln oder Bespritzen des Wageninnern mit einer 3% Lösung, nach Raum, der Mischung von zwei Teilen rohen Kresoles und einem Teile Schwefelsäure in Wasser;

- i) das Herrichten der Lösungen.

Auf alle Vornahmen soll möglichst gründliche Lüftung erfolgen.

#### Hilfsmittel für das Verfahren.

Das zur Reinigung erforderliche heiße Preßwasser wird fast ausnahmslos durch besondere Kesselanlagen in der Weise erzeugt, daß der Kesseldampf entweder das unter dem Druck der Wasserleitung zufließende oder das vom Dampfstrahle angesaugte Wasser erwärmt und in die zu den Wagen führenden Leitungen drückt. Am Ende der Leitung ist das Strahlrohr für das eigentliche Aufspritzen angebracht.

Besondere Verhältnisse, wie die Möglichkeit, heißes Wasser oder Dampf aus benachbarten Anlagen für andere Zwecke zu entnehmen, sollen hier nicht behandelt werden.

Bei der einfachen Entseuchung soll mit mindestens 50° C heißer Sodalösung gewaschen werden.

Mit der Vorrichtung zum Waschen der Wagen kann nötigen Falles auch Dampf jederzeit in die Wagen gebracht und zur Herstellung der heißen Lösungen in besonderen Gefäßen verwendet werden.

In diese Gefäße, Eimer oder Holzbottiche, werden die Waschbürsten eingetaucht und so zum Auftragen der heißen Sodalösung verwendet.

Ebenso wird bei der verschärften Entseuchung zur Herrichtung der Lösung der Kresol-Schwefelsäure verfahren, die mit Maurerpinseln oder Lappen von grober Leinwand aufzutragen ist; § 12 der Vorschriften.

Dieses Auftragen der Entseuchungsmittel ist zeitraubend und muß sehr sorgfältig durchgeführt werden, wenn es seinem Zwecke entsprechen soll.

Statt dieses Verfahrens darf nach dem Schlußsatze des § 12 der Vorschriften auch Bespritzung angewendet werden.

Bei Durchführung des Verfahrens und Herstellung der Einrichtungen sind, besonders während herrschender Viehseuchen noch folgende Maßregeln zu beachten:

Die Bediensteten sollen keine offenen Wunden haben und, soweit tunlich, Schutzkleider tragen, die in der Anstalt bleiben.

Beim Ausräumen der Wagen muß das Verstreuen des Düngers sorgfältig vermieden werden und der Dünger ist auf zweckmäßige Weise zur Grube zu bringen und dort zu entsäuhen, sofern er nicht verbrannt werden kann. Das sich auf

dem Wagenboden sammelnde Wasser ist auszukehren und soll nach beendigtem Reinigen klar ablaufen.

Das beim Auswaschen wegspritzende Wasser darf nicht auf benachbarte Gleise und Fahrzeuge treffen. Die Bodenfläche der Anlage bis dahin muß abwaschbar sein, so daß Stauung oder unbeabsichtigtes Abfließen in Wasserläufe ausgeschlossen ist.

Die Flüssigkeit muß sich zur Entseuchung und Ableitung selbst in Gruben sammeln und darf sich vorher weder aufstauen noch in öffentliche Wasserläufe oder Kanäle gelangen.

#### D. Zeit- und Mannschafts-Bedarf für die einzelnen Vornahmen.

Das ganze Reinigungsgeschäft erfordert erfahrungsgemäß mindestens drei Mann.

Bei nicht zu starkem Antrocknen oder Anfrieren des Unrates ergeben sich im Tagesmittel die in Zusammenstellung I aufgeführten Aufwände und Leistungen.

Zusammenstellung I.

Zeit Min.	Mann			Wagen				Verfahren	Arbeitsaufwand Minutenschichten
	a	b	c	1	2	3	4		
20	a	b	c	1	2	3	—	entfernen den Unrat . .	60
	a	—	—	1	2	—	—	wäscht mit Heißwasserstrahl zur Reinigung .	25
25	—	b	c	—	—	—	4	entfernen den Unrat und fahren ihn zur Grube ab	50
	a	—	—	—	—	3	4	wäscht mit Heißwasserstrahl zur Reinigung .	25
25	—	b	c	1	2	—	—	kehren das Wasser ab und bürsten Wände und Boden zur Entseuchung	50
	a	—	—	1	2	—	—	spritzt äußere Wände und Trittbrett ab . . . . .	25
25	—	b	c	—	—	3	4	kehren die Wagen aus und bürsten zur Entseuchung	50
	a	—	—	—	—	3	4	spritzt äußere Wände und Trittbrett ab . . . . .	25
25	—	b	c	—	—	—	—	richten die Lösungen her und reinigen den Bodenbelag . . . . .	50
	120	3			4				reinigen und entsäuhen .

Eine Rotte von drei Mann reinigt und entsäuht daher in 10, mit den Pausen in 14 Stunden 20 Wagen, oder jeder

1. nur zu reinigende Wagen erfordert 20 Min;
2. zu reinigende und einfach zu entsäuhende Wagen erfordert 30 Min, Regelfall;
3. zu reinigende und verschärft zu entsäuhende Wagen erfordert 40 Min.

Hierbei sind jedoch gewöhnliche Verhältnisse vorausgesetzt. Starke Eintrocknung und Festfrieren der Verunreinigungen verlängern die Reinigungszeit erheblich; unter solchen Verhältnissen ist oft eine Stunde für den Wagen nötig.

#### E. Betriebstechnische Anforderungen.

Großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Anlage hat ihre allgemeine Lage und die Anordnung der Zu- und Abfuhrgleise.

Nach dem Arbeitsvorgange können zwei grundsätzlich verschiedene Anordnungen Anwendung finden:

#### Anordnung 1.

Die zu behandelnden Wagen werden alle in einer oder mehreren Reihen aufgestellt, die Reinigung wird dann an allen Wagen ohne deren Verschiebung vorgenommen, worauf alle Wagen wieder zusammen abgezogen werden.

#### Anordnung 2.

Die zu behandelnden Wagen werden so bereit gestellt, daß sie einzeln oder in Gruppen von den Reinigungsmannschaften an die Vorrichtungen herangeholt und nach Reinigung an das Gleisende verschoben werden können, von wo sie zusammen abfahren werden.

Betriebstechnisch bietet die Anordnung 1 erhebliche Vorteile, da die vorhandenen Gleise voll ausgenutzt werden, die Zu- und Abfuhr daher weniger oft erfolgen muß, und keine Bewegungen an den bereitgestellten Wagen vorgenommen werden.

Anordnung 2 bedingt, wenn nicht sehr lange Gleise zur Verfügung stehen, oder die Aufgabe gering ist, ein öfteres Zustellen und Abführen, außerdem in der Zwischenzeit von Hand auszuführende Wagenverschiebungen.

Ebenso verschieden würden sich die sonstigen technischen Einrichtungen gestalten.

Schon bei verhältnismäßig geringen Leistungen müßten bei Anordnung 1 entweder sehr lange, bewegliche Heißwasser-Druckleitungen in größerer Zahl, oder lange, festliegende Leitungen mit vielen Anschlußstellen für kurze, bewegliche Spritzschläuche oder mit fahrbarer Kesselanlage ausgeführt werden.

Solche Anlagen würden mit Rücksicht auf die großen Betonflächen, auf die teuren und wegen der Wärme- und Druck-Verluste und Unterhaltungskosten unwirtschaftlichen Leitungen sehr kostspielig und sich auch der Frosteinwirkung wegen für Ausführung im Freien nicht gut eignen. Sie kämen nur für große gleichmäßige Leistungen und ununterbrochenen Betrieb in Frage.

Anordnung 2 erscheint für Anlagen gewöhnlichen Bedarfes bis 100 Wagen die geeignetere und soll deshalb eingehender behandelt werden.

Von besonderem Vorteile, wenn auch nur selten erreichbar ist die Zugänglichkeit der Gleisanlage von beiden Enden, so daß der Verschiebebetrieb die gereinigten Wagen jederzeit abziehen kann, ohne die Waschgleise benutzen und so das Reinigungsgeschäft unterbrechen zu müssen.

Um die Anforderungen an den Verschiebebetrieb möglichst gering zu machen, ist davon auszugehen, daß die ganze Anlage in etwa 2,5‰ Neigung verlegt wird, so daß das Verschieben der gereinigten Wagen in einer Richtung leicht von Hand erfolgen kann.

### F. Die maschinentechnischen Einrichtungen.

#### F. 1) Zahl der Spritzschläuche.

Nach Zusammenstellung I bedarf jede Arbeiterrotte von drei Mann ständig einer Vorrichtung zum Spritzen. Sollen mehr als eine Rotte gleichzeitig Wagen reinigen, so muß für

jede weitere eine eigene Spritzvorrichtung zur Verfügung stehen. Bei  $n$  täglich zu reinigenden und entseuchenden Wagen sind daher nach S. 78  $n : 20$  Rotten von je drei Mann und ebenso viele Spritzstellen nötig.

#### F. 2) Kesselanlage.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß in der Stunde zur sachgemäßen Reinigung eines Wagens mit einer Dampfstrahlspritze mit 7 mm Mundstückweite mindestens 0,75 cbm Wasser von annähernd 60° C erforderlich sind. Hierzu kommen für Entseuchung 0,2 cbm und das durch Einleiten des Dampfes stündlich anfallende Verdichtungswasser  $x$ , so daß bei zwei Wagen in der Stunde  $2(750 + 200) + x = 1900 + x$  kg im Kessel von etwa 10° Leitungswärme auf 60° C zu bringen sind. Die Wärmemenge des Dampfes von  $p$  at sei  $C_p$ , dann ist

$$(1900 + x)(60^\circ - 10^\circ) = x C_p \\ x(C_p - 50) = 95000.$$

Die erforderliche stündliche Dampfmenge vom Drucke  $p$  ist sodann,  $x = 95000 : (C_p - 50)$  für jede vom Kessel gespeiste Dampfspritze.

Der Kesseldruck  $p$  richtet sich nach den durch Ansaugung, Fortleitung und Ausströmung des Spritzwassers gegebenen Verhältnissen und beträgt bei gewöhnlichen Verhältnissen zwischen 4 und 8 at.

Der Wert  $C_p - 50$  kann also unbedenklich = 610 gesetzt werden, und das gibt  $x = 95000 : 610 = 155,6$  kg Dampf oder Speisewasser in der Stunde.

Die zur Erzeugung dieser Dampfmenge erforderliche Heizfläche beträgt, wenn 1 qm 14 kg Dampf liefert,  $H = 155,6 : 14 = 11$  qm für jeden Spritzenanschluss.

Dann stehen für jeden zu reinigenden und zu entseuchenden Wagen  $\frac{1,9 + 0,155}{2}$  cbm = rund 1 cbm Wasser von 60° C zur Verfügung.

Der Wasserzulauf zu den Dampfstrahlspritzen ist hierbei als selbsttätig vorausgesetzt, andern Falles erhöht sich der Wärmeverbrauch entsprechend der Saugarbeit. Ersteres ist vorzuziehen, da dann die Wirkung dabei sicherer ist. Auch ist es nicht empfehlenswert solche Speiseleitungen an die Kranleitungen des Bahnhofes anzuschließen, da die Spritzen wegen der in diesen auftretenden Wasserschlägen gern abschlagen.

Außer der vorschriftmäßigen Ausrüstung des Kessels selbst und der Speisewasser- und Kohlenbehälter erhält der Kessel eine seiner Heizfläche entsprechende Anzahl Dampfstrahl-Spritzen nach Art der Dampf-Feuerspritzen, die aus der Wasserleitung kaltes Wasser aufnehmen und es unter Erwärmung und Druck durch die meist aus Eisenröhren bestehende Leitung mit anschließendem Gummischlauch zum Mundstücke treiben.

Die Schläuche sind der wechselseitigen Verwendung und Auswechslung wegen mit Kuppelungen an die, die Anschlußstellen bildenden Enden der Metallröhren anschraubbar gemacht.

Die Schlauchlängen werden im Folgenden erörtert.

#### F. 3) Lage des Kesselhauses.

Das Kesselhaus mit den Anschlußstellen wird vorteilhaft zwischen zwei Waschgleise gelegt und mit ihm die am meisten gebrauchten Anschlußstellen. Diese Anordnung bedingt meist

ein schmales Kesselhaus, das zur Erreichung des nötigen Luft-raumes entsprechend lang und gut lüftbar zu machen ist.

Untere, seitliche Fensteröffnungen für die Lüftung sind jedoch zu vermeiden, da sie bei schmalen Anlagen wegen des von den Wagen abspritzenden Schmutzwassers nicht geöffnet werden können

Wird die ganze Anlage unter Dach, etwa in einer Halle untergebracht, oder mit dem Kesselhause zu einem Baue vereinigt, so empfiehlt es sich sehr, auf die Beleuchtung der Anlage durch Tageslicht in weitestgehender Weise Bedacht zu nehmen, da sonst in den Güterwagen ohne künstliche Beleuchtung fast nichts mehr zu sehen ist. Durch diese aber werden Arbeit und Überwachung sehr erschwert.

In größeren Anlagen wird gern der zwischen den Gleisen liegende Arbeitsplatz bis zur Höhe der Wagenböden erhöht angeordnet unter gleichzeitigem Einbauen der Leitungen. Hierdurch wird das Reinigen der Wagenuntergestelle und der Trittbretter auf der Innenseite unmöglich gemacht, weshalb vorzuziehen ist, den Arbeiterstand nur mit etwa 1 m Höhe auszuführen.

#### F. 4) Kohlen-Lagerung und Verbrauch.

Um unnötiges Verfahren von Heizstoff zu vermeiden, ist ein für eine Wagenladung bemessener Kohlenraum mit leichter Zugänglichkeit vorzusehen, womöglich unmittelbar beim Kessel.

Der Verbrauch an Heizstoff beträgt nach Beobachtung und Rechnung rund 10 kg böhmische Steinkohlen für jeden Wagen, also bei 100 Wagen täglich 1 t. Eine Wagenladung von 10 t erfordert etwa 11 cbm Raum.

Um die in § 16 der Vorschriften für die Vernichtung des Düngers und der Streu vorgesehene Verbrennung durchzuführen, empfiehlt es sich bei gröfserm Anfall eine der Kesselfeuerungen so einzurichten, daß diese Verbrennung in ihr erfolgen kann.

#### F. 5) Wasserverbrauch.

Für jeden zu behandelnden Wagen ist bei Berechnung der Leitungen und Behälter eine Wassermenge von 1,5 cbm als Mindestbetrag anzusetzen.

#### F. 6) Lagerung und Verbrauch der sonstigen Stoffe.

Für das Aufbewahren der Chemikalien und der für Herstellen der Lösungen erforderlichen Gefäße, ferner der Vorratschläuche, Besen, Bürsten und dergleichen empfiehlt sich die Herstellung eines besondern Raumes von etwa 8 bis 10 qm.

Das Anrichten der Lösungen geschieht in Holzkübeln von 25 bis 30 l Inhalt, die in die Wagen gebracht werden, sofern nicht ein besonderer Zerstäuber angewendet wird, in dem zugleich das Verdünnen und Mischen der Lösung erfolgt.

Der Verbrauch beträgt für:

1 zu reinigenden Wagen	. . .	0,6 kg Soda
1 zu entseuchenden Wagen	. . .	0,67 l Kresol
1 » » » »	. . .	0,33 l Schwefelsäure
20 Wagen eine Bürste		
25 Wagen einen Reisigbesen.		

Hierbei sind für Aus- und Abwaschen eines Wagens 30 l Sodalösung und für Entseuchung 30 l 3% Kresolschwefelsäurelösung vorzusehen.

#### F. 7) Anordnung der Spritzschlauchanschlüsse.

Die aus der Zahl der gleichzeitig tätigen Arbeiterotten folgende Anzahl der Spritzvorrichtungen bestimmt zunächst nach S. 79 die Gröfse der Kesselanlage, außerdem aber in Verbindung mit der Länge der Spritzschläuche oder Leitungen die Länge des Arbeitsgleises.

Hierbei kommt in Betracht, daß zwar lange Schläuche oder Metalleitungen eine gröfsere Zahl von Wagen bestreichen, daß sie aber, mit Wasser gefüllt, sehr schwer und umständlich zu handhaben sind. Auch nimmt mit der Länge die Verwendungsdauer ab, da der Verschleiß ein rascherer wird, was bei ihrem hohen Preise sehr ins Gewicht fällt. Man geht daher über 15 bis 17 m nicht hinaus.

Auch die zu den Anschlußstellen führenden festen oder verlegbaren Metalleitungen sollen mit Rücksicht auf Druckverlust, Abkühlung und Frost nicht zu lang sein, sofern nicht die ganze Anlage in gedecktem, frostfreien Raume untergebracht ist.

Ein Schlauch von 16 m reicht zusammen nach beiden Seiten über 3 Wagen von je 9 m Länge, für jeden Schlauchanschluß sind also 30 m Arbeitsgleis vorzusehen.

Steht so die Länge des Arbeitsgleises fest, so kann die ganze Länge des Gleises, für die Aufstellung der ungereinigten, der in Arbeit stehenden und der gereinigten Wagen bestimmt werden, die jedoch noch davon abhängt, wie oft die Räumung des Gleises täglich vorgenommen werden soll.

Der Stand der Wagen vor dem Waschen sei  $l_1 + l_2$

Abb. 1. Stand der Wagen vor dem Waschen.

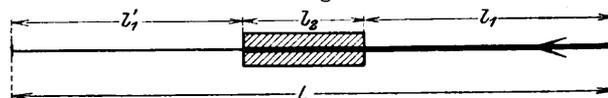


Abb. 2. Stand der Wagen nach dem Waschen.

(Textabb. 1), nach dem Waschen  $l_1' + l_2$  (Textabb. 2), dann ist die ganze Länge  $L = 2 l_1 + l_2$ , da  $l_1 = l_1'$  gemacht werden kann.

Bei jedem Ausziehen wird die Länge  $l_1 + l_2$  an Wagen abgefertigt, daher muß  $p(l_1 + l_2) = n \cdot 9$  m sein, wenn p die Zahl der täglichen Gleisräumungen, n die Zahl der täglich zu reinigenden Wagen, und  $l_2$  die Länge des Arbeitsgleises bezeichnet. Daraus folgt:

$$L = \frac{2 \cdot 9 \cdot n}{p} - l_2 \text{ und } l_1 = \frac{L - l_2}{2}.$$

Bei zwei oder mehr Gleisen nebeneinander ist L die Länge jedes Gleises, n die auf ein Gleis treffende Wagenzahl und p die für dieses Gleis vorgesehene Zahl der täglichen Räumungen.

#### G. Bautechnische Gestaltung.

Über die allgemeine, aus Betriebsrücksichten erwünschte Gestaltung der Gleisanlage ist das Nähere bereits angeführt. Besonders wichtig ist die Einzelausführung des Arbeitsgleises zur Sammlung, Entseuchung und Beseitigung der Abwässer und des Mistes.

### G. 1) Beseitigung und Behandlung der Abwässer.

Um die Verseuchung des umgebenden Geländes und des Grundwassers durch den beim Abspritzen umhergeschleuderten Unrat zu verhindern, ist es nötig, die benachbarten Gleise durch einen Abstand von mindestens 5,5 m zu sichern und außerdem die Bodenfläche so abzudecken, daß das ablaufende Wasser nicht versickern, sondern tunlichst rasch in Kanälen gesammelt werden kann.

Zum Abdecken des Arbeitsplatzes eignet sich Klinkerpflaster am besten, da es, mit Wasser benetzt, nicht so schlüpferig wird, wie Beton und bei Beschädigung leichter auszubessern und ferner weniger frostempfindlich ist. In die Dunggruben darf das Abwasser nicht geleitet werden.

Um es zunächst aus den Wagen entfernen zu können, empfiehlt es sich, diese nach der Arbeitseite schwach zu neigen, wodurch das Wasser auch sicherer zum Abfließen nach der gewünschten Gleisseite zu bringen ist. Nach Ablauf aus den Wagen sammelt sich das Wasser in Rinnen; offen sind wegen der leichteren Verhütung von Verstopfungen durch Stroh und sonstige Faserstoffe vorzuziehen.

Vor Einleiten in öffentliche Kanäle oder Wasserläufe muß das Abwasser langsam durch ein Klärbecken laufen. Die weitere Reinigung durch Anordnen von Faulbecken, Filter und Entseuchungschächten hängt von den Anforderungen ab, die an die Reinheit des Abwassers gestellt werden.

Im Allgemeinen wird mit Rücksicht auf die bereits beigemengten Stoffe und die hohe Verdünnung der Jauche keine weitere Reinigung nötig sein.

Während der Viehseuchen muß jedoch die Möglichkeit gegeben sein, in besonderen Schächten völlige Entseuchung vorzunehmen, falls die ohnehin beigemengten Chemikalien nicht als genügend erachtet werden.

Da für jeden Wagen 1,5, höchstens 2 cbm Wasser verwendet werden, genügt es, die dieser und der Zahl der höchstens gleichzeitig in Tätigkeit befindlichen Spritzen entsprechenden Wassermenge bei Bemessung der Ableitungsanlage in Rechnung zu ziehen.

### G. 2) Behandlung des Unrates.

Jeder zu reinigende Wagen liefert im Mittel 8 kg Unrat mit einem Rauminhalte von 15 l.

Das Entfernen des Unrates aus den Wagen soll ohne jede Verzettelung unmittelbar in  $\approx 0,75$  cbm fassende Kippkarren auf einem entlang dem Arbeitsgleise laufendem Schmalspurgleise stattfinden, mittels deren die Entleerung in Sammelgruben erfolgt. Das Schmalspurgleis ist so nahe an das Wagengleis heranzurücken, daß zwischen Wagenboden und Kippkarren ein Spalt von höchstens 0,2 m bleibt. Von der Freihaltung der Umrisslinie wird dabei abgesehen. Für jede Rotte von drei Mann ist ein Karren nötig.

Die Größe der Sammelgruben wird zweckmäßig so bemessen, daß deren Entleerung zur Zeit der größten Beanspruchung der Anlage nicht öfter als zweimal monatlich nötig wird. Für je 20 täglich zu reinigende Wagen genügt ein Inhalt von 5 cbm. Die Grube soll tunlich so liegen, daß nochmaliges Umladen des Unrates vermieden wird, bei Beseitigung durch Fuhrwerke soll also deren unmittelbare Anfuhr an die Grube möglich sein.

Auf die Ermöglichung des Verbrennens unter einem Kessel wurde oben hingewiesen.

Versickern oder Abfließen der geringen Jauchemenge der Grube in die Kanäle soll nur in der Weise möglich sein, daß die etwa nötige Entseuchung vorher zuverlässig möglich ist.

## II. Kosten des Verfahrens.

Die für einen Wagen erwachsenden Kosten setzen sich zusammen aus

1. Verzinsung und Abschreibung der Anlagekosten berechnet nach dem ganzen Betrage.
2. Instandhaltung der maschinellen und baulichen Einrichtungen und Ersatz der Schläuche und sonstigen Geräte.
3. Lohn, berechnet für eine Tagesleistung geteilt durch die Zahl der Wagen. Verbrauchstoffe und Geräte, Wasser, Kohlen, Soda, Kresol, Schwefelsäure.
5. Reinigung der Klärgruben und Abfuhr des Unrates.
6. Allgemeine Verwaltungskosten.

### I. Beispiel. (Abb. 5 bis 8, Taf. XI).

Für den Entwurf einer Anlage sei unter Berücksichtigung der auf S. 77 angegebenen Gesichtspunkte eine Höchstzahl von 80 täglich zu reinigenden Wagen ermittelt.

#### I. 1) Wagenzahl.

Nach S. 77 ist diese Zahl noch zu unterteilen, es werden:

1. nur gereinigt 10 Wagen,
2. gereinigt und einfach entseucht 60 Wagen,
3. verschärft entseucht 10 Wagen.

#### I. 2) Mannschaft.

Dies ergibt nach S. 78

$10 \times 20 + 60 \times 30 + 10 \times 40 = 2400$  Min für 3 Mann oder  $2400 \times 3 = 7200$  Min Schichten, oder bei zehnstündiger Arbeit  $7200 : 600 = 12$  Mann oder 4 Rotten zu 3 Mann.

#### I. 3) Spritzstellen.

Nach dieser Feststellung und S. 79 sind vier Spritzschläuche und vier Anschlußstellen erforderlich.

#### I. 4) Kesselanlage.

Nach S. 79 erfordert jeder Schlauchanschluß 11 qm Heizfläche, daher ist ein Kessel von 44 qm oder zweckmäßiger zwei Kessel zu je 22 qm Heizfläche nötig, um bei Ausbesserungen nicht still liegen zu müssen. Der Kesselüberdruck beträgt 6 bis 8 at.

#### I. 5) Wasserverbrauch.

Für Speisewasser und Spritzwasser zusammen ist bei Berechnung der Zuleitungen 2,0 cbm für einen Wagen als Höchstverbrauch anzurechnen, also  $2 \times 80 = 160$  cbm in 10 Stunden oder 16 cbm/St.

Die Speiseleitungen für die Kessel sind der Heizfläche entsprechend zu wählen.

#### I. 6) Kohlenverbrauch.

Für jeden Wagen sind nach S. 80 10 kg Steinkohlen als Höchstverbrauch, also 800 kg täglich, oder monatlich 2 Wagenladungen zu je 10 t erforderlich. Es genügt, den Kohlenraum für eine Wagenladung zu bemessen.

## I. 7) Düngermenge und Abwässer.

Nach S. 81 liefert jeder Wagen 8 kg = 15 l Dung, das gibt  $80 \cdot 8 = 640$  kg oder 1.2 cbm täglich.

An Kippkarren sind einer für jede Rotte, also vier nötig. Nach S. 81 soll der Inhalt der Grube zweimal monatlich beseitigt werden, also sind  $15 \cdot 1,2 = 18$  cbm rund 20 cbm Rauminhalt vorzusehen.

Der oben angegebene Wasserverbrauch von 16 cbm/St entspricht auch der durch Kanäle, Klärbecken und Filter fließenden, als Abwässer in Rechnung zu ziehenden Menge.

## I. 8) Raum für Vorräte.

Die aufzubewahrenden Vorräte für zehn Tage sind bei stärkstem Verbrauch:

$$60 \cdot 10 \cdot 0,6 = 360 \text{ kg kalzinierte Soda,}$$

$$10 \cdot 10 \cdot \frac{2}{3} = 66 \text{ l Kresol,}$$

$$10 \cdot 10 \cdot \frac{1}{3} = 33 \text{ l Schwefelsäure,}$$

$$70 \cdot 10 \cdot \frac{1}{25} = 30 \text{ Besen,}$$

$$70 \cdot 10 \cdot \frac{1}{20} = 35 \text{ Bürsten.}$$

Hierfür und zum Zubereiten der Lösungen und Aufstellen einer Entseuchungsvorrichtung genügt ein Raum von etwa 10 qm in der Nähe des Kesselhauses.

## I. 9) Gleislänge.

Gemäß S. 80 wird angenommen, daß zwei Gleise mit zwischenliegendem Kesselhause ausgeführt werden.

Die Zu- und Abfuhr der Wagen erfolgt täglich zweimal.

Die Zahl der Spritzstellen ist zu 4 berechnet, also für jedes Arbeitsgleis zu 2.

Die Länge  $l_2$  S. 80 ist  $2 \times 30 = 60$  m.

$$L = \frac{2 \cdot 9 \cdot 40}{2} - 60 = 300 \text{ m für jedes der beiden Gleise.}$$

$$l_1 = \frac{300 - 60}{2} = 120 \text{ m.}$$

**Erfahrungen beim Verlegen von Zahnstangenoberbau.**

Von Ruedenberg, Geheimem Baurate in Frankfurt a. M.

(Schluß von Seite 64.)

**Spurerweiterung.**

Obwohl es wünschenswert ist, die für die Krümmungen der Reibungstrecke vorgeschriebene Spurerweiterung auch in der Zahnstrecke durchzuführen, so ist doch eine über das Maß von 18 mm hinaus gehende Erweiterung nicht zu empfehlen. Wollte man bei einer Krümmung von 300 m Halbmesser, des schärfsten auf der Strecke Herrberg-Hirzenhain vorkommenden, die für Reibungstrecken vorgeschriebene Spurerweiterung von 21 mm einhalten, so müßte man unter Berücksichtigung der für die äußere Gleisseite feststehenden Erweiterung von 6 mm auf der innern 15 mm Erweiterung geben.

Mit den regelmäßigen Befestigungsmitteln ist nur eine Erweiterung von 12 mm auf einer Seite erreichbar. Eine über dies Maß hinausgehende Erweiterung ist nur zu erzielen, wenn besondere Haken- und Klemmplatten angewandt werden, was der Kosten und Unterhaltung wegen nicht erwünscht ist. Da nun auf den bisher ausgeführten, nicht staatlichen Zahnbahnen bei noch kleineren Krümmungshalbmessern erheblich geringere Spurerweiterungen in Anwendung sind, ohne daß dadurch Mißstände entstanden, so erschien die Einschränkung der Spurerweiterung auf 18 mm unbedenklich.

In den auf der Zahnstrecke Herrberg-Hirzenhain vorkommenden Krümmungen von 300 und 350 m Halbmesser wurde also auf der innern Gleisseite 12 mm, auf der äußern 6 mm Spurerweiterung vorgesehen.

**Schwellen.**

Nun konnten regelmäßig gelochte Schwellen verwendet werden, und die Lochung der Schwellen für die Fußschrauben der Zahnstangenstühle konnte für die Geraden und die Krümmungen einheitlich ausgeführt werden.

Da die Lochung der eisernen Querschwellen so ausgeführt wird, daß der die Spurweite regelnde Ansatz der Klemmplatten bereits für die Regelspur in 3 mm Dicke vorhanden ist, müssen die Löcher für die Schrauben der Zahnstangenstühle um 3 mm

aus der Mitte versetzt werden, weil sonst Gleismitte und Zahnstangenmitte in der Geraden nicht zusammenfallen würden. Günstig ist diese versetzte Lochung auch für die Abstufung der Spurerweiterung in den Übergangsbogen. Durch Verschwenkung eines Teiles der Schwellen in der Mitte des Übergangsbogens läßt sich nämlich erreichen, daß die Stufenhöhe nirgends mehr als 3 mm beträgt.

**Bestellung.**

Hinsichtlich der Bestellung der Oberbauteile ist zu beachten, daß die zum festen Schienenstöße mit Breitschwelle der Schiene 6 gehörende Lasche des lotrechten Lappens wegen nicht verwendbar ist. Man nimmt am besten die Lasche Nr. 10 mit Klinkung für Nr. 6. Die Breitschwellen müssen ungelocht beschafft und für Nr. 6 besonders gelocht werden.

**Abnahme und Einbau.**

Um gleichmäßigen und ruhigen Zahnengriff zu erzielen, ist äußerst genaues und sorgfältiges Einbauen der Zahnstange erforderlich. Da das nur möglich ist, wenn die Teile genau die vorgeschriebenen Abmessungen haben, so ist eingehende Prüfung aller Teile vor der Verlegung unerlässlich. Die Schienen müssen auf ihre genaue Länge nachgeprüft werden; Längenfehler von nur wenigen Millimetern erschweren das Zusammensetzen der Zahnstange schon erheblich. Darum empfiehlt es sich, die Schienen für Zahnstangenstrecken, zumal wenn feste Stöße in Anwendung kommen, wegen ihrer abweichenden Länge besonders zu beschaffen, oder im Werke auf genaueste Länge schneiden zu lassen und dabei die in den gebräuchlichen Bedingungen für die Lieferung der Oberbauteile zugelassenen Längenabweichungen auszuschließen. Bei den Schwellen ist Wert darauf zu legen, daß ihre Oberflächen zwischen der Lochung für die Schienenbefestigung keine Höhenkrümmungen haben; auch ist darauf zu achten, daß sie beim Stanzen der Löcher für die Zahnstangenstühle oder beim Abladen nicht verbogen werden.

Die eigentlichen Zahnstangenteile, namentlich Blätter und Stühle müssen außer einer Abnahme in den Lieferungswerken noch eine ganz eingehende Abnahme auf der Baustelle und zwar vor der Verlegung erfahren; hierauf sei ganz besonders hingewiesen.

Bei den Zahnblättern hat sich die Nachprüfung vor allem darauf zu erstrecken, daß sie die genaue vorgeschriebene Länge haben und vollkommen gerade sind. Die Stühle sind auf die genaue Höhe der Auflagerflächen, auf zuverlässig genaue Bohrung, auf die senkrechte Stellung der Kämme, sowie auf glatten Guß der Auf- und Anlageflächen nachzuprüfen. Die zu hohe oder zu niedrige und nicht rechtwinkelige Stellung der Löcher bei einem Teile der Stühle war bei der Linie Herrnberg-Hirzenhain Veranlassung zu Störungen beim Vorstrecken und zu begründeten Nachforderungen des Unternehmers.

Beim Vorstrecken ist es von Wichtigkeit, daß das Einbauen der Zahnstange mit dem Verlegen der Schienen möglichst gleichen Schritt hält. Das Schienengestänge darf der Zahnstange beim Verlegen höchstens so weit voraus sein, wie es zur Feststellung der Richtung nötig ist. Ein Haupterfordernis ist die genaue Einhaltung der Wärmespelräume in der Zahnstange, weil hiervon die gleichmäßige Verteilung des Zahndruckes auf beide Zahnstangen wesentlich abhängt. Zur Herbeiführung der richtigen Lage der Zahnblätter gegen einander ist die Verwendung der Zahnstangenlehre vorteilhaft. Da geringe Längenabweichungen sowohl an den Schienen, als auch an den Zahnblättern immerhin vorkommen werden, so empfiehlt es sich, die Wärmelücken in der Zahnstange immer von Schienenlänge zu Schienenlänge gleichmäßig zu verteilen, weil sonst stellenweise leicht zu weite oder zu enge Spielräume entstehen, namentlich wenn die Regel des Mitnehmens der Zahnstange beim Vorstrecken nicht streng befolgt wird. Diese Fehler sind später nur sehr schwer wieder zu beseitigen.

Um die Einhaltung der Wärmelücken zu erleichtern, ist es nötig, das Gleis gleich beim Verlegen nach Richtung und Höhe möglichst sorgfältig auszurichten. Die Bettung muß daher von vornherein in Gleisbreite eingebnet sein: in den Bogen soll sie wenigstens in solcher Menge angesetzt sein, daß die Schwellenköpfe verfüllt werden können, weil sonst die Schienenmitten beim Ausrichten zurückfedern, also statt eines Kreisbogens ein Vieleckzug entstehen würde, was beim nachträglichen genauen Richten des Gleises auf die Wärmelücken in der Zahnstange zurückwirken mußte.

#### Bedingungen.

Den Lieferungsbedingungen für Zahnstangen kann folgende Fassung gegeben werden.

##### a) Zahnblätter.

Alle Maße gelten für eine Wärmestufe von 12° C.

Der Stahl soll Thomasstahl von mindestens 50 kg/qmm Festigkeit und 18 % Dehnung sein. Die ganzen Blätter sollen genau 1558 mm, die halben 778 mm lang sein; hierbei ist für die Wärmeausdehnung 1 mm für jedes Blattende gerechnet. Die Blätter sollen eine gleichmäßige Höhe von 125 mm und 30 mm Breite haben, sie müssen schnurgerade gerichtet sein; der einzelne Zahn darf nicht nach rechts oder links abweichen.

Die Zahnteilung muß auf 0,5 mm genau sein, in einer Blattlänge dürfen die Ungenauigkeiten zusammen 1 mm nicht überschreiten.

Die Form der Zähne wird mit der Lehre geprüft, die ohne Zwang die Lücken ausfüllen muß. Die Flanken der Zähne sind 1 : 4 geneigt.

Die Herstellung der Zahnblätter geschieht durch Walzen aus Flachstäben. Aus diesen werden die Zähne kalt bis auf 6 bis 8 mm genau gestanzt, die genaue Form wird dann durch Hobeln oder Fräsen gegeben. Nach dem Stanzen werden die Stangen gegläht und gerichtet: ein zweites Richten erfolgt nach vollständiger Erkaltung der Stangen.

Die Zahnblätter müssen beliebig vertauschbar sein. Die Prüfung der Länge der Blätter und der richtigen Stellung der Bolzenlöcher erfolgt durch eine besondere Lehre: hierbei dürfen sich keine Abweichungen zeigen.

Die Abnahme erstreckt sich auch darauf, daß die Zähne nach der Bearbeitung dieselbe Dicke haben, wie der Stab selbst. Blätter mit Rissen werden zurückgewiesen.

##### b) Laschen.

Der Stoff soll Flußeisen von mindestens 37 kg/qmm Festigkeit und 20 % Dehnung in der Längs- und Querrichtung sein. Alle Löcher sind genau zu bohren. Die Laschen müssen beliebig vertauschbar sein. Die Abnahme erfolgt nach einer besonderen Lehre. Von je hundert Laschen können fünf Proben entnommen werden.

##### c) Bolzen.

Die Bolzen sollen aus Flußeisen mit mindestens 38 kg/qmm Festigkeit und 18 % Dehnung bestehen. Sie müssen Gewinde nach den Vorschriften für die Oberbauteile der preussisch-hessischen Staatsbahnen haben, das Gewinde ist vor der Ablieferung sauber zu reinigen. Der Schaft muß überall gleich stark und abgedreht sein. Die Muttern müssen ohne schlotterigen oder schweren Gang beliebig vertauschbar sein. Die Köpfe der Zahnblatt- und Stuhl-Schrauben müssen quadratisch, die Schäfte der Stuhlschrauben unten mit quadratischem Ansätze versehen sein.

##### d) Federringe.

Die Federringe müssen aus nicht zu hartem Stahle bestehen; im Übrigen sind die Vorschriften der preussisch-hessischen Staatsbahnen maßgebend.

##### e) Stühle.

Die Stühle sollen aus dichtem Gußeisen mit mindestens 20 kg/qmm Zugfestigkeit bestehen. Auf je 200 Stühle ist ein quadratischer Probestab von 30 mm Seite zu gießen, der unbearbeitet auf zwei 1 m von einander entfernten Stützen ruhend eine allmählig bis auf 450 kg wachsende Mittellast ohne Bruch tragen muß.

Hammerschläge gegen die Kanten müssen deutliche Eindrücke ohne Absprengungen hinterlassen.

Alle Löcher müssen nach Durchmesser und Teilung genau gebohrt werden.

Die Stühle müssen die genaue Höhe von 89 mm zwischen Schwellenoberfläche und Zahnstangenunterkante gewährleisten,

45 mm Weite des rechtwinkelig zur Schwellenoberfläche stehenden Schlitzes zwischen den Zahnstangen sichern, und den Zahnblättern ein geradliniges Auflager bieten. Die Stühle sind mit Formmaschinen in Metallformen herzustellen, und die Auflager- und Anlage-Flächen sauber auf Maß zu gießen und von Unebenheiten zu befreien. Die Stühle müssen beliebig vertauschbar sein.

#### f) Die Einfahrten.

Für die Einfahrten gelten dieselben Vorschriften wie für die freie Zahnstrecke. Die Federn an den Einfahrtspitzen sind mit 250 kg, die an den Gelenken mit 300 kg einzuspannen. Bei weiterer Zusammenpressung um 35 bis 40 mm müssen sie nach Entlastung in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren.

Nach erfolgter Bearbeitung und Abnahme im Werke erhalten alle Teile mit Ausnahme der gußeisernen Stühle einen einmaligen Anstrich mit heißem Leinölfirnis.

#### Kosten.

Die Lieferung der Zahnstange, Stühle und Befestigungsmittel, ausschließlich des Verlegens wurde zum Preise von

20,50 M für 1 m zweiseitiger Zahnstange der Deutsch Luxemburgischen Bergwerks und Hütten A.-G., Abteilung Dortmunder Union, übertragen, eine Zahnstangeneinfahrt kostete 915 M.

Das Vorstrecken des betriebsfähigen Oberbaues einschließlich des Einbauens der Zahnstange wurde besonders zu 1,65 M für 1 m Gleis vergeben. Dieser Preis war aber zu niedrig bemessen, 2,50 M können in Anbetracht der auf das Verlegen zu verwendenden großen Sorgfalt als angemessener Preis bezeichnet werden.

#### Wege.

Auf den anstossenden von Zahnradlokomotiven in regelmäßigem Betriebe befahrenen Reibungsstrecken müssen die Übergänge in Schienenhöhe zwischen den Schienen eine nach unten gekrümmte Oberfläche erhalten, damit der nötige Spielraum zwischen Zahnrad und Wegoberfläche geschaffen wird. Auf den Strecken, die diese Lokomotiven auf ihrem Wege nach der Werkstatt durchlaufen, genügt es, die Wegoberflächen in Höhe der Schienenoberkante zu halten.

## Schienenversteifung und Überganglaschen an den Stößen auf der Drehbrücke über den Oberhafen in Hamburg.

Von Carl Ernst Susemihl, Oberingenieur in Braunschweig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel XII.

Auf der Strecke Hamburg-Harburg führt kurz vor der Station Hamburg-Oberhafen über einen Arm des Hafens eine zweigeschossige Brücke, deren Untergeschoß dem Straßens-, deren Obergeschoß dem Eisenbahn-Verkehr dient. Diese Brücke wurde auf besonderes Verlangen des Staates Hamburg als Drehbrücke gebaut, um größeren Segelschiffen die Durchfuhr zu ermöglichen. Wenn auch die Öffnung der Brücke nur selten nötig ist, so wird doch der Erhaltung der Gangbarkeit wegen stets in der Nacht von Freitag zum Sonnabend zwischen 2 und 5 Uhr eine Drehung vorgenommen. Über die Brücke führen vier Gleise (Abb. 1, Taf. XII), zwei für Personen- und zwei für den Güter-Verkehr, die auf der Nordseite der Brücke mit sogenannten Pendelschienen versehen sind, mittelst derer die durch einseitige Sonnenbestrahlung der Brücke hervorgerufenen Verschiebungen der Schienenstränge an den Übergängen ausgeglichen werden können. Beim Befahren der Drehbrücke entstanden bisher an den Uferstößen heftige Erschütterungen, die im Laufe der Zeit den Oberbau, die Brücke und die Fahrzeuge schädigten. Um sie zu mindern, mußten bei Eintritt der kalten Jahreszeit an beiden Enden der Brücke längere Schienen eingebaut werden, die bei Sommersanfang wieder gegen kürzere ausgewechselt wurden. Diese Auswechselungen erfolgten nachts in einer kurzen Betriebspause.

Zur Beseitigung dieser Übelstände mußten die Zwischenräume an den Übergängen geschlossen und die Enddurchbiegungen der Schienen möglichst eingeschränkt werden. Die Schienenenden wurden auf 2,5 m Länge (Abb. 3 bis 10, Taf. XII) durch eine Unterlegplatte von  $320 \times 20$  mm, zwei Zwischenlagen  $55 \times 13$  mm und zwei Winkelleisen von  $100 \times 100 \times 20$  mm versteift, die dem Schienenstege angepaßt wurden. Die Verbindung der Winkelleisen, Zwischenlagen und Unterlegplatte

erfolgte durch Niete von 23 mm Durchmesser, die zwischen dem Schienenstege und den beiden Winkelleisen durch ebenso starke Schrauben, die gegen Drehung gesichert sind (Abb. 3, Taf. XII). Zur Herstellung des Überganges an den Stößen sind 600 mm lange Laschen aus Bessemer-Stahl  $110 \times 60$  mm verwendet (Abb. 3 und 4, Taf. XII), die wagrecht drehbar, dem Schienenkopfe und den Winkelleisen angepaßt waren, so daß sie für den Schienenkopf noch eine wirksame Unterstützung bilden (Abb. 4, Taf. XII). Die Laschen sind nach beiden Seiten hin abgeschrägt (Abb. 7, Taf. XII). Die Befestigung der Laschen erfolgte durch Stahlschrauben von 25 mm (Abb. 3, Taf. XII) mit länglichem Kopfe, der in einen länglichen Schlitz der Überganglasche paßt, so daß die Schrauben beim Umklappen der Laschen vor dem Drehen der Brücke nicht entfernt, sondern nur um  $90^\circ$  gedreht zu werden brauchen. Die Länge des Schlitzes in der Lasche ist so bemessen, daß die durch die Wärmeschwankungen hervorgerufene Verschiebung des Gleises durch diesen Schlitz ausgeglichen wird.

Soll die Brücke gedreht werden, so müssen die 16 Überganglaschen beider Enden umgelegt werden, da sie die Drehung völlig hindern. Daher sind die Laschen miteinander und mit der Drehvorrichtung so gekuppelt, daß die Brücke nicht eher gedreht werden kann, als bis alle Laschen umgelegt sind. Jede Überganglasche ist zu dem Zwecke mit einem Bügel (Abb. 5, Taf. XII) versehen, der beim Umschwenken der Lasche ein Bogenstück bewegt, durch dieses wird ein Riegel betätigt, der auf der Unterseite mit Knaggen versehen ist, die ihrerseits die Bewegung eines auf jeder Seite der Brücke unter den Gleisen durchlaufenden Gestänges  $S_1$  oder  $S_2$  zulassen oder verhindern. Die Knaggen unter dem Riegel sind so gesetzt, daß das durchgehende Gestänge mit dem Hebel H erst gezogen

werden kann, wenn alle Übergangslaschen umgelegt sind. Die Bewegungsmöglichkeit der durchlaufenden Gestänge hängt jedoch auch von 2 Schlössern A und B für die beiden Brückenenden ab (Abb. 2, Taf. XII), die wieder von einander abhängen, so daß Schlüssel II des Schlosses A zunächst von Schlüssel I des Schlosses A nach Umlegen der Übergangslaschen und nach dem Ziehen des durchlaufenden Gestänges  $S_1$  freigegeben wird, worauf mit Schlüssel II in Schloß B das durchlaufende Gestänge  $S_2$  und nach dessen Ziehen Schlüssel III freigegeben wird. Mit Schlüssel III kann dann die Drehvorrichtung der Brücke nach Umlegen aller 16 Übergangslaschen aufgeschlossen und betrieben werden. Der zur Betätigung der Anlage zunächst erforderliche Schlüssel I des Schlosses A befindet sich im Stellwerke und wird erst frei, nachdem alle Ein- und Ausfahrtsignale auf »Halt« festgelegt sind. Die Bedienung der Anlage ist die folgende:

#### A. Rechte Seite der Brücke.

1. Freigabe des Schlüssels I im Stellwerke und Aufschließen des Schlosses A.
2. Umlegen der Übergangslaschen.
3. Ziehen der Stange  $S_1$  durch Bewegung des Hebels I,

wodurch Schlüssel I und die Übergangslaschen festgelegt werden.

4. Schlüssel II des Schlosses A wird gedreht und herausgenommen; Stange  $S_1$  dadurch festgelegt.

#### B. Linke Seite der Brücke.

5. Mit Schlüssel II wird Schloss B aufgeschlossen.
6. Die Übergangslaschen werden umgelegt.
7. Stange  $S_2$  wird mit dem Hebel II 2 gezogen, wodurch Schlüssel II und die Übergangslaschen festgelegt werden.
8. Schlüssel III wird gedreht und herausgenommen; Stange  $S_2$  dadurch festgelegt.
9. Mit Schlüssel III wird die Drehvorrichtung entriegelt.
10. Die Brücke wird gedreht.

#### Rückweg umgekehrt.

Die Brücke kann nicht gedreht werden, wenn nicht vorher alle Übergangslaschen umgelegt sind.

Die Anlage wurde von dem Werke für Eisenbahnbedarf H. Büssing und Sohn, G. m. b. H. in Braunschweig, ausgeführt.

## Aufgleiser für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge von Podolsky und Straufs.\*)

Von W. Murai, Oberingenieur der Ungarischen Staatsbahnen in Budapest.

Um die Folgen von Entgleisungen schnell zu beseitigen, steht die erhebliche Zugkraft der Lokomotive zur Verfügung, wenn Vorrichtungen zur Stelle sind, die die entgleisten Räder wieder auf die Schienen lenken.

und der Standfestigkeit der Schienen, Anpassung nur an bestimmte Schienenquerschnitte und mangelnder Eignung zum Aufgleisen von Lokomotivachsen.

Der neue Aufgleiser von B. Podolsky, Oberinspektor der ungarischen

Staatsbahnen und F. Straufs ist frei von diesen Mängeln. Ein Satz des Aufgleisers (Textabb. 1 und 2) besteht aus vier Stücken, von denen immer zwei benutzt werden (Textabb. 3, 4 und 6). Die andern beiden sind das Spiegelbild dieser.

Bei diesem Aufgleiser im Wesentlichen bekannter Gestalt sind neu die Wahlharten Gufsstahles, die kräftige Ausbildung, deren Einfachheit und die allgemeine

Verwendbarkeit selbst für die schwersten Lokomotiven und alle Schienenquerschnitte. Ein großer Vorteil der Vorrichtung ist der, daß für sie nur wenige, sehr tief liegende Bestandteile der entgleisten Fahrzeuge entfernt werden müssen. Das Anlegen und Entfernen des Aufgleisers erfordert einige Minuten.

Das Gewicht eines Stückes beträgt 150 kg, die Hauptmaße sind abgerundet: Größte Länge 1100 mm, Breite vorn 350 mm,

Abb. 1 und 2. Ein Satz Aufgleiser.



Abb. 4. Aufgleisen eines Wagens. Maßstab 1:150

Abb. 3. Aufgleisen eines Wagens. Maßstab 1:150.

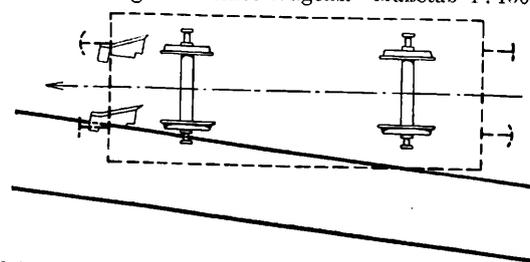
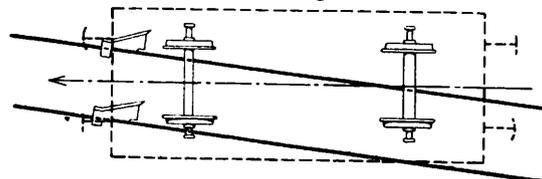


Abb. 5. Dreieck zum Einlenken entfernt stehender Räder.

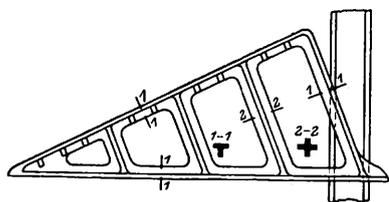
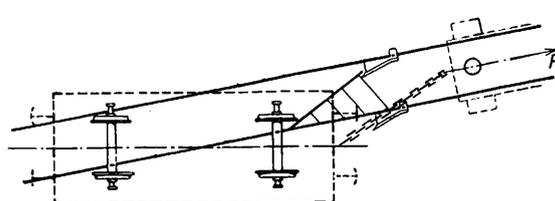


Abb. 6. Aufgleisen eines Wagens, wenn die Zugkraft nur in einer Richtung zur Verfügung steht.



Die zum Teile patentrechtlich geschützten Vorrichtungen für diesen Zweck litten aber bisher meist unter zu schwacher und verwickelter Durchbildung bei Wahl nicht widerstandsfähiger Stoffe, ungenügender Sicherung der Führung der Räder

\*) In mehreren Staaten patentiert, D. R. G. M.

hinten 500 mm, Höhe vorn 250 mm, hinten 75 mm. Aufser einer vorn aufsen angebrachten starken Klemmschraube ist am Aufgleiser kein bewegliches Stück.

Die zwei Stücke des Aufgleisers werden knapp vor die entgleisten Räder gelegt, die Klemmschraube wird angezogen und die Lokomotive vorgespannt (Textabb. 3).

Bei einem von den ungarischen Staatsbahnen angestellten Versuche wurde eine leer 67 t schwere Lokomotive mit allen zehn Rädern 350 mm neben das Gleis gestellt. Alle Vorbereitungen nahmen acht Minuten in Anspruch. 55 Sekunden nach Anziehen der vorgespannten Lokomotive stand die entgleiste regelrecht auf den Schienen.

Die besonderen Vorzüge des Aufgleisers sind folgende.

Er liegt vorn und hinten immer auf Schwellen.

Gewicht und Bauart schützen gegen Verschieben, Kippen und Verdrängen des Gleises.

Das geführte Rad kann nicht auf der andern Seite von der Schiene fallen und wird ohne Stofs auf die Schiene geführt.

Da alle das entgleiste Rad auf die Schiene führenden Teile, die Klemmschraube und die starke Rippe an der untern

Fläche auf derselben Schwelle ruhen ist die sichere Lage unbedingt gewährleistet.

Die Anwendung des Aufgleisers ist aus Textabb. 3, 4 und 6 ersichtlich. Ist das entgleiste Fahrzeug weiter vom Gleise entfernt, so wird der Aufgleiser zweimal angelegt, erst nach Textabb. 4, dann nach Textabb. 3.

Zur Ergänzung des Aufgleisers dient noch ein Dreieck aus Gufsstahl (Textabb. 5) zum Einlenken der entfernter stehenden Räder in die Nähe des Gleises oder in Fällen nach Textabb. 6, wenn die Zugkraft nur in der Richtung P zur Verfügung steht. Zu beiden Aufgleiserpaaren paßt dasselbe Dreieck.

Nach dem günstigen Ergebnisse der Versuche hat die Direktion der ungarischen Staatsbahnen bisher fünfundvierzig Sätze dieses Aufgleisers beschafft und in die Gerätewagen verteilt. Die amtlichen Meldungen über mehrfache Verwendungen lauten sehr zufriedenstellend.

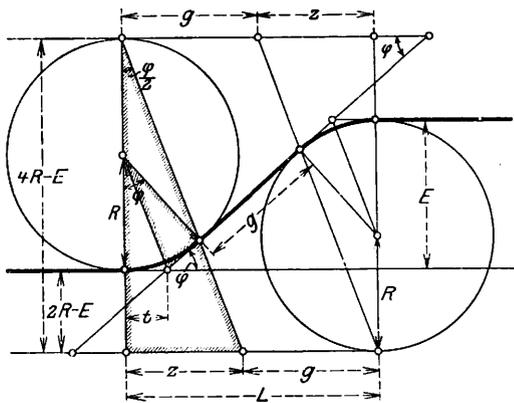
Der Aufgleiser wird von Ganz und Co., Budapest, Leobersdorf und Ratibor geliefert.

### Über Verschwenkungen gleichlaufender Gleise.

Von Steuernagel, Regierungsbauführer zu Rheine i. W.

Beim Entwerfen neuer und bei Umbau bestehender Gleisanlagen muß man häufig die Länge der für eine Verschwenkung erforderlichen Strecke ermitteln. Im Folgenden soll für diese Länge L ein geschlossener Ausdruck mitgeteilt werden, der die unbequeme Benutzung von Winkelgrößen vermeidet. Auch für die Länge t der Berührenden zum Absetzen der Winkelpunkte ergibt sich ein ebenso einfacher Ausdruck.

Abb. 1. Verschwenkungen gleichlaufender Gleise.



Aus dem kleineren der in Textabb. 1 überstrichelten Dreiecke folgt:

$$\text{Gl. 1) } \dots \text{tg } \frac{\varphi}{2} = \frac{E}{2R} - \frac{g}{2R}$$

Die Pennsylvania-Eisenbahn hat mit der Ingenieur-Abteilung des »Pennsylvania State College« in Altoona eine Schule für die Lehrlinge der Eisenbahn-Werkstätten in Altoona eingerichtet, um diesen Kenntnisse in Mathematik, Mechanik, Zeichnen zu vermitteln. Der starke Besuch zeigt, daß die Schule dem Bedürfnisse entspricht, für die Eisenbahn-Gesell-

$$\text{oder mit } \sin \varphi = \frac{2 \text{tg } \frac{\varphi}{2}}{1 + \text{tg}^2 \frac{\varphi}{2}}$$

$$\text{Gl. 2) } \dots \text{tg } \frac{\varphi}{2} = \frac{-g \pm \sqrt{g^2 - E^2 + 4RE}}{4R - E}$$

Aus dem größern Dreiecke der Textabbildung 1 folgt:

$$\text{Gl. 3) } \dots \text{tg } \frac{\varphi}{2} = \frac{Z}{4R - E} \text{ oder mit } Z = L - g$$

$$\text{Gl. 4) } \dots \text{tg } \frac{\varphi}{2} = \frac{-g + L}{4R - E}$$

Aus Gl. 2) und 4) folgt:

$$\text{Gl. 5) } \dots L = \sqrt{g^2 - E^2 + 4RE}$$

Zum Absetzen der Winkelpunkte dient:

$$\text{Gl. 6) } \dots t = R \text{tg } \frac{\varphi}{2} = R \cdot \frac{L - g}{4R - E}$$

Mit den meist zulässigen Annäherungen  $\cos \varphi = 1$ ,  $\text{tg } \varphi = 2 \text{tg } \frac{\varphi}{2}$  ergibt sich etwas zu groß:

$$\text{Gl. 5 a) } \dots L = \sqrt{g^2 + 4RE} \text{ und}$$

$$\text{Gl. 6 a) } \dots t = \frac{L - g}{4}$$

### Eisenbahn - Schulen.

schaft hat sich die Einrichtung durch die Erhöhung der Leistungen und die Sicherung der Anhänglichkeit ihrer Arbeiter gut bezahlt gemacht.

Abweichend von anderen derartigen Einrichtungen, die nur technische Fächer lehren, wird ein planmäßiger Lehrgang in der englischen Sprache mit besonderer Berücksichtigung

des Schreibens von Geschäftsbriefen, des Ausfüllens von Bestellscheinen und Zeitkarten und anderer Einzelheiten geboten.

Der Lehrgang erstreckt sich über drei Schuljahre von je 42 Wochen. Jeder Lehrling erhält wöchentlich vier Unterrichtsstunden, 504 Stunden in drei Jahren. Die behandelten Gegenstände umfassen hauptsächlich die Anfangsgründe vieler Fächer des mechanischen Ingenieur-Kursus der besten Universitäten, wie Mathematik, Physik, Zeichnen, Mechanik, Ge-

triebe, Baustoffkunde, Maschinen-Entwürfe, Versuche und Werkstattführung.

Monatlich werden Berichte der Lehrer der Gesellschaft und dem staatlichen Pennsylvania-College vorgelegt, die zusammen mit dem Jahresberichte über jedes Klassen-Mitglied und den regelmäßigen Aufstellungen des Werkmeisters eine sichere Grundlage für die Auswahl der Leute für die Ausstellung bilden. G—w.

### Sicherheit auf den amerikanischen Eisenbahnen.

Die anscheinend große Zahl von Unfällen in den Vereinigten Staaten bezieht sich auf mehr als die Hälfte der Eisenbahnen der Welt, bedarf daher der Erörterung.

Seitens der Verwaltung der Vandalia-Eisenbahn zusammengestellte Berichte zeigen, daß in den Jahren 1908, 1909 und 1910 von den 9800030 Reisenden dieser Bahn keiner durch Eisenbahnunglück getötet wurde.

Die Vandalia-Bahn, ein Teil des Pennsylvania-Netzes, hat 1486 km Länge mit 2763 km Gleis. Ihre Personenwagen befuhren in den letzten drei Jahren eine Strecke von 12341421 km und beförderten rund 205 Millionen Reisende 1 km weit, keiner

wurde getötet. Alle in diesen drei Jahren berichteten Verletzungen von Reisenden betragen 67.

Diese Zahlen sind den seitens der Vandalia-Bahn für die »Interstate Commerce Commission« aufgestellten Berichten entnommen. Sie übertreffen noch die der Pennsylvanialinien östlich von Pittsburg, die mehr als 300 Millionen Reisende in den letzten drei Jahren beförderten, von denen einer bei einem Unfälle getötet wurde. Die Pennsylvania-Bahn steht im Ganzen mit dem Vandalianetze bezüglich des Freiseins von Unfällen für die Jahre 1908 und 1910 gleich. G—w.

## Nachruf.

### Samuel Waite Johnson †.)

Am 14. Januar 1912 verstarb zu Nottingham der langjährige Maschinendirektor der englischen Mittellandbahn, Samuel Waite Johnson im 81. Lebensjahre.

Geboren am 14. Oktober 1831 in Bramley bei Leeds als Sohn eines Ingenieurs der Großen Nordbahn, wurde er nach dem Besuche der Sprach- und Kunst-Schule in Leeds in der Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt von Wilson und Co. unter Leitung von James Fenton bei dem Entwerfen der »Jenny-Lind«- und der »Bloomer«-Lokomotiv-Grundform beschäftigt, die Mc Connell auf den südlichen Linien der London- und Nordwest-Bahn einfuhrte.

Nachdem Johnson Gehülfe des Abteilungs-Maschineninspektors der südlichen Linien und Verwalter der Lokomotiv-Ausbesserungswerkstätten der Großen Nordbahn in Peterborough geworden war, trat er 1859 in die Stelle eines Maschineninspektors der Manchester, Sheffield und Lincolnshire-Bahn ein, mit der die Leitung der Lokomotiv- und Wagen-Werkstätte in Gorton verbunden war. Johnson war fünf Jahre in dieser verantwortlichen Stellung, als ihm 1864 die Stelle eines Maschinendirektors der Edinburg- und Glasgow-Eisenbahn angetragen wurde. Er übernahm sie und wurde, als diese Bahn 1865 mit der Nordbritischen Eisenbahn vereinigt wurde, Maschineninspektor der westlichen Linien dieser Bahn einschließlich der Monklandbahn. 1866 zum Obermaschinenmeister der Großen Ostbahn ernannt, welche Stellung er sieben Jahre lang einnahm, führte er viele wichtige Arbeiten aus; auch die Einführung der 2 B. P.-Tenderlokomotive mit vordem Drehgestelle fällt in diese Zeit. Als der Direktor der Lokomotivwerkstätten Derby der Mittellandbahn, Kirtley, im Jahre 1873 starb, trat Johnson an seine Stelle. Gleichzeitig wurde er Maschineninspektor für die der Mittelland- und der London- und Südwest-Bahn gehörige Strecke Bath-Barnemouth und für

die Mittelland- und Große Nordbahn-Verbindung. Nachdem er die wichtige Lokomotiv-Abteilung der Mittellandbahn fast 31 Jahre lang geleitet hatte, trat Johnson am 1. Januar 1904 in den Ruhestand.

Johnson war ein besonders geschickter Lokomotivbauer, seine Lokomotiven zeichnen sich durch gefällige Formen vor allen anderen aus. 1877 erhielt er für seine 2 B. S.-Lokomotive »Beatrice« auf der Saltaire-Ausstellung die Goldene Medaille, 1889 für seine 2 A 1. S.-Lokomotive in Paris den »Großen Preis«, ebenso 1900 für die ähnliche, aber kräftigere Grundform »Prinz von Wales«. Zur Steigerung der Leistung der Lokomotiven verwendete er die Belpaire-Feuerkiste, erhöhte auch den Kesseldruck bis auf 13,7 at. Ferner ersetzte er die drei Tenderachsen durch zwei zweiachsige Drehgestelle und steigerte die Vorräte auf 20,5 cbm Wasser und 5 bis 6,1 t Kohlen. Auch führte er die Verbundanordnung nach Smith ein, und ersetzte dabei die Zwillingssylinder durch einen Hoch- und zwei Niederdruck-Zylinder. Eine von Johnson entworfene C. G.-Lokomotive leistete 15% mehr, als die sonst verwendete und arbeitete gleich sparsam bei leichten und schweren Zügen.

Als Johnson sein Amt niederlegte hatte die Mittellandbahn 2948 Lokomotiven im Betriebe. In der Lokomotivwerkstätte zu Derby wurden von 5000 Arbeitern jährlich etwa 40 Lokomotiven neu gebaut, 120 mit neuem Kessel versehen und 800 ausgebessert.

Johnson wurde 1861 Mitglied der Institution of Mechanical Engineers, 1884 Mitglied des Rates, 1895 Vizepräsident und 1898 Präsident dieser Vereinigung, 1867 Mitglied der Institution of Civil-Engineers.

Im öffentlichen Leben ist Johnson wenig hervorgetreten, im Jahre 1895 wurde er durch die Ernennung zum Friedensrichter von Nottingham geehrt. Der Khedive von Ägypten erkannte Johnson's Verdienste um die Ausbildung von Ingenieurzöglingen für die ägyptischen Staatsbahnen durch Verleihung der Befehlshaberklasse des Medschidieh- und der Offizierklasse des Osmanje-Ordens an. —k.

\*) Nach Engineer 1912, Januar, S. 63 und Engineering 1912, Januar, S. 92.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Die Eröffnung des VI. Kongresses\*) findet am 3. Sep-

\*) Organ 1911, S. 282 und 393.

tember dieses Jahres in Neuyork im Gebäude der Engineering Societies statt.

—k.

### Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Ertelung des Beuth-Preises.

Der Preis des Vereins für die Lösung der Aufgabe: Förderanlage einer Kohlengrube für 5 t Nutzlast und 20 m/Sek Geschwindigkeit bei 1000 m Teufe mit Einwellen-Wechselstrom

von 60000 Volt ist dem Dipl.-Ing. Regierungsbauführer H. Müller in Berlin zuerkannt. Die drei eingegangenen Bearbeitungen werden dem Herrn Arbeitsminister als Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbau vorgelegt.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Goebel's Walzen für T-Träger mit breiten Flanschen unveränderlicher Dicke.

(Génie civil, Bd. 58, Nr. 15, 11. Februar 1911, S. 306. Mit Abb.; Stahl und Eisen, 30. Jahrg., Nr. 46, 16. November 1910, S. 1950. Mit Abbildungen.)

Die alten Walzverfahren, für Flanschen unveränderlicher Dicke, das von Grey\*) mit zwei verschiedenen Walzenzügen und das von Sack mit drei Walzenzügen gestatteten nur Träger nicht sehr breiter Flansche unter Rückbeförderung zwischen den Durchgängen zu walzen, das neue von Goebel beseitigt die Mängel. Goebel benutzt vier Walzgerüste; drei davon sind allseitig anstellbare Vierwalzgerüste, eines ist ein Doppelwalzgerüst, das nur zur Kantenbearbeitung dient. Die verwendeten Blöcke werden für die schwereren Querschnitte mit Flanschbreiten von 500 bis 700 mm in entsprechend großer, rechteckiger Form gegossen, für die leichteren von der nebenan liegenden Blockstrasse mit entsprechend vorgewalztem Querschnitte übernommen.

Das erste Gerüst ist ein Vierwalzwerk mit einem lotrechten und einem wagerechten Walzenpaare, deren Achsen in einer Ebene liegen und von denen ersteres angetrieben und letzteres mitgeschleppt wird. Von Stich zu Stich werden alle vier Walzen zugleich und allseitig durch Druckschrauben angeschlossen, so daß gleichmäßige Streckung aller Querschnittsteile erreicht wird. Das lotrechte Walzenpaar schneidet mit zwei Keilen von  $45^\circ$  in die Blockseite ein, die wagerechten Walzen mit den dem Stege des zu walzenden Querschnittes entsprechenden breiteren Ballen ebenfalls unter  $45^\circ$ , so daß die Flansche von Anfang an in überall gleicher Dicke entwickelt werden, der Querschnitt erhält also  $> <$ -Gestalt. Nun durchläuft der Träger die erste Fertigform, die wieder aus vier Walzen gebildet wird, nur mit dem Fortschritte, daß hier die Flanschen von  $45^\circ$  auf  $67,5^\circ$  aufgebogen werden. Der jetzt folgende dritte Walzenzug dient nur dazu, die Kanten des Trägers zu bearbeiten und hat nur ein wagerechtes Walzenpaar, das den Querschnitt am Stege und den inneren Flanschenseiten führt. Die die Kanten bearbeitenden Ballenbahnen sind unter  $133^\circ$ , also annähernd rechtwinklig zu den Flanschen in die Walzen eingedreht und haben Keilform.

Das letzte, vierte Walzgerüst ist ein Richtwalzwerk und arbeitet ohne Druck. Es ist wieder ein anstellbares Vierwalzenwerk mit zwei zylindrischen, lotrechten und zwei den Steg fassenden wagerechten Walzen. In ihm werden die Flanschen der schon fertig auf Maß gewalzten Querschnitte von  $67,5^\circ$

\*) Organ 1903, S. 70; 1905, S. 27 und 68.

auf  $90^\circ$  aufgebogen und gleichzeitig die Träger gerade gerichtet. Dieses Richtwalzwerk liefert für alle erzeugten Träger die schärfste Genauigkeit in den Querschnittsabmessungen, weil die Walzen, wenn sie bei der Probewalzung richtig eingestellt sind, für alle folgenden Stäbe stehen bleiben. Die Rauheit der Walzen, die sich durch einen geringen Verschleiß allmählich ausbildet, hat den Vorteil, daß sie eine polierende Wirkung ausübt und den Trägern ein tadelloses, marktfähiges Aussehen gibt. Von den Walzgerüsten kommen die Träger zu den Warmsägen und von da zu den Warmlagern.

Als Walzendurchmesser ist 1850 mm gewählt worden. Dieser große Durchmesser ist bei der zu erzeugenden größeren Flanschbreite deshalb zweckmäßig, weil die größere Masse eine größere Wärmeaufnahmefähigkeit hat und die Walzen leichter zu kühlen sind, da das Wasser von ihnen nicht so leicht abläuft, wie von den bisher gebräuchlichen kleineren Walzen.

II—s.

Die Lüftung auf den Linien der Untergrundbahnen in Neuyork.

(Revue électrique 10. März 1911, S. 221. Mit Abb.)

Die Wärme in den Untergrundbahnen in Neuyork muß im Sommer durch künstliche Lüftung herabgesetzt werden.

Abb. 1. Anordnung der Lüftungskammern.

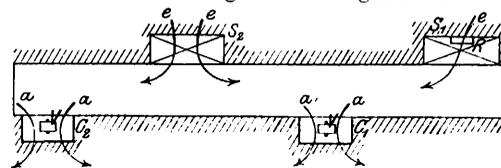
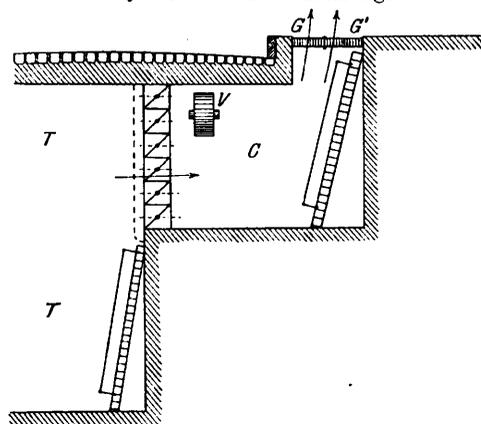


Abb. 2. Querschnitt einer Lüftungskammer.



Zu dem Zwecke wird ein stetiger Luftstrom erzeugt, indem bei e (Textabb. 1) frische Luft in den Stationen  $S_1$  und  $S_2$  eintritt und die verbrauchte Luft bei a durch die zwischen liegenden Lüftungskammern  $C_1$   $C_2$  abgesaugt wird.

Textabb. 2 zeigt den Querschnitt einer solchen Kammer, deren vierzehn zwischen der Brooklyn-Brücke und Columbus Avenue angelegt sind. Durch das Gitter G entweicht die verbrauchte Luft. Während des Nachtdienstes setzt man einen

oder beide elektrische Lüfter V in Betrieb, die 780 bis 1550 cbm/Min Luft auswerfen. Durch die Lüfter wird die Luft angesaugt, geht durch selbsttätige Klappen O zwischen Tunnel T und Kammer C und tritt durch G aus.

Da die Aufsenluft nicht kühl genug war, wird die in die Tunnel hineingesaugte Luft vorher durch zwei Wasserkühler um 6° abgekühlt.

S—a.

## O b e r b a u.

### Spur- und Überhöhungs-Messer von Hill.

(Railway Age Gazette 1911, Februar, S. 359. Mit Lichtbild.)

Der Hauptbestandteil des von J. J. Hill entworfenen Werkzeuges ist ein aus 25 mm starken Stahlrohren gebildeter, rechteckiger Rahmen, der mit vier Laufrädern von 152 mm Durchmesser auf dem Gleise ruht. Die Entfernung zwischen den 19 mm starken Flanschen zweier einander gegenüber liegender Räder entspricht genau dem Spurmasse. Mit dem Rahmen ist eine aus vier 19 mm starken Röhren hergestellte Pyramide verbunden, die in der Hälfte ihrer Höhe eine mit Wasserwaage versehene Querverbindung hat. Mit dieser ist ein zweiarmiges Pendel durch einen Zapfen so verbunden, daß sich das obere, in einen Zeiger auslaufende Ende längs eines Gradbogens bewegt, wenn das untere, mit einem Gewichte versehene ausschlägt.

Die kleinste Teilung des Gradbogens ist 5 mm.

Bei wagerechter Lage des Gleises steht der Zeiger auf Null, beim Verschieben des Messers wird jede Überhöhung angezeigt. Gleichzeitig findet eine Prüfung der Spurweite statt.

Wird der Messer nicht benutzt, so kann das Pendel durch eine Schraube festgestellt werden.

Die Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn hat bereits 35 dieser Messer in Gebrauch, die in den eigenen Werkstätten hergestellt wurden.

—k.

### Holzerhaltung.

(Engineering News 1911, 26. Januar, Band 65, Nr. 4, S. 111.)

Auf der vom 17. bis 19. Januar 1911 zu Chicago abge-

haltenen siebenten Jahresversammlung des Vereines der Holz-erhalter berichtete R. L. Allardyce über das Tränken der südlichen Kiefer mit Teeröl. Nach seinen Angaben beträgt die Eindringungstiefe in Splint- oder Weich-Holz bei Pfählen 19 bis 63 mm für 160 bis 192 kg/cbm, 38 bis 76 mm für 224 bis 256 kg/cbm, 89 bis 102 mm für 320 kg/cbm und 114 mm bis zur vollständigen Eindringung für 352 bis 384 kg/cbm Teeröl. Beim Tränken kieferner Schwellen mit 320 kg/cbm Zinkchloridlösung dringt diese bis auf 38 mm von der Mitte der Schwelle ein. Der Druck sollte nicht unter 7 at betragen.

D. Allerton gab an, daß mit Teeröl von 1,03 bis 1,06 Gewichtsverhältnis 38 mm durchschnittliche Eindringung bei 160 kg/cbm für Pfähle und 192 kg/cbm für Schwellen erreicht würde. Er wies ferner darauf hin, daß das Tränken mit Erdölen in Verbindung mit Teeröl ebenso billig sein würde, wie ein Verfahren, bei dem dem Holze ein Teil des eingepreßten Teeröles durch Aussaugen wieder entzogen wird.

B—s.

### Untersuchungen über Schienenstahl mit Ferrotitanzusatz.

Von H. Otto, Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen. (Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1911, 20. Juli, Heft 29, S. 475. Mit Abbildungen.)

Die österreichischen Staatsbahnen haben Proben mit Schienen aus Martinflußstahl mit Ferrotitanzusatz angestellt. Die Untersuchungen ergaben keine merklichen Unterschiede gegenüber gewöhnlichen Martinflußstahl-Schienen. Versuche im Betriebe sind eingeleitet.

B—s.

## B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

### Neue amerikanische Steinschlaganlage.

(Engineering News, Bd. 65, Nr. 2, 12. Januar 1911, S. 29. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 24 und 25 auf Tafel XII.

Die Steinschlaganlage der »Tonkins Cove Stone Co« in Tomkins Cove bei Neuyork ist für den starken Bedarf an Steinschotter für Beton und Steinschlagbahnen durch eine neue Anlage auf die dreifache Leistungsfähigkeit gebracht worden. Der Steinbruch liegt auf dem Westufer des Hudson 65 km oberhalb Neuyork und liefert heute 4500 bis 6000 cbm Steinschlag täglich in 10 Stunden. Die Stirnfläche des Bruches ist 12 bis 40 m hoch. Von 6 zu 6 m werden auf der ganzen Länge des Bruches Bohrlöcher von 15 cm Durchmesser von der Krone bis auf die Sohle des Bruches getrieben, mit Schwarzpulver gefüllt und so die ganze Wand auf einmal zu den verlegbaren Fördergleisen heruntergeschossen. Zwei 95 t-Dampf-Greifkräne laden die gelösten Steine, die bis zu 20 t Stückgewicht haben, auf schwere Kippwagen, die je 15 bis 20 hintereinander, von 37 t-Lokomotiven nach den Steinbrechern gezogen werden. Das Zerkleinern der Steine geschieht hier in drei unter einander liegenden Sätzen, deren oberer in

der Höhe der Fördergleise liegt. Die Durchmesser der drei Walzen sind 1,8, 1,2 und 1,2 m, sie liefern Korngrößen von 18, 10 und 5 cm, was dem Walzenabstande in den drei Sätzen entspricht. Aus dem letzten Walzengange fallen die Steine auf ein Förderband von 118 Stahltaschen, das sie zu dem ersten Siebe bringt. Die Steine von mehr als 5 cm Größe rutschen selbsttätig zu den Brechwalzen zurück, während die durchgegangenen Steine mittels eines zweiten Förderbandes zu dem Hauptsiebe gebracht werden. Hier werden sie in drei Korngrößen, 5 bis 3,1, 3,1 bis 0,8 und 0,8 bis 0,4 cm von einander geschieden und auf Förderbändern in Taschen von je etwa 3900 cbm Fassung getragen. Der Inhalt der Steinschlagbunker wird von unten her aus Tunneln nach Bedarf abgezogen und wieder auf Förderbändern unmittelbar in die Schiffe oder Eisenbahnwagen entleert.

Die Anlage wird für die Förderbänder von einer 600 PS-Verbunddampfmaschine bedient, die unmittelbar mit einem Dreiwellenwechselstrom-Erzeuger von 550 Volt gekuppelt ist, für die Brechwalzen unmittelbar von einer 1000 PS-Verbund-Dampfmaschine.

H—s.

### Herzstück von Roach.

(Engineering News 1911, 23. März, Band 65, Nr. 12, S. 344. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 23 auf Tafel XII.

H. F. Roach in St. Louis hat ein Herzstück entworfen, das für beide Gleise ununterbrochene Fahrflächen gibt. Es besteht im Wesentlichen aus einer beweglichen Herzstückzunge, deren Wurzel um einen Zapfen drehbar ist, und deren Spitze zum Anlegen an die eine oder andere Schiene seitwärts gleitet. Die Stellstangen sind so verbunden, daß die Weichen- und Herzstück-Zungen gleichzeitig bewegt werden. Die Herzstückzunge ruht auf einer Grundplatte (Abb. 11 bis 16, Taf. XII) aus Manganstahlgufs mit aufgegossenen Schienenenden. Die ebenfalls aus Manganstahlgufs bestehende bewegliche Zunge (Abb. 17 bis 23, Taf. XII) ist hohl und greift über drei Knaggen auf der Grundplatte, die ihre Bewegung begrenzen. Sie gleitet auf fünf erhöhten Arbeitflächen auf der Grundplatte, von denen drei durch die Anschlagknaggen geteilt sind. Damit die Zunge bei Belastung des Zufahrendes nicht tanzt, ist der Anschlag an ihrer Spitze entsprechend ausgebildet, und an ihrer Wurzel geht ein wagerechter Splint quer durch die Zunge und den angrenzenden Teil der Grundplatte.

Die ganze Länge des Herzstückes 1 : 9 beträgt 3962 mm, einschliesslich der Schienenenden; für kleinere Weichenwinkel ist die Länge entsprechend grösser. Die Zunge des Herzstückes 1 : 9 ist 1930 mm lang, die der Herzstücke für kleinere Weichenwinkel annähernd ebenso lang, da der Drehpunkt in den Schnittpunkt der Mittellinien der Schienenköpfe verlegt wird. Die Zunge des Herzstückes 1 : 9 dreht sich um einen 38 mm starken Bolzen. Bei Herzstücken für kleinere Weichenwinkel wird kein Bolzen verwendet, hier bildet der Anschlag an der Wurzel der Herzstückzunge den Drehzapfen. Der Ausschlag der Spitze der Herzstückzunge beträgt 141 mm. Das ganze Gewicht des dargestellten Herzstückes beträgt 680 kg, wovon 180 kg auf die bewegliche Zunge entfallen.

Das besonders für ferngestellte Weichen bestimmte Herzstück wird in beiden Stellungen verriegelt. Das Umstellen des Herzstückes unter einem durchfahrenden Zuge wird durch Druckschienen oder eine elektrische Sperre verhütet. Die Bewegung der Weichenzungen bewegt nicht nur das Herzstück, sondern betätigt auch die Verriegelung des Herzstückes und eine etwaige Entgleisungsweiche im Seitengleise. B—s.

### Glaseindeckung von Rohde, Bielefeld.

Die bereits bei einer grossen Zahl von Glaseindeckungen verwendete Eindeckungsart sucht federndes Auflager des Glases und Sicherheit gegen Abheben, sowie Schutz gegen Undichtigkeit

## Maschinen und Wagen.

### 2C2-IV.T.F.S.-Lokomotive der französischen Nordbahn.

(Engineer 1911, Februar, S. 149; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, Mai, S. 793; Engineer 1911, September, S. 241; Ingegneria ferroviaria 1911, Nr. 18, September, S. 288; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1911, Band XXV, Nr. 10, Oktober, S. 1382. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die französische Nordbahn mußte die bisherigen 2B1- und 2C-Bauarten durch die 2C2-Bauart ersetzen, bei der der Kessel reichlich groß bemessen werden konnte. Von der Wahl

und Schweißwasser bei leichten und tragfähigen, im Wesentlichen L-förmigen Sprossen zu erzielen. Die Deckungsart ist in Textabb. 1 bis 6 dargestellt.

Abb. 1. Sprosse aus Doppelrinnen-Walz-eisen.

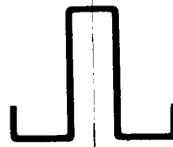


Abb. 2. Rinneneisen mit Federklammer.

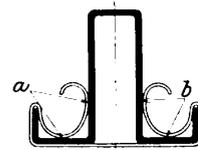


Abb. 3. Rinneneisen mit Federklammer und Deckschienenhalter.

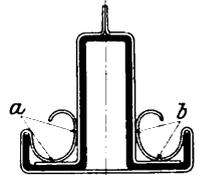


Abb. 4. Rinneneisen mit Federklammer. Deckschienenhalter und Lagerleiste.

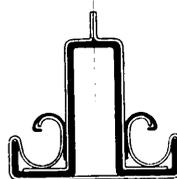


Abb. 5. η-förmige Glaslagerabdichtung (Glaslagerabdichtung).

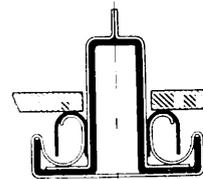
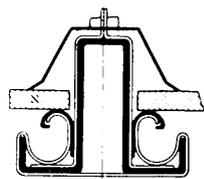


Abb. 6. Abdichtung durch federnde Deckschiene.



Die Sprosse besteht aus verzinktem tragfähigem Doppelrinnen-Walz-eisen, nach Textabb. 1, kann aber bei kurzen Stützweiten auch aus verzinktem Bleche hergestellt werden. Die tragende Rinne ist zugleich bestimmt, das von oben eindringende Regenwasser und das seitlich abfließende Schweißwasser aufzunehmen und nach außen abzuleiten. Die eigenartige verzinkte Federklammer wird um das Rinneneisen herumgestreift, dieses versteifend, und klemmt sich von selbst nach Textabb. 2 an den Punkten a und b fest. Nach Textabb. 3 kommt der verzinkte Deckschienenhalter unter die Klammerfedern und wird ebenfalls an den Punkten a und b festgepreßt. Die verzinkte Lagerleiste, nach Textabb. 4, kommt so auf die Klammerfedern zu liegen, daß letztere die Leiste an Deckschienenhalter und Rinne festpreßt. Textabb. 5 zeigt eine η-förmige Glaslagerabdichtung mit aufgelegten Glastafeln. Durch die federnde Deckschiene von verzinktem Eisenbleche, nach Textabb. 6, werden die Glasfugen abgedichtet. Die Befestigung der Deckleiste erfolgt mit Kupfersplinten. Bei dieser eigenartigen und einfachen Sprossenordnung ist jede einzelne Glastafel auswechselbar, ohne daß die Sprossen und Tragteile in Mitleidenschaft gezogen zu werden brauchen. Die auswechselbaren Glaslagerrinnen können durch verschieden hohe Klammerfedern in verschiedener Höhe ohne Kröpfung stumpf und lose an einander gestoßen werden. Dieses ist jedoch nur nötig, wenn die Sprossenlänge mehr als 3 m beträgt, die Tafeln also mit Überlappung gestoßen werden müssen.

der 2C1-Bauart wurde abgesehen, weil diese der Kessel-ausbildung einen gewissen Zwang auferlegt. Die vorliegende, zunächst einmal ausgeführte Lokomotive kann einen Zug von 400 t Wagengewicht mit 95 km/St Geschwindigkeit auf 5‰ Steigungen und mit 120 km/St auf wagerechter Strecke befördern.

Die Lokomotive ist mit einer Wasserrohr-Feuerkiste ausgerüstet, die von Ingenieuren der französischen Nordbahn in Einvernehmen mit Schneider und Co. in Creuzot entworfen

und dort gebaut wurde. Die Ausführung des Kessels entspricht derjenigen des Kessels der 2 B 2-Schnellzug-Lokomotive\*), nur ist der Stahlformgufskörper, der den Langkessel mit den seitlichen Wassertrommeln verbindet, durch eine Gruppe von zylindrischen Sammelkörpern ersetzt. Zweck dieser Abänderung ist, die Wasserrohr-Feuerkiste der gewöhnlichen möglichst ähnlich zu gestalten. Die Serve-Rohre sind auf 400 mm Länge von der hintern Rohrwand ohne Innenrippen ausgeführt, um einen bessern Wasserumlauf an dieser Rohrwand zu erzielen. Eine zweite gleichartige Lokomotive erhielt einen gewöhnlichen Kessel, doch haben beide Lokomotiven gleiche Hauptverhältnisse, insbesondere gleiche Zugkraft, gleiche Rostfläche und gleiches Gewicht. Die beiden verschiedenen Kessel wurden gebaut, um festzustellen, welche Bauart in Bezug auf Anlage-, Ausbesserungs- und Unterhaltungs-Kosten, Verdampfungsziffer, Kohlenverbrauch sowie allgemeine Verwendbarkeit und Eignung für den Betrieb den Vorzug verdient.

Die Hochdruckzylinder liegen außen, sie arbeiten auf die mittlere, die inneren Niederdruck-Zylinder auf die erste Kuppelachse. Die Hochdruckkurbeln sind gegen die zugehörigen Niederdruckkurbeln um  $180^\circ$  versetzt. Um die Niederdruck-Zylinder bequem zwischen den Rahmen unterbringen zu können, sind sie nicht nebeneinander, sondern in der Längsrichtung versetzt angeordnet\*\*).

Die Federn der drei Triebachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden, um den leichten Lauf der Lokomotive zu fördern und eine unveränderliche Achsbelastung zu sichern. Damit bei der Einfahrt in Krümmungen gute Lastverteilung auf die Drehgestelle erreicht wird, sind am Rahmen der Lokomotive zwei große, seitliche, durch einen Querhebel mit einander verbundene Federn angeordnet, durch die die Stellung des hintern Drehgestelles beeinflusst wird.

Die Hauptverhältnisse sind:

Hochdruck-Zylinder, Durchmesser d . . . . .	440 mm
« « , Kolbenhub h . . . . .	640 «
Niederdruck-Zylinder, Durchmesser d <sub>1</sub> . . . . .	620 «
« « , Kolbenhub h <sub>1</sub> . . . . .	730 »
Kesselüberdruck p . . . . .	16 at
Kesseldurchmesser . . . . .	1900 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	2900 «
Wasserrohre der Feuerbüchse, Anzahl . . . . .	287 und 200
« « « , Durchmesser . 30/35, 25/35 mm . . . . .	
Wasserrohre der Verbrennungskammer, Anzahl . . . . .	136
« « « , Durchmesser 30/35 mm . . . . .	
Heizrohre, Anzahl . . . . .	38 und 90
« , Durchmesser . . . . .	50/55 « 65/70 mm
« , Länge . . . . .	5000 mm
Rauchrohre, Anzahl . . . . .	27
« , Durchmesser . . . . .	124/133 mm
Heizfläche der Feuerkiste . . . . .	102 qm
« « Verbrennungskammer . . . . .	16 «
« « Heiz- und Rauch-Rohre . . . . .	244,3 «
« des Überhitzers . . . . .	62 «
« im Ganzen H . . . . .	424,3 «

\*) Organ 1911, S. 71.

\*\*) Organ 1911, S. 396.

Rostfläche R . . . . .	4,28 qm
Triebraddurchmesser D . . . . .	2037 mm
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	54 t
Leergewicht der Lokomotive . . . . .	92 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	102 «
« des Tenders . . . . .	56,5 «
Wasservorrat . . . . .	24 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	7 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . . . .	4300 mm
Ganzer « « « . . . . .	12600 «
« « « « mit Tender . . . . .	21215 «
Ganze Länge der Lokomotive . . . . .	24645 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$ . . . . .	14598 kg
Verhältnis H : R = . . . . .	99,1
« H : G <sub>1</sub> = . . . . .	7,86 qm/t
« H : G = . . . . .	4,14 «
« Z : H = . . . . .	34,4 kg/qm
« Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	270,3 kg/t
« Z : G = . . . . .	143,1 «

—k.

#### Gaskraft-Lokomotiven für Werk-, Gruben- und Feld-Bahnen mit Kegelradantrieb.

(Engineering News 1911, Januar, S. 20. Mit Abb.)

Die »Milwaukee Locomotive Manufacturing Co.« in Milwaukee baut Gaskraft-Lokomotiven für Gasolin, Kerosen, Naphtha, Spiritus oder reines Petroleum in den verschiedensten Größen und für jede Spur. Alle sind zweiachsig, jede der beiden Achsen wird durch Gelenkketten angetrieben, deren Bolzen durch Einsetzen gehärtet sind. Um das nötige Reibungsgewicht zu erhalten, ist ein schwerer Gufsrahmen verwendet: kräftige stählerne Versteifungen sorgen dafür, daß die Lokomotiven genügend steif für Fahrt auf allen Gleisen sind.

Die stehende Triebmaschine hat vier Zylinder, ihre fünfmal gelagerte Triebwelle liegt längs. Die Umkehrung der Fahrriichtung erfolgt durch ein Kegelrad-Wechselgetriebe zwischen Kurbelwelle und Vorgelege, das vom Führerstande aus mit Handhebel oder Prefsfluff gesteuert wird. Je nach Art der Lokomotive läßt das aus Stirnrädern gebildete Vorgelege bis zu drei verschiedenen Geschwindigkeiten zu. Die Zahnräder sind mit einer gufsstählernen, mit Öl gefüllten Büchse umgeben.

Der Umlauf des Kühlwassers wird durch eine mechanisch betriebene Pumpe in dem Maße bewirkt, daß die Kühlung auch für dauernd höchste Leistung ausreicht.

Der Heizstoff wird in nahtlos gezogenen Stahlbehältern mitgeführt. Die Zündung erfolgt magnet-elektrisch und durch Trockenzellen. Unter den sonstigen Ausrüstungsgegenständen ist eine selbsttätige Schmiervorrichtung und ein Sandstreuer zu nennen.

Die größeren Lokomotiven sind mit einer siebenpferdigen Maschine ausgerüstet, die zum Anlassen der Hauptmaschine dient. Sie besitzen ferner einen Behälter, der die Prefsfluff zum Betätigen der Bremse und der Kuppelungen des Wendetriebs und des Vorgeleges aufnimmt. Der höchste Heizstoffverbrauch beträgt bei Verwendung von Gasolin oder reinem Petroleum 0,38 l und bei Verwendung von Spiritus oder Kerosen

0,47 l für die Brems-PS. Die Kosten des Heizstoffes für achtstündigen Betrieb einer fünfzigpferdigen Lokomotive werden zu 10,08 M, die ganzen Ausgaben einschließlich Lohn, Schmieröl, Unterhaltungskosten, Verzinsung und Tilgung zu 33,18 M angegeben.

Bei den Lokomotiven von 2,3 bis 22,7 t Gewicht, die mit Maschinen von 15 bis 150 PS ausgerüstet sind, befindet sich das Führerhaus über der Rahmenmitte. Die Steuerung der Lokomotive kann von beiden Seiten des Führerstandes aus erfolgen, so daß die Lokomotive nicht gedreht zu werden braucht. Die kleinsten Lokomotiven sind 2438 mm lang, 1219 mm breit und 2438 mm hoch; sie haben Triebräder von 457 mm Durchmesser und können 18,1 t auf der Wagerechten oder 4,5 t auf einer Steigung von 30 ‰ befördern.

Eine Lokomotive von 100 PS wiegt 14,5 t, ist 6096 mm lang, 2286 mm breit und 3505 mm hoch, der Triebraddurchmesser beträgt 914 mm. Ihre Fahrgeschwindigkeit kann von 6,4 bis 64,4 km/St eingestellt werden. Bei der höchsten Geschwindigkeit kann sie 10 t auf der Wagerechten, bei 12,9 km/St dagegen 90,7 t auf der Wagerechten und 21,8 t auf 30 ‰ Steigung befördern.

Die Grubenlokomotiven werden besonders niedrig gebaut, der Führer sitzt an einem Ende. Sie sind 2438 mm lang, 254 mm breiter als die Spur und 1143 mm hoch. Ihr Gewicht

beträgt 3,4 und 4,5 t, die Leistung ihrer Maschine 25 und 35 PS. Die schwerere Lokomotive befördert auf der Wagerechten 39,2 t mit 6,4 km/St, 36,5 t mit 12,9 km/St und 10 t auf 30 ‰ Steigung mit 6,4 km/St.

Um Verschlechterung der Grubenluft zu verhüten, werden die Abgase in einen mit Kalkwasser oder dieses ersetzenden Stoffen gefüllten Reiniger geleitet. —k.

#### Muttersicherung von P. Heaton.

(Engineer Nr. 2882, 24. März 1911. S. 297. Mit Abbild.)

Eine gesetzlich geschützte Muttersicherung von P. Heaton in Manchester besteht darin, daß die übliche Mutter vor der Bohrung nahe ihrer Sitzfläche einen zu dieser gleichgerichteten seitlichen Einschnitt erhält, der sich über den halben Mutterquerschnitt erstreckt. Der untere Schlitzbacken wird etwas nach unten abgebogen, so daß er in die ursprüngliche Lage gedrückt nach unten federt. Darauf wird das Gewinde eingeschnitten. Wird die Mutter jetzt auf dem Bolzen angezogen, so verhindert die durch das Aufsitzen der Mutter angespannte Feder das Losdrehen durch vermehrte Reibung zwischen der Mutter einerseits und dem Bolzen und dem gefasteten Körper andererseits. Die Versuche mit diesen Muttern bei elektrischen Straßenbahnwagen haben befriedigende Ergebnisse gehabt.

Den Vertrieb dieser Muttern hat F. A. Brown, 45. Victoria-buildings, Manchester. H—s.

### S i g n a l e.

#### Lokomotiv-Wiederholungssignal der französischen Ostbahn, Bauart Lartigue und Forest.

(Génie Civil 1911, 1. Juli, Band LIX, Nr. 9, S. 188. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 26 auf Tafel XII.

Die französische Ostbahn verwendet versuchsweise ein Lokomotiv-Wiederholungssignal der Bauart Lartigue und Forest, bei dem aber alle angetroffenen Signale, mögen sie auf »Halt« oder »Fahrt« stehen, aufgezeichnet werden, was die Überwachung des Zustandes der Zellenreihe ermöglicht. Zu diesem Zwecke wird das bei »Halt«-Stellung des Signales mit dem positiven Pole der Zellenreihe verbundene Krokodil\*) durch einen Umschalter c (Abb. 26, Taf. XII) mit ihrem negativen Pole verbunden, wenn das Signal auf »Fahrt« steht. Der zweite Pol ist in jedem Falle mit der Erde verbunden. Der Aufzeichenstift, der für gewöhnlich eine Gerade zeichnet, wird

\*) Organ 1900, S. 139; 1901, S. 59; 1912, S. 37.

getrennt durch zwei Elektromagnete mit entgegengesetzten Polen betätigt, die in einer Abzweigung der das Krokodil mit der Benachrichtigungspfeife verbindenden Leitung in Reihe geschaltet sind. Der Draht wird nach seiner Aufwicklung auf die Elektromagnete mit der Masse der Lokomotive und dann mit der Erde verbunden. Je nachdem also das Signal auf »Fahrt« oder »Halt« steht, fließt in der Abzweigung ein positiver oder negativer Strom, der auf den einen oder andern der Elektromagnete wirkt. Der Stift zeichnet bei »Halt«-Stellung des Signales einen Strich beispielsweise über, bei »Fahrt«-Stellung unter der von ihm beschriebenen Geraden. Da jedoch die Bewegung des Ankers beim Durchflusse des Stromes nicht immer einen deutlichen Strich hervorbringen könnte, wird diese Verschiebung des Ankers zur Auslösung einer Hilfsvorrichtung verwendet, die durch die Triebwelle des Geschwindigkeitszeichners betätigt wird, und die dem Stifte mehrere auf einander folgende Verschiebungen erteilt. B—s.

### Betrieb in technischer Beziehung.

#### Versuche mit der Feuerkiste Bauart Jacobs-Shupert\*).

(Engineering News 1910, November, S. 486. Mit Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1911, April, Band XXV, Nr. 4, S. 404. Mit Abbildungen.)

Der Zweck der durch die Atchison Topeka und Santa Fé-Eisenbahn am 26. September 1910 angestellten Versuche war, nachzuweisen, daß diese Bauart namentlich für besonders schwer arbeitende Lokomotiven einen hohen Sicherheitsgrad bietet. Die für die Versuche verwendete Jacobs-Shupert-Feuerkiste war mit einem Lokomotivkessel verbunden und seit

\*) Organ 1911, S. 201.

November 1909 in ortsfestem Betriebe. Der für Ölfeuerung eingerichtete Kessel hatte 373 Feuerrohre, die mit der Feuerkisten-Rohrwand durch Sauerstoff-Schweißung verbunden waren. Die aus 11 Bändern bestehende Feuerkiste war im Lichten 2784 mm lang und 2019 mm breit. Kessel und Feuerkiste hatten zusammen 405 qm Heizfläche.

Sobald ein Kesselüberdruck von 15,82 at erreicht war, senkte man unter fortwährendem Feuern den Wasserspiegel erst bis 25,4 mm über der Decke, dann weiter bis zur Höhe der Decke, während der Kesselüberdruck unverändert erhalten wurde; die Sicherheitsventile blieben geschlossen. Als der

Wasserstand 152 mm unter die Feuerkistendecke gesunken war, betrug der Kesselüberdruck 16,17 at, obgleich die Ventile abbliesen. Der Dampf war stark überhitzt.

Zehn Minuten nachdem die Decke bloßgelegt war, zeigte sie 607 ° C. Nun wurde 16 ° C warmes Wasser in den Kessel gedrückt, wobei das Feuern unterbrochen wurde. Als das Wasser sich 76 mm unterhalb der Decke befand, war diese noch rotglühend. 8,5 Minuten nach dem Anstellen der Pumpe hatte das Wasser die Decke erreicht, der Kesselüberdruck betrug 15,12 at.

Eine eingehende, 15 Minuten nach Abschluss des Versuches vorgenommene Untersuchung des Innern der Feuerkiste ergab, daß die Bänder ihre Lage nicht verändert hatten und nebst den Verbindungen unbeschädigt waren.

Nach den mit Feuerkisten gewöhnlicher Bauart gemachten Erfahrungen und den während der Durchführung des Versuches angestellten Beobachtungen ergibt sich folgendes:

1. Die Feuerkiste Jacobs-Shupert hat grössere Festigkeit als eine gewöhnliche aus durch Stehbolzen versteiften Blechen.
2. Das Überhitzen der Decke der neuen Feuerkiste verringert die zusammenhaltende Kraft der Stehbolzen und Niete nicht, weil diese der Einwirkung des Feuers entzogen sind. Wird die gewöhnliche Feuerkiste bei zu niedrigem Wasserstande der Flamme ausgesetzt, so wird ihre Festigkeit um 35 bis 25 % verringert.
3. Die Feuerkiste erfährt keine unzulässigen Beanspruchungen durch Wärmewechsel, da Vorsorge getroffen ist, daß sich die einzelnen, die Feuerkiste bildenden Abschnitte unabhängig von einander ausdehnen können.
4. Die Anordnung der aus einzelnen Teilen zusammengesetzten Feuerkiste bietet Schutz gegen Sprengung und die daraus folgenden Gefahren, selbst wenn das Wasser bis unter die Decke gesunken und diese bis zur Rotglut erhitzt ist.
5. Die Feuerkiste reißt im Falle eines Bruches nicht vollständig auseinander, wie die gewöhnliche. Gefährliche Sprengungen sind nicht zu erwarten.
6. Während des Versuches war die Feuerkiste einem Drucke, einer Wärme und einem niedrigen Wasserstande ausgesetzt gewesen, von denen jede einzelne Ursache bei einer gewöhnlichen Feuerkiste mit Stehbolzen zur Sprengung genügt hätte.

**Erfahrungen mit Heißdampflokomotiven.**

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1911. Bd. XXV, Juni, S. 737. Mit Abbildungen.)

Die holländische Eisenbahn-Gesellschaft hat im Jahre 1907 zwei 2 B 1 - Tenderlokomotiven und fünf 2 B - Schnellzuglokomotiven, ferner von letzteren 1908 drei, 1909 zehn und 1910 vier in Dienst gestellt, die alle mit Rauchröhrenüberhitzern nach Schmidt ausgerüstet sind.

Durch die Einführung der Überhitzung wurde eine erhebliche Ersparnis an Wasser und Heizstoff erzielt. Während

sieben Monaten wurden bei den Schnellzuglokomotiven 17 %, während drei Monaten bei den Tenderlokomotiven 15,6 % Kohlen durchschnittlich erspart. Die Wasserersparnis auf 1 Zugkm wird mit 30 % angegeben.

Außerdem wurde die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in dem Maße vergrößert, daß die Zuglast bei den verschiedenen erforderlichen Geschwindigkeiten um 25 % erhöht werden konnte. Der unerwünschte und kostspielige Vorspanndienst ist nur noch selten nötig, auch können schwerere Züge als bisher über lange Strecken mit Geschwindigkeiten befördert werden, an die man bei Verwendung von Nalddampflokomotiven nicht denken durfte.

Die Unterhaltungskosten haben sich nicht vergrößert oder sind wenigstens nicht in auffälliger Weise gestiegen; lediglich die Beschaffungskosten haben in geringem Maße zugenommen.

—k.

**Lokomotiverhaltung auf Gebirgstrecken.**

Von C. J. Morrison.

(Railway Age Gazette 1911. 21. Juli, Band 51, Nr. 3. S. 111. Mit Abbildungen.)

Die Hauptangaben für die jährlichen Kosten der Lokomotiv-Erhaltung und -Feuerung für Hauptbahn-Güterverkehr in ebenem und gebirgigem Gelände bei Verwendung von Verbundlokomotiven, bei gleicher Werkstatt-Behandlung und gleicher Feuerungs-Aufsicht sind folgende:

	Ebene.	Gebirge.
1000 tkm im Ganzen . . . . .	8 666 852	6 620 140
km . . . . .	1 239	1 609
Verkehrsdichte, 1000 tkm/km . . . . .	6 994	4 114
Kosten der Ausbesserungen im Ganzen, M . . . . .	2 518 694	2 721 121
Kosten der Feuerung im Ganzen, M . . . . .	3 347 568	4 415 443
Zusammen, M . . . . .	5 866 262	7 136 564
Kosten der Ausbesserungen für 1 km, M . . . . .	2 033	1 691
» » Feuerung für 1 km, M . . . . .	2 701	2 744
Zusammen, M . . . . .	4 734	4 435
Kosten der Ausbesserungen und Feuerung für 1000 tkm/km, M . . . . .	678	1 079
Mehrkosten der Ausbesserungen und Feuerung für die auf 1 km entfallenden 1000 tkm, M . . . . .	—	1 649 714
Mehrkosten für 1000 tkm/km, % . . . . .	—	59,1
Vergößerte Verkehrsdichte, % . . . . .	70	—
Kosten für 1 km bei der Verkehrsdichte des ebenen Geländes, M . . . . .	—	7 540
Mehrkosten für 1 km bei der Verkehrsdichte des ebenen Geländes, M . . . . .	—	3 105
Mehrkosten bei der Verkehrsdichte des ebenen Geländes im Ganzen, 3105 × 1609, M . . . . .	—	4 995 945

B—s.

**Besondere Eisenbahntypen.**

**Die elektrische Bahn Martigny-Orsières.**

(Schweizerische Bauzeitung. Bd. 57, Nr. 16. 22. April 1911. Mit Abb.)

Zu den zahlreichen Bahnen, die der Erschließung der Seitentäler des Unterwallis dienen, ist neuerdings die elektri-

sche Bahn Martigny-Orsières gekommen. Die regelspurige Bahn steigt von 469,92 m bei Martigny auf 904,38 m bei Orsières, also 434,46 m auf eine Länge von 19,3 km. Die durchschnittliche Steigung beträgt 22,5 ‰, die steilste 35 ‰. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 150 m.

Der Oberbau besteht aus Schienen von 36 kg/m, auf Holzschwellen verlegt. Für den Fahrdrabt der Oberleitung ist hartgezogenes Kupfer von 35 qmm Querschnitt verwendet, er ist auf freier Strecke 6,0 m, bei Straßensübergängen 7,0 m und in Tunneln 4,8 m über Schienen-Oberkante aufgehängt.

Für die Fahrgäste dienen Triebwagen mit einem oder zwei Anhängern zusammen von 70 t Gewicht. Ein Zug faßt 100 Fahrgäste und fährt je nach der Steigung mit 30 bis 45 km/St Geschwindigkeit. Für die Güter dienen Triebwagen mit einem Gesamtzuggewichte von 130 t und 15 bis 25 km/St Geschwindigkeit. Bei nur 20 t Anhängergewicht erreichen auch die Gütertriebwagen die Personenzuggeschwindigkeit, so daß sie

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

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Die Geheimen Bauräte Gilles bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Stettin und Röthig bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Halle (Saale) zu Oberbauräten mit dem Rang der Oberregierungsräte.

Versetzt: Der Oberbaurat Dütting, bisher bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Kattowitz, in gleicher Amtseigenschaft zum Königlichen Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin. In den Ruhestand getreten: Der Ober- und Geheime Baurat Klopsch bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Halle (Saale).

Oldenburgische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Oberbaurat Ranafier bei der Eisenbahn-Direktion in Oldenburg zum Geheimen Oberbaurate; der

bei starkem Verkehre auch für Fahrgäste dienen können. Alle Wagen sind mit selbsttätigen und nicht selbsttätigen Westinghouse- und mit Handspindel-Bremsen ausgerüstet.

Zum Betriebe der Bahn wird Einwellenwechselstrom von 8000 Volt Spannung mit 30 Wellen/Sek verwendet, den man vorläufig von der elektro-chemischen Gesellschaft in Martigny-Croix erhält. Von dieser hat man einen Drehstromerzeuger von 10000 Volt Spannung und 50 Wellen/Sek gemietet, Umformer erzeugen den Betriebsstrom. Unzuträglichkeiten dieser Gesellschaft gegenüber bedingen aber den Neubau einer eigenen Wasserkraftanlage. H.—s.

Baurat Dittmann bei der Eisenbahn-Direktion in Oldenburg zum Oberbaurate.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Den Bauräten im Eisenbahnministerium Hatschbach, Scheichl und Ganzer Titel und Charakter eines Oberbaurates.

Ernannt: Der mit dem Titel und Charakter eines Oberbaurates bekleidete Baurat im Eisenbahnministerium Austin zum Oberinspektor der österreichischen Eisenbahnen unter Belassung des Titels eines Oberbaurates.

In den Ruhestand getreten: Der Oberbaurat im Eisenbahnministerium Machowetz unter Verleihung des Titels und Charakters eines Ministerialrates. —d.

### Bücherbesprechungen.

Die Leistungsfähigkeit von Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen in ihrer Abhängigkeit von den Gefällverhältnissen. Von Dr.-Ing. O. Ammann, Regierungs-Baumeister in Karlsruhe. Berlin, Verlag der »Verkehrstechnischen Woche« M. Moeser 1911.

Diese von der Technischen Hochschule in Karlsruhe angenommene Doktor-Arbeit verdient besondere Beachtung. Trotz mehrerer großer Arbeiten über Verschiebebahnhöfe mußte man stets bedauern, daß diese wichtigen Bahnhofsanlagen bisher wissenschaftlich noch nicht genügend durchforscht sind. Über viele brennende Fragen der Verschiebebahnhöfe sind wir heute noch sehr mangelhaft unterrichtet, weil entsprechende umfassende Untersuchungen fehlen. Allerdings sind solche Arbeiten sehr schwierig, zeitraubend und kostspielig, weil sie zahlreiche längere Reisen zu eigenen Beobachtungen an Ort und Stelle erfordern.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Gradmesser für die Leistungsfähigkeit der Verschiebebahnhöfe, die Ablaufberge, zu untersuchen und ihre Leistungsfähigkeit zahlenmäßig zu ermitteln.

Bekanntlich sind die Meinungen über den Wert der beiden Hauptarten geteilt. Ablaufgleise mit durchgehendem Gefälle werden in Sachsen und Bayern bevorzugt und es wird ihnen von einem Teile der wissenschaftlichen Vertreter des Eisenbahnwesens, so von Dr.-Ing. Oder, die größere Leistungsfähigkeit zugesprochen; Ablaufgleise mit Gegenneigung oder Eselsrücken sind in Preußen, Baden, Nordamerika allgemein üblich und sie werden von anderen Eisenbahnfachmännern, so von A. Blum, für die bessere Anlage erklärt.

Es ist das Verdienst Ammann's, die beiden Arten vorurteilslos verglichen zu haben, und zwar sowohl in streng-theoretischer Form als auch durch umfassende Beobachtungen an mehreren Ablaufbergen.

Von besonderem Werte ist dabei die eingehende Berücksichtigung der Zufälligkeiten, von denen die Leistungsfähigkeit sehr stark abhängt wie gute und schlechte »Läufer«, Witterung und der nötigen Zwischenpausen.

Der Verfasser hat folgende Bahnhöfe eingehend beobachtet: mit durchgehendem Gefälle:

Dresden, Chemnitz, Leipzig-Engelsdorf, Nürnberg:

mit Eselsrücken:

Mannheim, Wahren, Brockau, Gleiwitz.

Auf Grund seiner theoretischen Untersuchungen und den Beobachtungen auf den genannten Bahnhöfen kommt Ammann zu dem wichtigen Ergebnisse, daß Eselsrücken leistungsfähiger sind als Ablaufgleise mit durchgehendem Gefälle, er tritt also der Ansicht von A. Blum bei. Als Schlufsergebnis stellt Verfasser auf:

Bei weitgehender Zerlegung der Züge darf als höchste in mehrstündigem Betriebe einhaltbare Stundenleistung von zweckmäßig ausgestatteten Ablaufanlagen angenommen werden:

1. Für ein Ablaufgleis mit durchgehendem Gefälle bei Einzelablauf 150 Wagen.
2. Für ein Ablaufgleis mit durchgehendem Gefälle bei Gruppenablauf oder mit Zwischenhemmung 250 Wagen.
3. Für ein geneigtes Ablaufgleis mit Steilstrecken 250 Wagen.
4. Für eine Eselsrückenanlage 300 Wagen.

Die Leistungsfähigkeit der vier Anlagen verhält sich also wie 3 : 5 : 5 : 6.

Zur Ermittlung der Tagesleistung sind die angegebenen Stundenleistungen nicht mit 24, sondern mit 20 zu vervielfältigen, so daß sich als Tagesleistungen 3000, 5000, 5000, 6000 Wagen ergeben, doch wird empfohlen, nur mit 80% dieser Summen zu rechnen, also mit 2400, 4000, 4000, 4800 Wagen, nicht Achsen.

In einer Anlage werden noch die beim Ablaufe auftretenden Wagenwiderstände auf Grund von Versuchen berechnet und ermittelt:

Für beladene offene Wagen zu 2 bis 4 ‰  
» leere gedeckte » » 4 bis 6 »

Wie eingangs erwähnt, handelt es sich um eine außerordentlich verdienstliche Arbeit, deren Kenntnisnahme allen Eisenbahntechnikern dringend empfohlen werden muß: beim Entwerfen von Verschiebeanlagen wird die Schrift ein wertvolles Nachschlagebuch werden. Die Arbeit ist außer im Buchhandel in der »Verkehrstechnischen Woche« 1911, Nr. 41 erschienen. Dr.-Ing. O. Blum.