

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LI. Band.

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

24. Heft. 1914. 15. Dezember.

Entseuchungsanlagen für Eisenbahnwagen. *)

Schmedes, Regierungs- und Baurat in Braunschweig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 54.

Die wichtigsten Bestimmungen für die Reinigung und Entseuchung von Eisenbahnwagen, die zur Beförderung von lebendem Vieh gedient haben, sind in der Kundmachung 7 des deutschen Eisenbahnverkehrsverbandes, Abschnitt IV, §§ 7, 8 und 9 enthalten.

Für die nachfolgende Beschreibung einer zweckmäßigen Art von Entseuchungsanlagen ist es erwünscht, die Hauptforderungen aufzuführen, die an eine brauchbare Entseuchungsanlage gestellt werden müssen.

1. Die Reinigung.

Jeder Wagen wird von Mist und Streu mit Schüppen und Besen gesäubert und dann mit heissem Wasser ausgewaschen, ausgescheuert oder ausgespritzt.

2. Die einfache Entseuchung.

Jeder Wagen wird mit einer mindestens 50° C warmen Sodalösung von 2% ausgewaschen, ausgescheuert oder ausgespritzt; die Wärme des Spritzstrahles ist 1 m vom Mundstücke zu messen. Diese Behandlung muß bei allen Wagen nach Beförderung von Vieh oder Geflügel vorgenommen werden.

3. Die verschärfte Entseuchung.

Der gemäß Nr. 1 und 2 behandelte Wagen wird mit einer Creosolschwefelsäurelösung von 3% bepinselt oder bespritzt. Diese verschärfte Entseuchung ist nur bei besonders bezeichneten, aus einem Seuchengebiet kommenden oder für verseuchtes Vieh verwendeten Wagen erforderlich.

Um diesen Vorschriften genügen zu können, muß eine gute Entseuchungsanlage folgende Einrichtungen haben:

- a) Lagerplatz oder Grube zur Aufnahme des Mistes und der Streu;
- b) Vorrichtung zum Ausspritzen mit heissem Wasser;
- c) Vorrichtung zum Ausspritzen mit + 50° C heißer Sodalösung von 2%;
- d) Vorrichtung zum Bespritzen mit Creosolschwefelsäurelösung von 3%.

Ferner muß die Entseuchung der Viehwagen in möglichst kurzer Zeit und möglichst billig erfolgen.

Nun sind viele, teils recht brauchbare Vorrichtungen für die unter b) bis d) verlangten Arbeiten gebaut, so die von Lübbcke, Schayer, Krause und Körting, die teils allen Arbeiten, teils nur der Entseuchung mit Soda und Creosol, teils nur der verschärften Entseuchung dienen. Von diesen Vorrichtungen ist wohl die von Lübbcke am bekanntesten**). Sie ist für größere Neuanlagen zu empfehlen und kostet bei 750 l Wasserinhalt im Warmwasserkessel etwa 4000 M.

Bei älteren Entseuchungsanlagen der Staatseisenbahnverwaltung, bei denen alte Lokomotivkessel zur Erzeugung des heißen Spritzwassers verwendet werden, kann man eine allen Vorschriften entsprechende, gut und billig arbeitende Entseuchungsanlage in folgender Weise ohne große Kosten herstellen:

Ein Sodabehälter von 200 bis 300 l Inhalt, der zweckmäßig aus einem alten Dampfdom oder einem Luft- oder Gas-Behälter hergestellt wird, wird auf einem eisernen oder hölzernen Gerüste neben dem Spritzkessel so hoch aufgestellt, daß seine Oberkante mit dem höchsten Wasserstande im Wasserkasten des Spritzkessels abschneidet. In diesen Behälter wird eine Dampfschlange gelegt, die den Inhalt auf 60 bis 70° erhitzt. Unten wird der Sodabehälter mit der einen Strahlpumpe des Spritzkessels verbunden, so daß diese Strahlpumpe sowohl Tenderwasser als auch heiße Sodalösung erhalten kann. Durch Versuche hat sich herausgestellt, daß die gewöhnlichen Strahlpumpen 70° heiße Sodalösung verspritzen, wenn sie ihnen zuffießt; es sind also keine besonderen Heißwasserspeiser erforderlich. Da der Spritzkessel und der Sodabehälter feststehen, so ist eine längere Spritzleitung mit mehreren Stutzen zum Anschrauben der Schläuche vorzusehen.

Beim Spritzen mit Heißwasser wird ein gewöhnliches Schlauchmundstück mit rundem Loche verwendet, beim Ver-

**) Selbstverlag von Lübbcke, Ausgabe Oktober 1911. Druck von H. S. Herrmann in Berlin.

*) Organ 1911, S. 313; 1910, S. 84; 1909, S. 240 und 274.

spritzen der Sodalösung muß dagegen eine Streudüse verwendet werden, um möglichst an Flüssigkeit zu sparen. Für einen Wagen werden etwa 10 bis 15 l Sodalösung verbraucht, so daß der Inhalt des Sodabehälters etwa für 20 bis 30 Wagen ausreicht. Von dem Spritzkessel zu den einzelnen Schlauchstutzen sind zwei Leitungen verlegt, eine 60 mm weite für Wasser und eine 25 mm weite für Soda, um an Sodalösung zu sparen. Aus demselben Grunde wird auch die in der Rohrleitung zurückbleibende Sodalösung bei Einstellung der Entseuchung in einen unterirdischen Behälter von etwa 100 l Inhalt abgelassen und mit einer kleinen Handflügelpumpe dem Soda-Hochbehälter wieder zugeführt. Diese Anordnung hat auch den Vorteil, daß stets zu Beginn des Spritzens heiße Sodalaug zur Verwendung kommt, da die Sodaleitung vorher leer ist. Wenn man den Inhalt des Sodabehälters auf 60 bis 70° C erhitzt, so ist nach vorgenommenen Messungen die Wärme der Sodalösung 1 m vom Mundstücke, auch bei längeren Rohrleitungen und Schläuchen noch über 50° C, sie entspricht also der Vorschrift.

Zur verschärften Entseuchung mit Creosol-Schwefelsäure dient eine kleine fahrbare Vorrichtung mit Prefsluftbetrieb von Körting für etwa 15 l Inhalt. Eine Füllung reicht für sechs Wagen. Die dazu erforderliche Prefsluft wird mit einer Handluftpumpe erzeugt. Da hierzu etwa 5 bis 10 Minuten erforderlich sind, so wird diese Vorrichtung da, wo eine Prefsluftanlage zur Verfügung steht, zweckmäßig an diese angeschlossen und mit einer gewöhnlichen Kuppelung ausgerüstet.

Über die Anlage von Wagenwäschen haben Richter*) und Lübbecke*) bemerkenswerte Leitsätze aufgestellt.

Die Gleise sind so anzuordnen, daß die zu entseuchenden Wagen ohne unnötige Bewegungen die einzelnen Haltepunkte der Anlage durchlaufen.

In Abb. 1 bis 5, Taf. 54 sind die Entseuchungsanlagen von Braunschweig, Börssum und Leipzig dargestellt. Von diesen dreien ist die Anlage in Leipzig die vollkommenste, sie hat bei den beiden anderen als Vorbild gedient. Die Anlage in Leipzig (Abb. 4 und 5, Taf. 54) hat eine sehr große Düngergrube, aus der Mist und Streu mit Fuhrwerk oder Bahnwagen abgefahren werden können. In Börssum wird der Mist mangels einer Zufuhrstraße in Bahnwagen geladen; in Braunschweig dienen große, mit Beton belegte Flächen neben dem Entseuchungsgleise als Lager für Mist, von dem der Dung durch Fuhrwerk abgefahren wird. In Braunschweig sind wegen beschränkten Raumes Stumpfgleise angeordnet; durchgehende Gleise, wie in Leipzig und Börssum, sind aber vorzuziehen. Die Lokomotive oder der Spritzkessel muß möglichst auf einem kurzen Stumpfgleise stehen, damit der Durchgang der Wagen nicht behindert wird.

Die mit Dung verunreinigten Wagen werden der Entseuchungsanlage zugeführt, dort wird der Dung in die Grube, den Mistwagen oder auf den Lagerplatz entleert. Dann wird der Wagen mit Wagenschieber oder Handspill auf das Waschgleis geschoben. Das Waschgleis soll tunlichst auf Steinpfeilern ruhen und in der Mitte einen Kanal haben. Die

Flächen auf beiden Seiten des Waschgleises müssen möglichst in 4 bis 5 m Breite mit Beton belegt sein und nach der Mitte des Gleises Gefälle haben.

Die Länge des Waschgleises richtet sich hauptsächlich nach der Zahl der zu behandelnden Wagen und der vorhandenen Rohranschlüsse. In Braunschweig ist das Waschgleis 80 m lang, reicht also für 6 bis 8 Wagen aus. Dies ist nötig, um fortwährendes Verschieben der Wagen zu vermeiden, weil dort nach Abb. 2, Taf. 54 ein Stumpfgleis als Waschgleis benutzt wird. Bei durchgehendem Waschgleise ist nur Platz für 3 bis 4 Wagen erforderlich, um dieselbe Leistung von 20 bis 30 Wagen in 12 Stunden zu erzielen. Nach den Erfahrungen des Verfassers erfordert ein Wagen bei einer einigermaßen schnell arbeitenden Anlage mit Ausmisten im Mittel 30 Minuten. Wesentlich ins Gewicht fällt, ob es sich um Rindvieh- oder Pferde-Wagen handelt, da das Ausmisten eines Rindviehwagens, wenn er mit festgetrocknetem Dünger mit Sand vermischt 20 bis 30 cm hoch gefüllt ist, einen Mann beinahe 30 Minuten in Anspruch nimmt, während Pferdewagen in 5 bis 10 Minuten besenrein gemacht werden können.

Auch bei den besten Vorrichtungen müssen daher durchschnittlich 25 bis 30 Minuten für die vollständige Entseuchung eines Wagens in Ansatz gebracht werden. Ob hierbei durch vollkommene Vorkehrungen zum Waschen und Entseuchen einige Minuten gespart werden, spielt keine Rolle, da das Ausmisten den größten Zeitaufwand erfordert und die Wagen nicht eher die Entseuchungsanlage durchlaufen können, als bis diese zeitraubende Arbeit beendet ist. Daher ist es ohne wesentliche Vermehrung der Arbeitskräfte nicht möglich, mehr als 25 bis 30 Wagen im Tage oder 50 Wagen in 24 Stunden zu entseuchen.

Die Entseuchung eines einbödigen Wagens sollte höchstens 1 M kosten, da die Eisenbahnverwaltung diesen Betrag vom Verfrachter einzieht. Da es sich um Seuchen verhütende Maßnahmen handelt, so muß auf gewissenhafte und vorschriftsmäßige Entseuchung der Wagen Wert gelegt, die Kostenfrage erst in zweiter Linie berücksichtigt werden.

Die Kosten sind aber nur herabzumindern, wenn die Anlage voll ausgenutzt wird, wenn also mindestens 20 Wagen täglich entseucht werden. In diesem Falle werden zwei Mann, 1 Arbeiter und 1 Maschinenwärter, voll beschäftigt, der Kessel bei fast gleichem Kohlenverbrauche ausgenutzt und die allgemeinen Kosten für Aufsicht, Verzinsung und Tilgung herabgemindert. Die Leistungsfähigkeit der Arbeiter wird durch Gewährung eines Lohnzuschlages von 15 Pf für den Wagen erhöht; der Wäscher erhält hiervon 10 Pf, der Kesselwärter 5 Pf. Neuerdings ist das Stückzeitverfahren für die Entseuchung eingeführt. Die Stückzeitstunde wird mit 30 bis 35 Pf bezahlt, so daß ein Arbeiter bei Reinigung von zwei Wagen in der Stunde 6 bis 7 M im Tage verdient; wesentliche Änderungen in den Kosten treten daher nicht ein.

Der Verfasser hat in seinem Bezirke eine Entseuchungsanlage eingehen lassen, die täglich durchschnittlich nur drei Wagen reinigte; jetzt bestehen im Bezirke nur Anlagen, die 15 bis 25 Wagen täglich behandeln.

Zur Ermittlung der Kosten sollen nun die Angaben von

*) Vergleiche die früheren Quellenangaben.

Richter*) und Lübbecke*) verglichen werden. Nach Richter kostet die Reinigung eines Viehwagens in der Viehwagenwäsche in Küstrin durchschnittlich 3,37 M, in Kreuz sogar 4,32 M, nach Lübbecke nur 0,82 M; wie ist dieser Unterschied zu erklären?

Die Angaben von Richter beruhen auf der Beobachtung bestehender Anlagen, die durchschnittlich täglich nur 6 bis 13 Wagen reinigen und entseuchen, durch drei Monate. Ferner rechnet er mit 15 % der Gehälter als Verwaltungs- und Erhaltungs-Kosten und mit Zinsen und Tilgung von 10 % bei den Maschinen und von 6 % für den Bau. Hierbei bringt er als Spritzkessel eine alte Lokomotive mit 25 000 M in Anrechnung, was bei einer Anlage, die, wie Kreuz, nur 6 Wagen täglich leistet, für den Wagen schon $25\,000 : (10 \cdot 300 \cdot 6) = 1,31 M$ Mehrkosten verursacht. Für Kreuz werden 25 000 + 10 000, für Küstrin 10 000 + 50 000 M als zu verzinsen und zu tilgen eingesetzt, während Lübbecke mit einer Höchstleistung seiner Anlage von 30 Wagen täglich rechnet und nur 30 000 M mit 6 % und 3 950 M mit 15 % verzinst, das macht für den Wagen: $(30\,000 \cdot 6 + 4\,000 \cdot 15) : (100 \cdot 300 \cdot 30) = 0,26 M$. Dieselben ungleichen Verhältnisse treten bei den Löhnen auf, da die bei den Anlagen in Küstrin und Kreuz beschäftigten Wäscher und Kesselwärter auch für eine Höchstleistung von 30 und 15 Wagen ausreichen würden. Wenn daher Lübbecke behauptet, daß die Kosten der Reinigung mit seiner Vorrichtung nur 25 % der Kosten der Entseuchung mit Heißwasserwagen oder ortsfester Heißwasseranstalt betragen, so bietet er dem Leser ein falsches Bild, da die Anzahl der täglich entseuchten Wagen die Kosten in ausschlaggebender Weise beeinflusst. Wenn jede Anlage täglich mit der Höchstleistung ausgenutzt werden könnte, wie Lübbecke seinen Berechnungen zu Grunde legt, dann würden sich die Kosten in Küstrin und Kreuz wesentlich billiger stellen. Das Einzige, was für den Warmwasserkessel von Lübbecke spricht, ist der geringere Kohlenverbrauch, der bei Heizlokomotiven zu 40 kg für den Wagen angegeben wird. Dies trifft aber nicht zu, wenn die Anlage mit 20 bis 30 Wagen ausgenutzt wird. Im Bezirke des Verfassers werden 400 bis 500 kg Kohlen täglich zum Waschen von 20 bis 25 Wagen, also nur 20 kg für den Wagen, verbraucht. Lübbecke braucht nach seinen Angaben nur 4,83 kg für den Wagen, also nur etwa 25 %; dies mag zutreffen und für die Anwendung der Vorrichtung sprechen. Wenn 1 kg 1,5 Pf kostet, so würde Lübbecke 7,5 Pf, die Spritzlokomotive 30 Pf für den Wagen erfordern, also würden bei letzterer 22,5 Pf Mehrkosten für den Wagen entstehen. Nimmt man aber eine alte Waschlokomotive als vollständig abgeschrieben an, so würde man 8 Pf für den Wagen an Verzinsung und Tilgung sparen und nur noch 14,5 Pf teurer arbeiten als Lübbecke.

*) Vergleiche die früheren Quellenangaben.

In Zusammenstellung I sind die Kosten der Reinigung unter den oben erläuterten Gesichtspunkten für die Anlagen Küstrin, Kreuz, Braunschweig und Börssum im Vergleiche mit Lübbecke aufgeführt, sie liefert wesentlich andere Ergebnisse.

Zusammenstellung I.

Kosten der Entseuchung von Viehwagen für einen Tag.

Art der Anlagen	Lübbecke	Küstrin	Kreuz	Börssum	Braunschweig
Anzahl der täglich entseuchten Wagen	30	30	15	24	24
Lohn für einen Wäscher	5,00	3,00	2,30	2,90	3,00
Lohn für einen Arbeiter	4,00	2,70	—	—	—
Lohn für einen Maschinenwärter	—	—	3,00	3,00	3,00
Anteiliger Gehalt für Aufsichtswärter	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00
Lohnzuschlag 15 Pf für den Wagen	—	4,50	2,25	3,60	3,60
Heizstoffe	2,85	6,00	5,00	6,00	6,00
Wasser	1,50	1,50	1,00	1,20	1,20
Entseuchungsmittel	1,80	1,80	1,20	1,80	1,80
Abnutzung der Schläuche	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6 % Tilgung des Baues	6,00	10,00	2,00	4,00	4,00
bei Kosten	30 000	50 000	10 000	20 000	20 000
15 % Tilgung der Maschinen	2,00	5,00	—	—	—
bei Kosten	4 000	10 000	—	—	—
Zusammen	27,15	38,50	18,75	24,50	26,60
Kosten für den Wagen	0,90	1,28	1,25	1,02	1,11

Zu der Zusammenstellung I sind folgende Bemerkungen zu machen: Lübbecke setzt verhältnismäßig hohe Löhne von zusammen 9 M an, dafür sind bei den anderen Anlagen Lohnzuschläge von 2,25 M bis 4,50 M eingesetzt, so daß die Löhne ziemlich gleich sind. Bei den Anlagen in Kreuz und Börssum ist nur ein Sechstel des Gehaltes der Aufsichtskraft, bei den anderen Anlagen die Hälfte angesetzt. Die Kosten des Heizstoffes betragen bei Lübbecke nur die Hälfte der Kosten bei den anderen Anlagen, ein Umstand, der für Anwendung seines Warmwasser-Kessels spricht. Bei den Anlagen in Kreuz, Börssum und Braunschweig werden alte Lokomotivkessel als Spritzkessel benutzt, deren Kosten als abgeschrieben betrachtet, daher nicht verzinst und getilgt werden.

Schlussbetrachtung.

Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt, daß man alte bestehende Anlagen mit geringen Kosten leistungsfähig und den Entseuchungsvorschriften entsprechend einrichten und die Kosten der Entseuchung eines Wagens bei voller Ausnutzung der Anlage, also bei Entseuchung von 20 bis 30 Wagen täglich, auf 1 M herabdrücken kann.

Rostschutz.

Dr.-Ing. R. W. Schaechterle in Stuttgart.

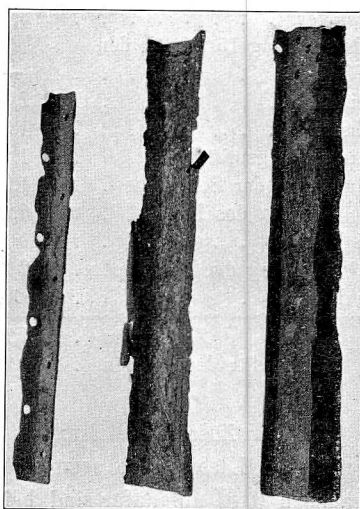
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 32.

Im Eisenbahnwesen wird neuerdings der Frage der Erhaltung und des Rostschutzes erhöhte Aufmerksamkeit entgegengebracht, von dem Kosten und Betriebsicherheit erheblich beeinflusst werden.

Die Erhaltung von Eisenbauten im Eisenbahnwesen ist wegen der verderblichen Wirkung der Rauchgase auf das Eisen besonders schwierig, und doch höchst wichtig, da eiserne Tragwerke durch den Rauch ihre Tragfähigkeit schnell ganz verlieren können.

In kleinen eisernen Längsträgern der 1886 erbauten, 1907 abgebrochenen Brücke über den Bahnhof Basel waren der Steg ganz, die Flanschen größtenteils verschwunden.

Textabb. 1 zeigt Längsträger und Belagisen von der Fahrbahn der Straßenbrücken zum Blaubeurer Tore in Ulm, die acht Jahre dem Rauchangriff ausgesetzt waren. An einer andern, neuern Brücke sind schon zwei Jahre nach Inbetriebnahme zwei Grund- und zwei Deck-Anstriche zerstört, und in weiteren zwei Jahren Rostabblätterungen bis zu 3 mm Stärke aufgetreten. Die Erhaltung über Betriebsgleisen ist schwierig und teuer, wenn nicht zeitweilige Umleitung des Zugverkehrs möglich ist.



Eine vollständige trockene Reinigung der angerosteten und angerufenen Eisenteile ist ohne diese kaum möglich, und jeder neue Anstrich, der während oder unmittelbar nach der Aufbringung dem Rauche ausgesetzt wird, hält nur kurze Zeit. In diesen Fällen muß man Schutzvorrichtungen anordnen, die den unmittelbaren Angriff von Rauchgasen und Dämpfen verhindern.

Besonders auffallend ist die rasche Zerstörung der Eisenteile in tunnelartigen Räumen, wie sie bei schiefen Gleisüberschneidungen in der Nähe von Bahnhöfen häufig vorkommen. Rauchgase und Feuchtigkeit wirken hier bei geringem Luftzuge so ungünstig, daß das Rosten auch bei sorgfältiger Unterhaltung nicht aufzuhalten ist. Der Rost wird schwammartig, bei jeder Prüfung und jedem Neuanstriche findet man mehr oder weniger fortgeschrittene Zerstörungen.

Die vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen gesammelten Erfahrungen sind als Antworten auf folgende Fragen veröffentlicht: *)

1. Welche Schutzmittel haben sich bewährt, um Eisenbauten gegen die Einwirkung von Rauchgasen zu schützen?

*) Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens, 8. Abteilung, 1912, Wiesbaden, C. W. Kreidel.

2. Wie hoch stellen sich die Kosten der Verwendung dieser Schutzmittel?

3. Wie lang ist ihre Wirkungsdauer?

Das zusammenfassende Ergebnis der von 28 Verwaltungen eingeleiteten Berichte lautet:

«In den meisten Fällen bildet für die Eisenbauten ein sorgfältig ausgeführter und häufig erneuerter Ölfarbanstrich ein ausreichendes Schutzmittel gegen die Einwirkung der Rauchgase.»

Diese Erhebungen lassen nicht darauf schließen, daß die Anwendung der zur Zeit im Handel vorkommenden besonderen Rostschutzfarben vor dem üblichen Ölfarbanstriche mit Grundanstrich von Mennige wesentliche Vorteile böte.

Die oben empfohlenen Schutzvorrichtungen für gefährdete Bauwerke bestehen in Tafeln aus verzinkten oder angestrichenen Eisenblechen, aus Holzbohlen, aus Eisenbeton oder aus Asbestzementplatten; wirksam ist auch die Verkleidung der Eisenteile mit Zementmörtel oder Beton.

Die Rundfrage ergab also nichts wesentlich Neues.

Das Wesen der Rostbildung ist wissenschaftlich noch nicht vollkommen geklärt. Sicher ist, daß der Rost aus Eisenoxyd Fe_2O_3 und Eisenhydroxyd $Fe(OH)_3$ besteht, und daß bei der chemischen Vereinigung des Eisens mit dem Sauerstoffe und der Feuchtigkeit der Luft elektrolytische Vorgänge im Spiele sind. Die elektrolytische Erklärung der Rostbildung von Whitney weist auf neue Wege der Rostsicherung des Eisens hin und klärt die Vorzüge bewährter Verfahren auf.

Schutzanstriche allein können keine Gewähr gegen Rosten bilden, weil die Anstrichfarben weder wasser- noch luftdicht sind. Die Dicke des Anstriches ändert wenig an den Verhältnissen. Durch wissenschaftliche Versuche von Liebreich und Spitzer*) ist sogar festgestellt, daß das Eisen unter dem Schutzanstriche um so leichter rostet, je dicker er ist. Man trifft darum häufig Rostbildung unter den Schutzanstrichen hauptsächlich an Stellen, die der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Unter der Farbdecke entstehen Rostflecken, die sich rasch vergrößern und zum Abblättern der Deckfarbe führen. Diese Erscheinungen lassen sich nur in seltenen Fällen auf mangelhafte Ausführung der Deckanstriche zurückführen, häufiger auf unsachgemäße Behandlung des Eisens vor dem Aufbringen des ersten Grundanstriches.

Sie sind zwanglos nur durch elektrolytische Vorgänge zu erklären, ebenso wie der ungünstige Einfluß der Säuren und die Tatsache, daß alkalische Lösungen einen vorzüglichen Schutz gegen Rosten bilden. Leider hat die Wissenschaft noch nicht zu brauchbaren Verfahren geführt.

Die von den Verwaltungen gesammelten Erfahrungen mit Rostschutzfarben stehen nicht im Einklange mit den Anpreisungen der Farbwerke, doch werden ohne Zweifel ganz vorzügliche Schutzmittel in den Handel gebracht; man hat mit den Rostschutzfarben: Panzer-, Platin-, Bessemer-, Zonka-Farbe, Ferru-

*) Zeitschrift für Elektrochemie 1912.

bron, Siderosthen, Inertol, Tegolin schon gute Ergebnisse erzielt. Hauptsächlich bei luftigen Fachwerkbrücken ist eine Haltbarkeit solcher Anstriche bis zu 10 Jahren beobachtet worden. Bei Bahnbrücken und bei Eisenbrücken über Betriebsgleisen sind die Erfahrungen weniger günstig, dort darf mit höchstens 5 Jahren gerechnet werden. Bei unmittelbarer Einwirkung von Rauchgasen durch Auspuff ist unter Umständen alle 2 Jahre Erneuerung des Anstriches nötig, wenn nicht besondere Rauchschutzmaßnahmen getroffen werden.

Von größter Wichtigkeit für den Bestand des Eisens und die Verbilligung der Erhaltung ist die sorgfältige und einwandfreie Ausführung des ersten Anstriches. Ist der Grundanstrich tadellos, so halten auch die Deckanstriche. Bei richtig ausgebildetem Erhaltungsdienste soll nur Erneuerung der Deckanstriche nötig werden.

Als Grundanstrich hat sich bei den württembergischen Staatsbahnen Bleimennige auf mechanisch und chemisch gereinigtem, mit heißem Leinöle gestrichenen Eisen vorzüglich bewährt. Das Leinöl muß erstklassig sein. Die Reinigung erfolgt in der Werkstatt derart, daß die fertig zugeschnittenen, von der Walzhaut, Glühspan, von Rost und Schmutz gründlich gereinigten Teile zunächst in ein Bad von verdünnter Salzsäure, zur Entfernung der Salzsäurereste in ein zweites Bad mit Kalklauge gelegt werden. Letzteres ist wichtig, denn es muß die Rostbildung unter den Schutzanstrichen verhüten. Das Bad ist von Zeit zu Zeit auf Überschufs an Kalklauge zu prüfen und möglichst oft zu erneuern.

Schließlich werden die Eisenteile in heißes Wasser getaucht und nach dem Abtropfen in noch warmem Zustande mit heißem Leinöle gestrichen. Beim Zusammenbauen werden zunächst die sich deckenden Flächen möglichst dünn mit Bleimennige gestrichen. Nach dem Vernieten erfolgt der Grundanstrich mit Bleimennige, worauf die Glieder zum Versenden fertig sind. An zahlreichen, bis zu 60 Jahren alten Brücken hat sich der so ausgeführte Grundanstrich bei guter Erhaltung der Deckanstriche tadellos gehalten. Durch Versuche wurde festgestellt, daß sich das heiße Leinöl innig mit Eisen verbindet und der erste Grundanstrich mit Stahlbürsten nur unter Verwendung einer Stichflamme zu entfernen ist. Rostnarben in den Deckanstrichen konnten nur ausnahmsweise festgestellt werden.

Das bisher angewandte Verfahren ist für die Werke unbequem und darum für die Verwaltung teuer, hat aber für den Erhaltungsdienst große Vorteile. Jedenfalls ist seine Aufgabe nur zu empfehlen, wenn ein gleichwertiger Grundanstrich gefunden ist. Man hat empfohlen und versucht, den Menniganstrich zu sparen. Die Teile werden dann in der Werkstatt mit heißem Leinöle gestrichen und ohne Farbdecke versendet. Auf der Baustelle werden dann die zusammengebauten Teile sofort mit Rostschutzfarbe gestrichen.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß die Anstricharbeiten durch das Wetter beeinträchtigt werden. Man kann zwar oft die Behauptung lesen, daß mit Rostschutzfarbe auch bei ungünstiger Witterung gearbeitet werden kann, aber erwiesen ist, daß auch bei solchen Farben die Güte und Haltbarkeit leidet. Der Hauptmangel des bei ungünstiger Witterung hergestellten Anstriches ist das schwache Haften. Grade bei gummiartig

elastischen Anstrichfarben kommt es vor, daß ganze Schichten abblättern und wie Papierfetzen von den Eisenteilen herunterhängen.

Bei ungenügender mechanischer und chemischer Reinigung des Eisens und dann mangelhaftem Grundanstrich kann man nach wenigen Jahren im Betriebe einen Rostdurchschlag von innen heraus beobachten. Der Anstrich erhält ein blasiges fleckiges Aussehen. Nur durch vollständiges Entfernen der alten Farbe und sorgfältigen neuen Grundanstrich ist dann Rostschutz wieder zu erzielen. Hier ist nun das alkalische Bad nicht mehr anwendbar. Versuche, den Anstrichfarben Alkali beizumengen, sind bisher ergebnislos geblieben. Doch ist zu hoffen, daß den Chemikern auf diesem Gebiete brauchbare Neuerungen gelingen werden.

Brücken werden am besten in der warmen Jahreszeit und in den mittleren Tagesstunden gestrichen. Bei Nebel, Regen und Frost sollte jede Anstricharbeit unterbleiben. Jeder Farb-anstrich ist um so dauerhafter, je reiner und trockener die Anstrichfläche ist, und je mehr die Farbe in die Vertiefungen eindringt. Man sollte deshalb den Grundanstrich, ob mit Mennige oder Panzerfirnis oder einer Rostschutzfarbe, nur in der Werkstätte und mit größter Sorgfalt ausführen.

Auf der Baustelle sind unmittelbar vor dem Zusammenbauen die nicht mehr zugänglichen Teile mit dem zweiten Grundanstrich zu versehen. Nach beendeter Aufstellung empfiehlt sich zunächst sorgfältige Ausbesserung des ersten Grundanstriches womöglich seitens der Brückenschlosser. Erst nach erfolgter Reinigung und Ausbesserung kann der zweite Grundanstrich mit Bleimennige durch geübte Anstreicher ausgeführt werden.

Die Vergebung der Eisenwerkarbeiten erfolgt mit Rücksicht auf den beschriebenen Arbeitsvorgang in der Regel einschliesslich der beiden Grundanstriche. Die Brückenbauanstalt hat dann Leinöl und Bleimennige zu liefern, deren Beschaffenheit von Zeit zu Zeit chemisch nachzuprüfen ist. Die Deckanstriche dürfen erst nach vollständigem Trocknen der Grundanstriche ausgeführt werden. Für die Vergebung der weiteren Deckanstriche kommen ortsansässige Maler in Betracht.

Streichfertig gelieferte Farben und Farbbreie, bei Ölfarbanstrich auch das Leinöl, werden zweckmäßig von der Verwaltung geliefert. Der erste Deckanstrich erhält in der Regel dunklere Tönung, damit das Auftragen des zweiten hellern Deckanstriches an jeder Stelle zweifelsfrei festgestellt werden kann. Die Deckanstriche sollen einen elastischen, haltbaren Überzug abgeben, der den Bewegungen des Eisens aus Wärme und Spannung folgt und nicht rissig wird oder abblättert. Die Deckfarbe soll fest am Grundanstrich haften und aus chemisch beständigen, nicht saueren Stoffen bestehen, damit der Anstrich den atmosphärischen Einflüssen der Luft, dem Schwefelwasserstoffe, den Rauchgasen und sonstigen Dämpfen Widerstand leisten kann, möglichst geringe Aufnahmefähigkeit für Wasser besitzen und möglichst undurchlässig für Gase sein.

Meist wird Bleiweiß mit Zusatz von Kienrufs oder von einem andern Farbstoffe verwendet. Nach dem Zeugnisse vieler Ingenieure ergeben Bleimennige und mit vorzüglichem

Leinölfirnisse angemachtes Bleiweiß gute und dauerhafte Anstriche. Die Giftigkeit hat noch selten zu Anständen geführt.

Die Kostenunterschiede zwischen den einzelnen Farbstoffen sind unbedeutend. Der Preis für doppelten, gut deckenden Anstrich einschließlich Lieferung der Farbe beträgt 50 bis 70 Pf/qm oder, da bei Brücken auf 70 kg Eisen 1 qm Anstrichfläche gerechnet wird, 7 bis 10 M/t. Die Haltbarkeit der Anstriche schwankt zwischen 4 und 6 Jahren, an feuchten Orten und über Betriebsgleisen ist sie geringer. Bei Straßens- und Hoch-Brücken wurde mit guten, besonders sorgfältig aufgebrauchten Rostschutzfarben bei Versuchen Haltbarkeit bis zu 10 Jahren festgestellt. In luftiger und sonniger Lage ist die Haltbarkeit der Ölfarben am günstigsten, dagegen haben sich an den Unterflächen von der Feuchtigkeit und den Rauchgasen besonders ausgesetzten Brücken Ölfarbanstriche nicht bewährt, sie werden schon in 2 bis 3 Jahren zerstört. Auch bleifreie Sonderfarben haben keine wesentlich günstigeren Ergebnisse geliefert. Am besten scheinen sich in diesen Sonderfällen Siderosthen, Inertol und ähnliche wasserabstoßende Schutzanstriche zu halten, die sich aber wegen ihrer Lichtempfindlichkeit an sonnigen Flächen weniger eignen. Bei den württembergischen Staatsbahnen werden in neuerer Zeit solche Anstriche ohne besondern Grundanstrich für Belageisen, Buckelplatten und Tonnenbleche regelmäßig und mit gutem Erfolge verwendet. Die Kosten eines doppelten Anstriches betragen 60 Pf/qm einschließlich Lieferung.

Bezüglich der Erhaltung von Eisenbauten empfiehlt sich ebenfalls verschiedenartige Behandlung der verschiedenen Bauwerke. Der für den Neuanstrich geeignete Zeitpunkt ist für jeden Einzelfall durch Untersuchung festzustellen. Die Einführung eines vier- oder sechsjährigen Umlaufes für den Anstrich hat sich nicht bewährt. Besondere Behandlung der dem Anpuffe von Rauchgasen ausgesetzten Eisenteile ist unbedingt nötig.

Die Ausbesserung und Erhaltung alter Anstriche geschieht in der Weise, daß die rissigen, platzigen, blätterigen alten Anstrichreste entfernt, Roststellen mit Stahlbürsten gereinigt werden. Wo der Grundanstrich mit Mennige hierbei beschädigt wird, muß er erst sorgfältig ausgebessert werden, ehe mit den neuen Deckanstrichen begonnen wird. Ein Vorteil des Grundanstriches mit Mennige ist, daß an dem Heraustreten der braunroten Farbe am sichersten die Notwendigkeit der Erneuerung der Deckanstriche erkannt werden kann.

Bei Brücken über Betriebsgleisen und bei Bahnhofshallen macht die Reinigung Schwierigkeiten. Dort ist bei fortgeschrittener Verrostung Reinigen mit Sandstrahlgebläse, häufige Nachprüfung der Anstriche an den Hauptangriffstellen und oftmaliges Ausbessern angezeigt.

Zum Schutze von Bauteilen gegen den unmittelbaren Angriff der Lokomotivgase können folgende Maßnahmen beitragen. Das längere Verweilen von Lokomotiven unter Eisenträgwerken muß verhindert werden. Bei Heizhäusern ist gemeinsame Rauchabführung anzuwenden. Bahnhofshallen sind besonders an den Stellen, wo die Lokomotiven länger stehen, mit reichlicher Lüftung zu versehen; über den Gleismitten hängende Prellbohlen wirken günstig durch Verteilung des Rauches.

Der Erhaltungsdienst kann durch Bauanordnungen vereinfacht werden. Bei großen Brücken sind bisher schon Besichtigungstege und Malerwagen angeordnet worden. Bei Bahnhofshallen sind leichte fahrbare Besichtigungswagen ebenfalls erwünscht. An größeren Brücken über Betriebsgleisen sollten ähnliche Einrichtungen an den Untergurten, Zugbändern und sonstigen unteren Teilen nicht fehlen.

Bei Brücken über Bahnhöfen und über stark befahrenen, namentlich steigenden Gleisen müssen außerdem noch besondere Schutzmaßregeln für die dem unmittelbaren Rauchangriffe ausgesetzten Eisenteile angewendet werden.

Der Auspuff der Rauchgase wirkt um so stärker, je niedriger die Eisenteile über den Gleisen liegen. Der Anstrich solcher Teile wird chemisch durch Säuren und Dampf und mechanisch durch Funkenwurf und Flugasche zerstört und durchlöchert, an dem Eisen setzen sich Schlackenteile und Ruß ab und begünstigen die Rostbildung. Auch das fein verteilte, Sauerstoff enthaltende Tropfwasser wirkt zerstörend. Durch die Erschütterung und den Anpuff werden die Rostteile abgestoßen, und neue Flächen dem Angriffe dargeboten. Besonders gefährlich sind breite Bauwerke, wo Luftzug fehlt und die Unterseite kastenartige Vertiefungen zeigt.

An solchen Bauwerken kann die Reinigung im Rauche nur mangelhaft erfolgen, die Flächen sind nicht trocken zu halten und der frische Anstrich wird vom heißen Auspuffe gleich weggeblasen und aufgelöst.

Zum Schutze der Eisenteile kommen in solchen Fällen in Betracht:

1. Rauchschutztafeln, und zwar aus
 - a) Eisenblech, Wellblech, Drahtglas und Holzbohlen,
 - b) Monierplatten aus Rabitz, Bimsbeton in Eisenrahmen,
 - c) Asbestzementplatten, Eternit.
2. Umhüllung der Eisenteile mit Beton und Putz aus Zementmörtel mit Einlagen aus Draht oder Streckmetall.

Die unter 2) erwähnte Ummantelung mit Zement kommt für kleinere Bauwerke und für Zwischentragwerke in Frage. Sie ist mit gutem Erfolge angewendet worden. Nach den bisherigen Erfahrungen hält Zementbeton dem Rauchangriffe lange stand, selbst wenn die Stellen unmittelbar von heißem Auspuffe getroffen werden. Eine chemische Zersetzung ist kaum an der Oberfläche wahrnehmbar. Die Kosten der Ummantelung und des Rabitzputzes betragen 3 bis 5 M/qm.

Besonders angezeigt ist die Ummantelung bei der bekannten und neuerdings wegen ihrer Einfachheit vielfach ausgeführten Verbundbauart mit **I**-Trägern in Beton (Abb. 4, Taf. 32). Läßt man bei der Bauweise die Unterflanschen frei, so zeigen sich an den Kanten und Anschlußstellen des Füllbeton an die **I**-Träger in kurzer Zeit schnell wachsende Rostflecken. Die Verbrennung der Eisen bedingt Raumzuschüsse, die Betonkanten werden abgesprengt und nun hat der Rauch auch zu den inneren Teilen Zutritt, was durch die Risse im Füllbeton befördert wird. Das Verrosten der Eisenträger ist hier bedenklicher, als bei anderen Eisenbauten, weil man den Vorgang nicht beobachten, und die Erhaltung sich nur auf das Ausbessern der Unterflächen erstrecken kann. Wenn man also den Verbundbau mit **I**-Trägern über tunnelartigen Räumen verwenden will, so

mufs man den Rauchgriff durch tadellose Ummantelung des Eisens verhindern. Ein mit Erfolg ausgeführter Putz der Trägerunterflächen mit Streckmetalleinlage ist in Abb. 4, Taf. 32 dargestellt. An Hauptteilen von Brücken und Hallen ist die Ummantelung bis jetzt kaum ausgeführt worden.

Bei allen Teilen der Haupttragwerke gröfserer Brücken, bei denen keine Ummantelung angebracht, Rauchschutz aber nötig ist, sind Rauchschutztafeln anzuwenden, die den Auspuff der Lokomotiven von den Eisenteilen abhalten und die Reinigung und Erneuerung des Anstriches der dahinter liegenden Teile möglich machen; der Rauch kann die Eisenteile nur abgekühlt und verdünnt erreichen.

Die Rauchschutztafeln wurden anfänglich aus Eisenblech hergestellt. Nimmt man starkes Eisenblech bis 10 mm, so werden die Rahmen schwer und teuer, das Aufhängen im Be-

Abb. 2.

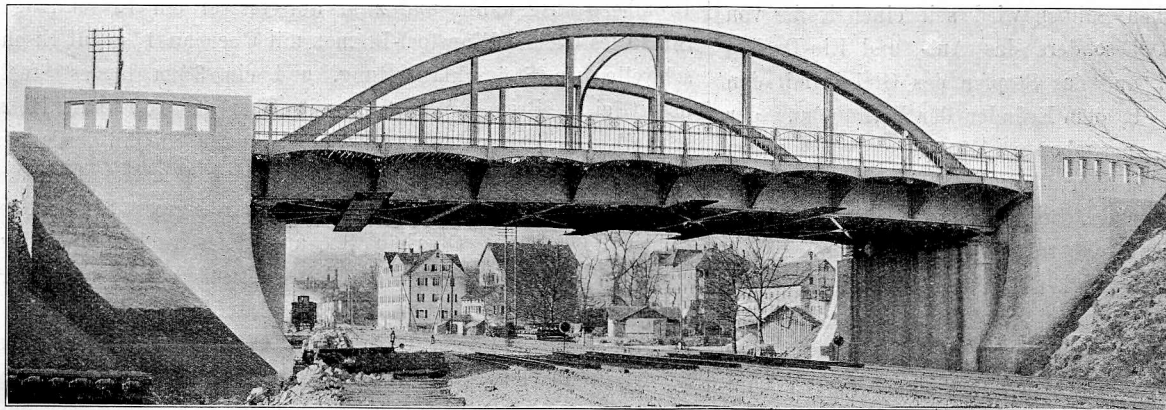


Abb. 3.

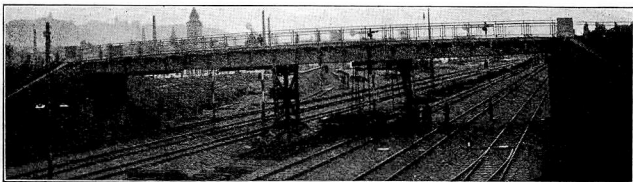


Abb. 4.



Zugfestigkeit und ist sehr elastisch. Es kann bei etwa 60 cm Breite bis 2,5 m Länge mit 4 bis 6 mm Dicke geliefert werden. Gegen Rauchgriff ist Eternit ziemlich unempfindlich, es ist schon mit Vorteil bei Rauchkanälen von Heizhäusern

triebe ist schwierig, das Herabfallen so schwerer Teile beim Durchrosten der Befestigungsteile kann zu Unfällen führen. Dagegen widerstehen solche starke Bleche den Rauchgasen länger, als dünne und leichte, die man wegen der einfachen Ausführung bevorzugt. Die Dauer ist 3 bis 5 Jahre, die Kosten betragen 10 bis 12 M/qm .

Wegen der Vergänglichkeit der Blechtafeln ist man bei hinreichender Bauhöhe zu Schutzdecken aus verzinktem Wellbleche übergegangen. Die Kosten betragen 6 bis 8 M/qm , die Dauer ist 6 bis 8 Jahre.

Gleiche Wirkung haben die billigen Schutztafeln aus dünnen, aber gut getränkten Holzbohlen, deren dem Rauche ausgesetzte Fläche mit Wasserglas gestrichen wird. Die Kosten betragen 3 M/qm .

Textabb. 2 und 3 zeigen Beispiele der Anbringung von

Schutztafeln, Textabb. 4 und 5 den Zustand ausgebaute eiserne Schutzbleche.

Um länger dauernden Schutz zu erzielen und Auswechselungen möglichst zu umgehen, hat man neuerdings Versuche mit Schutzdecken aus Monier- und Rabitz-Platten gemacht.

1 m breite, 4 cm dicke Monierplatten werden in eisernen Rahmen mit einer steifen Aufhängevorrichtung an der Brücke befestigt. Ähnlich werden die Rabitz- und Bimsbeton-Platten ausgeführt und aufgehängt. Der Nachteil dieser Mörtelplatten ist das hohe Gewicht. Die Rahmen müssen tunlich mit den Eisenteilen vergeben werden. Die Aufhängevorrichtung ist zu wenig geschützt, so daß rasches Verrosten eintreten kann und Auswechselungen vorgenommen

Abb. 5.

werden müssen. Seitliche Randwulste fehlen, weshalb der Rauch nicht genügend verteilt und abgehalten wird.

Alle diese Mängel sind bei den neuen Schutztafeln aus Eternit fast vermieden, die besonders geeignet zu sein scheinen. Es ist bisher in erster Linie für Dachdeckungen benutzt. Die Eternitplatten werden aus Asbest und Zement unter starkem Pressen hergestellt. Es ist nahezu wasserundurchlässig, feuerfest und wetterbeständig, hat bis 400kg/qm

verwendet worden. Neben der Widerstandsfähigkeit des Stoffes gegen alle Gase und Dämpfe ist besonders das geringe Gewicht vorteilhaft für die Verwendung an Brücken, die Tafeln sind einfach und billig anzubringen. Die eisernen Tragrahmen müssen aber so steif sein, daß die Tafeln durch den Auspuff nicht abgehoben werden.

In Abb. 1 bis 3, Taf. 32, ist die Durchbildung für eine Rauchschutztafel an der Mohrenkopfbrücke auf Bahnhof Ulm dargestellt. Das Gewicht der fertigen Decke mit Aufhängung beträgt 35 kg/qm, die Kosten stellen sich fertig auf 9 bis 12 M/qm, kommen also denen von Eisenblechen ziemlich gleich. Diese Schutztafeln dürften aber mindestens die fünffache Dauer haben,

da alle Eisenteile und die Aufhängung vor der unmittelbaren Einwirkung der Rauchgase geschützt sind.

Nach den bei Probeausführungen gemachten Erfahrungen soll in nächster Zeit eine grössere Zahl von Brücken mit Eternitschutz ausgestattet werden. Die Aufhängung erfolgt im Betriebe ohne Störung durch Arbeiter der Bahnmeistereien, unter Aufsicht und Leitung eines Vorarbeiters der Verwaltung.

Vor dem Aufhängen der Tafeln wird die ganze Unterfläche der Brücken sorgfältig gereinigt und mit Siderosthen, Inertol oder einer gleichwertigen Farbe gestrichen. Die Tafeln werden über den Gleisen so angeordnet, daß alle wichtigen Eisenteile zugänglich bleiben und Luftzug über den Tafeln stattfindet. Auf Verlegbarkeit bei Gleisänderungen wird Rücksicht genommen.

Gleisunterhaltung mit elektrischen Werkzeugen.

G. Schimpff, Professor in Aachen.

I. Versuchstrecken.

Auf den französischen Bahnen wird seit einer Reihe von Jahren der Gleisumbau, besonders das Aus- und Ein-Drehen von Schwellenschrauben, und das Stopfen des Gleises mit den vom Ingenieur A. Collet, dem Erfinder der Verdübelung der Schwellen mit Hartholz, angegebenen elektrischen Werkzeugen vorgenommen*). Nach den über die französischen Arbeiten vorliegenden, durchweg günstigen Berichten soll der Maschinenbetrieb gegenüber dem Handbetriebe gleichmäßigere Arbeit und wesentliche Beschleunigung herbeiführen, und die Zahl der Streckenarbeiter erheblich vermindern. Ferner sollte ein mit Maschinen gestopftes Gleis besser liegen und daher geringere Erhaltungskosten erfordern. Darüber hinaus waren unmittelbare wirtschaftliche Vorteile nicht nachzuweisen. Die Kosten stellten sich etwa ebenso hoch, wie bei Handarbeit.

Die günstigen Erfolge des Verfahrens auf den französischen Bahnen veranlaßten die preussisch-hessischen Staatsbahnen, auch auf ihren Strecken einen Versuch zu machen. Die Arbeiten wurden den Dübelwerken in Charlottenburg übertragen, die die Erlaubnis zur Ausübung des Verfahrens in Deutschland von dem Erfinder erworben haben. Die Verhältnisse liegen in Deutschland etwas anders, als in Frankreich; dort ist überwiegend Holzschwellen-Oberbau auf Kiesbettung vorhanden, hier kommen für Hauptstrecken im Wesentlichen nur noch Holz- und Eisen-Schwellen auf Steinschlag in Frage. Wollte man das in Frankreich geübte Verfahren in seinem ganzen Umfange bei uns anwenden, so müßten beim eisernen Oberbaue statt der Schwellenschrauben die Muttern der Hakenschrauben mit Maschinen gelöst und festgedreht werden; weiter müßte aber auch dafür gesorgt werden, daß das Werkzeug bei Anwendung von Federplatten rechtzeitig abgestellt wird, um eine zu große Durchbiegung der Federplatte zu vermeiden. Beides erscheint wohl möglich, würde aber gewisse Abänderungen nötig machen. Diese Schwierigkeiten und der Wunsch, die Kosten für die Werkzeuge für den Anfang tunlich einzuschränken, veranlaßten die Unternehmerin zu dem Antrage, die Versuche zunächst auf Stopfarbeiten zu beschränken; diesem Antrage stimmte die Verwaltung zu.

Für die Versuche wurden die Strecken: Wunstorf-Bremen

*) Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1908, Nr. 9 und 10.

der Direktion Hannover und Kreuz-Schneidemühl der Direktion Bromberg ausgewählt, und zwar auf ersterer ein 12 km langes Stück des Gleises Wunstorf-Bremen mit Oberbau 15c auf Eisen-schwellen in Steinschlagbettung, und ein 3 km langes Stück des Gleises Bremen-Wunstorf mit Oberbau 15a auf Holz-schwellen in Steinschlagbettung, auf letzterer ein 6,6 km langes Stück des Gleises Schneidemühl-Kreuz mit Oberbau 15a auf Holzschwellen in Steinschlag, ein 4 km langes Stück des-selben Gleises mit Oberbau 8b auf Holzschwellen in Kies, ein 8,8 km langes Stück des Gleises Kreuz-Schneidemühl mit Oberbau 15a auf Holzschwellen in Steinschlag, und ein 0,5 km langes Stück desselben Gleises mit Oberbau 15a auf Holz-schwellen in Kies. Zum Vergleiche wurden außerdem im Gleise Wunstorf-Bremen ein 1 km langes Stück auf Eisen-schwellen in Steinschlag, im Gleise Schneidemühl-Kreuz ein 0,5 km langes Stück auf Holzschwellen in Kies und vom Gleise Kreuz Schneidemühl ein 0,5 km langes Stück auf Holzschwellen in Steinschlag in der üblichen Weise mit der Hand gestopft. Die Steinschlagbettung war ziemlich ungleichmäßig und ver-hältnismäßig grob, namentlich auf der Strecke in Hannover; Stücke bis zu 10 und 12 cm größter Kantenlänge kamen vor. Sie bestand dort in der Hauptsache aus Grauwacke, auf der Strecke bei Bromberg dagegen aus Granit aus einem Findlingsbruche. Der Kies war ungleichmäßig und bestand teils aus Sand, teils aus Kieseln. Die Strecke in Hannover war 1908 umgebaut, und zwar war, wie üblich, die Erneuerung der Bettung der des Gleises vorangegangen. Die Strecke bei Bromberg war 1907 ebenso umgebaut. An beiden Strecken waren seit dem Umbau nur die nötigsten Arbeiten ausgeführt, eine vollständige Durcharbeitung überhaupt noch nicht erfolgt; daher lag die Schienenoberkante stellenweise bis zu 12 cm unter ihrer Sollhöhe.

Die Arbeiten wurden zu folgenden Zeiten ausgeführt:

Gleis Wunstorf-Bremen vom 2. März bis 13. Mai 1910.
 Gleis Bremen-Wunstorf vom 31. Mai bis 18. Juni 1910.
 Gleis Schneidemühl-Kreuz vom 26. Oktober bis 16. November 1909 und vom 20. Juni bis 14. Juli 1910.
 Gleis Kreuz-Schneidemühl vom 15. Juli bis 16. August 1910.

Während der Arbeitszeit von 7 Uhr morgens bis 7 Uhr abends betrug der tägliche Zugverkehr auf dem Gleise:

Wunstorf-Bremen	21 Züge,
Bremen-Wunstorf	23 Züge,

Schneidemühl-Kreuz 40 Züge,
 Kreuz-Schneidemühl 32 Züge.

Zur Verständigung der Baustellen mit den benachbarten Wärterposten und Zugfestellen wurde ein tragbarer Fernsprecher an der Baustelle in die Zugmeldeleitung eingeschaltet.

Die auf den Gleisen stehenden Wagen mit ihren schweren Stopfwerkzeugen stellen ein Hindernis dar, das den Zügen bei nicht rechtzeitiger Entfernung aus dem Gleise gefährlich werden kann. Mit Rücksicht auf die Unübersichtlichkeit der Strecke in Hannover wurden die Bestimmungen angewendet, die in den Fahrdienstvorschriften für Fahrten mit Kleinwagen und in den Oberbauvorschriften für unfahrbare Strecken gegeben sind.

Die Arbeitsstelle wurde nach Vorschrift beiderseits durch die Scheibensignale 6b «Halt», und 5 «Langsam» gedeckt. Die Scheiben «Langsam» wurden durch die beiden benachbarten Wärterposten bedient, die für «Halt» durch je einen von der Baustelle entsendeten Arbeiter. Von der Wegräumung der Geräte wurden die Wärter durch den Fernsprecher verständigt, sie entfernten dann die Langsamfahrscheiben. Hierauf erhielt die Zugmeldestelle, die an das Blockwerk während der Gleisarbeiten das Schild «Kleinwagen auf der Strecke» gehängt hatte, Nachricht von der Räumung des Gleises. Diese mußte also erfolgen, ehe der Zug die Zugmeldestelle durchfuhr, und zwar je nach der Entfernung bis zu 20 Minuten vor Durchfahrt des Zuges durch die Baustelle. Hierdurch ergaben sich Unterbrechungen der Arbeit durch den Zugverkehr bis zu 30 Minuten. Bei Zugverspätungen wurde ihre Dauer noch größer.

Im Bezirke Bromberg war das Verfahren mit Rücksicht auf die große Übersichtlichkeit der geraden ebenen Strecke einfacher. Hier wurden die Maschinen erst einige Minuten vor der zu erwartenden Durchfahrt des auf weite Entfernung sichtbaren Zuges aus dem Gleise geschafft, und hierauf die die 6b-Scheiben bedienenden Posten durch Hornsignale zum Wegnehmen aufgefordert. Signal 5 blieb stehen. Die Unterbrechungen der Arbeit dauerten nie länger, als 10 Minuten*).

Schwierigkeit machte die Unterbringung der Stopfmaschinen während der Durchfahrt der Züge, da dafür oft nur wenig Raum verfügbar war. Daher wurde vor der Wegnahme der «Halt»-Scheiben durch eine Umrifslatte geprüft, ob die Geräte wirklich frei von der Umgrenzung des lichten Raumes seien.

II. Beschreibung der Maschinen.

Die Unternehmerin hatte sich die Maschinen-Einrichtung für die Versuche von der französischen Gesellschaft geliehen. Sie umfaßt das bewegliche Kraftwerk, die elektrischen Leitungen, die Stopfwerkzeuge und die zu ihrer Unterstützung dienenden Wagen.

Der die Kraftstation darstellende Wagen Textabb. 1 bis 4 ist so eingerichtet, daß er auf Landwegen und auf Eisenbahngleisen befördert werden kann. Er hat zwei große Räder von je 80 cm Durchmesser mit breiten Flanschen und vier kleinere Spurräder von 15 cm Durchmesser. Die großen Räder sind

*) Das in Frankreich übliche Verfahren entspricht im Wesentlichen dem im Bezirke Bromberg angewendeten. Auch bei weniger übersichtlichen Strecken wurden die Stopfwerkzeuge erst unmittelbar vor der Durchfahrt des Zuges entfernt. Irgend welche Mißstände oder Gefährdungen des Betriebes sollen sich daraus nicht ergeben haben.

Abb. 1 bis 4. Fahrbares Kraftwerk.
 Abb. 1.

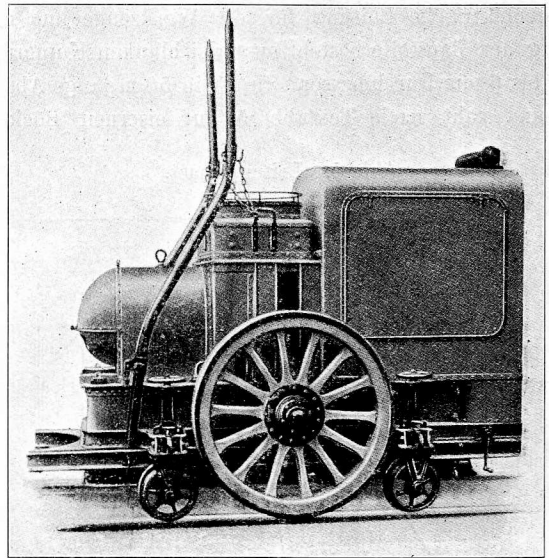


Abb. 2.

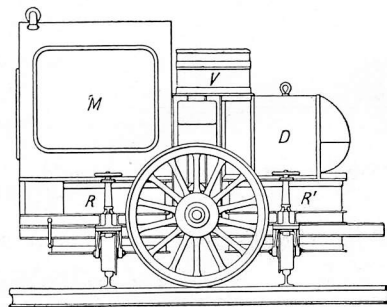


Abb. 3.

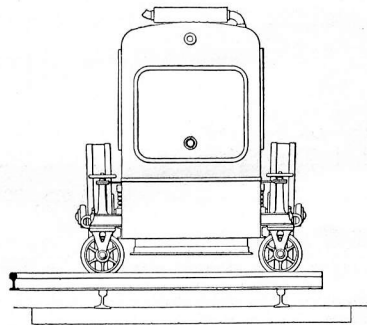
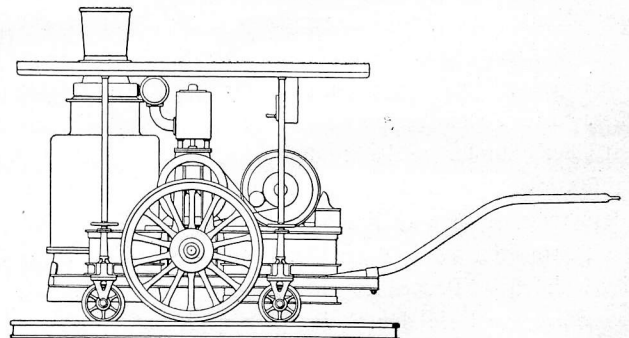


Abb. 4.



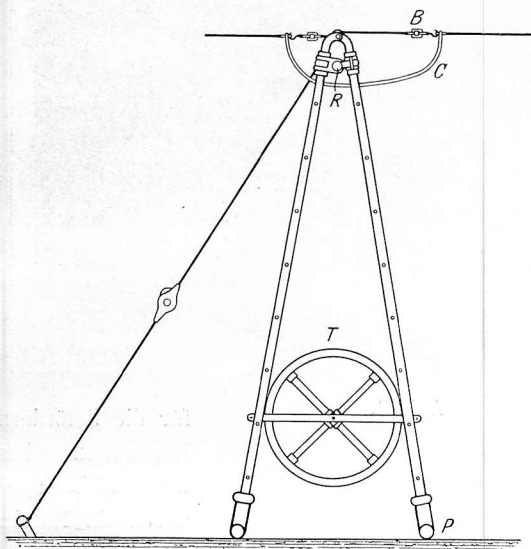
für die Beförderung auf Landwegen bestimmt; ihre Höhenlage kann durch ein Handrad mit Kegelrädern verändert werden, sie werden hoch gewunden, wenn der Wagen auf dem Eisenbahngleise fahren soll. Die kleinen Räder können nach Senkung der Mittelräder um 90° gedreht werden und dienen dann dazu, den Wagen seitlich auszusetzen. Der Wagen trägt eine Triebmaschine M für Petroleum oder Benzol von 23,35 oder 45 PS Leistung und einen von dieser mit Riemen angetriebenen Gleich-

stromerzeuger D für 220 oder 240 Volt Spannung. Der Wagen trägt zwei Behälter R und R', von denen der eine den Brennstoff für 5 bis 10 Tage, der andere das zum Betriebe nötige

Wasser für die Kühlanlage V enthält. Das Gewicht des Wagens für 35 PS beträgt 45 t.

Die elektrische Leitung für die Werkzeuge und die Beleuchtung der Baustelle besteht aus zwei blanken Kupferdrähten von 5,5 bis 6 mm Durchmesser. Sie ist in 50 m lange Abschnitte geteilt und ruht nach Textabb. 5 auf eisernen Böcken von

Abb. 5. Leitungsmast.



2,5 m Höhe. An den Trennstellen werden die Leitungen durch stromdichte Kabel C verbunden. An den Köpfen der Böcke befinden sich Spannrollen R zum Straffspannen der Leitungsdrähte, die Füße P der Böcke können ausgezogen werden, um sie auch auf schrägen Mauern und dergleichen aufstellen zu können. In die Böcke können Trommeln T eingehängt werden, die zur Aufnahme des aufgewickelten Leitungsdrahtes dienen. Das Gewicht eines Bockes ist 58 kg, das einer Trommel mit 50 m Leitungsdraht 37 kg.

Im Ganzen sind 1000 m Doppelleitung vorhanden. Das Kraftwerk speist 500 m nach beiden Seiten und wird in Abständen von 1 km an der Strecke aufgestellt, das Versetzen auf dem Gleise dauert höchstens 30 Minuten.

Jedes Stopfwerkzeug ist durch ein Kabel mit einem verschiebbaren Doppelstromabnehmer verbunden, der auf den Leitungen reitet. Das Stopfwerkzeug wiegt 250 kg. Es enthält die elektrische Triebmaschine von 5 PS, 1500 Umläufen in der Minute und der Übersetzung von 3:1 auf eine Welle mit 500 Umdrehungen. Diese dreht eine eingängige Schraube, die bei jeder Umdrehung eine Feder spannt und plötzlich losläßt. Die Feder bewegt eine Hammerstange, die auf den eigentlichen Stopfer schlägt; dieser wiegt nur 2,5 kg und führt 500 Schläge in der Minute aus. Das untere Ende des Stopfers trug bei den in Frankreich benutzten Maschinen eine ebene Platte von 16×6 cm. Bei den deutschen Versuchen erwies sich diese Platte namentlich für eiserne Schwellen als unbrauchbar, weil sie den Steinschlag nach unten, aber nicht in den Hohlraum der Schwellen trieb, ihre Größe wurde auf 12×6 cm ermäßigt, und eine Rippe von 3 cm Höhe wurde angefügt, durch die die Bettung nach oben gedrückt wurde. Später wurde auch für Holzschwellen die Rippenform beibehalten,

die Höhe der Rippe aber auf die Hälfte ermäßigt. Außerdem mußte hier die Kante der Rippe wegen der größeren Tiefe der Holzschwellen an den Enden abgeschrägt werden.

Der Stromverbrauch eines Stopfwerkzeuges beträgt 2 KW. Zum Stopfen einer Schwelle sind acht Stopfer erforderlich, je zwei müssen einander gegenüber arbeiten, vier arbeiten zwischen den Schienen und zwei an jedem Schwellenende.

Da die Stopfwerkzeuge zu schwer sind, um von Arbeitern gehalten zu werden, ruhen sie zu zweit auf je einem 100 kg schweren zweirädrigen Spurwagen.

Die Stopfwerkzeuge sind mit Drehzapfen an den Wagen befestigt. Als günstigste Entfernung der Drehpunkte ergaben sich 200 mm beiderseits der Fahrschiene, und zwar für die Stopfer, die zwischen den Schienen arbeiten, nach innen, bei den Stopfern, die die Schienenenden bedienen, nach außen. Bei dieser Lage der Drehpunkte war es möglich, auch die Bettung unter dem Schienenfusse zu stopfen.

III. Arbeitsvorgang.

Die erste Rotte von vier Mann stopft die Schwellen zwischen den Schienen so, daß immer zwei Stopfer gegen einander arbeiten. Die Arbeiter drücken dabei mit dem Knie auf einen mit Lederpolster bedeckten Abzweig der Stopfstange. Sie müssen mit ihrem Körper die ganzen Rückstöße des Werkzeuges aufnehmen, die Folge ist starke Ermüdung, die die Tagesleistung herabsetzt. Hier wäre eine Verbesserung erstrebenswert, die den Rückstoß auf ein federndes Gestell bringt.

Vor dem Stopfen werden die Gleise angehoben und an zwei bis drei Stellen jeder Schienenlänge durch Handstopfung in richtiger Lage gehalten. Die Hebung der Gleise betrug bis zu 12 cm. Die Länge des vorgestopften Stückes wird nach der zu erwartenden Zugpause bemessen. Aufser einem Maschinenführer, einem Schlosser und acht die Stopfwerkzeuge bedienenden Arbeitern wurden vier bis acht Mann zum Auflockern und Zuwerfen der Bettung und mit anderen Handlangerdiensten beschäftigt. Ein Ingenieur führte die Aufsicht. Das Abdecken, Wiederverfüllen und Anheben des Gleises besorgte die Bahnmeisterei mit 28 bis 35 Mann, je nachdem es sich um Kies oder Steinschlag handelte. Nach dem Vertrage erfolgte das Herstellen der Rampe und das Hochstopfen bis zu 4 cm auf Kosten des Unternehmers. Die Kosten der übrigen Arbeiten trug die Verwaltung. Um den nötigen Arbeitsraum für die Stopfwerkzeuge und die sie bedienenden Arbeiter zu gewinnen, mußte zwischen der ersten Arbeitsstelle, auf der die Mitten, und der zweiten, auf der die Enden der Schwellen gestopft wurden, stets ein Abstand von zehn Schwellen gehalten werden. Bei der Durchfahrt eines Zuges wurden diese zehn nur zur Hälfte gestopften Schwellen heruntergefahren und mußten von Neuem angestopft werden; während dieser Zeit mußte die zweite Rotte feiern. Um dies zu vermeiden, versuchte die Unternehmerin, alle acht Stopfwerkzeuge gleichzeitig an derselben Schwelle arbeiten zu lassen; der Arbeitsraum reichte hierfür aber nicht aus, weshalb der Versuch aufgegeben wurde.

IV. Technisches Ergebnis.

Die mittlere und höchste Leistung an einem Arbeitstage betragen:

Gleis	Oberbau	mittlere grösste Tagesleistung	
		m	m
Wunstorf-Bremen	Eisenschwellen auf Steinschlag	203	338
Bremen-Wunstorf	Holzschwellen " "	225	265
Schneidemühl- Kreuz 1909	" " "	234	300
Schneidemühl- Kreuz 1910	" " "	270	380
Schneidemühl- Kreuz 1910	" " Kies	376	500
Kreuz- Schneidemühl	" " Steinschlag	323	480

Die größeren Tagesleistungen im Bezirke Bromberg sind auf die kürzeren Unterbrechungen durch den Zugverkehr, auf geringere Korngrösse des Steinschlages und auf den bessern Zustand der Gleise zurückzuführen.

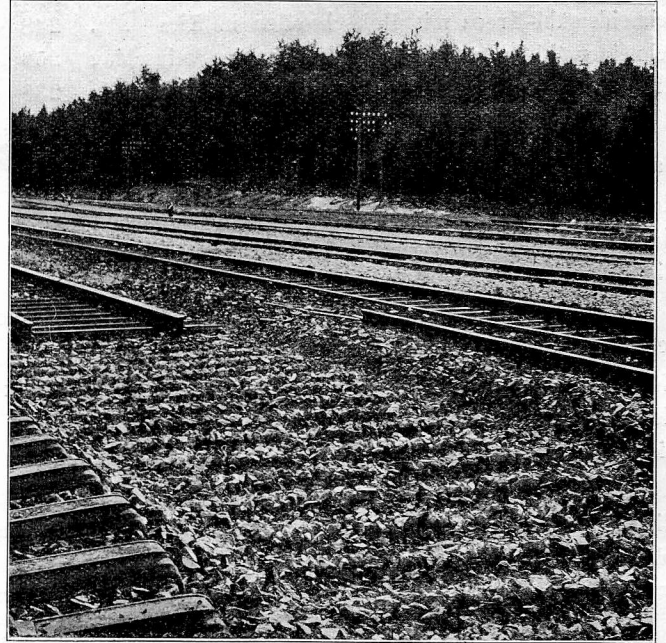
Übrigens gaben die Unterbrechungen durch den Zugverkehr willkommene Ruhepausen für die Arbeiter, die durch die Bedienung der Werkzeuge sehr angestrengt wurden. Nicht ganz einfach war es, die Arbeiter dahin zu bringen, mit den beiden einander gegenüber stehenden Stopfern stets genau gegen einander, nicht versetzt, zu arbeiten und gleichzeitig anzufangen und aufzuhören. Es war nicht möglich, die mit einander verdübelten Doppelschwellen des Holzschwellenoberbaues mit den elektrischen Werkzeugen vollständig zu stopfen, die Köpfe mußten mit Hand gestopft werden.

Bei Beurteilung der Güte der Arbeit muß man in Rücksicht ziehen, daß die Unternehmerin Erfahrungen erst während der Ausführung sammeln konnte. Auch die richtige Lage der Drehpunkte der Stopfwerkzeuge und die Form der eigentlichen Stopfer wurden erst im Verlaufe der Arbeit gefunden. Das allererste Ergebnis war mangelhaft, so daß die betreffende Strecke noch einmal gestopft wurde.

Besondere Beachtung verdient nun der Vergleich mit den gleichzeitig von Hand gestopften Strecken. Dabei muß berücksichtigt werden, daß den die Handstopfung vornehmenden Bahnbediensteten bekannt war, daß es sich um einen Vergleich handele, und daß daher die Handstopfung besonders sorgsam ausgeführt wurde und jedenfalls weit besser ausfiel, als eine Durchschnittsarbeit unter weniger strenger Aufsicht. Dabei sind die handgestopften Strecken bei der strengen Aufsicht trotz besserer Arbeit sogar etwas billiger geworden, als diese Arbeit sonst in dem betreffenden Bezirke kostet.

Auffällig war die große Schonung der Bettung bei der Maschinenstopfung, die durch Aufdecken je eines mit Maschinen und mit Hand gestopften Gleisstückes festgestellt wurde (Textabb. 6). Während bei der Handstrecke eine mehr oder weniger starke Zerkleinerung der Bettung festgestellt wurde, waren die Bettungsteile in der Maschinenstrecke unverletzt eng zusammengeschoben. Diese Schonung der Bettung erklärt sich durch die erheblich größere Fläche der Stopfer gegenüber der

Abb. 6. Die mit Maschinen gestopfte Bettung nach Aufnahme der Schwellen.



Schneide der Stopfhacke und daraus, daß der Stopfer dauernd mit der Bettung in Berührung bleibt und sie nur vorschiebt, ohne einen scharfen Schlag auszuüben, wie die Stopfhacke.

Nicht ganz so befriedigend war die Dichte des Bettungskörpers unter den Schwellen bei Maschinenstopfung. Stellenweise zeigte sich hohle Lage der Schwellen, an anderen Stellen wurden beim Aufdecken Zwischenräume von einigen Millimetern zwischen den Bettungsteilen gefunden. Zwar war ohne Weiteres ersichtlich, daß dieser schlechte Befund bei durchweg tadelloser Arbeit zu vermeiden gewesen wäre, immerhin war das Ergebnis, daß die Gleislage der Maschinenstrecken der der Handstrecken nicht überall entsprach. Bessere Schulung der Rotten würde voraussichtlich ein günstigeres Ergebnis zur Folge haben.

Die Zeitdauer der eigentlichen Wirkung des Stopfwerkzeuges auf die Bettung unter einer Schwelle ist bei Maschinenstopfung etwas größer, als bei Handstopfung. Durch die geringeren Pausen bei Maschinenstopfung wird aber dieser Unterschied mehr als ausgeglichen, so daß ein bestimmtes Gleisstück mit Maschinen in kürzerer Zeit gestopft wird, als mit Hand. Beispielsweise waren im Bezirke Bromberg auf 1 km bei Holzschwellen in Kies und Maschinenstopfung 1625, bei Handstopfung 1972, bei Holzschwellen in Steinschlag und Maschinenstopfung 1609, bei Handstopfung 1860 Arbeitstunden nötig.

V. Wirtschaftliches Ergebnis.

Die Unternehmerin erhielt für Anheben bis zu 4 cm, Ausrichten des Gleises, Zuwerfen der Bettung und Stopfen 1000 M/km. Hierbei wurde die Herstellung der richtigen Höhenlage durch Unterstopfen einzelner Punkte mit der Hand, das Ausrichten, sowie die Herstellung der Verbindungsrampe zwischen dem ungestopften und dem zu stopfenden Gleise von Bahnarbeitern auf Kosten der Unternehmerin vorgenommen.

Für das Auskoffern und Wiederverfüllen des Gleises und das Hochstopfen über 4 cm entstanden der Verwaltung an Kosten für 1 km auf der Strecke:

Wunstorf-Bremen mit Eisenschwellen in Steinschlag	360	M
Bremen-Wunstorf mit Holzschwellen in Steinschlag	262	«
Schneidemühl-Kreuz mit Holzschwellen in Kies	248	«
Schneidemühl-Kreuz mit Holzschwellen in Steinschlag	256	«
Kreuz-Schneidemühl mit Holzschwellen in Steinschlag	238	«

Die Kosten der Maschinenstopfung betragen demnach im Ganzen bei:

Holzschwellen in Kies	1248	M/km
Holzschwellen in Steinschlag durchschnittlich	1252	«
Eisenschwellen in Steinschlag	1360	«

Auf den zum Vergleiche mit Hand gestopften Strecken betragen die Kosten durchschnittlich bei:

Holzschwellen in Kies	434	M/km
Holzschwellen in Steinschlag	460	«
Eisenschwellen in Steinschlag	720	«

Rechnet man hierzu die Kosten für das Aufdecken und Hinterfüllen mit 248, 252 und 360 M/km, so erhält man folgende Gegenüberstellung der Kosten für ein km Gleis:

	Stopfen mit		Mehrkosten der	
	Maschinen	Hand	Stopfung mit	Maschinen
	M/km	M/km	M/km	%
Holzschwellen in Kies . . .	1248	682	566	83
Holzschwellen in Steinschlag	1252	712	540	76
Eisenschwellen in Steinschlag	1360	1080	280	26

Die Mehrkosten der Maschinenstopfung waren also erheblich.

Der Vergleich gibt kein zuverlässiges Bild, weil die Kosten der Handstopfung sonst höher ausfallen. Auch würde sich bei besserer Schulung der Rotten mit der Maschinenstopfung wahrscheinlich eine erhebliche Steigerung der Tagesleistungen durchführen, und dadurch der Verdingungspreis gegen den gegriffenen von 1000 M/km wesentlich vermindern lassen. Unter Berücksichtigung der bessern Schonung der Bettung scheint also hinsichtlich der Kosten der ersten Stopfung ein wirtschaftlicher Wettbewerb der Maschinenstopfung mit der Handstopfung trotz des zunächst ungünstigen Ergebnisses der Versuche möglich.

VI. Bewährung.

Auf der Strecke Wunstorf-Bremen, wo die Maschinenstopfung im Frühjahr 1910 vorgenommen war, wurden 1910 und 1911 umfangreiche Nacharbeiten nötig, jedoch nur in dem Gleise Wunstorf-Bremen auf Eisenschwellen in Steinschlag; die Kosten betragen in elf Monaten rund 550 M/km. Seitdem sind keine weiteren wesentlichen Arbeiten erforderlich geworden. Zum Vergleiche sei angeführt, daß an einem mit Hand gestopften Stücke gleicher Bauart derselben Strecke, das aber im Gegensatz zu dem mit Maschinen gestopften Gleise nicht frisch verlegt, sondern schon achtmal durchgestopft war, gleichzeitig in sechzehn Monaten rund 390 M/km aufgewendet wurden. Die Maschinenstrecke des Gleises Bremen-Wunstorf auf Holzschwellen in Steinschlag hat (bis 1913) überhaupt noch keine

wesentlichen Nacharbeiten erfordert. Auf der Strecke Kreuz-Schneidemühl, wo die Maschinenstopfung im Herbst 1909 und im Sommer 1910 vorgenommen wurde, hat sich die Stopfung aus 1909 am besten gehalten, weniger gut die aus 1910, was auf die größeren Tagesleistungen und die schnellere Ermüdung der Arbeiter bei Sommerwärme zurückzuführen ist. Im Einzelnen war das Ergebnis folgendes:

1. Gleis Schneidemühl-Kreuz, Holzschwellen in Steinschlag, Stopfung Herbst 1909: in den drei Jahren 1910 bis 1912 sind durchschnittlich jährlich für 1 km 8 Tagewerke aufgewendet worden. Im Herbst 1912 wurde das Gleis vollständig neu gestopft.

2. Gleis Schneidemühl-Kreuz, Vergleichstrecke mit Handstopfung, Holzschwellen auf Kies, Stopfung Herbst 1909: in den Jahren 1910 bis 1912 waren jährlich für 1 km 4 Tagewerke an Nacharbeiten zu leisten. Vollständige Neustopfung fand im Frühjahr 1913 statt.

3. Gleis Schneidemühl-Kreuz, Holzschwellen in Steinschlag, Stopfung 1910: in den Jahren 1911 und 1912 wurden jährlich für 1 km 17 Tagewerke erforderlich, vollständige Durchstopfung fand im Herbst 1912 statt.

4. Gleis Schneidemühl-Kreuz, Holzschwellen in Kies, Stopfung 1910: in den Jahren 1911 und 1912 wurden jährlich für 1 km 12 Tagewerke erforderlich, vollständige Neustopfung fand im Frühjahr 1913 statt.

5. Gleis Kreuz-Schneidemühl, Holzschwellen in Steinschlag, Stopfung Sommer 1910: in den Jahren 1911 und 1912 wurden jährlich für 1 km 10 Tagewerke erforderlich, vollständige Neustopfung fand im Frühjahr 1913 statt.

6. Gleis Kreuz-Schneidemühl, handgestopfte Vergleichstrecke mit Holzschwellen in Steinschlag, Stopfung Sommer 1910: die Ergebnisse sind dieselben wie unter 5.

Die Unterschiede zwischen den mit Maschinen und mit Hand gestopften Strecken sind nicht erheblich; man kann hieraus schließen, daß die Maschinenstopfung guter Handstopfung ungefähr gleichwertig ist.

VII. Schlufsbetrachtungen.

Aus den Versuchen hat sich ergeben, daß die Stopfung mit elektrischen Werkzeugen vor der Handstopfung noch keinen wirtschaftlichen Vorteil bietet, daß also zur Einführung statt der Handstopfung kein Anlaß vorliegt. Immerhin ist die Angelegenheit bei den dauernd günstigen Erfahrungen mit elektrischen Werkzeugen für die Schwellenstopfung und den Gleisumbau in Frankreich auch für uns noch nicht als endgültig abgetan zu betrachten. Wie überall in der Technik wird mit der Zeit auch hier ein teilweiser Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit anzustreben sein. Vielleicht verwirklicht sich dieser, wenn die Kosten der Handarbeit wesentlich steigen und die Werkzeuge weitere Verbesserungen erfahren, durch die die Tagesleistung des Arbeiters an der Maschine wesentlich gesteigert wird. Den künftigen Fortschritten auf diesem Gebiete wird man alle Beachtung zuwenden müssen.

Gruppenantrieb von Wagenhebeböcken gewöhnlicher Bauart.

H. Gunzelmann, Technischer Bahnverwalter in Nürnberg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 12 auf Tafel 33.

Die neueren Wagenhebevorrichtungen mit Kraftantrieb sind entweder an bestimmte Ausführungsformen des Dachgerüsts gebunden, wie elektrische Flaschenzüge und Laufkräne, und deshalb nur in neuen Werkstätten anwendbar, oder sie erfordern als ortsfeste Anlagen, wie Presswasserböcke oder solche nach Kuttruff, ziemlich hohe Anschaffungskosten, so daß sie gegenüber dem Handbetriebe nur bei voller Ausnutzung vorteilhaft sind.

Die hauptsächlichsten Bedingungen für vorteilhafte Verwendung solcher Anlagen: neuere und gleichartige Bauart der Wagen, Ausschluß der Ausbesserung von Untergestellen, günstige Zu- und Abfuhr der Wagen und Vorratstücke, treffen in Nürnberg Hbf. nur teilweise zu, so daß die Vermehrung der vorhandenen drei elektrisch betriebenen Hebeböcke nach Kuttruff, von denen fast ständig zwei für vierachsige Wagen verwendet werden, wirtschaftlich nicht richtig gewesen wäre.

Um die Vorteile des elektrischen Antriebes auch auf den übrigen Hebeständen auszunutzen, kam nur eine billig herzustellende Anlage in Frage. Für diesen Zweck erwies sich der Ausbau der bisher mit Hand betriebenen Hebeböcke für elektrischen Antrieb geeignet.

Nach einer Probeausführung mit oberirdisch gelagerten Längswellen, bei der sich die gewählte Hubgeschwindigkeit von 0,9 m/Min als zu groß, ergab, wurde die in Abb. 3 bis 12, Taf. 33 dargestellte, aus fünf von einer gemeinsamen Triebmaschine angetriebenen Hebeständen bestehende Anlage geschaffen. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 0,5 m/Min.

An das Fußgestell der Böcke (Abb. 3 bis 5, Taf. 33) wurde ein \perp -förmig gebogener Blechwinkel A angeietet, der zur Aufnahme der Lagerbüchsen B für die Längswellen C dient.

Die Übertragung von diesen Wellen zu den an den Böcken vorhandenen Vorgelegewellen des Kegelgetriebes erfolgt mit den Kettenrädern D1 und D2 und Rollenketten. Wellen und Triebräder liegen in Kanälen längs des Gleises. Je ein Paar der Böcke steht fest (I und II, Abb. 6, Taf. 33), das andere Paar III und IV ist von 5 m Mindestabstand bis zu 9,5 m Höchstabstand verschiebbar.

Da der Querabstand der Böcke unveränderlich ist, so wurden die beiden gabelförmigen Auflagerstücke auf einer Seite der Querträger durch längere ersetzt, so daß das eine Ende E (Abb. 7, Taf. 33) an der Spindel des Bockes vorbeigeht, wenn der Querträger möglichst weit nach dem andern Ende verschoben wird.

Die Oberkanten der Längskanäle sind aus alten \perp - und \sqsubset -Eisen hergestellt, so daß die Reibung der Böcke auf ihrer Unterlage gering ist und ein Mann zum Verschieben genügt.

Die Längswellen haben je eine etwa 5 m lange Keilnut F (Abb. 4, Taf. 33) und gleiten in einer kräftigen Büchse G, mit der der Führungstein H verschraubt und auf der das Triebrad D1 des verschiebbaren Bockes befestigt ist. Die Büchse ist zwischen den Lagern B gegen seitliche Verschiebung geführt.

Eine ungünstige Einwirkung der genuteten Welle auf die

Abnutzung ihrer Lager trat bisher nicht ein; da jeder Hebesatz täglich nur einige Male bis zu je 2 Minuten läuft, ist die Abnutzung der bewegten Teile an den Böcken gering. Die Längswellen sind sonst noch bei J und K (Abb. 8, Taf. 33) in einfachen Lagern gestützt.

Rechtwinkelig zu den Kanälen für die Längswellen ist am Kopfende der Arbeitgräben ein Querkanal geführt, der die gemeinsame Querwelle mit den Kegelrädern und Klauenkuppelungen, das Gestänge hierzu und die später beschriebene Handfallenversicherung aufnimmt.

Das Kuppelungsgestänge wird von einem Hebel L mit Handfalle (Abb. 8, Taf. 33) bewegt, der bei jedem Hebestande in der Nähe des Bockes I so aufgestellt ist, daß er die Arbeiten an den Wagen nicht hindert.

Da bei wiederholtem Überspringen der einen oder andern Klau ein geringes Zurückbleiben der Spindelmutter der einen Seite, also geneigte Stellung der Querträger eintreten kann, wurden auf der Querwelle hinter den Kuppelungsmuffen kräftige Wickelfedern M (Abb. 9, Taf. 33) angeordnet, die ein Überspringen der Klauen verhindern. Nach halbjähriger Betriebszeit lagen die Querträger noch genau wagerecht. Die Stöße beim Einrücken wurden hierdurch merklich vermindert.

Die mit 8 bis 9 PS genügend starke Triebmaschine*) nebst Steuerwalze, Widerstand und Schaltkasten ist seitlich an der der Anlage zunächst befindlichen Längswand, und zwar erstere halb versenkt angebracht; das Stirnradvorgelege ist mit der Querwelle durch ein versenktes Kettentrieb verbunden.

Durch die nur teilweise erfolgte Versenkung der Triebmaschine wurde die leichte Zugänglichkeit der bewegten Teile gewahrt, der Arbeitsplatz an der Stirnseite der Wagen aber genügend frei gehalten, so daß bei allen Wagengattungen zwischen den überragenden Puffern und der Triebmaschine noch eine hinreichend breite Durchfahrt für den Verkehr bleibt.

Die Freihaltung des Querganges zwischen der Längswand und den Wagen ist hier von besonderer Wichtigkeit, da aus der Halle für Wagenuntersuchung wegen Platzersparnis schon seit langer Zeit die Schiebebühne entfernt wurde und die Zufuhr der Wagen und Vorratstücke durch die Tore der erwähnten Längswand und entlang letzterer erfolgen muß.

Die Steuerwalze ist durch einen Drahtzug mit einer aus Rohren hergestellten, am Deckengebälke gelagerten Welle N (Abb. 8, Taf. 33) verbunden. Über jedem Kuppelungshebel endigt der von der Welle herabhängende Doppelzug, so daß vom Orte des Kuppelungshebels L (Abb. 8, Taf. 33) auch die Triebmaschine bedient werden kann. Sonst können die elektrischen Schaltungen von jedem Hebestande aus beobachtet werden.

Zur Erhöhung der Betriebsicherheit erschien eine Einrichtung wünschenswert, die das Einrücken von mehr als einem Hebesatz verhindert und bei Beobachtung der sehr einfachen Betriebsvorschriften das unbeabsichtigte Ingangsetzen eines Hebezeuges verhütet. Für diesen Zweck wurde eine Handfallen-

*) Verwendet wurde eine vorhandene stärkere.

versicherung gewählt, wie sie im Sicherungswesen vorkommt; die Anpassung an die vorliegenden Verhältnisse erfolgte in nachstehender Weise (Abb. 9 bis 12, Taf. 33).

Bei jedem Kuppelungshebel befindet sich ein bogenförmiger Winkel O (Abb. 10, Taf. 33), der um die Achse des Hebels lose drehbar ist. Alle Bogen sind durch leichte Flachschiene P verbunden, und werden durch eine Feder Q und einen Anschlag in der Ruhelage erhalten. Dann steht die an einer Verlängerung der Handfallenstange befindliche Nase R gegenüber einem Schlitz S in dem Bogen, so daß die Nase beim Anheben der Handfalle in den Schlitz greift. Beim Umlegen eines Hebels wird auch der Bogen gedreht und mit ihm die Bogen an den übrigen Hebeln. Ein Bewegen der letzteren ist nun unmöglich, da die Handfallenstangen nicht über die Einkerbung T der Bogenführung gehoben werden können. Der Hub der Handfalle ist so bemessen, daß der eingerückte Hebel in der zweiten, weniger tiefen Einkerbung T_1 der Bogenführung festgehalten wird, ohne daß die untere Nase den Bogen frei gibt.

Die Anlagekosten betragen für:

Gründung und Kanäle	1500 \mathcal{M}
Einrichtung der Böcke und Kanalabdeckung	1500 «
elektrische Einrichtungen an Neuwert	1500 «
zusammen	4500 \mathcal{M} ,

also durchschnittlich 900 \mathcal{M} für einen Hebestand.

Die nach Einführung der Neuerung im Einvernehmen mit den Gruppenführern durchgeführten Minderungen der Stückpreise für Wagenuntersuchungen betragen gegenüber dem Aufwinden von Hand bei einem Güterwagen durchschnittlich 1 \mathcal{M} , bei kleineren Personenwagen 1 bis 3 \mathcal{M} und bei dreiachsigen

Mittelwerte der Geschwindigkeit, des Fahrwiderstandes und der Leistung von Eisenbahnzügen.

Dr. A. Langrod in Wien.

Besteht zwischen den Größen A und B ein stetiger Zusammenhang, so ist $\int_0^B A \cdot d B : B_1$ der Mittelwert von A in Bezug auf B in dem Bereiche $B = 0$ bis $B = B_1$.

Die Mittelwerte der in der Eisenbahntechnik wichtigen Größen, wie der Fahrgeschwindigkeit, des Fahrwiderstandes und der Leistung können vor allem in Bezug auf die Zeit, den Weg und die Geschwindigkeit gebildet werden. Die Verwechslung dieser Größen führt zu Rechenfehlern. Wie solche vermieden werden können, soll in den folgenden Betrachtungen gezeigt werden.

Es bezeichne s den Weg, t die Zeit, S die Streckenlänge, T die Fahrzeit, v die Geschwindigkeit, w den Fahrwiderstand, A die bei Überwindung des Widerstandes w auf der Strecke S geleistete Arbeit, N die Leistung.

Die Mittelwerte werden durch Zeiger gekennzeichnet; so ist v_s das Wegmittel, v_t das Zeitmittel der Geschwindigkeit, $(v^2)_t$ das Zeitmittel der Quadrate der Geschwindigkeit, $(v_t)^2$ das Quadrat des Zeitmittels der Geschwindigkeit.

Für die in der Eisenbahntechnik gebräuchlichen Mittelwerte der Geschwindigkeit, des Widerstandes und der Leistung gelten folgende Ausdrücke: mittlere Geschwindigkeit = $S : T$, mittlerer Widerstand = $A : S$, mittlere Leistung = $A : T$.

Personen-, Post- und Gepäck-Wagen von 18 bis 22 t Gewicht 4 bis 6 \mathcal{M} .

Bei der gegenwärtigen Wagenzuteilung werden auf den fünf Ständen jährlich ungefähr 1000 Güterwagen, 800 kleinere und 800 größere Personenwagen gehoben. Die Ersparnis an Arbeitslöhnen beträgt für

1000 Güterwagen	1000 \mathcal{M}
800 kleinere Personenwagen	1600 «
800 größere «	4000 «
zusammen	6600 \mathcal{M} ,

so daß sich der Umbau der Hebeböcke in neun Monaten bezahlt machte. Die geringen Stromkosten betragen etwa 100 \mathcal{M} jährlich.

Eine weitere einmalige Ersparnis ergab sich durch die nun bedingte Änderung der Arbeitsweise, denn auf einem elektrischen Hebestande werden jetzt so viele Wagen gehoben, wie früher auf fünf bis sechs Ständen mit Handbetrieb. Dadurch wurde eine beträchtliche Anzahl von Hebeböcken frei für anderweite Verwendung. Durch Wegfall der Böcke an den übrigen Arbeitständen wurde erheblich an Platz gewonnen und die Übersichtlichkeit der Werkstätte verbessert. Schliesslich vereinfachte sich durch die Vereinigung des größern Teiles des Wagenhebegeschäftes auf eine einzige, leicht zugängliche Reihe von nur fünf Ständen die Förderung von Wagenteilen wesentlich.

Die verwendeten Rollenketten haben sich gut bewährt; sie werden halbjährlich abgenommen und nach gründlicher Reinigung untersucht. Hierauf werden sie in eine erwärmte Mischung von Talg und Mineralöl gelegt, wodurch sichere und ausreichende Schmierung in allen Teilen erreicht wird.

Die gebräuchlichen Mittelwerte sind:

$$\frac{S}{T} = \frac{\int_0^T v dt}{T} = v_t = \text{Zeitmittel der Geschwindigkeit,}$$

$$\frac{A}{S} = \frac{\int_0^S w ds}{S} = w_s = \text{Wegmittel des Widerstandes,}$$

$$\frac{A}{T} = \frac{\int_0^S w ds}{T} = \frac{\int_0^T w v dt}{T} = N_t = \text{Zeitmittel der Leistung.}$$

Sie haben sich eingebürgert wegen ihrer einfachen Zusammenhänge mit den Größen S, T und A. Die übrigen Mittelwerte von v, w und N stehen in keinem festen Zusammenhänge mit S, T und A, haben daher mit Ausnahme einiger Arten von Mittelwerten der Geschwindigkeit, die zur Bestimmung des mittlern Fahrwiderstandes dienen, gegenwärtig keine Bedeutung.

Die auf der Strecke S geleistete Arbeit ist $A = w_s \cdot S$.

Setzte man in diese Gleichung an Stelle von w_s andere Mittelwerte des Fahrwiderstandes, so erhielte man unrichtige Arbeitswerte.

Für die Abhängigkeit des Fahrwiderstandes von der Geschwindigkeit bestehen ein-, zwei- und dreigliederige Gesetze ersten und zweiten Grades. Das zweigliederige Gesetz ersten Grades liefert $w = a + bv$, also

$$w_s = \frac{\int_0^s (a + bv) ds}{S} = a + b \frac{\int_0^s v ds}{S} = a + bv_s.$$

Setzte man, wie es oft geschieht, in diesen Ausdruck an Stelle von v_s das viel leichter zu berechnende Zeitmittel der Geschwindigkeit $v_t = S : T$, so erhalte man für w_s einen zu kleinen Wert, da v_s stets größer ist als v_t .

Bei zweigliederigem Gesetze zweiten Grades $w = a + bv^2$ ist

$$w_s = a + b \frac{\int_0^s v^2 ds}{S} = a + b (v^2)_s \text{ und } A = [a + b (v^2)_s] S.$$

In diesen Ausdrücken tritt das Wegmittel der Quadrate der Geschwindigkeit auf. Unrichtig sind somit die drei nachstehenden Formeln:

$$A = [a + b (v_t)^2] S = \left[a + b \left(\frac{S}{T} \right)^2 \right] S^*$$

$$A = [a + b (v^2)_t] S = w_t S$$

$$A = \left[a + b \frac{v_g^2 + v_g v_k + v_k^2}{3} \right] S = w_v S,$$

worin v_g die größte und v_k die kleinste während der Fahrt auf der Strecke S aufgetretene Geschwindigkeit, w_v das Geschwindigkeitsmittel des Fahrwiderstandes

$$w_v = \int_{v_k}^{v_g} (a + bv^2) dv : (v_g - v_k)$$

bezeichnet. Geht die Fahrt vom Stillstande aus oder endigt sie damit, so ist $v_k = 0$ und die letzte der drei Arbeitsgleichungen geht in

$$A = \left[a + b \frac{v_g^2}{3} \right] S^{**}$$

über.

Die drei Ausdrücke liefern unrichtige Arbeitswerte; der Fehler wird um so größer, je ungleichmäßiger die Geschwindigkeit ist.

Von der Untersuchung noch anderer Widerstandsformeln kann abgesehen werden, da sie nichts wesentlich Neues mehr bieten würde.

Bei Berechnung des Zeitmittels der Leistung tritt wieder das Zeitmittel der Geschwindigkeit auf, denn es ist

$$N_t = A : T = w_s (S : T) = w_s v_t.$$

Mit Ausnahme von v_t , das aus der durchfahrenen Streckenlänge und der Fahrzeit folgt, können die übrigen Mittelwerte der Geschwindigkeit und ihrer Potenzen nur durch Flächenbestimmung ermittelt werden. Dabei müssen zur Bestimmung von Zeitmitteln die Zeit-Geschwindigkeit-, und zur Bestimmung von Wegmitteln die Weg-Geschwindigkeit-Schaubilder vorliegen.

*) Angewendet von v. Borries in Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1902, Seite 1785. Diese Formel gibt den Widerstand bei der mittlern Fahrgeschwindigkeit an.

***) Angewendet von Gostkowski, Stockert, Handbuch des Eisenbahnwesens, Band I, Seite 580.

Ist dies nicht der Fall, soll etwa aus dem Zeit-Geschwindigkeit-Schaubilde nach Haufshälter v_s oder $(v^2)_s$ zur Bestimmung von w_s ermittelt werden, so muß man entweder das Zeit-Geschwindigkeit- in ein Weg-Geschwindigkeit-Schaubild umzeichnen, oder die Wegmittel durch entsprechende Zeitmittel ersetzen. In letztem Falle ist die Kenntnis von Beziehungen zwischen den Weg- und Zeit-Mitteln der Geschwindigkeit und ihrer Potenzen nötig.

Nun ist

$$v_s = \frac{\int_0^S v \cdot ds}{S} : S = \int_0^T v \frac{ds}{dt} dt : S = \int_0^T v^2 dt : (S : T) T \text{ also } = (v^2)_t : v_t.$$

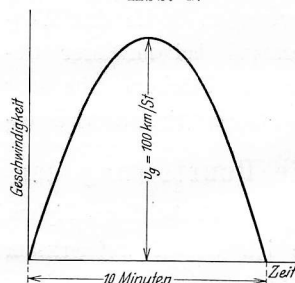
Ähnlich findet man $(v^2)_s = (v^2)_t : v_t$ und allgemein $(v^n)_s = (v^n + 1)_t : v_t$.

In dieser allgemeinen Gleichung ist auch $(v^{-1})_s = (v^0)_t : v_t$ oder $(1 : v)_s = 1 : v_t$ enthalten, woraus $T = (1 : v)_s = S$ folgt. Diese Gleichung kann zur Vorausbestimmung der Fahrzeit

aus dem gezeichneten Weg-Geschwindigkeit-Schaubilde benutzt werden.

Beispiel. Aus dem in Text-abb. 1 dargestellten Zeit-Geschwindigkeit-Schaubilde*) ergibt sich Zusammenstellung I. Bei Berechnung der Fahrwiderstände für diese Zusammenstellung wurde die Formel $w = 2,4 + v^2 : 1300$ verwendet.

Abb. 1.



Zusammenstellung I.

S	v_t	v_s	$(v^2)_s$	$(v^2)_t$	$(v_t)^2$	$\frac{(v^2)_s}{1300}$	$\frac{(v^2)_t}{1300}$	$\frac{(v_t)^2}{1300}$	$\frac{v_g^2}{3 \times 1300}$
km	km/St		km ² /St			2,4 +	2,4 +	2,4 +	2,4 +
16,66	66,67	80	6857	5333	4445	7,67	6,50	5,82	4,96

Dieses Beispiel zeigt, daß der Fehler, der durch Einsetzung unrichtiger Mittelwerte der Geschwindigkeit in die Widerstandsformel begangen wird, erheblich sein kann. Zur Berechnung der auf der Strecke S auf 1 t Zuggewicht bei Überwindung des Fahrwiderstandes w geleisteten Arbeit kann nur die Formel $A = [a + b (v^2)_s] S$ verwendet werden. Die Formel $A = [a + b (v^2)_t] S$ gibt im vorliegenden Beispiele 15,25 % Fehler, der bei Anwendung der Formel $A = [a + b (v_t)^2] S$ auf 24,1 %, mit $A = \left[a + b \frac{v_g^2}{3} \right] S$ sogar auf 35,33 % wächst.

Die ganze von der Lokomotive zu leistende Arbeit besteht aus der für die Überwindung des Lauf- und Bogen-Widerstandes, aus der für die Hebung des ganzen Zuges zwischen den Höhen der Endpunkte der Strecke und aus der für das Bremsen. Bezeichnet w den Fahr- und Bogen-Widerstand, w_s das Wegmittel dieses Widerstandes auf der Strecke S , H den

*) Zwecks leichter Berechnung und zur Vermeidung von Flächenermittlungen wurde als Zeit-Geschwindigkeit-Schaubild eine Parabel gewählt.

Höhenunterschied und R die Bremsarbeit für die Gewichtseinheit des Zuges, so ist die ganze für die Gewichtseinheit des Zuges zu leistende Arbeit $A = w_s S + H + R$.

Ist ferner L das abzubremsende Arbeitsvermögen des Zuges, S_R der Bremsweg, w_{S_R} das Wegmittel des Fahr- und Bogen-Widerstandes auf der Strecke S_R , w_{S-S_R} das Wegmittel dieses Widerstandes auf der Strecke $S-S_R$ und H_R der Höhenunterschied des Bremsweges, so ist $L = w_{S_R} S_R + H_R + R$, also $A = w_{(S-S_R)} (S-S_R) + (H-H_R) + L$.

Fuhr die Lokomotive unmittelbar vor und etwa auch nach dem Bremsen ohne Dampf, so können in die letzte Gleichung für die Größen S_R , H_R und L Werte eingesetzt werden, die sich auf die Fahrt zwischen zwei vor und hinter der Bremsstrecke liegenden, beliebigen Stellen der Streckenteile beziehen, auf denen die Lokomotive ohne Dampf fuhr.

Die Anwendung unrichtiger Mittelwerte des Widerstandes entspringt dem Bestreben, das Verfahren zur Bestimmung der Arbeit A und aller damit zusammenhängender Größen zu vereinfachen. Am einfachsten wird dieses Verfahren, wenn an Stelle des Wegmittels des Widerstandes der Widerstand bei mittlerer Geschwindigkeit gesetzt wird, weil dieser ohne Flächenbestimmung berechnet werden kann. Noch größere Genauigkeit wird er-

reicht, wenn durch Flächenbestimmung aus dem meist vorhandenen Zeit-Geschwindigkeit-Schaubilde das Zeitmittel des Widerstandes ermittelt wird. Der richtige Wert des Wegmittels des Widerstandes kann bei vorhandenem Zeit-Geschwindigkeit-Schaubilde auf zwei Wegen bestimmt werden.

Entweder ist das Zeit-Geschwindigkeit-Schaubild in ein Weg-Geschwindigkeit-Schaubild umzuzeichnen, wobei zu berücksichtigen ist, daß die zwischen der wagerechten Grundlinie und der Zeit-Geschwindigkeitlinie eingeschlossene Fläche den durchfahrenen Weg gibt, und dann unter Benutzung einer Widerstandsformel durch Flächenbestimmung das Wegmittel des Widerstandes zu berechnen, oder man bestimmt letzteres aus dem Zeit-Geschwindigkeit-Schaubilde unter Berücksichtigung der zwischen Zeit- und Weg-Mitteln der Geschwindigkeit bestehenden Beziehungen.

Bei einer dreigliederigen Widerstandsformel zweiten Grades $w = a + b v + c v^2$ führt der erste Vorgang zu $w_s = a + b v_s + c (v^2)_s$, der zweite zu $w_s = a + b (v^2)_t : v_t + c (v^3)_t : v_t$, beide liefern dasselbe Ergebnis. Da die Berechnung der Leistungen mit Widerstandsformeln an sich mit Ungenauigkeit behaftet ist, so soll man diese nicht durch Anwendung abgekürzter Verfahren noch, oft erheblich, vergrößern.

Richtlinien für die Beurteilung der Kesselleistung von Dampflokomotiven.

F. Achilles, Diplom-Ingenieur in Mannheim.

Von maßgebender Stelle werde ich darauf aufmerksam gemacht, daß in der Zusammenstellung I zu meiner Abhandlung über die Kesselleistung von Dampflokomotiven auf Seite 292/93 einige Zahlen der vorletzten Reihe zu irrtümlichen Schlüssen führen können, wenn man nicht in Betracht zieht, daß es sich

teilweise um Tenderlokomotiven handelt. Daher trage ich nach, daß die unter Nr. 4, 9, 20, 23 und 24 aufgeführten Lokomotiven Tenderlokomotiven sind. Außerdem muß bei Lokomotive Nr. 23 statt 16,2 11,2 stehen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Theodolit zum Messen der Querschnitte von Dämmen und Einschnitten.
(Engineering Record 1914, I, Band 69, Nr. 21, 23. Mai, S. 598.
Mit Abbildungen.)

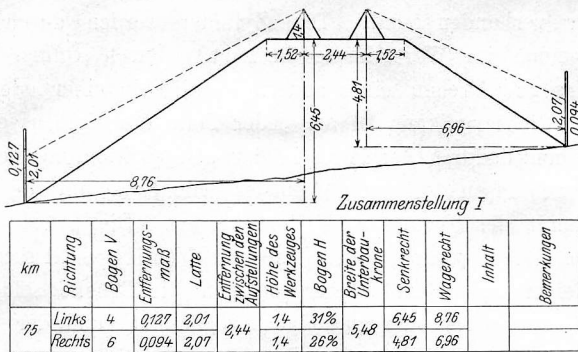
W. und L. E. Gurley in Troy, Neuyork, stellen einen Theodolit zum Messen der Querschnitte von Dämmen und Einschnitten her. Die das Fernrohr tragende Platte wird durch Verschieben auf einer hohlen Fläche wagerecht eingestellt und unten mit der obern von zwei Flügelmuttern festgeklemmt. Das Ganze bewegt sich im Azimut und wird mit der zweiten untern Mutter festgeklemmt. Das Werkzeug hat eine Dosenlibelle, eine mit der Sehebene gleichlaufende Röhrenlibelle und eine Stellschraube, die alle in derselben Ebene liegen. Die Teilungen befinden sich auf dem abstehenden Schenkel des winkelförmigen, senkrechten Viertelkreises nach Beauman, der das Ablesen durch den Beobachter ohne Platzwechsel gestattet. Sie sind so beziffert, daß sie einfache Verhältnisse zu dem von den Entfernungsfäden des Fernrohres angezeigten Lattenmaße geben. Bei der mit V bezeichneten Reihe ist der Nullpunkt mit 50 bezeichnet, die algebraische Summe von der angezeigten Zahl und -50 zeigt durch ihr Vorzeichen, ob das Fernrohr gehoben oder gesenkt ist. Diese Summe ist der Vielfältiger für die Lattenablesungen, die den Höhenunterschied zwischen dem Werkzeuge und dem durch den mittlern Faden des Fern-

rohres geschnittenen Punkte der Latte bestimmen. Der andere, mit H bezeichnete Bogen gibt die Hundertstel, die zur Erlangung der richtigen wagerechten Entfernung von der beobachteten Entfernung abgezogen werden müssen.

Der Dreifuß wird in die Mitte der Unterbaukrone gestellt, wenn die Latte von hier an den vier maßgebenden Punkten beider Böschungen gesehen werden kann. Bei mehreren Gleisen auf hohen Dämmen kann eine besondere Aufstellung nahe jeder Kronenkante nötig sein. Die Platte wird mit der Dosenlibelle wagerecht gestellt und festgeklemmt. Das Werkzeug wird nach Richtung auf die senkrecht in der Rechtwinkeligen zur Achse des zu messenden Körpers stehende Latte festgeklemmt und mit der Röhrenlibelle unter Benutzung der Stellschraube sorgfältiger wagerecht gestellt.

Die Bogen V und H , das Entfernungsmaß und die Mittelfaden-Ablesung werden bei beliebiger Stellung des Bogenzeigers für jede Böschung abgelesen. Die Breite der Unterbaukrone und, wenn zwei Aufstellungen nötig waren, die Entfernung zwischen diesen werden aufgeschrieben. Textabb. 1 und Zusammenstellung I zeigen ein Beispiel für das auf einen Damm angewendete Verfahren. Für die linke Böschung ergibt sich die Höhe des Damms zu

Abb. 1. Theodolit zum Messen der Querschnitte von Dämmen.



$$(4 - 50) 0,127 + 2,01 - 1,4 = - 6,45,$$

die wagerechte Entfernung zu

$$12,7 - (12,7 \times 0,31) = 8,76.$$

Die Gesellschaft Keuffel und Esser in Hoboken, Newjersey, hat kürzlich einen Entfernungsmesser in den Handel gebracht, der, wie der ursprüngliche Beaman-Kreis, ein Zusatz zu dem gewöhnlichen Höhenkreise ist. Er dient bei ähnlichen Teilungen auch demselben Zwecke, wie dieser, die Bezeichnungen sind jedoch verschieden. Der Maßstab V wird vom Nullpunkte in beiden Richtungen, der Maßstab H von 100 abwärts, statt von null aufwärts abgelesen. Diese Bezeichnungen geben unmittelbare Vervielfältiger und vereinfachen die Berechnungen noch weiter. Bei obigem Beispiele würde der Höhenmaßstab 46 anzeigen, die gesuchte Höhe ergibt sich zu

$$- 46 \times 0,127 + 2,01 - 1,4 = - 6,45,$$

der Entfernungsmassstab würde 69 anzeigen, die wagerechte Entfernung ergibt sich zu

$$12,7 \times 0,69 = 8,76. \quad \text{B-s.}$$

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Klappbrücke in Sault Ste. Marie.

(Engineering Record 1914, I, Band 69, Nr. 25, 20. Juni, S. 699.
Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 9 auf Tafel 32.

Die im September 1913 vollendete eingleisige, zweiflügelige Klappbrücke (Abb. 5, Taf. 32) der kanadischen Pazifikbahn über den neuen Schiffskanal der Vereinigten Staaten in Sault Ste. Marie hat 102,413 m Spannweite, jeder Flügel zwei in Brückenmitte 16,764 m hohe Fachwerkträger in 6,096 m Mittenabstand. Die Flügel sind durch schwere Betonkörper gegenwogen, die mit Gelenkvierecken an den Hauptträgern hängen. Jeder Flügel mit Fahrbahn wiegt ungefähr 360 t, das ganze Bauwerk enthält ungefähr 1270 t Stahl.

Die Verriegelung des Obergurtes (Abb. 6 und 7, Taf. 32) besteht aus zwei zwischen die Gurtstege beider Flügel genieteten Stahlgußstücken, deren Haupt-Lagerflächen ungefähr rechtwinkelig zum Strahle vom Drehpunkte stehen, und die bei geschlossener Brücke in wagerechtem Schnitte eine die Flügel gegen gegenseitige Querverschiebung sichernde Verbindung mit Feder und Nut bilden. Aufsermittige Lage der Gurte wird durch einen wagerechten, 178 mm dicken Bolzen H verhütet, der in Halblöcher des Haupt-Gußstückes eingreift. Die Verriegelung ist geschlossen durch einen geschmiedeten stählernen Gelenkhaken A auf jeder Seite jedes Gurtes gesichert, der mit einem Flügel durch einen Bolzen E verbunden ist, einen Verschlussbolzen F im anderen Flügel faßt und durch eine Schraubenfeder in Eingriff gehalten wird. Der Haken ist jedoch nur eine Sicherung für die Betätigung der Brücke.

Die Verriegelung des Untergurtes (Abb. 8 und 9, Taf. 32) besteht ebenfalls aus zwei zwischen die Gurtstege beider Flügel genieteten Stahlgußstücken. Eines hat in wagerechtem Schnitte T-förmigen Kopf, dessen Schenkel bei geschlossener Brücke an entsprechenden Flächen des Schlitzes des andern Gußstückes liegen. Die Bolzenverbindungen gestatten geringe Einstellung der Gußstücke durch Drehung um ihre Mittelpunkte, die durch Hemmbolzen in geschlitzten Löchern begrenzt ist. Das Verriegelungstück mit T-Kopf hat äußere, wagerechte Flanschen, die die äußeren Flächen des Verriegelungstückes mit Mittelschlitz umfassen und die Untergurte in Richtung bringen, bevor der T-Kopf in den Schlitz eingreift.

Der Flügel mit dem Verriegelungstücke mit Mittelschlitz wird beim Öffnen der Brücke gewöhnlich zuerst betätigt, die Reihenfolge ist durch die Stellung der beiden zwischen die Knotenbleche gebolzten Gußstücke B_1 und B_2 unmittelbar über den Verriegelungstücken bedingt. Gußstück B_1 liegt dann mit seiner gewölbten Lagerfläche auf dem Verriegelungstücke mit T-Kopf, so daß sich dieses erst heben kann, nachdem sich das Verriegelungstück mit Mittelschlitz gehoben hat. Wenn der Flügel mit dem Verriegelungstücke mit T-Kopf wegen Unbeweglichkeit des andern Flügels zuerst gehoben werden muß, werden die Gußstücke B_1 und B_2 ungefähr 90° nach links um ihre Zapfen gedreht und so ihre gezeichneten Stellungen umgekehrt. Dies wird dadurch erreicht, daß die Bolzen durch den obern Flansch von B_1 entfernt werden, so daß es umgelegt werden kann. Darauf kann B_2 gedreht werden, bis seine gewölbte Lagerfläche auf dem Verriegelungstücke mit Mittelschlitz liegt. In dieser Lage wird es dann befestigt, indem die Bolzen durch den obern Flansch gesteckt werden.

Bei Wärmeänderungen oder anderen Unregelmäßigkeiten, die die Flügel zu nahe an einander bringen, drücken zwei schwere, zwischen die Knotenbleche gebolzte Gußstücke D über den Verriegelungstücken mit ihren senkrechten Lagerflächen die Flügel aus einander, damit die Verriegelungstücke ineinandergreifen können. Wenn die Flügel zu weit getrennt sind, greifen die Verriegelungstücke des Untergurtes vor denen des Obergurtes in einander, und die starken Zughaken ziehen sie für richtigen Eingriff genügend zusammen.

Beim Schließen der Brücke wird gewöhnlich der Flügel mit dem Verriegelungstücke mit T-Kopf zuerst gesenkt, bis das untere Verriegelungstück in Höhe des Hauptzapfens ist, dann wird der andere Flügel auf dieselbe Höhe gebracht, und die Backen greifen in einander. Von diesem Punkte an werden die Flügel durch die Maschine des zuletzt gesenkten Flügels gesenkt, der beide Flügel mit dem Gußstücke B_1 in Richtung drückt. Jetzt wird Bolzen E (Abb. 6 und 7, Taf. 32) des Obergurtes durch Triebkraft gedreht, bis Haken A den Verschlussbolzen F faßt; Haken und Verschlussbolzen werden durch geringe Abweichung der Zapfenachse von der Drehachse festgeklemmt. Der Haken wird durch einen geschlitzten Daumen K gedreht, der auf den Bolzen E gekeilt und auf den Haken gebolzt ist,

wodurch wagerechte Bewegung gesichert ist, während der Haken auf Bolzen F ruht.

Die Brücke wird von einem Wärterhause am südlichen Ende der Brücke in 75 Sek geöffnet oder geschlossen. Alle Hebel sind verriegelt, die Stellungen der Hebel und des Bauwerkes werden durch Lichter angezeigt.

Zusammenziehung und Ausdehnung des mit den Türmen 129,845 m langen Überbaues bei geschlossener Brücke ist durch Rollen unter dem südlichen Turme ermöglicht, der während der Betätigung der Flügel festgehalten wird. Zuweilen, beispielsweise wenn die Brücke lange Zeit bei beträchtlicher Wärmeänderung offen gewesen ist, kann es nötig sein, den Turm zu bewegen, bevor die Brücke geschlossen werden kann. Diese Längsbewegung wird durch zwei kleine Ölzyylinder auf einem stählernen Rahmen unter dem Turme bewirkt, deren

Kolben mit dem untern Rahmen des Turmes durch Gelenkglieder verbunden sind. Die Zylinder werden durch eine Handpumpe im Wärterhause betätigt. Durch Öffnen eines Ventiles und Drehen eines andern Ventiles in einer oder der andern Richtung kann Öl auf jeder Seite des Kolbens eingepumpt und dadurch der Turm in der nötigen Richtung bewegt, durch Schliessen des ersten Ventiles jede Bewegung des Öles und damit des Turmes verhindert werden. Die Brücke kann nur betrieben werden, wenn das erste Ventil geschlossen ist. Ein Zeiger zeigt dem Wärter, ob sich die Brücke seit dem Öffnen ausgedehnt oder zusammengezogen hat, und der Turm daher vor dem Schliessen der Brücke eingestellt werden muß. Beim Schliessen der Brücke muß das erste Ventil nach dem Eingriffe der Backen und vor dem Eingriffe der Verriegelungsstücke mit T-Kopf und Mittelschlitz geöffnet werden. B—s.

O b e r b a u .

Schienenbefestigung auf der Überführung der Milwaukee-Avenue in Chicago.

J. H. Prior zu Chicago.

(Railway Age Gazette 1914, I, Band 56, Nr. 17, 24. April, S. 949. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 54.

Auf der neuen Überführung der Milwaukee-Avenue in Chicago über die Gleise und Freiladebahnhöfe der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-, der Chicago- und Nordwest- und der Pennsylvania-Bahn wurde wegen beschränkter Bauhöhe eine besondere Schienenbefestigung für die Gleise auf der Überführung der Chicago-Eisenbahnen angewendet. Der Schienenstuhl beeinträchtigt beim Einsetzen die Trägerwirkung des Beton und der Einlagen der Platten möglichst wenig und bildet einen Anker und genügendes Auflager für die Schienen. Zu diesem Zwecke wurde der Hauptteil des Stuhles aus zwei Stücken, der Lager- und Anker-Platte, hergestellt. Die Lager-

platte G (Abb. 6, Taf. 54) ist annähernd 40 cm im Gevierte groß und 38 mm dick, ihr Umfang wird in den Beton gebettet. Sie hat vier Geviertlöcher, durch die die Hülsen der getrennten Ankerplatte H gehen. Diese ist ein Gufsstück mit einem untern, quer zu den Schienen liegenden Stabe. Sie hat zwei Erhöhungen K, die in je einer Hülse zur Aufnahme des Kopfes eines T-Bolzens endigen. Sie wird zwischen oberer und unterer Platten-Einlage in die Fahrbahn gesetzt, und sichert so eine gute Verankerung, wenn sie ganz mit Beton umgeben ist. Die Schiene wird mit T-Bolzen und Klemmplatten F und E in ihrer Lage gehalten, die T-Bolzen gehen durch die Löcher in der Lagerplatte nach den Hülsen auf der Ankerplatte hinab. Zwischen Lagerplatte und Schiene liegt eine 6 mm dicke Abnutzungsplatte, die mit Schraubenbolzen auf der Lagerplatte befestigt ist, und nach Entfernung der Schraubenbolzen, Klemmplatten und T-Bolzen erneuert werden kann. 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 .

Lokomotivbahnhof der Zentralbahn von Neu jersey in Communipaw.

(Railway Age Gazette 1914, I, Band 56, Nr. 26, 26. Juni, S. 1585; Engineering News 1914, Band 72, Nr. 8, August, S. 385. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 18 auf Tafel 54.

Die Zentralbahn von Neu jersey hat kürzlich einen Lokomotivbahnhof in Communipaw, Neu jersey, vollendet, um vermehrte Einrichtungen zur Behandlung der in Jersey City ein-fahrenden Lokomotiven zu schaffen. Die neue Anlage (Abb. 19, Taf. 54) kann über 250 Lokomotiven täglich versorgen. Sie liegt an der Südseite der Hauptlinien-Gleise ungefähr 1,5 km westlich vom Endbahnhofe für Fahrgäste und gegenüber dem Güterbahnhofe. Die Einrichtungen sind geteilt, so daß die Lokomotiven für Güter- und Fahrgast-Züge getrennt behandelt werden können, obgleich die Gleisanordnung ermöglicht, daß beide Lokomotivschuppen beliebig von beiden Arten von Lokomotiven benutzt werden können. Der Bahnhof enthält zwei Lokomotivschuppen mit 34 30,48 m und 32 27,43 m langen Ständen, Krafthaus, Werkstatt, Schmiede, Lagerhaus, Rohstoff-bühne, Ölhaus, Aschgruben, Bekohlungsanlage, Sandlager, Dienstgebäude, Werkzeug-Lager und Schrankgebäude für Lokomotivführer, Heizöl-Grube und Fernsprechturm.

Die Lokomotivschuppen haben Säulen, Pfeiler und Dach-

binder aus Eisenbeton, Dächer aus Hohlziegeln und Beton. Die Dachlinie ist an der ersten Säulenreihe gebrochen, um Drehfenster über jedem Stande zu geben. In Verbindung mit dem kleinern Schuppen ist eine Anlage zum Auswaschen der Kessel eingerichtet. Die Rohrleitung ist so weit, daß die Anlage nach dem größern Schuppen ausgedehnt werden kann. Der kleinere Schuppen hat eine Senkgrube für Triebachsen und eine für Drehgestelle, der größere zwei Senkgruben für Triebachsen und eine für Drehgestelle. Jede Senkgrube erstreckt sich über drei Stände, die Preßluft-Winden für Räder und einen Kran von 0,5 t Tragfähigkeit zur Behandlung von Triebachsbüchsen und dergleichen haben. Die Tore der Schuppen hängen an Zapfenpfosten, die von dem eigentlichen Gebäude völlig getrennt und so an den Gebäudesäulen befestigt sind, daß zufällige Zertrümmerung eines Tores das Gefüge des Gebäudes nicht beschädigt. Jeder Schuppen wird mit einer von elektrischen Schleppwagen betriebenen Drehscheibe von 30,48 m Durchmesser bedient.

Das neue, 41,15 × 28,04 m große Krafthaus dient nicht nur dem Lokomotivbahnhofe, sondern liefert auch Strom für alle Eisenbahn-Anforderungen zwischen der Wasserseite von Jersey City und der Bai von Newark. Der Kesselraum ent-

hält sechs Wasserrohr-Kessel von je 250 PS in drei Ständen von je zweien mit selbsttätiger Beschickung und Raum für einen weitem Stand. Ein verkleideter stählerner Schornstein von 3,2 m Durchmesser und 22,86 m Höhe über dem Dache liefert natürlichen Zug, unterstützt von selbsttätig geregelten Kreiselgebläsen. Der Kohle einbringende Eisenbahnwagen wird mit Asche beladen, ohne seinen Platz zu ändern. Der Maschinenraum enthält drei Turbinen-Wechselstromerzeuger von je 600 KW und 2200 V und Raum für eine vierte Einheit. Zwei zweistufige Verbund-Dampf-Luftpumpen liefern Prefsluft für den Lokomotivbahnhof, für den Betrieb der Weichen und Signale auf dem Bahnhofe zwischen Communipaw und Jersey City, nach Elizabethport und Newark an der Hauptlinie und dem Newark-Zweige. Die Anlage arbeitet gewöhnlich mit Niederschlag, bei kaltem Wetter wird der Abdampf zur Heizung der Gebäude des Bahnhofes benutzt; die Anlage zum Niederschlagen durch Einspritzen ist im Kellergeschosse unter dem Maschinenraume angeordnet. Da das Wasser hierfür aus der Wasserleitung von Jersey City genommen und gemessen wird, wird es zur Wiederverwendung in einem Kühlturme gekühlt. Im Kellergeschosse befinden sich ferner eine selbsttätig geregelte Schleuderpumpe zum Heben von Wasser in Hochbehälter und eine 5,7 cbm/Min leistende Feuerpumpe.

Das mit dem größern Lokomotivschuppen verbundene Werkstatt- und Schmiede-Gebäude ist 60,96 m lang, 24,38 m breit und 8,53 m hoch mit einem 3,96 m breiten Aufbaue mit durchlaufenden, oben hängenden, stählernen Fenstern, die vom Fußboden aus gestellt werden. Die 42,67 × 24,38 m große Werkstatt hat kleine Drehbänke, Kurbelhobel und andere kleine Maschinen für leichte laufende Ausbesserungen. Schmiede und Kesselwerkstatt liegen am östlichen Ende des Gebäudes und sind von der Haupt-Werkstatt durch eine feuerfeste Wand getrennt. Die südliche Hälfte wird von der Schmiede mit fünf Essen eingenommen, deren jede von einem Krane von 0,5 t Tragfähigkeit bedient wird. In der Mitte der Schmiede befindet sich ein von einem Krane von 3 t Tragfähigkeit bedienter, 900 kg schwerer Dampfhammer. Die Kesselwerkstatt hat Stanze und Schere mit Maschinenbetrieb, Hand-Biegewalze, Kreppefeuer und Schrauben-Kreppmaschine. Über eine Betonrampe an der Nordostecke nach der Rohstoffbühne können Vorräte aus dem Lagerhause unmittelbar nach der Werkstatt und Schmiede gebracht werden.

Das unmittelbar an die Schmiede grenzende, 30,48 × 18,29 m große Lagerhaus ist ganz feuerfest. Zur Lagerung von Rohstoff dienen stählerne Behälter und Börte. Das Gebäude ist gegenwärtig eingeschossig, kann aber noch ein zweites Geschos tragen. Das östliche Ende des Gebäudes ist durch feuerfeste Scheidewände in Dienstzimmer für den Ober-Aufseher und den Lagerverwalter, Abort- und Wasch-Raum geteilt. Die Rohstoffbühne ist 14,63 m breit, 24,38 m lang und erstreckt sich mit 3,66 m Breite längs der Nordseite des Lagerhauses. Sie besteht aus Eisenbeton und Hohlziegeln mit Deckschicht aus Beton.

Das Ölhaus am östlichen Ende der Rohstoffbühne ist 6,1 m breit, 14,63 m lang und ein Geschos hoch mit 3,05 m hohem Kellergeschosse, in dem die Ölbehälter untergebracht sind.

Das Hauptgebäude der Bekohlungsanlage überspannt acht Gleise und bedient ein weiteres an jedem Ende. Es ist 51,21 m lang, 10,36 m breit, 16,76 m hoch und besteht ganz aus Eisenbeton. Die Bunker ruhen auf stählernen I-Trägern in Beton, die Böden der Trichter bestehen aus Eisenbeton mit Hohlziegeln. Das Gebäude hat einen Aufbau aus stählernen Fachwerken mit 5 cm dicken, mit Mörtel überzogenen Betonseiten und Asbestdach. Die Kohle gelangt von den Wagen in zwei Aufnahmetrichter, aus denen sie durch hin- und hergehende Füllvorrichtungen in Eimer-Aufzüge entladen wird. Diese bringen die Kohle oben ins Trichterhaus, wo sie auf zwei 762 mm breite, die Förderbrücke hinauf über die Bunker laufende Förderbänder entladen wird. Auf Schienen über den Bunkern laufende Entladevorrichtungen entladen die Kohle in verschiedene Abteilungen. Das Gebäude hat drei Längsbunker, die 390 t Gas-, 737 t zerkleinerte und 390 t Gries-Kohle fassen. Jeder dieser Bunker ist durch Querwände aus Beton in vier Abteilungen geteilt. Jedes Gleis wird von drei Kohlenrutschen bedient, so daß eine Lokomotive auf irgend einem der zehn Gleise Kohle der drei Arten nehmen kann. Die Fördermaschinen-Anlage ist in zwei je 90 t/St leistende Einheiten vom Gleisrichter nach der Entladevorrichtung über dem Bunker geteilt. Gleisrichter, Aufzug oder Förderband jeder Einheit können ihren Inhalt auf Aufzug oder Förderband der andern Einheit, die Entladevorrichtungen über den Bunkern in jeden der drei Bunker entladen. Die ganze Maschinenanlage wird elektrisch getrieben.

Sand wird in einem 31,39 m langen, 4,88 m breiten, 4,27 m hohen Eisenbetongebäude durch zwei Kohlenöfen getrocknet, gesiebt und mit Prefsluft nach zwei oben auf der Bekohlungsanlage angeordneten, je 11 cbm fassenden Lagerbehältern gehoben. Aus diesen wird der Sand durch jedes der zehn Gleise bedienende, gußeiserne Rohre und schweiß-eiserne, einschiebbare Röhren den Lokomotiven zugeführt.

Die beiden Aschgruben sind 60,96 m lang, 9,14 m breit, 3,66 m tief und bestehen ganz aus Eisenbeton. Jede Grube bedient zwei Gleise von 7,925 m Mittenabstand. Die Gruben haben ungefähr 17,7 m Mittenabstand mit einem zwischenliegenden Gleise für Aschwagen. Die Asche wird durch einen elektrischen Bockkran von 4 t Tragfähigkeit mit einem 1,2 cbm fassenden Greifer aus den Gruben genommen. Der Kran läuft auf einem 73,15 m langen Gleise von 30,328 m Spannweite 7,925 m über Schienenoberkante. Diese Anordnung ermöglicht zugleich die Bekohlung der Lokomotiven von Wagen mit dem Greifer.

Der Fernsprechturm liegt am Ostende des Bahnhofes. Der Aufseher hat freien Blick auf alle ausfahrenden Lokomotiven, so daß er den Stellwerkswärter über ihre Stellung benachrichtigen kann.

Wasser wird der 406 mm weiten Wasserleitung der Stadt entnommen und in zwei stählerne, je 378 cbm fassende Hochbehälter gebracht. Aus diesen gelangt es durch Niederdruckleitungen nach acht Wasserkränen auf dem Bahnhofe zum Füllen der Lokomotivbehälter und in alle Gebäude. Von der Feuerpumpe im Krafthause führen Hochdruckleitungen auf den Bahnhof und in die Gebäude.

Bahnhof der Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn in Utica, Neuyork.

(Railway Age Gazette 1914, II, Band 57, Nr. 2, 10. Juli, S. 47. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 33.

Die Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn baut gegenwärtig einen neuen Bahnhof in Utica, Neuyork, an der Hauptlinie zwischen Albany und Buffalo mit Anschluß der Westufer-Bahn, des Ontario- und des Adirondack-Zweiges. Da die Westufer-Bahn westlich von Utica von einer besondern Gesellschaft elektrisch betrieben wird, gehen alle Güter, ausgenommen für Orte in elektrisch betriebenem Gebiete über die Hauptlinie westlich von Utica. Östlich von Utica können Hauptlinie oder Westufer-Bahn für den Güterverkehr benutzt werden, Verbindungen in Utica, Hoffmans und Carmen ermöglichen bequemen Betrieb. Ein großer Teil des Güterverkehrs zwischen Neuyork und Montreal geht ebenfalls über Utica. Durchgehende Güter werden in Utica fast gar nicht geordnet, aber alle Ortsgüter und alle Umladegüter von der Westufer-Bahn, der Watertown-Linie, dem Adirondack-Zweige und den fremden Bahnen müssen hier geordnet werden.

Der neue Güterbahnhof (Abb. 2, Taf. 33) liegt nördlich vom Bahnhofe für Fahrgäste, östlich und leicht zugänglich von der Genesee-Straße. Der Empfangschuppen ist 15,24 m breit und 231,65 m lang, der Versandschuppen 9,14 m breit und 152,4 m lang; beide können um ungefähr 60 m nach Osten verlängert werden. Die Schuppen werden durch acht Gleise bedient. Der Freiladebahnhof hat 14 im Ganzen 171 Wagen fassende Gleise, die paarweise mit zwischenliegenden, 9,14 m breiten, gepflasterten Ladestraßen angeordnet sind. Zwei weitere, je 20 Wagen fassende Freiladegleise liegen an der Aufsenseite des nördlichen Schuppens mit Ladebühne und Rampen für Kraftwagen.

Die alte eingleisige Verbindung zwischen Westufer-Bahn und Hauptlinie bei Harbor, wo beide Bahnen nur ungefähr 200 m von einander entfernt sind, hatte für Güterzüge den Übelstand, daß diese über eine steile Rampe und durch Gleisverbindungen der beiden Fahrgastgleise an der Südseite der viergleisigen Hauptlinie fahren mußten. Zur Verbesserung dieses Zustandes ist eine zweigleisige Verbindung gebaut, die die Westufer-Bahn westlich von Harbor verläßt, über die Hauptlinie hinweggeht und sich dann neben die Hauptlinie östlich vom Verschiebebahnhofe legt. Die ausgeglichene steilste Neigung der neuen Verbindung ist $2,5\text{‰}$. Gleis 4 der Hauptlinie ist östlich von der Überführung dieser Verbindung abgelenkt und an der Nordseite des ganzen Verschiebe- und Lokomotiv-Bahnhofes entlanggeführt. Gleis 3 ist etwas von Gleisen 1 und 2 getrennt und in eine Neigung gelegt, die leichte Verbindungen mit dem Verschiebebahnhofe gestattet. Gleise 1 und 2 sind nach der Südseite des Verschiebebahnhofes abgelenkt und liegen für den größern Teil ihrer veränderten Länge auf getrenntem Damme.

Der Lokomotivschuppen hat 30 Stände, ein zweiter, ebenso großer Schuppen ist für die Zukunft vorgesehen. 25 Stände sind 30,48 m, die übrigen fünf 38,1 m lang. Die langen haben drei Senkgruben. Eine elektrische Hubmaschine von

7 t Tragfähigkeit hebt die Räder aus diesen Senkgruben. Der Lokomotivbahnhof enthält ferner Werkstatt, Krafthaus, Lüfterhaus, zwei zweigleisige 60,96 m lange Aschgruben, zwei 24,38 m lange Untersuchungsgruben, Kohlenrutschen-Gerüst, Sandhaus, zwei je 189 cbm fassende, hölzerne Wasserbehälter und vier Schlauchanschlüsse für Wasser. Das Bekohlungsgerüst ist so angeordnet, daß Lokomotiven auf zwei Gleisen unmittelbar von den Taschen und auf Gleis 4 über eine nach diesem reichende Brücke bekohlt werden können. Clearfield-Kohle für Güterzug- und Pittsburg-Kohle für Fahrgastzug-Lokomotiven werden in den Taschen getrennt gehalten. Diese sind 48,77 m lang und durch ein Gerüst in 50‰ Neigung zugänglich.

Das am 24. Mai 1914 eröffnete, $58,47 \times 62,13$ m große, dreigeschossige Empfangsgebäude liegt an der Haupt- und 1. Straße, einen Block östlich von der Genesee-Straße. Die 1. Straße endigt an den Gleisen und führt nach der Karrenfahrt längs des Gepäck- und Bestätterungs-Gebäudes, das sich vom Empfangsgebäude östlich bis nach der 2. Straße erstreckt. Die Vorderseite des Empfangsgebäudes ist 5,49 m von der Straßenslinie zurückgesetzt. Das Gebäude hat zwei vordere Haupteingänge mit Vordach und Nebeneingänge an beiden Seiten. Da die Straße vor dem Gebäude ungefähr in Höhe der Schienenoberkante liegt, ist das Hauptgeschoß mit allen öffentlichen Einrichtungen ungefähr in derselben Höhe gehalten. Der Bahnsteigtunnel ist durch eine Rampe und eine kurze Treppe mit der Haupt-Wartehalle im Empfangsgebäude und mit der Straße an der Westseite des Gebäudes verbunden.

Die beiden Haupteingänge an der Südseite des Gebäudes (Abb. 1, Taf. 33) öffnen sich durch geschlossene Vorhallen unmittelbar in die $36,58 \times 40,23$ m große Haupt-Wartehalle, die durch Reihen marmorner Säulen in einen Mittelgang und zwei Quergänge an den Enden mit gewölbten und zwei Sitzhallen mit gefelderten Decken geteilt ist. Der Mittelgang führt weiter nach der Nordwand des Gebäudes, wo eine Verbindung mit dem Bahnsteigtunnel hergestellt ist. Um die Haupt-Wartehalle liegen Fahrkartenausgabe, Auskunft, Zimmer für Frauen, Bartscherstube, Zimmer für Männer, Paketraum, Gepäckabfertigung, Zeitungstand, Speisezimmer, Erfrischungs- und Frühstück-Halle und ein großer Laden. Zwei Aufzüge, von denen einer ausgeführt ist, führen nach den beiden obern Dienstgeschossen. Das Gebäude wird mit Dampf von drei Kesseln von je 150 PS unter dem Gepäckgebäude geheizt.

Das 184,1 m lange, 10,97 m breite Gepäckgebäude enthält Gepäckraum, Postraum, Dienstzimmer und Lagerraum für zwei Bestätterungs-Gesellschaften.

Der Bahnsteigtunnel ist 9,27 m breit und 2,44 m hoch mit einer mittlern Säulenreihe. Er hat Sitze längs beider Wände, zwei weitere Reihen können zwischen den Mittelsäulen aufgestellt werden. Der Tunnel hat unmittelbare Heizung unter den Sitzen und an Wandarmen hängende elektrische Lichter.

Der Bahnhof für Fahrgäste hat zwölf Gleise an sechs 6,1 m breiten Bahnsteigen von 365,76 m größter Länge. Durch die Mitte der Gleisanlage führen zwei nicht an Bahnsteigen liegende Gleise für in Utica nicht haltende Güter- und Fahr-

gast-Züge. Die Bahnsteige haben 182,88 m lange Dächer. Auf jeden Bahnsteig führen zwei Treppen vom Bahnsteigtunnel und ein Aufzug vom Gepäck-tunnel. B—s.

Verschiebebahnhof der Boston- und Maine-Bahn in Mechanicville, Neuyork.

(Engineering News 1914, I, Band 71, Nr. 19, 7. Mai, S. 1008. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel 54.

Der im Januar 1914 fertiggestellte, ungefähr 3 km lange Verschiebebahnhof (Abb. 7, Taf. 54) der Boston- und Maine-Bahn in Mechanicville, Neuyork, für nach Osten gehende Wagen liegt an der Südseite der zweigleisigen Hauptlinie. Am Westende des Bahnhofes liegt ein ungefähr 450 m langes, zweifach mit den Hauptgleisen verbundenes Stumpfgleis, von dem die Weichenstraße der Einfahrgleise ausgeht. Die zehn Einfahrgleise haben je 975 m Nutzlänge. Das die beiden Weichenstraßen am Ostende der Einfahrgleise vereinigende Gleis führt an einem 225 cbm fassenden Wasserbehälter und Lokomotiv-Standrohre vorbei auf den Eselsrücken, der an jeder Seite von einem Gleise umgangen wird. Nördlich des Eselsrückens liegen drei je 160 m lange Packwagengleise, südlich von ihm führen Gleise nach einem nicht öffentlichen Kohlenbahnhofe, nach dem Beesungshause und den Viehställen. Die 16,75 m lange Wage hat 136 t Tragfähigkeit. Auf dem Scheitel des Eselsrückens wird jeder Wagen von einem Bremser bestiegen, um seine Fahrt auf dem Ordnungsgleise zu regeln. Die 35, je 700 m langen Ordnungsgleise gehen von zwei mittleren, vom Eselsrücken kommenden Weichenstraßen aus, zwischen denen ein Gleis für einen Gasolinwagen liegt, der die Bremser nach dem Eselsrücken zurückbringt. An der Südseite der Ordnungsgleise liegen zwei Verkehrsgleise. Am Ostende haben die Ordnungsgleise zwei äußere Weichenstraßen.

Zwischen Eselsrücken und Ordnungsgleisen liegen nördlich der Hauptweichenstraßen Umladeanlage und Aufstellgleise, südlich Ausbesserungs-Gleise und -Werkstätten für Wagen. Die Umladeanlage hat sieben je 300 m lange Gleise, das mittlere liegt zwischen zwei bedachten, je 4,66 m breiten, 244 m langen Umladebühnen. Die fünf je 380 m langen Aufstellgleise gehen von der nördlichen Weichenstraße der Ordnungsgleise aus. Die sechs je 420 m langen Wagen-Ausbesserungsgleise haben in der Mitte ein Radgleis. Die ganze Fläche der Ausbesserungsgleise hat Bohlenbelag, der Schuppen für Wagenuntersuchung ist aus Backsteinen gemauert. Südlich von diesen Gleisen liegen Wagen-Werkstatt, Lagerraum, Rumpellager und Rad-Lagerbühne.

Die Lokomotiv-Betriebstelle liegt am Ostende des Bahnhofes. Der ringförmige, 30 m breite Lokomotivschuppen hat 25 Stände, die beiden letzten Gleise an einem Ende werden durch eine quer liegende Senkgrube bedient. Die durch Kraft getriebene Drehscheibe hat 25,9 m Durchmesser, die Fläche zwischen ihr und dem Lokomotivschuppen ist 24,4 m breit. Gegenüber dem Lokomotivschuppen gehen 28 offene Gleise von der Drehscheibe aus, vier davon an der Ostseite und eines an der Westseite gehen durch. An der Westseite des Lokomotivschuppens liegen die 52 × 61 m große Werkstatt, Schmiede, Rohrklöpfer-Gebäude, Lagerhaus, Werkstätten-Dienst-

zimmer, Wasch- und Schrank-Raum für Lokomotivführer und Heizer. Östlich vom Lokomotivschuppen liegt das 38 × 15 m große Krafthaus. Dieses liefert elektrischen Strom zur Beleuchtung des Bahnhofes und der Gebäude, zum Treiben des Kohlenkranes und anderer Maschinen, ferner Preßluft zum Prüfen der Wagenbremsen und Treiben von Werkzeugen, und heißes Wasser zum Heizen der Gebäude und Auswaschen der Lokomotivkessel. Die stählernen Dachbinder tragen einen 80 t fassenden, die Speicher der selbsttätigen Beschickungsvorrichtungen im Kesselraume versorgenden Kohlenbansen.

Alle Streckenlokomotiven fahren am Ostende der Betriebstelle ein und aus. Eine einfahrende Lokomotive hält zunächst auf der 22,8 m langen Untersuchungsgrube, dann auf der 42,8 m langen Aschgrube, über beide führen zwei Gleise. Jenseits der Aschgrube liegen Kohlenlager und Bekohlungsanlage, dann Wasserstelle und Sandrohre. Das Kohlenlager besteht aus einer 76,2 m langen, 1800 t fassenden Betongrube, in die die Kohle aus auf einem Gerüste über der geneigten Seite der Grube stehenden Wagen gelangt. Die Bekohlungsanlage faßt 540 t und bedient Lokomotiven auf vier Gleisen. Sie überspannt die beiden mittleren Gleise und hat seitliche Rutschen für die äußeren. Zwischen Kohlenlager und Bekohlungsanlage fährt ein Bockkran auf einem 160 m langen Gleise von 4,572 m Spur. Die durch Schwerkraft bewegte Katze trägt einen 1,15 cbm fassenden Greifer. Dieser Kran befördert die Kohle vom Lager oder aus Wagen nach den Kohlentaschen, oder aus Wagen unmittelbar nach den Lokomotiven, und die Asche aus der Aschgrube in Wagen. Die Wasserstelle hat zwei die vier Bekohlungs-gleise bedienende Lokomotiv-Standrohre, die Lokomotiven werden während des Wassernehmens mit Sand versorgt. Am östlichen Ende des Bahnhofes vereinigen sich die Ordnungsgleise und die Gleise der Lokomotiv-Betriebstelle in zwei Gleisen unmittelbar vor der Kreuzung und Verbindung mit der Delaware- und Hudson-Bahn, nahe dem Gemeinschaftsbahnhofe. B—s.

Ölfang für das Abwasser aus Lokomotivschuppen.

G. W. Wade in San Franzisko, Kalifornien.

(Engineering News 1914, I, Band 71, Nr. 21, 21. Mai, S. 1125. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 16 auf Tafel 33.

Der von der Süd-Pazifikbahn als Regelanlage angenommene Ölfang (Abb. 13 bis 16, Taf. 33) für das Abwasser aus Lokomotivschuppen ist ein offener, durch Querwände in Abteilungen geteilter Trog aus Beton. Die von der Sohle aufgebauten Querwände reichen nicht ganz bis zum Wasserspiegel, die zwischenliegenden von oben her etwas unter diesen. Das durch den Trog fließende Abwasser geht abwechselnd unter und über den Querwänden hinweg. Hierdurch wird seine Geschwindigkeit ermäßigt und das gewöhnlich warme Abwasser abgekühlt, so daß sich das gelöste Öl absondern und an die Oberfläche steigen kann, während das geklärte Wasser durch die Öffnung unter der Querwand in die nächste Abteilung fließt, wo sich der Vorgang wiederholt. Nachdem das Wasser durch alle Abteilungen gegangen ist, ist es so klar, daß es nach dem Lokomotivschuppen zurückgepumpt und wieder zum Auswaschen der Kessel benutzt wird. Das sich in den ersten drei Ab-

teilungen als ungefähr 2,5 cm dicker Schaum an der Oberfläche sammelnde Öl wird mit einer langstieligen Kelle abgeschöpft, in einen kleinen Behälter abgelagert und in den Lokomotivschuppen zurückgepumpt, um in ortsfesten Maschinen verbrannt zu werden. Durch das so gesparte Öl verzinsen

sich die ungefähr 4400 M betragenden Baukosten mit 5 bis 7 %.

Der Ölfang dient auch als Ablagerung für Kesselstein, der sich auf dem Boden niederschlägt, von wo er von Zeit zu Zeit entfernt wird. B—s.

Maschinen und Wagen.

Gedekte Güterwagen aus Stahl.

(Engineering News, Februar 1914, Nr. 7, S. 355. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 17 auf Tafel 54.

Die Pennsylvania-Bahn hat zur Zeit 7375 vierachsige gedekte Güterwagen im Baue und Betriebe, die mit Ausnahme der Verschalung aus Stahl bestehen und nur wenig schwerer und teurer sind, als die bisherigen aus Holz. Die Wagen dienen teils dem allgemeinen Güterverkehre, teils der Beförderung von Kraftfahrzeugen und als Kühlwagen und haben für letztere Zwecke besondere Einrichtungen.

Das Untergestell hat nach Abb. 8 bis 14, Taf. 54 bei allen Ausführungen zwei mittlere Hauptlängsträger in Fischbauchform aus geprefstem Bleche mit Saumwinkeln. An den hohen Stegen dieser Träger sind paarweise kräftige Ausleger befestigt, die die äußeren Rahmenlängsträger aus Winkeleisen halten und damit die ganze Bodenbelastung auf die Mitte übertragen. Zwischen diesen Auslegern dienen Querträger und an den Rahmenenden je zwei schräge Streben aus geprefstem Bleche zur Aussteifung des Rahmens. Das Kastengerippe ist nach Abb. 9, Taf. 54, aus L-förmig geprefsten Pfosten und Streben zusammengesetzt, deren breite Flanschen die gegenseitige Verbindung und das Anheften der Holzschalung sehr erleichtern. Die Eckpfosten bestehen aus geprefsten Z-Eisen.

Die Quelle bringt eine Reihe von Einzelheiten über die Rahmen- und Kasten-Verbindungen und die Befestigung des Daches aus 3,2 mm starkem Bleche. Die Stöße der Blechplatten liegen über L-förmig geprefsten Dachspriegeln und sind mit einer Dichtungsleiste überdeckt. Die Seiten sind mit senkrechten, durch Nut und Feder verbundenen Riemen aus 32 mm starkem Holze verschalt, der Bodenbelag besteht aus 60 mm starken Holzbohlen. Die Schiebetüren bestehen aus Pressblechtafeln mit eisernem Rahmen. Sie sind bei den Wagen für die Beförderung von Kraftfahrzeugen wegen der breiten Türöffnung geteilt und hängen in Beschlägen, die ohne Rollen auf einer kräftigen Winkelleiste gleiten. Diese Wagengattung hat außerdem an einer Stirnseite eine doppel-flügelige Tür mit kräftigen Angeln und innerer Drehbalkenverriegelung.

A. Z.

2 B. II. T. I. S-Lokomotive der Philadelphia- und Reading-Bahn.

(Railway Age Gazette 1914, April, Band 56, Nr. 16, Seite 872. Mit Abbildungen.)

Die von Baldwin gebaute Lokomotive der «American»-Bauart ist für schweren Ort- oder Schnellzug-Verkehr auf Strecken mit mäfsigen Steigungen bestimmt.

Der Kessel hat eine sehr breite Feuerkiste nach Wootton und eine 838 mm tiefe Verbrennungskammer, vor der eine Feuerbrücke liegt, der Rost ist zum Schütteln eingerichtet. Die hohe Lage der Kesselmitte von 2921 mm über Schienen-

oberkante gestattete die Anordnung eines Aschkastens mit reichlicher Luftzuführung. Der erste Schufs des Langkessels ist kegelig, der Dom aus einem Stücke geprefst. Zwei Feuer-türen von je 457 mm Länge und 330 mm Höhe haben einen Mittenabstand von 762 mm.

Der Rauchröhrenüberhitzer ist der von Schmidt, der Frischdampf wird den Schieberkästen durch Aufsenrohre zugeführt. Die Dampfverteilung erfolgt durch auf den aufsen liegenden Zylindern angeordnete Kolbenschieber von 279 mm Durchmesser, die durch Walschaert-Steuerungen bewegt werden. Um die Steuerungsteile möglichst leicht halten zu können, wurde zu ihrer Herstellung mit Öl behandelter Flammofenstahl von großer Festigkeit verwendet. Zum Umsteuern dient die Kraftumsteuerung nach Ragonnet*).

Kolbenstangen und Triebzapfen bestehen aus Chromnickel-Stahl, die Triebachswellen sind aus Flammofenstahl geschmiedet und, wie die Triebzapfen, durchbohrt. Auch zu den 114 mm starken Rahmen wurde Flammofenstahl benutzt.

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	533 mm
Kolbenhub h	610 «
Kesselüberdruck p	14,8 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1575 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2921 «
Feuerbüchse, Länge	2902 «
« , Weite	2750 «
Heizrohre, Anzahl	208 und 22
« , Durchmesser aufsen	45 « 133 mm
« , Länge	3175 «
Heizfläche der Feuerbüchse	16,54 qm
« « Heizrohre	120,49 «
« « Verbrennungskammer	3,90 «
« des Überhitzers	23,88 «
« im Ganzen H	164,81 «
Rostfläche R	7,99 «
Triebraddurchmesser D	1740 mm
Laufreddurchmesser	914 «
Durchmesser der Tenderräder	914 «
Triebachslast G ₁	54,67 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	78,70 «
« des Tenders	66,44 «
Wasservorrat	26,5 cbm
Kohlenvorrat	9,5 t
Fester Achsstand	2743 mm
Ganzer « mit Tender	17358 «
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	11055 kg

*) Organ 1914, S. 32.

Verhältnis H : R =	20,6	Verhältnis Z : G ₁ =	202,2 kg/t
« H : G ₁ =	3,01 qm/t	« Z : G =	140,5 «
« H : G =	2,09 «		—k.
« Z : H =	67,1 kg qm		

Besondere Eisenbahntypen.

Bauanlagen für die Herstellung der elektrischen Zugförderung auf den Eisenbahnlinien Magdeburg-Bitterfeld-Leipzig-Halle.

(Zeitschrift für Bauwesen 1914, 7. bis 9. Heft, Seite 543, 10. bis 12. Heft, Seite 759. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Regierungs-Baumeister Mentzel schildert die bautechnischen Aufgaben, die bei der Einführung der elektrischen Zugförderung auf den Strecken Magdeburg-Bitterfeld-Leipzig-

Halle zu lösen waren. Beschrieben werden das Kraftwerk Muldenstein, die drei Unterwerke Wahren bei Leipzig, Marke bei Dessau und Gommern bei Magdeburg, die Werkstätten für die Ausbesserung der elektrischen Lokomotiven auf dem Gelände der Hauptwerkstätte in Halle a. Saale und auf dem Hauptbahnhofe in Leipzig und die Licht- und Kraft-Anlage in Halle a. Saale. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Kippwagen.

D. R. P. 277 767. Dipl.-Ing. A. Fritze in Wilhelmshaven.

Der Wagenkasten wird zur Entladung auf der einen Seite höher gehoben, als auf der andern, die Neuerung bezweckt die Minderung der dazu nötigen Arbeit. Das Kippen wird durch eine Vorrichtung zu teilweiser oder voller Entlastung unterstützt, bei der das Entlastungsmittel: Federn, Prefsluft oder Gewicht, in Abhängigkeit von der Vorwärtsbewegung des Wagens selbsttätig in den für die Wirksamkeit nötigen Zustand versetzt wird. Nach Erreichung der Entlastung wird der durch die Eigenbewegung des Wagens bewirkte Antrieb des Entlastungsmittels selbsttätig wieder unterbrochen. Als Entlastungsgewicht kann das Gewicht des Wagenkastens selbst benutzt werden, indem dieser von einem durch die Antriebskraft des Wagens in Bewegung gesetzten Getriebe bis zu einer bestimmten Höhe gehoben, und die Entladung durch weiteres Anheben der einen und Senken der andern, oder durch alleiniges Senken der einen Seite bewirkt wird. B—n.

Klappenfangvorrichtung für Selbstentlader.

D. R. P. 278 096. L. Gillessen in Aachen.

Die Entladeklappen werden unabhängig von der Verschlussvorrichtung in einer Lage abgefangen, die erreicht sein muß, um völliges Schließen mit Hilfe der gewöhnlich verwendeten Daumen erzielen zu können. Diese Unabhängigkeit der Vorrichtung zum Einstellen der Klappen von den Verschlussdaumen wird hier im Gegensatz zu bekannten Einrichtungen erreicht, indem von zwei an der Entladeklappe angebrachten, drehbaren Klinken die eine, die die Klappe mittels eines am Wagen festen Anschlages in der vorläufigen Schließlage hält, beim vollständigen Schließen durch Anschlagen an die Wandungen des Behälters um einen bestimmten Betrag gedreht wird. Sie bewegt sich dabei so weit, daß sie von der andern, gewicht-

belasteten, als Fanghaken ausgebildeten Klinke erfaßt werden kann, die ihrerseits wieder unter dem Einflusse ihres Gewichtes beim Ausschwingen die Verbindung mit der untern Klinken löst. B—n.

Eisenbahnwagenschieber.

D. R. P. 277 858. E. Egli in Thal-Lutzenberg, Schweiz.

Wagenschieber mit Schienenklemme als Widerlager beim Schieben müssen dem Wagen von Hand nachgeschoben werden. Andere, bei denen die Klemmbacken von den Schienen abgehoben werden, schwingen dem Wagen unter dem Einflusse ihres Eigengewichtes nach, wenn der Schalthebel in die Anfangslage zurückbewegt wird. Bei dieser Neuerung sind die auf die Klemmbacken wirkenden Hebel durch Kniegelenke mit dem Schalthebel verbunden, so daß sie zwangsweise geöffnet werden, wenn der Schalthebel nach dem Verschieben des Wagens in die Anfangslage zurückbewegt wird; der Schieber wird dann in Folge der Ausbildung des Schubstangenendes dem Wagen als Wagenklemme nachgeschoben. B—n.

Einrichtung zur Übertragung von Zeichen auf fahrende Eisenbahnfahrzeuge.

D. R. P. 277 809. Siemens und Halske in Berlin.

Zur Übertragung von Zeichen auf fahrende Eisenbahnfahrzeuge hat man vorgeschlagen, die Änderung der Stärke des Erregerstromes eines Wechselstrommagneten in der Weise zu verwenden, daß durch das Vorbeifahren an einer eingebauten Fahrtschiene aus unmagnetischem Stoffe, etwa einer Nickelschiene, eine Erhöhung der Stromstärke erfolgt, die zur Auslösung eines Zeichens auf dem Zuge benutzt wird. Die Erfinderin stattet nun den Magneten mit nachgiebigen Polenden aus, die viel näher an die Schienen herangehen können, als dies bei ähnlichen Vorrichtungen der Fall ist. Dazu werden Blattfedern oder Drahtbürsten verwendet. B—n.

Bücherbesprechungen.

Die Wertveränderung durch Abschreibung, Tilgung und Zinseszinsen.

Formeln und Tabellen zur sofortigen Ermittlung des Verlaufes und jeweiligen Standes eines Betriebs- und Kapitalwertes. Zum Gebrauche für Ingenieure, Verwaltungsbeamte, Kaufleute usw. Aufgestellt und erläutert von Dipl.-Ing. H. Kastendieck, Berlin, J. Springer, 1914. Preis 1,6 M.

Das Buch strebt danach, Klarheit über die Wirkungen der üblichen Arten der Abschreibung und Tilgung zu schaffen und unterstützt dieses Streben durch Mitteilung der entsprechenden mathematischen Formeln und von Zusammenstellungen ausgerechneter Zahlenwerte; angefügt sind die verwandten Formeln der Zinseszinsrechnung.

Bei der heute allgemein üblichen Art der Abschreibung, die die abgeschriebenen Beträge nicht wirklich bereitstellt, sondern im Betriebe läßt, entsteht leicht Unklarheit über das Wesen, den Stand und die Wirkung aller Rückstellungen als Gegenwert der Wertminderung. Der Verfasser hat sein Ziel, in diesen Beziehungen klärend zu wirken, unseres Erachtens in dem handlichen Buche mit Erfolg verfolgt.

Die graphischen Verfahren zur Ermittlung der Querschnittflächen, der Grunderwerbs- und Böschungsbreiten von Bahn- und Straßenkörpern. Von Dr.-Ing. F. v. Glasfer, Berlin, J. Springer, 1914. Preis 4 M.

Das Buch bringt eine Übersicht der zeichnenden Verfahren zur Bestimmung der für Wegevorarbeiten nötigen Längen-, Flächen- und Körper-Größen unter Vervollständigung nach den eigenen Arbeiten des Verfassers. Bei diesen Ermittlungen kommt es bekanntlich auf äußerste Vereinfachung der an sich theoretisch nicht schwierigen Vorgänge an, hierin liegt ihr Wert, und dem wird das Buch durch Darbietung einer erschöpfenden Übersicht über die vorhandenen Mittel und durch deren Ausbau gerecht.

Eisenportlandzement. Taschenbuch über die Verwendung des Eisenportlandzementes. Vierte Auflage. Herausgegeben vom Vereine deutscher Eisenportlandzement-Werke e. V. Düsseldorf 1914, Verlag Stahl Eisen m. b. H. Preis 1,5 M.

Das der Verbreitung der Kenntnis der Eigenschaften des Eisenportlandzementes, eines Portlandzementes mit höchstens 30% Zuschlag an gekörnter Hochofenschlacke, gewidmete Buch bringt, abgesehen von geschäftlichen Mitteilungen, darunter der Verfügung des preussischen Arbeitsministers vom 6. III. 1909 über Zulassung von Eisenportlandzement, eine große Zahl von Versuchsergebnissen und Beschreibungen ausgeführter Bauten, so daß der Leser auch über die engere Aufgabe des Buches hinaus viele wissenswerte Erfahrungen darin findet.

Deutsche Kulturaufgaben in Argentinien. Von Professor Dr. W. Keiper, Rektor des Instituto Nacional. Vortrag, gehalten am 30. Januar 1914 im preussischen Abgeordnetenhaus. Berlin 1914, Deutsch-Argentinischer Centralverband.

Ziele und Aufgaben des deutschen wissenschaftlichen Vereines in Buenos Aires von Professor Dr. W. Keiper, Vorsitzender. Buenos Aires 1913, B. Mengen.

Jahresbericht des deutschen wissenschaftlichen Vereines in Buenos Aires über das Vereinsjahr 1913. Buenos Aires 1913, B. Mengen.

Die drei aufgeführten Druckschriften sind sehr geeignet, in die für das deutsche Großgewerbe immer wichtiger werdenden Verhältnisse Argentiniens einzuführen und zur Belebung der Handelsbeziehungen beizutragen.

Praktische Winke zum Studium der Statik und zur Anwendung ihrer Gesetze. Ein Handbuch für Studierende und praktisch tätige Ingenieure von R. Otzen, Professor an der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1914. Preis gebunden 5 M 40 Pf.

Beim Erscheinen der ersten Auflage*) haben wir die Bestimmung des Buches, bei aller wissenschaftlichen Gründlichkeit durch Kürze und Vorführung tatsächlicher Anwendungen ein leicht zu handhabendes Hilfsmittel auf diesem, seiner Sprödigkeit wegen immer wieder von vielen gescheuten Gebiete zu bieten, besonders hervorgehoben. Diese Aufgabe hat das Buch bestens erfüllt, und da die dabei gemachten Erfahrungen in der neuen Auflage voll zur Geltung gekommen sind, so wird sie in erhöhtem Maße ein guter Führer durch die vielen verwickelten Fragen neuzeitlicher Baukunst sein. Wir empfehlen das Werk beim Erscheinen der zweiten Auflage unseren Lesern wiederholt dringlichst.

Untersuchungen über das Zusammenwirken wagerechter Verbände und eingespannter Stützen im Eisenhochbau. Von Dr.-Ing. K. Pohl, Konstruktionsingenieur an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1914. Preis 2,8 M.

Die sehr verdienstliche Arbeit stellt die Ungleichmäßigkeiten in der Belastung der Querrahmen langer Hallenbauten klar, die auftreten, wenn diese Rahmen durch wagerechte Verbände verbunden sind, und eine Mehrbelastung der mittleren Rahmen gegen die Endrahmen durch wagerechte Kräfte zur Folge haben. Diese Ungleichmäßigkeiten sind erheblich und der Berücksichtigung wert, werden aber bislang bei den statischen Untersuchungen fast stets außer Acht gelassen. Die Untersuchung trennt die Fälle, in denen der wagerechte Verband im Vergleiche zur Länge sehr breit ist, in denen dann seine Fachwerkwirkung verfolgt wird, von denen mit schmalen wagerechten Verbänden, in denen letztere als Träger auf zwei festen Endstützen und auf durchlaufender elastischer Zwischenstützung betrachtet werden. Die geschickte, durch Zahlenbeispiele verdeutlichte Behandlung des verwickelten Gegenstandes trägt in hohem Maße zur Schärfung des Einblickes in die wahre Wirkung von nach zwei Richtungen tragenden Schlauchbauten bei, und kann zu ausgiebiger Verwendung beim Entwurfe der vielen Bauten empfohlen werden, bei denen die unten eingespannten Wandstiele als Dachstützen zur Aufnahme der wagerechten und der außermittig angreifenden lotrechten Kräfte nicht genügen, sondern teilweise durch Längsverband zwischen den der Quere nach steifen Giebel-Rahmen oder Fachwerken entlastet werden müssen.

Die Arbeit ist eine wichtige Ergänzung der statischen Grundlagen des Hochbaues.

Der Eisenbahnbau.*) IV. Teil. Für die Schule und den praktischen Gebrauch bearbeitet von K. Strohmeier, Ingenieur und Oberlehrer an der Baugewerkschule zu Buxtehude. Leipzig 1910, B. F. Voigt.

Das Buch gehört zum VII. Bande des von R. Schöler herausgegebenen Handbuches des Ingenieurs, und enthält eine eingehende Darstellung aller Arten von Klein-, Straßsen-, elektrischen und besonderen Eisenbahnen nebst den Einrichtungen ihrer Fahrzeuge, namentlich ist auch der Förderanlagen für alle Arten landwirtschaftlicher Betriebe gedacht. Das Werk kann als eine der vollständigsten Bearbeitungen dieses Gebietes bezeichnet werden, die auch heute noch maßgebend ist.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte.

- 1) Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtume Baden für das Jahr 1913. Im Auftrage des Großherzoglichen Ministeriums der Finanzen, herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen, zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 73. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe, C. F. Müller, 1914.
- 2) Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien — städtische Straßsenbahnen für das Jahr 1913, erstattet von der Direktion der städtischen Straßsenbahnen. Verlag der Gemeinde Wien — städtische Straßsenbahnen, 1914.
- 3) Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen, Bestand auf Ende 1913. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern, H. Feuz, 1914.
- 4) Bericht über die Tätigkeit der Prüfungsanstalt des Vereines deutscher Eisenportlandzementwerke e. V. im Jahre 1913, erstattet von Dr. A. Guttmann, Vorstand der Prüfungsanstalt des Vereines über die Hauptversammlung in Düsseldorf am 19. Februar 1914. Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf Preis 1,0 M.

*) Organ 1910, S. 152.