

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

15. Heft. 1910. 1. August.

Neue ungarische Eisenbahn-Donaubrücken.

Von A. Pilder, Ingenieur der ungarischen Staatseisenbahnen zu Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XXXVII und Abb. 1 bis 5 auf Tafel XXXVIII.

(Schluß von Seite 255.)

Die Querträger sind dagegen zwischen den vier Pfostenwinkeln durchgesteckt, und liegen zwischen diesen auf Bolzenkipplagern (Abb. 1 bis 6, Taf. XXXVI und 3 bis 6, Taf. XXXVII und Textabb. 6 und 7). Die zweckmäßige Form des

Abb. 6.

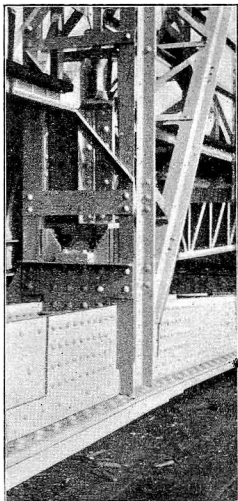


Abb. 7.



geraden, genieteten Balkens (Abb. 1 bis 6, Taf. XXXVI) konnte leider bei diesen Trägern nicht durchweg beibehalten werden, die fünf mittleren Querträger mußten der geringen verfügbaren Bauhöhe halber einen geschweiften Untergurt erhalten (Abb. 3 bis 6, Taf. XXXVII), was ihre Herstellung verteuerte.

Mit Freilassung von einigen Millimetern unter dem Untergurte des Querträgers sind in alle Pfosten aus mehreren zusammengenieteten Flacheisen bestehende Querriegel a (Abb. 3, Taf. XXXVII) eingienietet, die den Träger bei etwaigem Bruche der Lager stützen, ebenso sitzt einige Millimeter über dem Obergurte des Querträgers ein solcher Querriegel b (Abb. 3, Taf. XXXVII) hier bloß aus einem Flacheisen, um etwaige aus der durchlaufenden Anordnung der Längsträger entstehende

nach oben gerichtete Auflagerkräfte aufzunehmen; bei den gegenwärtigen Verkehrslasten sind solche Kräfte übrigens nicht nachweisbar.

Die beschriebene Anordnung gewährleistet genau mittige Kraftübertragung vom Querträger auf den Knoten des Hauptträgers, während bei der Breite der kastenförmigen Gurte durch steifen Anschluß der Querträger an die eine Kastenwand erhebliche Nebenspannungen entstehen müssen. Ebenso werden

die Biegungsspannungen vermieden, die bei steifem Querträgeranschlusse gemäß Textabb. 8 aus der Durchbiegung des Querträgers in den Pfosten umso stärker auftreten, je steifer die Pfosten sind; diese mußten aber im vorliegenden Falle wegen ihrer großen Knicklänge, bis zu 12 m, sehr steif gebildet werden. Diese Spannungen sind erheblich, sie hätten für den in dieser Beziehung ungünstigsten Pfosten 350 kg/qcm ausgemacht.

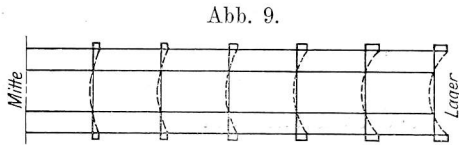
Nicht minder wichtig ist, daß der einheitliche Rost der Längs- und Quer-Träger nur in einem mittlern Felde fest an den Hauptträgerverband angeschlossen wurde (Textabb. 4 und Abb. 1 und 2, Taf. XXXVII) sonst aber auf den Zylinderflächen der Querträgerlager in der Längsrichtung der Brücke frei verschieblich ist.

Die Endquerträger wurden zwar fest mit den Endpfosten verbunden, da hier in den sehr starken Querschnitten und im Querverbände Überanstrengungen in Folge der Durchbiegung des Querträgers nur in geringem Maße entstehen können, dafür sind hier die Längsträger zur Freihaltung der Beweglichkeit des Fahrbahnrostes mit Bolzenkipplagern auf die Querträger gelagert *) (Abb. 1 bis 5, Taf. XXXVIII).

Die Notwendigkeit der Verschiebbarkeit des Fahrbahn-

*) Bei Deckbrücken sind ähnliche Lagerungen der Längsträger bereits ausgeführt, so bei der Rheinbrücke bei Thusis. Schweizerische Bauzeitung 1902, S. 159.

rostes folgt daraus, daß die Längsträger ihre Länge bei Belastung nicht merklich ändern, wohl aber die gezogenen Untergurte. Der Lagerrollenweg der Hauptträger beträgt aus der Verkehrslast bei $E = 2150 \text{ t/qcm}$ 18,2 mm. Daher werden die Enden der Querträger, je näher den Brückenden, je mehr nach Textabb. 9 auf seitliche Biegung beansprucht, und wenn

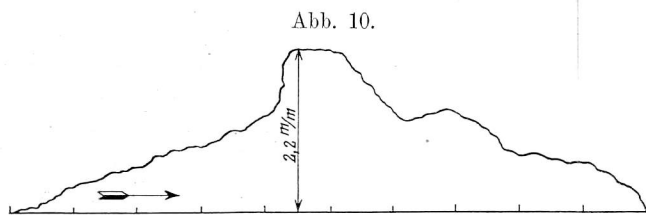


die Querträger nicht unmittelbar an einer Gurtung an die Pfosten anschließen, werden auch diese noch in Mitleidenschaft gezogen, trotzdem sie auf Biegung überhaupt nicht bemessen sind.

Die bei festem Anschlusse der Querträger für diese aus der Gurtlängenänderung folgenden Nebenspannungen sind bei kleineren Brücken zu vernachlässigen; bei 100 m Weite erreichen diese Nebenspannungen aber bereits die überhaupt zulässige Beanspruchung.

An dem in Textabb. 4 dargestellten Bauwerke müßte sich bei fest vernieteten Anschlüssen die Mitte des Endquerträgers unter dem Einflusse des Eigengewichtes um 5,9 mm, unter der der Verkehrslast um weitere 4,7 mm, zusammen um 10,6 mm durchbiegen, was mit $E = 2150 \text{ t/qcm}$ eine Spannung von 1100 kg/qcm liefert. Die Hauptbeanspruchung des Querträgers beträgt in diesem Falle bei der für die Nebenspannung gefährlichen Laststellung 350 kg/qcm, im Ganzen treten also 1450 kg/qcm, ja beim vorletzten Querträger, für den eine ungünstigere Laststellung möglich ist, sogar 1650 kg/qcm auf, wobei die Einflüsse der Lastbewegung noch nicht in Rechnung gezogen sind.

Daß diese Spannungen in den Querträgern tatsächlich auftreten, wurde durch Messungen an den Querträgern der Donaubrücke nördlich von Budapest (Abb. 4 und 5, Taf. XXXV) nachgewiesen, die bei 92 m Spannweite hier zum Vergleiche herangezogen werden kann. Die Durchbiegung der Querträgermitte wurde am Ober- und am Unter-Gurte mit dem aufschreibenden Biegunsmesser von Rabut gemessen, der bei den ungarischen Staatseisenbahnen allgemein verwendet wird. Das Meßwerkzeug zeichnete den Verlauf der Durchbiegung in zehnfacher Vergrößerung beim Übergange gewöhnlicher Lastzüge auf (Textabb. 10), als das letzte Rad die Brücke ver-



lassen hatte, ging die Durchbiegung restlos wieder zurück. Die größte Durchbiegung war hier 2,2 mm und die entsprechende Spannung einschließlic der Hauptspannung auch hier 1300 kg/qcm, trotzdem die Zugbelastung kaum zwei Drittel der für die Brücke zugelassenen betrug.

Die Wirkung der beweglichen Lagerung wäre aber durch die in den Querträgerlagern auftretende Reibung zu großem Teile verhindert, wenn nicht die Nebenlängsträger, die zur Unterstützung des Fußsteiges und als Aussteifung zwischen den freien Enden der Querträger ohnedies erforderlich waren, möglichst nahe an den Hauptträgern an die Querträger fest angeschlossen wären (Abb. 1, Taf. XXXVI und 3. Taf. XXXVII bei c). Diese zwingen den Querträger, sich nur unverbogen zu verschieben. Da diese Träger ihrer Längenänderung einen ungleich höhern Widerstand entgegensetzen, als die beiden Teile der Lager ihrer gegenseitigen Verschiebung, so ist die rechnungsgemäße Wirkung der Lagerung gesichert. Damit diese verhältnismäßig schlanken Träger nicht unter dem bei Entlastung der Brücke entstehenden Drucke ausknicken, sind sie mit den durchgesteckten, das Geländer und einen Teil des Fußsteiges tragenden L-Eisen fest vernietet, auch sind ihre Untergurte gegen die Längsträger abgestützt.

Die gegen gelenkige Lagerung der Querträger mit Recht erhobenen Einwände, daß die Brücke dadurch an Steifigkeit verliert, und daß die nötigen besonderen Querverbände den Eisenaufwand erheblich vergrößern, wobei diese Verbände meist wegen zu geringer Bauhöhe nicht einmal wirkungsvoll genug ausgebildet werden können, treffen bei kleineren und mittleren Brücken, bei denen die Querträger einen bedeutenden Teil des Bauwerksgewichtes ausmachen wohl zu, bei großer Spannweite verlieren sie aber ihre Bedeutung.

In den acht mittleren Feldern der in Textabb. 4 dargestellten Brücke ist beispielsweise sowohl der obere, als auch der untere Windverband ausgebaut; in den Ebenen 4—5 und 20—21 hört der erstere auf, und seine Auflagerkräfte werden durch einen Steifrahmen (Abb. 1 bis 6, Taf. XXXVI) auf den untern Windverband und die Hauptträger übertragen. Der zwischen diesen Ebenen liegende Teil der Brücke könnte ohne weitere Querverbände bestehen. Um aber die Steifigkeit zu erhöhen, sind in alle Pfostenpaare starke obere Querriegel eingebaut (Abb. 3 bis 6, Taf. XXXVII) und an Stellen, wo diese Versteifung schwächer wird, also in den Punkten 6 und 8 wird das Fehlende durch starke untere Querriegel ersetzt.

In Punkt 2 sind diese unteren Querriegel bereits so stark, daß das Bauwerk hier schon als offene Brücke bestehen kann.

Bei festem Anschlusse der Querträger wären in der Mitte die Windträgerpfosten, an den Enden die Obergurte der unteren Querriegel und sonst noch einige Teile, wie die Nachrechnung ergab, im Ganzen 5% des ganzen Gewichtes zu ersparen gewesen. Vorläufig bleibt es Meinungsache, ob die erzielten Vorteile diesen Verlust aufwiegen.

Von den vier Donaubrücken ist zuerst die zwischen Baja und Bättaszék (Textabb. 3, Abb. 7, Taf. XXXV) fertig geworden, ihre Probelastung hat am 11. XII. 08 stattgefunden, und zwar unter Zuhülfenahme von Lokomotiven der Arbeitzüge, da die Anschlussstrecken das Befahren mit schwereren Lokomotiven noch nicht gestatteteten.

Unter diesen Lasten war die Verschiebung der Längsträgerlager über dem Endquerträger rechnerisch 3,4 mm, in der Tat 2,5 mm oder 74%, der Lagerrollenweg des Haupt-

trägers rechnerisch 13,3 mm, in der Tat 10,7 mm also 80 %; die Übereinstimmung der beiden Verhältniszahlen beweist, daß die Anordnung ihren Zwecken gut entspricht. Die Durchbiegung der Trägermitte betrug 25,9 mm oder 0,256 ‰ der Spannweite.

Die Probelastung der Brücken bei Komorn (Abb. 2 und 3, Taf. XXXV), die am 2. XI. 09 gleich mit schweren Schnellzuglokomotiven stattgefunden hat, lieferte ähnlich günstige Ergebnisse.

An der Brücke bei Gombos wurden die Gründungsarbeiten im Herbst 1909 in Angriff genommen, nach dem Bauplane dürfte sie im Dezember 1911 dem Verkehre übergeben werden.

Bezüglich der Aufstellung der Brücken ist hier nur zu bemerken, daß die Längsträger erst eingebaut wurden, als die Brücke schon allein auf ihren vier Lagern ruhte, die Eigengewichtspannungen also bereits von den Hauptträgerstäben aufgenommen wurden, und die daraus folgenden Längenänderungen vor sich gegangen waren. Dadurch wurde erreicht, daß die Lager der Querträger auch in der Längsrichtung der Brücke immer annähernd in den Knoten bleiben, und daß sich die durchlaufende Reihe der Fahrbahnträger gleichmäßig auflegt, eine Maßnahme, die auch bei kleineren und ganz vernieteten Bauwerken zu empfehlen ist, da dadurch ein erheblicher Teil der Nebenspannungen ausgeschaltet wird.

Als Grundlage für die Berechnung hat noch der alte ungarische Lastenzug aus zwei $4 \times 16 \text{ t} = 64 \text{ t}$ schweren Lokomotiven, zwei $3 \times 12 \text{ t} = 36 \text{ t}$ schweren Tendern und beiderseitig aufgestelltem Zuggewichte von 2,8 t/m gedient. Die Brücken entsprechen aber in ihrer jetzigen Gestalt auch der neuen Vorschrift von 1907, die nach preussischem Muster zwei $5 \times 17 \text{ t} = 85 \text{ t}$ schwere Lokomotiven und zwei

$3 \times 13 \text{ t} = 39 \text{ t}$ schwere Tender, jedoch abweichend die einseitigen Güterwagenachsen mit nur 12 t vorschreibt.

Die Vorarbeiten, Berechnungen und Bauzeichnungen wurden von der Unterbauabteilung der Staatsbahndirektion in Budapest, und zwar zum größten Teile durch den Oberingenieur G. Szikszay ausgearbeitet, mit der Ausführung der Überbauten war die Maschinenbauanstalt der ungarischen Staatseisenbahnen in Budapest betraut. Zur Verwendung kam in Ungarn erzeugtes Martin-Fluß Eisen.

Die Kosten können noch nicht genau mitgeteilt werden, da die endgültigen Abrechnungen noch ausstehen; veranschlagt waren für die Brücke Baja-Báttaszék:

an Mauerwerk und Gründung . . .	1 055 000 M
für den eisernen Überbau . . .	1 545 000 «
« besondere Querschwellen . . .	34 000 «
zusammen . . .	<u>2 634 000 M</u>

für die beiden Brücken bei Komorn:

an Mauerwerk und Gründung . . .	827 000 M
für den eisernen Überbau . . .	1 975 000 «
« besondere Querschwellen und dergleichen	36 600 «
zusammen . . .	<u>2 838 600 M</u>

für die Brücke bei Gombos:

an Mauerwerk und Gründung . . .	1 395 000 M
für den eisernen Überbau . . .	2 100 000 «
« besondere Querschwellen . . .	58 500 «
zusammen . . .	<u>3 553 500 M.</u>

Die Kosten aller Brückenbauten belaufen sich nach den Voranschlägen auf rund 9 Millionen M, die Abrechnung dürfte keine sehr erhebliche Überschreitung dieser Summe ergeben.

Kohlenverladebühnen in Mannheim.

Von F. Zimmermann, Oberingenieur in Mannheim.

(Schluß von Seite 250.)

Stellt man für die beschriebene Aufzugesanlage die Nutzkostenberechnung zunächst bei 66 000 t Verladung auf, so ergibt sich:

a) I. Verzinsung, Abschreibung . . .	4 900 M
II. Unterhaltung	1 050 »
b) Bedienung	
1 Arbeiter 306 Tagschichten,	
1 Arbeiter 360 Nachtschichten,	
666 Schichten zu 5 M = . . .	3 330 »
c) Stromkosten 1,8 Pf/t =	1 200 »
d) 3 Arbeiter für 306 Tagschichten zum Kohlenausschieben aus offenen Güterwagen zu je 5 M . . .	<u>4 590 »</u>
Zusammen . . .	<u>15 070 M.</u>

Bei dem Doppelaufzuge wird nur das Kohlegewicht gehoben, nicht wie bei der Verladebühne auch das Greifergewicht; auch fehlt das Verfahren der Winde; daher die niederen Stromkosten.

Der Stromverbrauch beträgt wie bei dem im Personen-

bahnhöfe aufgestellten Schlackenaufzuge, der sich in zweijährigem Betriebe sehr gut bewährt hat und sehr billig arbeitet, 0,12 KWSt/t, kostet also beim Preise von

$$15 \text{ Pf/KWSt} = 1,8 \text{ Pf/t.}$$

Der Ladesatz beträgt bei 66 000 t Verladung mit der beschriebenen Anlage $\frac{15 070}{66 000} \text{ M} = \text{rund } 23 \text{ Pf/t}$, in den einzelnen Posten

$$9 + 5,1 + 1,8 + 7,1 = 23 \text{ Pf/t.}$$

Bei einer Verladung von 100 000 t, die hier ohne weitere Kosten noch überschritten werden kann, erhält man einen Verladesatz von

$$6 + 3,3 + 1,8 + 7,5 = 18,6 \text{ Pf/t.}$$

Beim Ausladen von 100 000 t aus den Güterwagen müssen fünf Arbeiter eingestellt werden.

Stehen Selbstentladewagen zur Verfügung, so können diese tags von einem Manne entleert werden; damit ermäßigt sich der letzte Posten um 6 Pf/t; der Ladesatz stellt sich auf 12,6 Pf/t.

Die Betriebskosten betragen dann nur 6,6 Pf/t.

Unter diese Sätze kann der Ladebetrieb bei keiner Anlage gebracht werden.

Stehen keine Selbstentlader zur Verfügung, so wäre auch die Kippvorrichtung für Güterwagen wie bei der Anlage in Grunewald in Betracht zu ziehen, da deren Betrieb, Unterhaltung, Verzinsung und Abschreibung wohl unter $100\,000 \times 7,5 \text{ Pf} = 7\,500 \text{ M}$ bleiben würden.

Nur für diesen Zweck besondere Selbstentlader anzuschaffen, wenn sie nicht auch an anderer Stelle günstig verwendet werden können, scheint nicht immer angezeigt, namentlich wenn die Wagen nicht auch für die Beförderung von anderen Gütern als Kohlen geeignet sind*).

Bei Erbauung einer Aufzugesanlage würde gegenüber der Verladebühne im Verschiebehahnhofe bei der bestehenden Betriebsweise eine jährliche Ersparnis von $27\,130 \text{ M} - 15\,070 = 12\,060 \text{ M}$ erzielt worden sein.

Bei verbesserter Hochbehälteranlage der Verladebühne würde die jährliche Ersparnis noch $22\,850 - 15\,070 = 7\,780 \text{ M}$ betragen.

Die Verladebühne führt über ein 120 m langes, 8 m breites und 1,5 m hohes Kohlenlager. Dieses kann 2500 cbm oder bis 3000 t Kohlen aufnehmen, also etwa den 17fachen Betrag des täglichen Bedarfes. Von diesem Kohlenlager wird nur ein kurzes Stück von etwa 60 m benutzt, da eben vorzugsweise unmittelbar aus den Güterwagen auf die Lokomotiven verladen wird.

Der große Kohlenbestand ist in anderen Lagern untergebracht, die weit entfernt sind und von der Ladebühne nicht bedient werden können.

Bei der Aufzugesanlage können auf beiden Seiten kleinere etwa 15 m lange Lager für 1000 t bis 1200 t erstellt werden.

Die Kohlen können von dem Aufzuge nach beiden Seiten durch Rinnen nach den Lagern abgegeben und wieder vom Lager in die Endfüllrumpfe abgelassen werden.

Das Lager der Verladebühne im Verschiebehahnhofe Mannheim nimmt somit nur etwa 1800 t Kohlen mehr auf, als das bei einer Aufzugesanlage.

Die Ladebühne nimmt, wie erwähnt, nur auf eine kurze Strecke von etwa 60 m die Kohlen und Kohlenziegel von dem Lager; die übrigen Kohlen werden nur in Ausnahmefällen aus dem Lager herausgeholt.

Bei der Verladebühne besteht also nur der geringe Vorteil, daß die weiteren 1800 t von der Ladebühne für 41,3 Pf/t statt von Hand für 50 Pf/t abgegeben werden können, was einem Geldbetrage von $1800 (0,50 - 0,41) = 162 \text{ M}$ gleichkommt.

Der Vorteil des großen, von einer Ladebühne oder einem Drehkrane bedienten Kohlenlagers ist also nicht so erheblich, wie er oft dargestellt wird.

Vor allem muß darauf gehalten werden, daß die Abgabe des täglichen Bedarfes unmittelbar aus den Güterwagen möglichst billig stattfindet.

Stellt man ebenso zum Vergleiche auch für die Be-

kohlungsanlage im Grunewald*) die Nutzkostenberechnung auf, so ergeben sich bei 55700 M Anlagekosten und 52500 t jährlichem, 144 t täglichem Umsatze folgende Zahlen:

a) Verzinsung, Abschreibung	5570 M
Unterhaltung	1670 »
Zusammen	<u>7240 M</u>
	= 13 Pf/t
b) Strom, 0,29 KWSt/t zu 15 Pf	= 4,35 Pf/t
(in Grunewald 10 Pf/KWSt)	
c) Bedienung	= 5,5 Pf/t
Zusammen $13 + 4,35 + 5,5 = 22,85 \text{ Pf/t}$	
nach der Angabe Harprecht nur 19,85 Pf/t*).	

Vergleicht man damit die Sätze der Aufzugesanlage von $9 + 1,8 + 12,2$, so erkennt man, daß durch die höheren Anlagekosten der Anlage mit Kipper 13 gegen 9 Pf/t, die Bedienungskosten in höherem Betrag 5 gegen 12,2 Pf/t ermäßigt werden.

Man erkennt ferner auch, daß der Stromverbrauch mit 0,29 KWSt/t für den Becherwerksbetrieb bei der Anlage in Grunewald wesentlich kleiner ist, als bei der fahrbaren Ladebühne im Verschiebehahnhofe Mannheim mit 0,42 KWSt/t aber wesentlich höher, als bei einer Doppel-Aufzugesanlage mit 0,08 bis 0,12 KWSt/t**).

Bei einem Strompreise von 15 Pf/KWSt beträgt der Preisunterschied zwischen Becherwerk und Doppelaufzug $4,35 - 1,8 = 2,5 \text{ Pf/t}$.

In ersterm Preise sind noch die Kosten für den Betrieb des Schwerkraftkippers enthalten.

Die sehr günstig arbeitende Anlage in Grunewald würde also noch vorteilhafter werden, wenn statt des Becherwerkes ein Doppelaufzug eingerichtet wäre.

Bei der Anlage mit Verladebühne und kleinen Hochbehältern in Leipzig-Wahren***), bei der immer Tagesbetrieb besteht, betragen

a) die Betriebskosten für Löhne und Strom	17,6 Pf/t
b) die Verzinsung, Abschreibung, Unter-	
haltung	<u>22 Pf/t</u>
	39,6 Pf/t

bei 47700 M Anlagekosten und nur 24000 t jährlicher Kohlenabgabe.

Der letztere Betrag b) wird sich bei zunehmender Kohlenmenge wesentlich vermindern, dafür aber der erstere a) hinsichtlich der Löhne wieder steigen.

Bei Handbetrieb kostete das Verladen 52,4 Pf/t.

Bei Anlagen mit Verladebühnen werden die Kosten für die Fahrbahn nicht genügend in Betracht gezogen.

Bei mangelhaftem Untergrunde muß für die Fahrbahn eine Betongründung hergestellt werden; für 1 m zweigleisiger Fahrbahn betragen die Kosten für Schienen und Gründung bei der Anlage im Verschiebehahnhofe Mannheim 53 M.

Lange Kohlenlager, die doch nicht ausgenutzt werden,

*) Glasers Annalen 1906, S. 201. Vortrag Harprecht.

**) Glasers Annalen 1908, Nr. 772, S. 167.

***) Organ 1906, S. 56.

*) Prof. Aumund in Danzig, Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1909, Nr. 36.

erfordern also große Kosten für die Fahrbahn und große Stromkosten für das Verfahren der Ladebühne.

Verladebühnen über langen Lagern sind also in der Anschaffung und im Betriebe teuer.

Breite Lager verteuern die Kosten für die Ladebühne und bewirken ungünstige Gleisanlagen.

Von verschiedenen Seiten wird nun darauf hingewiesen, daß Drehkräne mit Greifer sich zur Bekohlung der Lokomotiven gut eignen und in Amerika*) verwendet werden. Diese Kräne sind wohl etwas leichter, als die Verladebühnen und brauchen zum Verfahren auch etwas weniger Strom. Dafür wird aber für die Drehbewegung im Halbkreise wieder mehr Strom gebraucht als für die geradlinige Seitenbewegung bei den Laufwinden der Bockkräne.

Das Messen oder Abwägen der Kohlen kann bei diesen Kränen nicht stattfinden.

Die Fahrbahn erfordert nahezu die gleichen Kosten wie bei der Verladebühne.

Soll der Drehkran aus dem Lager Kohlen nehmen, so muß sein Ausleger das ganze Lager in der Querrichtung bestreichen können; dann müssen die Lokomotiven oder die Kohlenwagen auf das Fahrgeleis des Drehkranes fahren, soll der Kran nicht über die Wagen weg nach der Lokomotive entladen müssen.

Die Bekohlungsanlage wird also um das Gleis des Drehkranes breiter.

Stellt man den Drehkran am Ende eines Kohlenlagers auf, so daß er aus einem Güterwagen und aus dem Lager Kohlen entnehmen kann, so kann nur ein kurzes Stück des Lagers verwendet werden. Stellt man den Drehkran zwischen zwei Teilen eines Lagers auf, um eine größere Kohlenmenge lagern und verladen zu können, so hat man eine feststehende Einrichtung mit den Nachteilen der Verladebühne hinsichtlich der Bedienungskosten und ohne die Möglichkeit der Messung der Kohlen und der Aufspeicherung in Hochbehältern.

Die bessere Gestaltung der Anlage ist möglich, wenn man den Drehkran über dem Kohlenlager hinfahren läßt.

Diese Anlage erfordert aber wieder hohe Baukosten.

Ein elektrischer Drehkran mit langem Ausleger kostet annähernd dasselbe wie die Verladebühne.

Aus diesen Gründen wurde 1902 für den Personenbahnhof Mannheim statt eines Drehkranes eine leichte Verladebühne gewählt.

Die Nutzkostenberechnung kommt also auch der für die Verladebühne gleich; auch der Ladesatz ist in seinen einzelnen Beträgen nicht von dem der Ladebühne verschieden.

Die Verwendung der Drehkräne zur Lokomotivbekohlung empfiehlt sich also noch weniger, als die der Verladebühnen.

Zieht man nun noch die feststehenden kleinen Drehkräne mit elektrischem Antriebe in Betracht, so erhält man einen

*) Harprecht. Glasers Annalen 1906, Nr. 695, S. 208.

mäßig teuren Betrieb mit 30 Pf/t Verladekosten bei einer billigeren Anschaffung.

Bei diesem Betriebe dauert die Bekohlung der Lokomotiven aber wesentlich länger, als bei einer großen Verladeanlage. Auch ist die Gewichtsfeststellung durch die mehr oder weniger gefüllten Hundewagen ebenso ungenau wie bei den Körben.

Überprüft man alle in der Zusammenstellung angegebenen Verlaesätze, so ergibt sich, daß eine feststehende Anlage mit Doppelaufzug bei Zufuhr in Selbstentladewagen, oder bei Verwendung eines Schwerkraftkippers zum Entladen gewöhnlicher Güterwagen am vorteilhaftesten arbeitet, wesentlich besser, als Drehkräne und Verladebühnen oder Bockkräne mit Greiferbetrieb.

Die badische Eisenbahnverwaltung hat für die Anfuhr der Kohlen zu den bahneigenen Elektrizitätswerken Talbot-Selbstentlader beschafft, die sich auch für die Kohlenverladung mit Doppelaufzug eignen. Bei Benutzung dieser Wagen und eines Doppelaufzuges würden die jetzt hohen Kosten der Bedienung der Verladebühnen wegfallen, und die jährliche Ersparnis würde 7000 bis 12000 M betragen.

Der Doppelaufzug arbeitet ganz ungefährlich, während der Kranbetrieb mit Greifer oder Ladepritschen gefährlich ist*).

Im Oktober 1909 ist im Hafen Mannheim wieder ein Arbeiter in Folge des Versagens der Kranbremse erdrückt worden.

Sehr wertvoll ist bei dem Doppelaufzuge die rasche Abfertigung der Lokomotiven; die dabei abgegebene Kohlenmenge wird auch genau gewogen.

Der Doppelaufzug kann von einem gewöhnlichen Tagelohnarbeiter gehandhabt werden. Dieser Umstand ist namentlich zu Zeiten der Influenza und dergleichen von besonderer Bedeutung.

Da die Kohlen wie bei den Anlagen in München und Saarbrücken in große Gruben geworfen werden, so können die Güterwagen rasch entleert und abgefahren werden, was besonders im Spätjahre bei Wagenmangel von wesentlicher Bedeutung ist, da zur Anfuhr von täglich 200 t Kohlen an die Verladebühne im Verschiebehofe Mannheim 20 Güterwagen gebraucht werden, deren Entleerung den ganzen Tag beansprucht.

Man wird also dazu gelangen müssen, Bekohlungsanlagen ähnlich der im Grunewald aber mit Doppelaufzug zu verwenden, wenn man billig, sicher und gefahrlos arbeitende Einrichtungen haben will. Stehen keine Selbstentladewagen zur Verfügung, so empfiehlt sich die Einrichtung mit Schwerkraftkipper. Von weiterer Einführung der Bockkräne, Drehkräne oder Verladebühnen wird man aber auf Grund der im Betriebe erzielten Ergebnisse wohl Abstand nehmen.

*) Lutz Dingl. polyt. J. 1908, S. 753.

Hochlegung und viergleisiger Ausbau der Teilstrecke Potschappel-Hainsberg der Linie Dresden-Chemnitz.

Von R. Haase, Baurat, und A. Schmidt, Bauamtman in Dresden.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXXIX.

I. Geschichtliche Einleitung.

Die jetzt ein Glied der großen Verkehrslinie von Schlesien nach Bayern und der Schweiz bildende Strecke der sächsischen Staatseisenbahnen Dresden-Freiberg-Chemnitz-Zwickau-Hof*) ist, wie viele andere deutsche Linien, nicht von Anfang an als durchgehende Verkehrslinie entstanden. Während im Osten der Teil Dresden-Görlitz in den Jahren 1844 bis 1847 von einer Gesellschaft erbaut wurde, und im Westen Teile der Strecke Werdau-Reichenbach-Hof teils als Privatbahn, teils auch als Staatsbahn bereits im Jahre 1851 fertiggestellt waren, wurde die Strecke Dresden-Tharandt 1853 bis 1855 von der Albertsbahngesellschaft erbaut. Ferner wurde der Teil Chemnitz-Zwickau 1855 bis 1858 und der Teil Tharandt-Freiberg 1859 bis 1862 hergestellt. 1862 bis 1866 wurde dann die kurze Strecke Chemnitz-Flöha als Teil der Linie Chemnitz-Annaberg erbaut und erst 1866 bis 1869 durch Erbauung der Teilstrecke Freiberg-Flöha die durchgehende Verbindung von Ost nach West hergestellt.

Die im Nachstehenden näher zu behandelnde Teilstrecke Dresden-Tharandt verdankt ihre Entstehung dem Wunsche nach einer Verbindung der Kohlenwerke des Dresdener Kohlenbezirkes mit der Stadt Dresden und dem Schiffverkehre der Elbe. Der sich bildenden Aktiengesellschaft wurde aber von der Staatsregierung die Bedingung gestellt, die Bahn außerhalb des Kohlenbezirkes bis Tharandt fortzuführen, da man sich schon damals mit der Absicht trug, die Stadt Freiberg und ihre Erzhöfen mit dem Kohlenbezirke und Dresden zu verbinden. An eine Weiterführung der Linie nach dem Erzgebirge oder gar an die jetzt vorhandene Verbindung mit Bayern dachten zu der damaligen Zeit nur einzelne, und der Oberingenieur der sächsisch-schlesischen Eisenbahn Prefsler, der bei Gelegenheit der Erbauung der Linie Dresden-Bodenbach und deren Verbindung mit der Linie Leipzig-Dresden durch die Marienbrücke in Dresden die Anlage eines Hauptbahnhofes an der Stelle des heutigen Bahnhofes Wettinerstraße vorschlug, wurde nicht ernst genommen, als er bei der Begründung der Wahl dieses Platzes die hier leichte Einführung einer nach Bayern gerichteten Linie anführte.

Bei der Erbauung der Linie Dresden-Tharandt ist daher keine Rücksicht auf den großen Verkehr genommen worden, den sie jetzt zu bewältigen hat, und der um so größer ist, als die Linie jetzt nicht nur dem bedeutenden Durchgangsverkehre an Reisenden und Gütern zu dienen hat, sondern auch dem regen Vorortverkehre zwischen Dresden und seinen Vororten im Plauenschen Grunde, besonders den Orten Potschappel, Döhlen, Deuben und Hainsberg. Diese damals unbedeutenden Ortschaften haben sich jetzt zu Gewerbemittelpunkten ersten Ranges entwickelt.

Die Eisenbahn schmiegte sich dem Gelände möglichst an

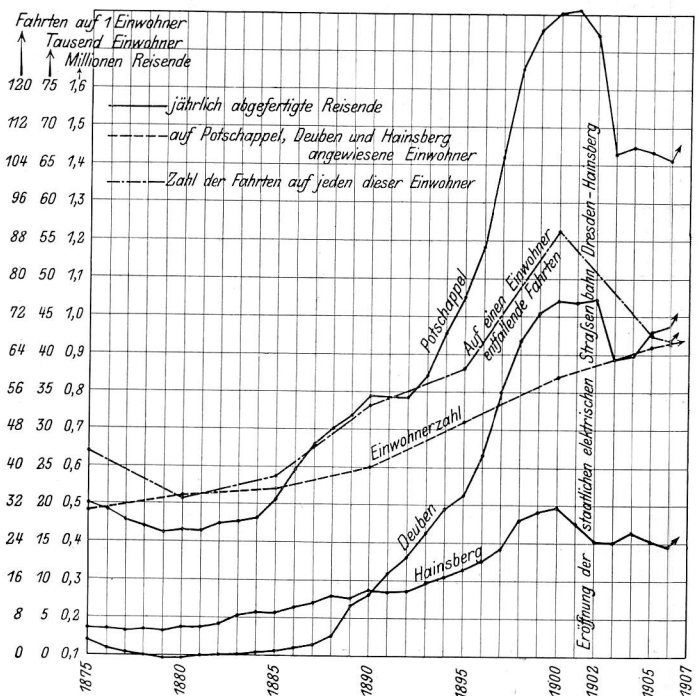
*) Nach ihrer Einmündung in die Linie Leipzig-Hof in der Flur Werdau mit der Linienbezeichnung D.W. versehen.

und wies zwischen Dresden und Tharandt, 13 km Länge, 31 Schienenübergänge in durchschnittlich 400 m Teilung auf, darunter mindestens 9 für damals schon verkehrsreiche Staat- und Ort-Straßen.

Als der Verkehr nach Herstellung der Verbindung mit Bayern durch das Zwischenglied Freiberg-Flöha 1869 wuchs, wurden schrittweise bis zum Jahre 1897 teils durch Herstellung von Über- und Unterführungen und durch sonstige Umbauten, teils durch Ablösungen neun dieser Übergänge beseitigt, doch kam auch ein neuer Übergang hinzu, so daß sich zu dieser Zeit immer noch 23 vorfanden.

Bis 1897 ist der Verkehr ganz wesentlich gestiegen, da sich die Ortschaften an der Linie zu Vororten Dresdens entwickelten und das Gewerbe bei der Nähe des Kohlenbeckens fortgesetzt stieg (Textabb. 1).

Abb. 1.



In Potschappel betrug der jährliche Verkehr 1875 500 000 Reisende, 1900 1 800 000 Reisende, also 360%. Auf 1900 Einwohner der in Frage kommenden Ortschaften entfielen 1875 rund 810 000 Abfertigungen oder 43 Fahrten auf einen Einwohner, 1900 bei 37 000 Einwohnern 3 340 000 Abfertigungen oder 90 jährliche Fahrten auf jeden Einwohner.

Die nach 1900 erkennbare Verminderung des Verkehrs zunächst bis zum Jahre 1902 ist Folge des wirtschaftlichen Niederganges und der Eröffnung der staatlichen elektrischen Straßenbahn zwischen Dresden und Hainsberg.

Mit der Steigerung des Verkehrs haben sich die Zugfahrten nach Zusammenstellung I vermehrt, die nur die regel-

mäßig verkehrenden, nicht aber Lokomotivleerfahrten und Bedarf-, Sonntag- und Sonderzüge enthält.

Zusammenstellung I.

Im Jahre	Anzahl der auf der Teilstrecke Potschappel-Hainsberg täglich regelmäßig verkehrenden								zusammen in der Richtung		zusammen in beiden Richtungen
	Schnell- und Personen-Züge in der Richtung		Vorort-Züge in der Richtung		Güter-Züge in der Richtung		Bedienungs-züge in der Richtung				
	DW	WD	DW	WD	DW	WD	DW	WD	DW	WD	
1875	8	8	4	4	6	7	—	—	18	19	37
1880	7	7	4	4	6	7	4	4	21	22	43
1885	8	8	5	5	6	7	4	4	23	24	47
1890	9	9	11	11	7	7	5	4	32	31	63
1895	9	10	15	14	8	8	6	6	38	38	76
1900	15	15	20	20	9	9	8	7	52	51	103
1905	14	14	19	19	11	11	9	9	53	53	106
1907	15	15	19	18	11	10	9	9	54	52	106

Während 1875 12 an allen Stationen haltende Fernzüge und 8 Vorortzüge den Verkehr zwischen Dresden und den Ortschaften des Plauenschen Grundes vermittelten, besorgten dies 1900 40 Vorortzüge. Die Fernzüge durchfahren jetzt die Verkehrsstellen. Die 4,1fache Verkehrszunahme wird demnach mit der Verdoppelung der Zugzahl gedeckt.

Die gleichzeitig steigende Belastung der Strafsen vermehrte die Verkehrsgefährdung auf den Schienenübergängen und drängte auf deren Umbau. Die starke Belastung der Linie, deren Gleise auch zur Bedienung der zahlreichen gewerblichen Anschlüsse mit 12 Zügen benutzt wurden, wies zugleich auf Vermehrung der Gleise hin.

Der kurz vor 1880 umgebaute Bahnhof Potschappel genügte noch leidlich in seinen Anlagen für den Personenverkehr, die Verkehrsstellen Deuben und Hainsberg waren dagegen lange ungenügend, letztere namentlich auch für den Güterverkehr der hier anschließenden Bahn Hainsberg-Kipsdorf mit 75 cm Spur und den teilweise aufzunehmenden Güterverkehr von Deuben.

1897 wurde daher ein Entwurf zur Umgestaltung der Verkehrsstellen Deuben und Hainsberg und für den viergleisigen Ausbau der Strecke zwischen Potschappel und Station 116 ausgearbeitet und der Ständeversammlung 1897/98 vorgelegt, von der auch ein erster Teilbetrag bewilligt wurde.

II. Verteilung des Verkehrs auf die vier Gleise.

Bei der Verteilung des Verkehrs auf die vier Gleise entstand die Frage, ob man nach der Fahrgeschwindigkeit oder nach den Verkehrsarten trennen sollte.

Bei den sächsischen Staatsbahnen ist von der erstern Trennungsweise bei einer allerdings sehr geringen Zahl der Güterzüge auf der Strecke Dresden-Neustadt-Coswig Gebrauch gemacht worden. Hier dienen die beiden äußeren Gleise den Vorortzügen und den täglich nur wenige Male verkehrenden Bedienungszügen nach Radebeul und Kötschenbroda, während die Mittelgleise von den Fernzügen benutzt werden. Eine Folge dieser

Trennungsweise ist neben anderen Nachteilen der Bedarf von mindestens vier Bahnsteigkanten in Stationen, die von Fern- und Vorort-Zügen bedient werden, wie Radebeul und Kötschenbroda; die Anlagen für Reisende erhalten dadurch große Breiten. Auch ergibt sich die Schwierigkeit, daß Verkehrsstellen, die ursprünglich nur für den Vorortverkehr eingerichtet waren, nachher nur mit wesentlichen Kosten auch dem Fernverkehr dienstbar gemacht werden können.

Die zweite Trennungsweise nach den Verkehrsarten wurde bei der Erbauung des Hauptbahnhofes Dresden für diesen und die Strecke Dresden-Altstadt-Dresden-Neustadt durchgeführt, woraus sich dann die Durchführung derselben Gleisbenutzung für die bereits bis Niedersiedlitz auf 8 km viergleisig ausgebauten Linie Dresden-Bodenbach ergab. Da auf der Strecke Dresden-Tharandt neben dem lebhaften Vorort- und Fern-Verkehr sehr starker Güterverkehr liegt, und da die Güterzüge in den beiden großen Bahnhöfen Potschappel und Hainsberg längern Aufenthalt haben, also bei Trennung nach Fahrgeschwindigkeit durch Verbindung des Vorort- mit dem Güter-Verkehr die Anlage von Überholungsgleisen neben den den beiden Verkehren dienenden zwei Gleisen erforderlich geworden wäre, so wurde die zuletzt beschriebene Anordnung unter Trennung nach Verkehrsarten auch hier verwendet.

Nach Annahme dieser Trennungsweise war weiter zu erwägen, ob Linien- oder Richtungs-Betrieb für die beiden Verkehrsarten auf den vier Gleisen gewählt werden sollte.

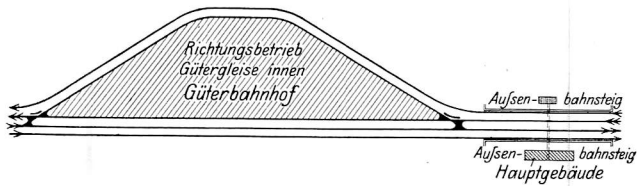
Richtungsbetrieb bot den Vorteil, die Gütergleise nach außen zu legen, und so beiderseits der Bahn Zweiggleise anschließen zu können, was bei der Eigenart der von der viergleisigen Strecke durchzogenen Orte als Gewerbemittelpunkte von Bedeutung gewesen wäre. Diese Betriebsart hat aber den Nachteil, daß bei den Güterstationen an beiden Bahnhofsenden je eine Kreuzung der Personengleise durch die Verbindungsgleise mit den in der Regel nur auf einer Seite anzulegenden Güterverkehrsanlagen erforderlich wird, die bei einer Hauptbahn nur schienenfrei denkbar gewesen wären. (Textabb. 2.)

Abb. 2.



Schienenfreie Überschneidungen wären aber kaum ausführbar gewesen, da bei der durchschnittlichen Längsneigung der Talsohle von 1 : 120 Rampen von großer Länge oder mit sehr starken Steigungen nötig geworden wären, auch wären bei der dichten Bebauung sehr erhebliche Grunderwerbskosten entstanden. Wollte man die Überschneidungen bei Richtungsbetrieb vermeiden, so hätte man die Gütergleise nach innen legen und den Güterbahnhof mit einem Personengleise umschließen müssen (Textabb. 3). Es wären dann aber nirgends Gleisanschlüsse ohne Kreuzung oder schienenfreie Überquerung der Personengleise möglich gewesen, die Erweiterungsfähigkeit der Güteranlagen würde aufgegeben worden sein und für den

Abb. 3.

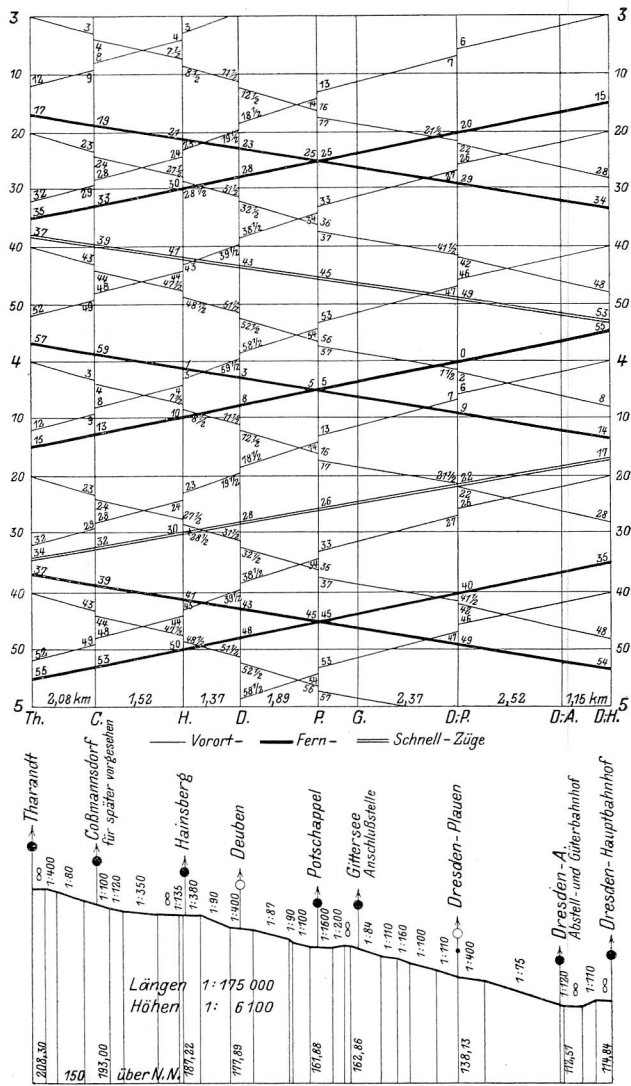


Verkehr der Reisenden wäre die Möglichkeit der Anlage eines Mittelsteiges fortgefallen.

Man zog daher Linienbetrieb vor, und zwar mußte wegen der Bahnhofsanlagen in Dresden und bei der überwiegenden Lage der Ortschaften auf einer Seite der Bahn das von Dresden aus linke Gleispaar den Personenzügen, das rechte den Güterzügen zugewiesen werden.

Auch die Anlage des Bahnhofes Potschappel sprach für diese Anordnung, da sich hier der Güterverkehr bereits auf der rechten Bahnseite abspielte und der früher links der Bahn liegende Güterschuppen schon aus anderen Gründen nach der rechten Bahnseite verlegt war. Der Nachteil, daß nun Anschlüsse von Zweiggleisen ohne Kreuzung der Personengleise nur nach der rechten Bahnseite möglich sind, kam nicht in Betracht, weil die Mehrzahl der auf der Strecke Dresden-

Abb. 4.



Tharandt vorhandenen Zweiggleise nach rechts abzweigt, und weil die wenigen nach links abzweigenden Gleise durch eine später zu beschreibende Maßnahme ohne Kreuzung der Personengleise ihren Anschluss behalten konnten. Außerdem kam noch erleichternd hinzu, daß auf der Strecke Potschappel-Hainsberg wegen der Höhenlage der Bahn zur Erhaltung der Zweiggleisanschlüsse besondere Maßnahmen nötig wurden.

Die mehrfach gegen den Linienbetrieb erhobene Einwendung, daß auf den Personengleisen der Verkehr der Fern- und Schnell-Züge und der langsamer fahrenden Vorort-Züge sich stören, ist nicht sehr erheblich.

Nach dem Fahrplane der Strecke (Textabb. 4) ist es möglich, für die Vorortzüge eine starre 20 Minutenfolge einzurichten, die durch die zwischenliegenden Fern- und Schnell-Züge nicht gestört wird, da es stets möglich ist, diese so aus Dresden abfahren und in der Gegenrichtung in Tharandt ankommen zu lassen, daß sie die Vorortstrecke in der freibleibenden Zugpause durchfahren. Da in der Zeit von 1875 bis 1900 bei Steigerung des Verkehrs an Reisenden auf das vierfache nur eine Verdoppelung der Zugzahl erforderlich geworden ist, so ist anzunehmen, daß die Einführung eines 20 Minuten-Verkehres, das heißt die Verdreifachung der heutigen Zugzahl einer Steigerung des Verkehrs auf das sechsfache genügen wird. Durch die noch mögliche Beschleunigung der Vorortzüge um wenige Minuten und durch Einschaltung einiger weiterer Blockstellen ist ein 15-Minuten-Verkehr erreichbar, also wird trotz des Zusammenliegens von Fern- und Vorort-Zügen auf einem Gleispaare für lange Zeit noch eine große Verkehrssteigerung möglich sein.

III. Höhenlage der neuen Gleise.

(Abb. 1, Taf. XXXIX.)

Nach Festlegung der Benutzungsweise der neuen vier Gleise war deren Höhenlage zu bestimmen. Diese ist bedingt durch die Beseitigung aller Schienenübergänge. Durch die Gelände- und Bbauungs-Verhältnisse war gegeben, daß die Übergänge bei Station 71 und 74 nur durch Überführung beseitigt werden konnten, da sie teilweise über die Gleise des Bahnhofes Potschappel führten, dessen Hebung der unverhältnismäßig hohen Kosten wegen nicht in Frage kam. Zur Beseitigung der in den dicht bebauten Orten Döhlen und Deuben liegenden Übergänge bei Station 86 und 94 kamen nur Unterführungen in Frage. Hieraus ergab sich, daß die Linie bis Station 74 in der alten Höhenlage liegen bleiben mußte, während sie bei Station 86 die für die Unterführung erforderliche Höhe erhalten mußte. Außerdem war es nötig, die bei Station 85 aus der Hauptlinie nach links abzweigende Bahn nach dem aufgegebenen Augustschachte, die beim Beginne des Baues als Stammgleis für mehrere Anschlüsse diente, ohne Schienenkreuzung der Hauptgleise mit den Gütergleisen des Bahnhofes Potschappel zu verbinden, was nur durch Unterführung unter den Hauptgleisen möglich war. Hierfür war die Höhenlage an dieser Stelle einzurichten. Schließlich war noch die Höhenlage der etwas zu senkenden Straßen bei Stat. 86 und 94 maßgebend für die in Abb. 1, Taf. XXXIX dargestellte Höhenanordnungen. Die Rampe lief auch die Unterführung

der Strafsen bei Stat. 76 und 82 zu, wobei die erstere zum Zwecke der erforderlichen Absenkung eine Verlegung erfahren mußte.

Außerdem war es möglich zwischen Stat. 85 + 13 und 90 + 37 eine Neigung von 1:400 für den verkehrsreichen Haltepunkt Deuben zu erzielen, und so die neue Verkehrsstelle da zu erbauen, wo sich bereits die alte befand (Abb. 3, Taf. XXXIX).

Die Höhenentwicklung von Stat. 95 bis 116 ist durch die Bahnhofserweiterung in Hainsberg bedingt. Die alten Anlagen des auch für die Umladung nach Kipsdorf dienenden Bahnhofes Hainsberg reichten trotz mehrfacher Erweiterung der um 1881 hergestellten Übergabe- und Schmalspur-Anlagen für den wesentlich gestiegenen Orts- und Umlade-Verkehr längst nicht mehr aus. Da aber die durchgreifende Erweiterung nach Abb. 3, Taf. XXXIX am alten Platze der dichten Bebauung wegen, die an einzelnen Stellen bis an die Bahngrenze heranreicht, nicht denkbar war, so kam nur das noch unbebaute Gelände links zwischen Stat. 95 und 100 in Frage. Auch die nach Tharandt hin anschließende Anlage für den Verkehr der Reisenden mußte um etwa 500 m weiter nach Dresden verschoben werden, weil links die Bebauung von Stat. 106 bis 107 und bei Stat. 108 die nicht verlegbare Weifseritz, rechts die Staatstrasse und der steile Felshang nur knapp den Platz für die vier Hauptgleise und das Schmalspurgleis, nicht aber den für Bahnsteige boten, und weil die nötige Hebung der Bahn um 4 m zur Unterführung der Staatstrasse Station 107 + 50 zwischen den neuen Hoch- und den alten Tief-Gleisen erst nach Fertigstellung des neuen Bahnhofes und Anlage einer vorläufigen Verbindungsrampe auf dem Gelände des alten Bahnhofes möglich war (Abb. 4, Taf. XXXIX).

Zur Gewinnung der erforderlichen Breite für den Güterbahnhof wurden die Personengleise von der alten Achse mit Bogen von 500 und 94 m Halbmesser nach links ausgeschwenkt, so daß sich die Güterbahnhofsanlagen zwischen den verschwenkten Personengleisen und den soweit als möglich nach rechts verdrückten Gütergleisen in 100 m Breite entwickeln.

Da die Schmalspurbahn von links, der Seite der Personengleise, einmündet, die Güter- und Übergabeanlagen des neuen Bahnhofes aber rechts von diesen Gleisen angeordnet werden mußten, so mußte die zur Überführung über die Staatstrasse bei Stat. 107 + 50 mit den hochgelegten Hauptgleisen in einer Höhe liegende Schmalspurbahn unter den Personengleisen durchgeführt werden, und zwar wegen der vorhandenen Bebauung bei Stat. 103, wo die Vereinigung mit einem alten Anschlußgleise einer Papierfabrik in einer Unterführung möglich war (Abb. 3, Taf. XXXIX).

Die Erhaltung dieses, die Schmalspurbahn in der Unterführung in Schienengleiche kreuzenden Gleises hält den Anschluß weiterer Anlagen der Orte Deuben und Hainsberg offen.

Jenseits der Personengleise steigt die Schmalspurbahn wieder und legt sich mit ihrer Anlage für Reisende dicht neben die Hauptbahn, während sich die Güter- und Übergabegleise nun zwischen den Personengleisen und der Zufuhrstrasse ausbreiten.

Aus der durch die Unterführung des Schmalspurgleises

und der Staatstrasse in Stat. 107 + 50 bedingten Höhenlage der Gleise ergab sich der aus Abb. 1, Taf. XXXIX ersichtliche Längenschnitt der Personengleise, in dem zwischen Stat. 98 und 102 eine flach geneigte Strecke für die Anlage des Personenbahnhofes Hainsberg vorgesehen ist. Die Höhenlage der Anstieg rampe ermöglichte bei Stat. 95 + 50 die Durchführung einer Güterzufuhrstrasse vom Orte Deuben nach den neuen Bahnhofsanlagen, die bisher fehlte. Ferner konnte zwischen den Unterführungen der Schmalspurbahn und der Staatstrasse die Zufuhrstrasse vom Orte Hainsberg nach den Güteranlagen unter den hochliegenden Personengleisen durchgeführt werden. Auch bot sich bei Stat. 105 + 78 Gelegenheit, eine von der Gemeinde dringend gewünschte Wegeunterführung unter den hoch liegenden Gleisen herzustellen.

Für die Güterverkehrsanlage war es nicht erforderlich, die Höhenlage der Personengleise einzuhalten. Sie wurden vielmehr, nachdem sie in gleicher Höhe mit diesen die Straßenerunterführung bei Stat. 94 + 35 überschritten hatten, wagenrecht 3 m unter den Personengleisen durch den ganzen Güterbahnhof durchgeführt und steigen erst wieder etwa von Stat. 102 ab so an, daß sie über der Staatstrassenunterführung in Stat. 107 + 50 wieder nahezu gleich hoch mit den Personengleisen liegen. Durch diese Anordnung wurde wesentlich an Auftrag gespart. Von Stat. 107 + 80 ab liegen beide Gleispaare wieder in gleicher Höhe, und die Hebung läuft dann in Steigung 1:350 bei Stat. 116 + 56 aus. Der an dieser Stelle befindliche schienengleiche Übergang der Staatstrasse nach Höckendorf ist durch eine Überführung bei Stat. 116 beseitigt, da hier eine Hebung der Straßenzüge ohne Beeinträchtigung des noch unbebauten Geländes durchführbar war.

IV. Anschlüsse gewerblicher Anlagen.

Durch die Hochlegung wurden die Anschlüsse mehrerer gewerblicher Anlagen beeinflusst, nämlich zunächst der des ehemaligen Augustschachtes, dann vor allem der des sächsischen Gufsstahlwerkes Döhlen, eines der bedeutendsten Eisenwerke Sachsens mit etwa 2000 Arbeitern, und noch mehrere andere.

Das Nebengleis nach dem Augustschachte mußte erhalten werden, da es als Stammgleis für eine Anzahl von Anschlüssen dient. Es wurde daher mittels einer Unterführung unter den Hauptgleisen durchgeführt, und mit den rechts der Bahn nahezu bis an die Unterführung heranreichenden Gütergleisen des Bahnhofes Potschappel verbunden. Die Unterführung dient zugleich für den Wiederanschluß der links der Bahn liegenden, früher bei Stat. 78 an die Hauptgleise angeschlossenen Zweiggleisanlage der Glasfabrik von Siemens an die Gütergleise.

Links der Bahn wurde deshalb im Gelände ein Anschlußgleis vom Augustschachtgleise bis an die verlängerte Zweiggleisanlage der Fabrik hergestellt, das als linkes Stammgleis auch für weitere Anschlüsse links der Bahn dienen soll und bereits gedient hat. Außerdem ist im Laufe der Bauzeit an das unterführte Augustschachtgleis ein Umladebahnhof angeschlossen worden, in dem die Eisenbahnwagen auf Rollböcke der staatlichen elektrischen Straßensebahn von 1 m Spur umgeladen werden, um auf diesen in den Straßsen Deuben's nach verschiedenen Werken zu gelangen.

Die weiteren Zweiggleise hätten zwar einzeln mit steilen Anschlußrampen mit dem rechten hoch liegenden Gütergleise verbunden werden können, doch entschloß man sich wegen der Störungen, die die Bedienung mehrerer Zweiggleise aus den Hauptgleisen für den durchgehenden Verkehr mit sich bringt, zwischen der Abzweigung des Augustschachtgleises nach links und dem obern Ende des Bahnhofes Hainsberg ein durchgehendes Anschlußgleis tunlichst im Gelände rechts der Bahn durchzuführen, das mit dem linken Anschlußgleise die unterführten Wege in Schienenhöhe kreuzt, was bei dem lang-samen und immerhin beschränkten Verkehre zulässig ist.

Die Übergänge sind mit Schranken versehen, die in der Freilage geschlossen gehalten und von den Mannschaften der Bedienungszüge bedient werden.

Auf die Anlage eines ähnlichen Gleises links der Bahn zwischen Stat. 86 und dem Bahnhofe Hainsberg konnte verzichtet werden, da auf dieser Strecke die vorhandene Bebauung nur Wohnhäuser oder kleinere Betriebe aufwies, und da auch die Bebauungspläne für das noch freie Gelände dieselbe Bebauungsweise vorsehen.

V. Bahnkörper und Kunstbauten.

Die Anordnung der vier Gleise ist nach Abb. 3, Taf. XL mit 4 m Mittenabstand in den Paaren und mit 5 m zwischen den benachbarten Gleisen der Paare gewählt; nur an einzelnen dicht bebauten Stellen mußte man sich mit 4,9 m begnügen. An den Verkehrsstellen für Reisende sind die Personengleise auf 12,0 m für 9 m breite Mittelbahnsteige auseinander gezogen.

Die Angliederung der beiden neuen Gleise in der neuen Höhenlage mußte je nach der Bebauung in verschiedener

(Schluß folgt.)

Weise erfolgen. Während auf der Strecke Stat. 74 bis 86 die links der Bahn befindliche Glashüttenanlage eine Verbreiterung der Bahn nur nach rechts durch Anlage der Gütergleise auf dieser Seite zuließ, gestattete die Bebauung von Stat. 86 bis 94 die Angliederung je eines Gleises links und rechts und außerdem die Auseinanderziehung der Personengleise für den Haltepunkt Deuben.

Die Lage der Gleise des Bahnhofes Hainsberg ist bereits im Abschnitte III beschrieben und auf der Strecke von Stat. 107 bis 116 wurden die neuen Gleise unter Berücksichtigung der durch die Weiseritz gegebenen Lage nach rechts angegliedert, wobei am Ende dieser Strecke noch eine Auseinanderziehung der Personengleise vorgesehen ist, die die spätere Anlage einer Haltestelle bei Stat. 116 für den Ort Copmannsdorf vorbereiten soll.

Die Bildung des Dammkörpers geschah auf nicht eingeebten Strecken mit beiderseitigen Böschungen 3:2, sonst mit gepflasterter Böschung 1:1. Im Orte Deuben wurde zwischen Stat. 86 und 98 teils ein- teils zweiseitig die Abfangung des Dammkörpers durch Stützmauern nötig. Diese wurden teils in Bruchsteinmauerwerk mit Zementmörtel, teils in Beton 1:6:8 ausgeführt. Streckenweise wurden bei tiefer Gründung namentlich bei den Betonmauern erhebliche Ersparnisse dadurch erzielt, daß die Mauern auf Erdbögen gestellt wurden (Abb. 5, Taf. XXXIX). An einzelnen Stellen, wo die Bebauung bis dicht an die zur Verfügung stehende Grundfläche heranreichte, wurde die erforderliche Kronenbreite durch Auskragung der Abdeckplatten erzielt, so daß der entlang der Mauer zur Begehung bleibende Schutzstreifen von etwa 0,60 m Breite in Kronenhöhe überdeckt wurde (Abb. 8, Taf. XXXIX).

Die Bedeutung der Fluorverbindungen für die Holzerhaltung.

Von Dr. J. Netzs, Forstamtsassessor an der Botanischen Abteilung der Forstlichen Versuchsanstalt in München.

Seit einigen Jahren sind zu der Reihe von Stoffen, durch die man das Holz gegen den Angriff zerstörender Pilze zu schützen versucht, die Fluorverbindungen getreten. Durch die Arbeiten von Malenković*) wurde zuerst auf deren bedeutende pilzschädigende Wirkung hingewiesen und zugleich wurde die Brauchbarkeit der einzelnen Fluoride im Betriebe erörtert.

Im Anschlusse an diese Forschungen hat der Verfasser die Fluorverbindungen einer eingehenden Untersuchung hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Holzerhaltung unterzogen, die in einer größern Arbeit niedergelegt ist**) und hier im Auszuge wiedergegeben werden soll.

Zum Verfahren der Untersuchungen sei nur bemerkt, daß auf künstlichen Nährböden, denen die Gifte im Verhältnisse ihres Molekulargewichtes beigegeben waren, die Widerstandsfähigkeit von *Penicillium glaucum*, einem der häufigsten Schimmelpilze, und von verschiedenen Holzzerstörern, vornehmlich *Coniophora cerebella*, geprüft wurde. Letzterer Pilz wurde dem sonst für derartige Versuche häufig gewählten echten Hausschwamm, *Merulius lacrymans*, deshalb vorgezogen, weil er

bedeutend wuchskräftiger und gegenüber vielen keimtötenden Stoffen widerstandsfähiger ist, so daß die Versuchsdauer wesentlich abgekürzt werden kann. In einzelnen wichtigeren Fällen wurden jedoch Vergleichsversuche mit dem echten Hausschwamm gemacht.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden mittels Vollsaugens getränkte Hölzchen dem auf Brot üppig wuchernden *Coniophora-Mycel* auf die Dauer von einem bis acht Monaten ausgesetzt, ferner wurden mit den verschiedensten Fluoriden getränkte und gestrichene Holz-Scheiben und -Stückchen in einem Hausschwammkeller und in Glasstandgefäßen zwischen Hausschwammbletern untergebracht. Von diesen liegt aber innerhalb der verfügbaren Zeit wegen mäßigen Wuchses von *Merulius* kein Ergebnis vor.

Schwerlösliche und unlösliche Fluoride wurden auf besondere Weise geprüft.

Die mit dem angegebenen Verfahren erzielten Ergebnisse lassen erkennen, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit ein sicheres Urteil über ein Tränkmittel erhalten werden kann. Nötig ist ein pilzschädigendes Mittel sowohl in künstlichen Nährböden als im Holze selbst hinsichtlich seiner pilztötenden Wirkung zu untersuchen. Ersteres allein kann zu falschen

*) Die Holzkonservierung im Hochbau 1907.

**) Die Bedeutung der Fluorverbindungen für die Holzkonservierung. Dissertation und Preisaufgabe der Universität München 1909.

Schlüssen führen, letzteres für sich ist ein viel zu rohes Verfahren, um über das Wesen der Giftwirkung Aufschluss geben zu können. Die Untersuchungen des Verfassers über Kieselfluornatrium zeigen beides zur Genüge.

Von den Fluorverbindungen wurden in erster Linie die für die Verwendung wichtigen zu den Versuchen beigezogen, dann auch solche, die nur einen Einblick in die Wirkungsweise des Fluors in bestimmter Verbindung geben sollten. Von Wichtigkeit ist die Unterscheidung in Einfach- und Difluorverbindungen, erstere von der Flufssäure HF, letztere von der Diflufssäure H_2F_2 hergeleitet.

Salze der Flufssäure sind die normalen Fluoride der Alkalien NaF, KF, NH_4F , der Erdalkalien CaF_2 , BaF_2 , SrF_2 , das Aluminium-, Magnesium-, Chrom- und Antimon-Fluorid, die normalen Fluoride der Schwermetalle, wie Eisen-, Kupfer- und Zink-Salz, ferner noch die basischen Fluoride des Kupfers und Zinkes. Difluorverbindungen sind die Diflufssäure, die Alkali-Diflufssäuren, auch saure Fluoride der Alkalien genannt, die Diflufssäuren der zweiwertigen Schwermetalle, die sauren Fluoride der zweiwertigen Schwermetalle, die Diflufssäure dreiwertiger Metalle und deren Salze, AlF_6H_3 und AlF_6Na_3 , ferner diesen entsprechend die Chrom- und Eisen-Verbindung, schließlich Titanfluor-Verbindungen und die Kieselfluorverbindungen.

Von organischen Fluorverbindungen ist das Anilinfluorid $C_6H_5NH_2HF$ zu nennen.

Die Untersuchung der pilzschädigenden Wirkung der verschiedenen Fluoride, insbesondere des Zusammenhanges

zwischen dieser Wirkung und dem chemischen Aufbaue, galt als Hauptaufgabe vorliegender Arbeit; es wurde versucht, Klarheit über folgende Fragen zu gewinnen:

- I. Wie verhalten sich hinsichtlich der pilzschädigenden Wirkung die Einfachfluoride, insbesondere die Verbindungen mit ein-, zwei- und dreiwertigem Kation?
- II. Welches ist die pilzschädigende Wirkung der Difluoride, insbesondere
 - 1. der sogenannten sauren Fluoride,
 - 2. der Kiesel-, Titan- und Bor-Fluorverbindungen,
 - 3. der kryolithähnlichen Fluorverbindungen.
- III. Welchem Bestandteile ist die Giftwirkung zuzuschreiben, dem Anion F oder auch der zusammengesetzten Molekel? Oder ist überhaupt der Einfluss der Dissoziation auf das Wachstum bei länger dauernder Einwirkung zu bemerken?

Aufschluss über diese Fragen gab eine Reihe von Versuchen mit Reinzüchtungen meist von *Coniophora cerebella*. Soweit es sich um lösliche Verbindungen handelt, sind die Ergebnisse in der Zusammenstellung I vereinigt. Zur Erklärung sei bemerkt, dass unterhalb der Zahlen, die die Wassermenge in l angeben, in der 1 Mol. = Molekulargewicht in Grammen, des betreffenden Stoffes gelöst ist, das Fluorid verzeichnet wurde, das in diesem Sättigungsgrade ein Übergreifen des Pilzes auf die Gelatine nicht erlaubt. In zwei Fällen deutet ein Pfeil an, dass dieser Sättigungsgrad in der Richtung des Pfeiles höher oder niedriger ist.

Zusammenstellung I.

Übersicht über die entwickelungshemmenden Sättigungsgrade der Fluorverbindungen für Mycelwachstum von *Coniophora cerebella*.

1:	25	30	35	40	50	55	60	65	70	80	85	90	95	100	110	120	130
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

I. Einfach-Fluoride:

NaF KF NH ₄ F			ZnF ₂		SbF ₃													
					CrF ₃ FeF ₂				FeF ₃									
HF C ₆ H ₅ NH ₂ HF																		

II. Alkali- und Zink-Diflufssäuren:

KF ₂ H					NaF ₂ H						ZnF ₄ H ₂							
-------------------	--	--	--	--	--------------------	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

III. Bor-, Titan- und Kiesel-Fluorverbindungen.

← KBoF ₄				K ₂ SiF ₆		Na ₂ SiF ₆		K ₂ TiF ₆ →		H ₂ SiF ₆		ZnSiF ₆ FeSiF ₆	
---------------------	--	--	--	---------------------------------	--	----------------------------------	--	-----------------------------------	--	---------------------------------	--	--	--

Aus Zusammenstellung I folgt:

1. das die Einfachfluoride gemäß ihrer Aufbauformel, also ihrem Fluorteile wirken, die freie Säure kräftiger, als die Na-, K-, NH_4 -Salze. Die Eisenverbindung scheint etwas heftiger zu wirken, als die Zinkverbindung. Völlig abweichend verhält sich nur das Chromfluorid, und in geringerem Maße das Antimonfluorid, die beide geringer wirken, als ihrem F-Teile entspräche.
2. Die Alkali- und Schwermetall-Difluorssäuren, die sogenannten saueren Fluoride, erleiden in der angewandten Sättigung eine so weit gehende Dissoziation, das ihre F-Teile voll zur Wirkung kommen.
3. In den Kiesel-Fluorverbindungen kommen die F-Teile nicht voll zur Geltung, vielmehr wirken bei K- und Na-Salz etwa je F_2 wie F; die Zink- und Eisen-Verbindungen, ebenso die freie Säure wirken etwas stärker. Borfluorkalium besitzt eine äußerst geringe pilztötende Wirkung.

Aus den in Zusammenstellung I verzeichneten Ergebnissen und aus anschließenden Versuchen ging weiter hervor, das die entwicklungshemmende Wirkung der Einfach-Fluoride in weitaus erster Linie auf der überhaupt in der Lösung vorhandenen Menge von Fluor beruhte. Der Einfluss des Dissoziationsgrades war nicht bedeutend, folglich ist auch die nicht dissoziierte Molekel Träger der pilzschädigenden Wirkung. Das Kation ist von verhältnismäßig geringem Einflusse, nur die freie Säure zeigt ausgesprochene Überlegenheit.

Die Difluorssäuren der Alkalien und Schwermetalle wirken bei den von mir angewandten Verdünnungen gemäß ihrem F-Teile, wobei das Difluor durch Dissoziation geschieden wird, mit steigender Sättigung der Lösungen nähert sich jedoch die Wirkung der der Einfachfluoride, also ist tatsächlich Difluor vorhanden.

Letzterer Vorgang ist besonders bei den Kieselfluor-Verbindungen zu beobachten, die in starken Lösungen soviel Difluor enthalten, das Schimmelpilze auf diesen Lösungen zu gedeihen vermögen. Am deutlichsten kommt die Unwirksamkeit des Difluor beim KBoF_4 zum Ausdruck*). Die hohe pilz-

*) Auf die geringe fäulniswidrige Wirkung des Difluors hat zuerst Malenković hingewiesen: „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Fluorimprägung mit Chlorzink-Fluornatrium“.

Eduard Locher-Freuler †.

Am 2. Juni 1910 starb der als oberster technischer Leiter beim Baue des Simplontunnels weit über die Grenzen der Schweiz hinaus bekannt gewordene Ingenieur Oberst Dr. h. c. Eduard Locher-Freuler nach einer Operation an Herzlähmung. Über den Lebenslauf des Verstorbenen entnehmen wir der »Schweizerischen Bauzeitung« und der »Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure« das Folgende:

Als Sohn des Baumeisters J. J. Locher, Bauherrn der Stadt Zürich, am 15. Januar 1840 in Zürich geboren, besuchte Eduard Locher die städtischen Schulen und die Industrieschule, um nach einem einjährigen Aufenthalte in Yverdon im Jahre 1857 als Lehrling in die Werkstätten von J. J. Rieter und Co.

schädigende Kraft, die nach Zusammenstellung I bei den Kieselfluorverbindungen auftritt, rührt nur von starker Dissoziation oder unmittelbarer Abspaltung von HF und deren Salzen her, wie sie auch auf physikalischem Wege schon nachgewiesen wurde.

Bezüglich des Kation, mit dem das F verbunden ist, ist ein bedeutender und ins Gewicht fallender Unterschied zwischen den einzelnen Alkalien und Schwermetallen nicht zu bemerken, nur die freie Säure zeigt entschiedene Überlegenheit; bei den Kieselfluorverbindungen wirkt das Zink- und Eisen-Salz kräftiger, als das Natriumsalz, was von Bedeutung für die Anwendung dieser Stoffe zur Holzbehandlung ist.

Die Prüfung auf pilzschädigende Wirkung unlöslicher oder schwerlöslicher Fluoride geschah aus dem Grunde, weil der Fall möglich wäre, das ein Fluorid in löslicher Form in das Holz eingebracht werden, und erst in diesem ein unlösliches Salz sich bilden kann, beispielsweise wird sich saueres Aluminiumfluorid im Holz in normales Fluorid unter Abspaltung von HF verwandeln, ebenso saueres Zinkfluorid in normales und basisches.

Aus den Versuchen des Verfassers ergab sich, das CaF_2 , MgF_2 , AlF_3 , sowie die Silikofluorverbindungen der letzten beiden völlig unwirksam seien, dagegen zeigten erhebliche Wirkung OZn_2F_2 , BaF_2 , BaSiF_6 und die Kupfersalze. Ohne Einfluss sind Chrom- und Eisen-Kryolithe.

Die Bedeutung dieser Versuchsergebnisse für den Betrieb ist groß, denn Al- und Mg-Fluorid sind schon zur Holztränkung empfohlen worden, teils haben sie auch Anwendung gefunden. Man muß also darauf hinweisen, das bei derartigen Mitteln als wirksamer Bestandteil nur die freie Säure in Betracht kommt, die solche Lösungen enthalten und die auswaschbar ist. Dagegen ist, wie schon erwähnt, die pilzschädigende Wirkung des basischen Zinkfluorids, das als Ergebnis eines neuen Fluor-Tränkverfahrens erzielt wird, erwiesen.

Weiter lehren aber diese Versuche auch, das, wenn durch irgend eine Fluortränkung die im Holze vorhandenen Ca- und Mg-Salze in Fluoride umgewandelt werden, dies für die fäulnishindernde Wirkung gleichgültig ist, da diese Stoffe von den Pilzen nicht aufgenommen werden, somit eine Giftwirkung nicht entfalten können.

(Schluß folgt.)

Nachruf

in Töfs einzutreten. Hier kam ihm bei den Arbeiten in vielen Spinnereianlagen des In- und Aus-Landes in den letzten Jahren seiner Lehrzeit der Gedanke, sich der Spinnerei und Weberei zu widmen. Der im Jahre 1861 erfolgte Tod seines Vaters veranlaßte in jedoch, in das väterliche Geschäft einzutreten. Im Jahre 1863 trat er aus dem Geschäfte wieder aus, um den Bau einer in Azmoos zu errichtenden mechanischen Jacquardweberei zu leiten, und dieser später als Leiter vorzustehen. Im Oktober 1871 verließ er diese Stellung, und versuchte mit seinem Bruder das damals darniederliegende väterliche Geschäft in die Höhe zu bringen. So entstand die neue Firma Locher und Co.

War Locher auch mit den praktischen Seiten seines Be-

rufes von Jugend auf vertraut, so fehlten ihm doch die für das Baufach nötigen theoretischen Kenntnisse. Im Alter von 32 Jahren hörte er deshalb am Polytechnikum Zürich bei Professor Culmann Vorlesungen über Brücken- und Eisenbahn-Bau, außerdem nahm er bei dessen Assistenten, dem spätem Professor Ritter, Privatunterricht in graphischer Statik und Festigkeitslehre.

Durch rastlosen Fleiß und durch Tüchtigkeit gelang es den beiden Brüdern, das Baugeschäft wieder auf die Höhe zu bringen. Dies beweisen eine Reihe größerer Werke im Hoch- und Tief-Baue, von denen als bedeutungsvolle Beispiele nur das Gebäude der schweizerischen Kreditanstalt in Zürich mit der anstossenden ehemaligen Post, die beiden Limmatbrücken der schweizerischen Nordostbahn bei Wettingen, Wasserbauten an vielen Flüssen der Ostschweiz, eine Teilstrecke der Bahnlinie Flüelen-Göschenen bei Gurtellen mit dem Pfaffensprung-Kehrtunnel, die Zahnbahn auf den Pilatus mit dem von E. Locher erfundenen, doppelten, seitlichen Zahneingriffe, die Südostbahn von Biberbrück bis Goldau, die Sihltalbahn, Kraftwerke an der Reufs, die Engelbergbahn, die ursprüngliche Wasserkraftanlage des Kanderwerkes bei Thun, als unter E. Locher's Leitung entstanden, aufgeführt werden mögen. Sein größtes Werk, das ihm ein bleibendes Andenken in der technischen Welt sichern wird, war sein hervorragender Anteil an der Überwindung der bei der Durchbohrung des fast 20 km langen Simplontunnels aufgetretenen, unerwartet großen Schwierigkeiten.

Locher wurde mit Brandt, Brandau und Co., Gebrüder Sulzer in Winterthur und der Bank Winterthur Unternehmer dieses schwierigen Bauwerkes. Zunächst erbaute er die Wasserkraftanlagen, Gebäude und Einrichtungen an der Rhone in Brig, sowie an der Diveria auf der Südseite. Als Brandt bald nach dem Beginne der Tunnelbohrung starb, trat Locher als technischer Leiter der Bohrung auf der Nordseite ein.

Bekannt sind die großen Schwierigkeiten, die bei diesem Unternehmen durch die bis auf 55° C. steigende Gesteinswärme, durch Einbrüche heißen und kalten Wassers von großer Mächtigkeit und durch Druckstrecken verursacht wurden, und die Maßnahmen, mit denen Locher diese bekämpfte.

In der glücklichen Überwindung der sich auftürmenden Schwierigkeiten zeigte sich seine unüberwindliche Zähigkeit und seine geistvolle Meisterschaft.

Neben dieser seiner anstrengenden fachmännischen Tätigkeit erfüllte Locher gewissenhaft seine Pflichten als Genieoberst, auch in dieser Hinsicht seinem Vaterlande wesentliche Dienste leistend.

Im Jahre 1905 übergaben die beiden Brüder das laufende Geschäft ihren Söhnen, die es zusammen mit dem langjährigen Mitarbeiter, Oberingenieur Lüchinger fortführen.

Locher fand nun noch reichlich Arbeit in der Beteiligung an verschiedenen Unternehmungen, so als Präsident der Schweizerischen Lokomotivfabrik, der Pilatusbahn und anderer, als vielgesuchter Berater und Begutachter für neu geplante Unternehmungen und Verkehrsanstalten, als Schiedsrichter und Begutachter in schwierigen baulichen Fragen. Noch wenige Wochen vor seinem Tode war er acht Tage lang mit einer Begutachtung in Turin beschäftigt.

Trotz starken Geistes und scharfer Erkenntnis war Locher schlicht und bescheiden im Verkehre. Unverzagt bei Gefahren und technischen Schwierigkeiten fand er immer den praktischen Ausweg und die Lösung.

Als berühmter Mann der Technik wird, wie die zweite der angezogenen Quellen hervorhebt, Locher im Gedächtnisse aller fortleben, die die Geschichte der Ingenieurkunst verfolgen und ihre Entwicklung nach hervorragenden Werken ihrer Baumeister bemessen. —k.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Bezüglich der Ausbildung von Ingenieuren für den höheren Verwaltungsdienst

hat der Verein deutscher Ingenieure das folgende Schreiben an den preussischen Herrn Minister des Innern gerichtet*):

«Der von Sr. Majestät dem Könige von Preußen eingesetzten Immediat-Kommission zur Vorbereitung einer Verwaltungsreform haben wir in unserer Eingabe vom 9. August 1909 vorzutragen uns gestattet, daß es im Interesse der Allgemeinheit liegt, wenn unsere Verwaltungsbeamten für technisch-wirtschaftliche Fragen ein tieferes Verständnis besitzen und daß es wünschenswert ist, die Vorbildung des Nachwuchses an höheren Verwaltungsbeamten nach dieser Richtung hin zu erweitern. Wir haben zugleich darauf hingewiesen, daß die Technischen Hochschulen wohl geeignet sind, zur Vorbildung der künftigen Verwaltungsbeamten mit herangezogen zu werden, und daran die Bitte geknüpft, daß auch diese gesetzlich als Bildungsstätten für die Beamten der allgemeinen Verwaltung anerkannt werden. Im Nachfolgenden gestatten wir uns, die Gesichts-

punkte noch näher zu entwickeln, unter denen unserer Ansicht nach die erstrebte Reform durchgeführt werden kann:

An den leitenden Stellen unserer Staats-, Kommunal- und Selbstverwaltungen sollen Männer stehen, die dem Wirtschaftsleben unseres Volkes volles Verständnis entgegenbringen. Um die Auslese an solchen Männern ergiebiger zu machen, müssen die Akademiker aller Berufsklassen zu diesen Stellen zugelassen werden.

Die Stellen der Verwaltung, für deren Besetzung heute die juristische Vorbildung Bedingung oder Regel ist, sind auch solchen Anwärtern zugänglich zu machen, die ihre Ausbildung auf Technischen Hochschulen genossen und dort eine vertiefte technisch-wirtschaftliche Schulung erhalten haben. Dementsprechend sind Absolventen Technischer Hochschulen, die sich rechts-, staats- und wirtschaftswissenschaftlichen Studien gewidmet haben und die erforderlichen Kenntnisse durch Ablegung einer staatlich geregelten Prüfung nachweisen, zur praktischen Ausbildung in der allgemeinen Verwaltung und zu einer den Erfordernissen der heutigen Zeit

*) Vergleiche Organ 1909, S. 427.

angepaßten zweiten Staatsprüfung für den höheren Verwaltungsdienst zuzulassen. Solche Verwaltungsbeamte müssen auf jede weitere Betätigung als technische Fachleute verzichten und sich nur der allgemeinen Verwaltung als solcher widmen.

Damit die Ingenieure und Architekten ihren beruflichen Wirkungskreis erweitern und sich mehr als bisher im öffentlichen Leben betätigen können, muß allen Studierenden der Technischen Hochschulen ohne Verlängerung ihrer Studienzzeit und ohne Beeinträchtigung ihrer fachlichen Ausbildung die Möglichkeit gegeben werden, die Grundlagen der Rechts-, Staats- und Wirtschaftswissenschaften zu erwerben. Den Absolventen der Technischen Hochschulen ist ferner auf ihren Wunsch Gelegenheit zu geben, das Verwaltungswesen in Staat und Kommune und in Privatbetrieben durch vorübergehende praktische Tätigkeit kennen zu lernen.

Es liegt im allgemeinen Interesse, die Stellung der akademisch gebildeten Ingenieure und Architekten in den Verwaltungen zu heben und ihnen ebenso wie den juristisch vorgebildeten Verwaltungsbeamten die selbständige Leitung von Abteilungen anzuvertrauen.

Wir bitten, diese Gesichtspunkte mit in Erwägung zu ziehen, wenn die Immediat-Kommission dem von uns vortragenen Wunsche Folge leistet, bei der Neugestaltung des Behördenaufbaues und der Verteilung der Verwaltungsgeschäfte auch der Frage der Ergänzung der höheren Beamtenschaft und der Vorbildung ihres Nachwuchses näher zu treten.»

Ehrenerbietigst

Verein deutscher Ingenieure.

Sorge, O. Taaks, D. Meyer, Linde,
Vorsitzender. Kurator. Direktor. Direktor.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Kanal vom Forth zum Clyde.

(Engineer 1909, Seite 656.)

Dem Königlichen englischen Ausschusse für Kanäle und Wasserwege lag im Dezember 1909 der Entwurf eines Kanals vom Forth zum Clyde vor. Der Plan, einen Schifffahrtskanal dortselbst zu schaffen, reicht etwa ein halbes Jahrhundert zurück.

Gegenwärtig bestehen zwei Kanäle von der West- zur Ost-Küste Schottlands. Der Kaledonische Kanal, von Inverness nach Forth William, und der Forth- und Clyde-Kanal von Grangemouth nach Bowling, der 1790 eröffnet wurde.

Der neue Kanal soll dem Handel und der Flotte dienen, indem er den Weg von der Nordsee zum atlantischen Ozean auch für große Schiffe um 900 km kürzt. Im Clyde trifft er die größten und bedeutendsten Werften, die eine Nordseeflotte so auf kürzestem Wege stützen können.

Der Kanal soll von Clydebank bei Glasgow ostnordöstlich nach Kirkintilloch, dann über Falkisch nach Grangemouth führen, wo der Forth schon mehrere Kilometer breit ist. Verglichen wird damit die Linie von Dumbarton am Clyde nördlich über Alexandria zum Lomond-See, und von dessen östlichem Ufer nordöstlich über Stirling zum Forth.

Die Abkürzungen betragen beispielsweise von Aberdeen nach Glasgow 592 km, von London nach Glasgow 467 km, vom Forth nach Liverpool 740 km, von Amsterdam nach Glasgow 700 km. Stevenson in Edinburg der den Vorschlag diesen Kanal zu bauen, schon 1889 empfahl, legt seinen Berechnungen für die Erträge folgende Ziffern unter, die den

amtlichen Ausweisen des Handelsamtes über den Schiffsverkehr von 1907 entnommen sind.

Ungefähr 4,5 Millionen t des überseeischen, und 6,5 Millionen t des englischen Küstenverkehrs, zusammen 11 Millionen t werden den Weg durch den Forth-Kanal nehmen. Erhebt man eine Kanalgebühr von 1,53 M/t, so kommen 16,8 Millionen M auf. Die Erhaltungskosten werden zu 1,22, die Reineinnahme also auf 15,58 Millionen M geschätzt, das sind 3,82% der Anlagekosten von 408 Millionen M.

Die Gebühr von 1,53 M/t ist jedoch zu hoch gegriffen und übersteigt die am Suez-Kanal und Kaiser-Wilhelm-Kanal erhobene.

Der von Hogg dem Ausschusse vorgelegte Entwurf eines 48 km langen Kanales von Grangemouth nach Yoker am Clyde erfordert etwa 140 Millionen M. Der Kanal soll 30,45 m breit und 7,9 m tief werden und mit beiderseits sechs Schleusen eine Scheitelhöhe von 28,8 m erhalten.

Auch ein von Douglas 1904 vorgelegter Plan findet Beachtung.

Die vielen Bahnlinien müssen diese Kanäle mit 22,8 m Lichthöhe kreuzen, bedürften also großer Umbauten, wenn man nicht Drehbrücken vorzieht. Überdies laufen die Linien bei Glasgow durch dichte Gewerbebezirke, erfordern also große Grunderwerbskosten. Die Linie durch den nordwestlich von Glasgow liegenden Lomondsee, scheint trotz des langen Weges von 72 km, wegen der leichteren Durchführbarkeit unter günstigen geologischen Bedingungen die möglicherweise größte Aussicht auf Ausführung zu haben.

G. W. K.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Vorrichtung zum Richten verbogener Achsen.

(Le Génie Civil 1909, November LVI, Nr. 1, S. 13. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel XXXVII.

Über eine besonders für kleine Unternehmungen, bei denen sich der Ausfall weniger Fahrzeuge schon störend bemerkbar macht, bestimmte Einrichtung zur Ausrichtung verbogener Achsen von Lokomotiven, Wagen und Triebwagen berichtet P. Guédon, der die Einführung dieser Einrichtung vertritt. Erforderlich sind, abgesehen von einem Gleise mit Arbeitsgrube, nur wenige Hilfsmittel, die in jeder Ausbesserungs-

werkstatt hergestellt werden können. In der Senkgrube wird in den Wänden ein Auflager für einen aus alten Schienen bestehenden Querträger eingerichtet. Darüber wird die auf Rotglut erhitzte, beschädigte Achse gebracht und durch zwei lange, starke Bolzenschrauben belastet, die oben an einem an der beschädigten Knickstelle auf die Achse gesetzten Pafsstücke, unten mit einem zweiten Pafsstücke unter dem Querträger angreifen. Mit den Muttern biegt man die Achse zurück. Die erzielte Wirkung kann man auf verschiedenem Wege feststellen, so durch Richtscheite oder durch Messen der Radkranz-

abstände. Dies Verfahren hat sich in Frankreich bisher gut bewährt, insbesondere liefs sich feststellen, dafs eine Beeinträchtigung der Festigkeit der ausgerichteten Achsen nicht

eintritt; nach den Aufzeichnungen der Compagnie Générale des Omnibus in Paris sind solche Achsen noch bis zu 200 000 km ohne Schaden gelaufen.
Dr. v. L.

Maschinen und Wagen.

Vierzylindrige 1 D 1-Verbund-Lokomotive mit Wasserrohrkessel von Schneider in Creuzot.

(Engineer, 22. Okt. 1909, S. 431. Mit Zeichnungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 10 auf Taf. XXXVII.

Die Lokomotive (Abb. 7 bis 10, Taf. XXXVII) hat die gebräuchlichen Abmessungen. Der Kessel besteht aus einem Oberkessel und vier kleineren Unterkesseln, die durch Wasserrohre von 25 mm Durchmesser mit dem Oberkessel verbunden sind. Von den Unterkesseln liegen je die beiden vordern und die beiden hinteren in gleicher Höhe. Sie sind durch 200 mm weite Rohre verbunden, und mit dem Oberkessel durch zusammen 1418 Wasserrohre, von denen auf die hinteren Unterkessel 450, auf die vorderen 968 entfallen. Der Kessel wird von einem Mantel aus schlechtem Wärmeleiter umgeben und arbeitet mit 20 at Überdruck.

Zur Erzielung der hohen Spannung dient ein Überhitzer aus 20 Rohren mit 18,44 qm Heizfläche (Abb. 7 und 9, Taf. XXXVII), der zwischen den beiden Unterkesseln in Höhe der Wasserrohre angeordnet ist, und durch Drosselklappen geregelt wird.

Der Dampfweg ist folgender: aus dem Oberkessel gelangt der Dampf durch den Regler in einen Sammler, von hier durch die Überhitzerrohre zum zweiten Dampfsammler, von hier nach den Zylindern.

Die Lokomotive hat Schneider-Altman'sche Ventilsteuerung. Jeder Zylinder hat ein Einlaß- und ein Auslaßventil, diese haben für alle Zylinder gleiche Abmessungen.

Bei 1 D 1-Anordnung werden die beiden mittleren Triebachsen angetrieben, die vordere von den beiden innen liegenden Hochdruckzylindern, die hintere von den beiden außen angeordneten Niederdruckzylindern. Erstere haben 350, letztere 550 mm Durchmesser. Die Hubhöhe beträgt bei beiden 550 mm.

Die nutzbare Heizfläche wird zu 150 qm angegeben.

Die Lokomotive wird zunächst auf den Werken der Gesellschaft in Creuzot verwendet, um sich hierdurch ein Urteil über ihre Brauchbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu bilden. Je nach dem Ausfalle wird die Verwendung der Bauart in größerem Umfange beabsichtigt.
Dr. v. L.

Hochbordwagen mit selbsttätiger Seitenentladung.

(Le Génie Civil, 1909, November, LVI, Nr. 1, S. 13 mit Zeichnung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Taf. XXXVII.

Dieser Seitenentlader kann auch als gewöhnlicher Hochbordwagen verwendet werden.

Seine Bauart entsprang dem Bedürfnisse kleinerer Eisenbahnen, denen die Unterhaltung von Wagen für seltene Sonderzwecke zu hohe Kosten verursacht. Der in Abb. 11, Taf. XXXVII dargestellte Wagen hat seitliche Bodenklappen, deren Öffnung

durch die selbsttätige Entladevorrichtung erfolgt, und einen verschiebbaren Boden. Dieser ist auf zwei Längsträgern in der Regel so gelagert, dafs er flach im Wagen liegt.

Soll der Wagen als Selbstentlader verwendet werden, so wird der Boden mitten angelüftet, und bildet seitlich gestützt einen Rücken.

Nach Öffnung der Seitenklappen rutscht die Ladung seitlich heraus. Die Vorzüge des Wagens liegen in der Ersparung von Arbeitskräften und seiner Doppelbenutzung. Die Anschaffungskosten übersteigen die eines gewöhnlichen Wagens nicht erheblich.
Dr. v. L.

Lokomotiv-Steuerung nach Florian Angelé.

(Ingegneria Ferroviaria, Nov. 1909, Nr. 21, S. 355. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Taf. XXXVIII.

Nach geschichtlichen Nachforschungen von Ch. R. King, Mitglied des Verbandes französischer Zivil-Ingenieure, ist die bekannte Walschaert-Steuerung nicht die erste ihrer Art, sondern hat eine bemerkenswerte Vorläuferin gehabt. Das Patent Walschaerts gilt vom 5. Okt. 1844 für Belgien, die Steuerung ist im Jahre 1848 zum ersten Male an einer Lokomotive der belgischen Staatseisenbahnen ausgeführt. Eine in allen Einzelheiten gleiche Steuerung mit Ausnahme des vom Kreuzkopfe erfolgenden Antriebes für die Voreilung war indes bereits Florian Angelé am 8. März 1843, also 19 Monate früher in Berlin geschützt worden. Dieses Steuerungsgetriebe besteht aus Gegenkurbel, Schubstange, Schwinge mit Stein und Schieberstange, gleicht also nach einer aus dem Jahre 1848 stammenden Zeichnung (Abb. 6, Taf. XXXVIII) bis auf die gleichfalls angedeutete Hebelübertragung für die Voreilung, die Walschaert's eigene Erfindung ist, den heutigen Ausführungen. Die Quelle weist darauf hin, dafs auch der wichtigste Teil der Steuerung, die Schwinge, Angelé's eigene Erfindung sein mußte, die zwar schon früher in Amerika bekannt war, aber erst im Jahre 1846 in dem Werke R. Stephenson's, 1848 in Belgien und 1849 in den Vereinigten Staaten tatsächlich Verwendung fand. In der Patentschrift betont der Erfinder die Einfachheit seiner Steuerung, den steten Schluß aller Gelenke seines Getriebes gegenüber der bis dahin beinahe allgemein verwendeten Sharp-Steuerung, die mit aufsermittigen Scheiben und Gabelstangen und dadurch mit starken Stößen arbeitete, und weist auf die Möglichkeit hin, mit seiner Steuerung den Hub des Schiebers verändern und damit Dampf sparen zu können. Die Beschreibung der Bauart zeigt, wie nahe Angelé bereits den heutigen Ausführungen war, die allerdings durch Walschaert's weitere Erfindung, Einschaltung der Hebelübersetzung für das Voreilen des Schiebers, weiter vervollkommenet wurde.
A. Z.

*) Organ 1904, S. 115.

Über Ölfuehrung für Lokomotiven, insbesondere Teerölsatz-fuehrung, bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen.

(Vortrag von Regierungsbaumeister Sussmann im Vereine deutscher Maschineningenieure.)*

Die Verfeuerung flüssiger Heizstoffe gewährt allgemein außerordentliche Vorteile durch die Vereinfachung der Verladung, der Beförderung, der Lagerung und Verausgabung im Vergleiche zu Kohlenfuehrung, ferner auch durch den gänzlichen Fortfall von Schlacke und Asche und durch die Möglichkeit, Staub- und Qualm-Entwickelung, sowie Funkenflug zu vermeiden. Für den Eisenbahnbetrieb mit Dampflokomotiven ist es von der größten Bedeutung, daß sich die Dampferzeugung und Leistung des Kessels bei dem höhern Heizwerte des fast restlos verbrennenden Holzöles weit über das bisher mit Kohle erreichbare Maß steigern läßt. Bei Kohlenfuehrung ist dieser Steigerung durch die beschränkte Rostgröße und Leistungsfähigkeit des Heizers eine bestimmte Grenze gesetzt. Deutschland, das jetzt im Jahre nur etwa 140 000 t Petroleum gewinnt, die etwa 4^{0/100} der Gewinnung von Erdöl überhaupt darstellen, besitzt jedoch andere, mit dem Wachsen der Eisengewerbe reichlicher werdende Quellen in den bei der Koks- und Gas-Erzeugung gewonnenen Teerölen, von denen jetzt etwa 300 000 t jährlich hergestellt werden. Diese Teeröle sind verhältnismäßig billig, da ihr Heizwert etwa doppelt so hoch ist, wie der westfälischer Kohle, sie sind wegen ihres hohen Entflammungspunktes und Gewichtes als ungefährlich anzusehen und bei Anwendung geeigneter Verfeuerungs-Verfahren als Heizöle sehr geeignet. Auf Anregung des Vortragenden und nach den von ihm ausgearbeiteten Verfahren sind bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen seit längerer Zeit Versuche mit Verfeuerung von Teeröl gemacht, die dazu geführt haben, einige Lokomotiven im Betriebe mit Teerölfuehrung zu erproben. Von der alleinigen Verfeuerung von Teeröl ohne Kohlenzusatz, die zuerst Gegenstand der Versuche war, wurde vorläufig wegen der immer noch zu hohen Kosten Abstand genommen. Dagegen sind die Versuche mit Teerölsatzfuehrung fortgesetzt, bei der Steinkohle gebrannt und nur soviel Teeröl darüber gefeuert wird, wie zur Steigerung der Leistung erforderlich ist. Bei dieser Anordnung können die übrigen Verhältnisse der Fuehrung unverändert bleiben, so daß jederzeit wieder zur reinen Kohlenfuehrung übergegangen werden kann; die nötigen Einrichtungen sind einfach. Auf dem Tender sind Heizölbehälter untergebracht, aus denen das Teeröl durch Rohrleitung mit elastischer Verbindung zwischen Lokomotive und Tender dem Führerstande zugeführt wird. Dort dienen fein einstellbare Hähne zur Regelung des Ölzuflusses, zu den in zwei rechts und links der Feuertür eingeschraubten Hülsen eingesetzten Verstäubern, in denen das Heizöl von dem durch einen engen Dampfschlitz mit hoher Geschwindigkeit austretenden Dampfstrahle erfasst, verstäubt und über die Kohlenflamme geschleudert wird, über der es mit rauchloser weißer Flamme verbrennt. Der Betriebsdampf wird den Brennern mit genau regelbarer Spannung zugeführt. Die Brenner sind leicht herzustellen und schließen Verstopfungen des Ölkanals aus. Sie können ohne Reinigung

durch Monate in der Feuerkiste belassen werden. Zur Zeit sind drei Lokomotiven für Güter-, Personen- und Schnellzüge mit Öl-Zusatzfuehrung ausgerüstet, und im Bezirke der Maschinen-Inspektion Limburg auf den Strecken Gießen-Coblenz und Limburg-Frankfurt a. M. in Dienst. Die ältere C-Güterzug-Lokomotive mit 10 at Kesseldruck versieht mit Zusatzfuehrung den Dienst der stärkern C 1-Lokomotive, die zum Tragen des erheblich leistungsfähigern Kessels eine Laufachse erhalten hat, seit Monaten und hat zeitweise die für Güterzugbetrieb erhebliche Leistung von 6000 km im Monate erreicht. Die Personen- und die Schnellzug-Lokomotive fahren mit Teerölsatzfuehrung Züge von höherer Tonnenzahl als bei Kohlenfuehrung; außerdem können sie erheblich längere Strecken ohne Ausschlacken und Reinigen der Fuehrung und der Rohre durchfahren, da die verfeuerte Kohlenmenge geringer ist. Die Heizstoffkosten sind dabei nicht höher, als bei reiner Kohlenfuehrung; Schonung der Kessel ist zu erwarten. Die Teerölsatzfuehrung eröffnet daher die Möglichkeit, ohne Mehraufwand an laufenden Betriebskosten ältere Bauarten leistungsfähiger zu machen und besser auszunutzen, sowie längere Strecken ohne Überlastung des Heizers zu durchfahren. Reine Teerölfuehrung findet ein Gebiet in der Beförderung leichter Züge, die für Strecken eintreten, auf denen bei steilen Steigungen und nicht ausreichender Verkehrsdichte die teureren Triebwagen nicht angebracht sind.

1 D + D 1-Verbund-Güterzug-Lokomotive.

(Railroad Gazette 1909, April, S. 798. Mit Lichtbild.)

Die von der Baldwin-Lokomotiv-Bauanstalt für die Mexikanische Zentralbahn gelieferte Lokomotive soll Güterzüge auf Strecken befördern, die Gleisbogen von 117 m bis hinunter zu 80 m Halbmesser und Steigungen von 30^{0/100} aufweisen.

Im Wesentlichen gleicht die für Ölfuehrung eingerichtete Lokomotive den von der genannten Bauanstalt gebauten gleichartigen Lokomotiven. Der Dom ist in einem Stücke aus Stahl gegossen, zum Anschlusse der nach den Hochdruckzylindern führenden Dampfrohre sind kurze Stützen vorgesehen.

Das den Abdampf der Niederdruckzylinder aufnehmende, in die Rauchkammer tretende Rohr ist zur Erzielung einer größern Beweglichkeit in der Mitte geteilt, und hier mit einer zu schmierenden Gleitverbindung versehen.

Die Enden des Rohres sind kugelförmig ausgebildet und in entsprechenden Pfannen gelagert; sie werden durch Wickelfedern fest auf ihren Sitz gedrückt.

Die Lokomotive hat folgende Hauptabmessungen und Gewichte:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	546 mm
» » Niederdruck- » d ₁	838 »
Kolbenhub h	813 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1981 mm
Feuerbüchse, Länge	3139 »
» , Weite	1803 »
Heizrohre, Anzahl	350
» , Durchmesser	57 mm
» , Länge	6401 »

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Heizfläche der Feuerbüchse	18,67 qm
» » Rohre	400,49 »
» » im ganzen H	419,16 »
Rostfläche R	5,67 »
Triebraddurchmesser D	1397 mm
Triebachslast G_1	136,08 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	153,32 »
» des Tenders	71,22 »
Wasservorrat	30 cbm
Ölvorrat	13,25 cbm

Fester Achsstand der Lokomotive	2997 mm
Ganzer » » »	13462 »
» » » » mit Tender	21615 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	24289 kg
Verhältnis H : R =	73,9
» H : $G_1 =$	3,1 qm/t
» Z : H =	57,9 kg/qm
» Z : $G_1 =$	178,5 kg/t

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

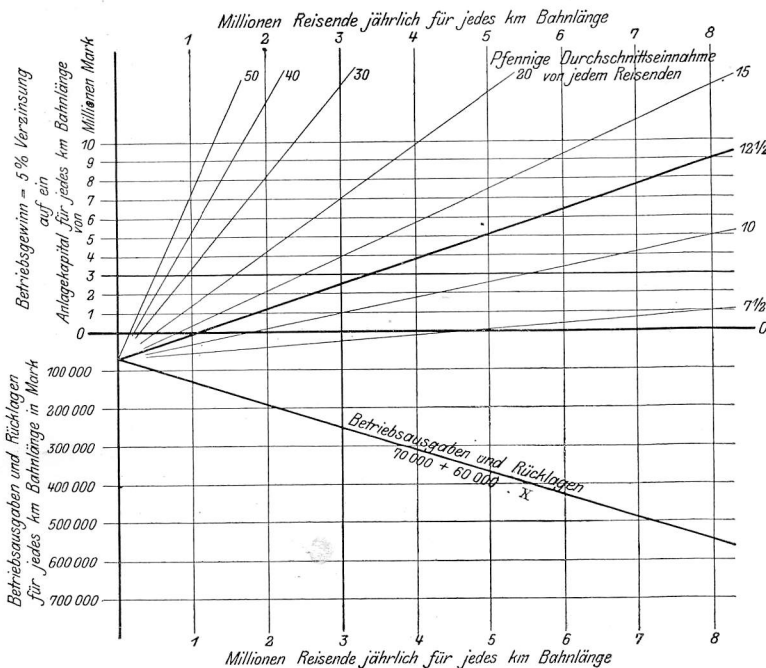
Zur Schnellbahnfrage von Groß-Berlin.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1909, Heft 32.)

R. Petersen bekämpft die vorliegenden Schnellbahnpläne der Berliner Vorortgemeinden, soweit diese Schnellbahnen nur in der Form von Untergrundbahnen vorsehen. Er fordert für Schnellbahnen Tarife, die den Wettbewerb mit bestehenden Verkehrsunternehmungen, Straßenbahnen und Omnibussen, aufnehmen können, und kommt zu dem Schlusse, daß die teure Untergrundbauweise auf die Stadtteile beschränkt bleiben muß, in denen Hochbahnen tatsächlich unausführbar sind. Er begründet diese Ansicht durch den Hinweis auf die ungünstigen Betriebsergebnisse der bestehenden, namentlich der Untergrundbahnen in London, indem er auf der Grundlage des Durchschnittsergebnisses der bestehenden Betriebe die Beziehungen zwischen Verkehrsdichtigkeit, Tarif und Verzinsung bei Stadtschnellbahnen untersucht. Zur Erläuterung dieser Beziehung dient ihm die Darstellung in Textabb. 1. In dieser bedeutet

3 Mill. Reisende, bezeichnet durch eine dicke Linie, die obere Grenze des Durchschnittes bedeuten, der tatsächlich auf den bestehenden großen Stadtbahnnetzen erreicht wird. In der untern Hälfte der Darstellung ist eine Linie mit der Bezeichnung $70\,000 + 60\,000 \cdot x$ als mittleres Ergebnis der Betriebsausgaben eingetragen, worin x den Jahresverkehr in Millionen Reisenden für 1 km Bahnlänge darstellt. Senkrecht zu dieser Linie nach oben bis zu der mit 10 bezeichneten Linie sind die Einnahmen aufgetragen, die bei einem Durchschnittsfahrpreise von 10 Pf erzielt werden würden. Dementsprechend bezeichnet der senkrechte Abstand von der Nulllinie bis zu der dick ausgezogenen, mit $12\frac{1}{2}$ bezeichneten Linie, den Betriebsüberschuss, der bei einem Durchschnittsfahrpreise von 12,5 Pf, der für deutsche Verhältnisse etwa der höchst zulässige ist, erreicht würde. An der linken senkrechten Teilung kann abgelesen werden, welche Anlagekosten durch diesen Überschuss mit 5% verzinst werden.

Abb. 1.



Aus der Darstellung ergibt sich, daß bei einem Durchschnittsverkehr von 3 Millionen Reisenden für 1 km Bahnlänge die Anlagekosten von 3 Millionen M/km verzinst werden können, wenn der Durchschnittstarif reichlich 12,5 Pf beträgt. 3 Millionen M stellen die mittleren Anlagekosten von Hochbahnen dar, während bei Untergrundbahnen der doppelte Betrag eingesetzt werden muß. Zur Verzinsung dieser 6 Millionen M mit 5% müßte der Durchschnittsfahrpreis auf annähernd 20 Pf festgesetzt werden. Der 12,5 Pf-Tarif würde in diesem Falle erst bei einem Jahresverkehre von nahezu 6 Millionen Reisenden eingeführt werden können.

Da sich nun der Durchschnittsverkehr von 3 Millionen Reisenden auf 1 km Bahnlänge aus stärker belasteten Innenstrecken und schwächer belasteten Außenstrecken ergibt, so läßt sich aus der Darstellung erkennen, daß es zulässig ist, eine kurze Innenstrecke als Untergrundbahn zu dem Preise von 9 Millionen M/km herzustellen, wenn sie auf dieser Strecke einen jährlichen Verkehr von 8 Millionen Reisenden hat und wenn die Außenstrecken, die einen Verkehr von etwa 2 Millionen Reisenden auf das Kilometer haben, nicht teurer als 1 Million M/km werden. Dieses ist aber außerhalb des bebauten Stadtgebietes nur mit Damm und Einschnitt zu erreichen, während sich die für das bebaute Gebiet in Frage kommende billigste Bauweise, nämlich die der Hochbahn, unter günstigen Umständen, besonders als Schwebebahn, nur auf etwa 2 Millionen M/km herunterdrücken läßt, die bei 5% Ver-

der wagerechte Abstand den Jahresverkehr, und zwar stellen 8 Mill. Reisende für 1 km etwa den Höchstwert dar, der auf einem kurzen Streckenabschnitte geleistet werden kann, während

zinsung schon einen jährlichen Verkehr von annähernd 3 Millionen Reisenden erfordern.

Aus diesen Überlegungen folgt, daß man sich mit den teureren Untergrundbahnstrecken im Innern der Stadt die äußerste

Beschränkung auferlegen sollte, wenn man die Möglichkeit günstiger Wirtschaft nicht von vornherein untergraben will.

K. B.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Weichenzungenhalter von Wendland*).

Hierzu Zeichnung Abb. 7, Taf. XXXVIII.

Der schwere Gang der an Stellwerke angeschlossenen Weichen hat seinen Grund oft darin, daß sich die Hakenschlösser an den Verschlussstücken festsetzen. Dies kommt nicht bloß bei neuen Weichen vor, sondern auch bei schon längere Zeit im Betriebe befindlichen, und zwar dann, wenn sich die Weichenzungen in der jeweiligen Fahrriichtung merklich verschoben haben. Erklärlich wird diese Verschiebung, die bis zu 25 mm beobachtet ist, durch die schwache Bauart der Zungenbefestigung im Weichendrehstuhle, die selbst bei geringer Abnutzung schon größere Verschiebungen in der Längsrichtung zuläßt. Um dieses Wandern der Weichenzungen zu verhindern, hat E. Wendland in Naumburg a. S. den in Abb. 7, Taf. XXXVIII dar-

*) D. R. G. M. 400254. Vertrieben von C. Berlin, Weißenfels a/S.

gestellten Weichenzungenhalter eingeführt, der nur geringer Einklinkungen des Zungenfußes bedarf und sich leicht an den Weichen auch im Betriebe anbringen läßt.

Der unter der Zunge liegende Halter ist an den Enden aufgekrempft; mit der einen Krempe faßt er in eine Ausklinkung des Zungenfußes, die andere Krempe hält ein gleichfalls in den Fuß eingeklinktes, auf dem Halter festgeschraubtes Klemmstück.

Der so gegen die Zunge unverschieblich gemachte Halter legt sich mit großer Laibungsfläche gegen den Drehstuhl und mit gewölbter Fläche gegen den Gleitstuhl, gegen beide kann sich also die Zunge auch dann nicht verschieben, wenn sie abgenutzt ist.

Auf dem Hauptbahnhofe Naumburg sind zwei Paare solcher Zungenhalter seit länger als einem Jahre eingelegt und haben die eingangs betonten Übelstände in dieser Zeit verhütet.

Bücherbesprechungen.

Alphabetisches Sachverzeichnis über sämtliche bis 31. Dezember 1909 in das Patentregister eingetragenen Patente. II. Teil des Jahreskataloges der K. K. Patentämter für das Jahr 1909. Lehmann und Wentzel, Wien I, Kärntnerstrasse 30, Preis 1 Kr.

Das Sachverzeichnis für 1909 enthält die Nachweisung über 41 350 Patente, deren voller Inhalt in den öffentlichen Bibliotheken und den sonstigen Ausgestellen eingesehen, aber auch zum Preise von je 1 Kr von dem angegebenen Verlage bezogen werden kann. Der außerordentlich niedrige Preis der umfangreichen Übersicht erleichtert die allgemeine Übersicht über das österreichische Patentwesen in dankenswerter Weise.

The Locomotive magazine and railway carriage and wagon review.

London, 3 Amen Corner, Paternaster Row, E. C. Preis des Heftes 2 pence.

Neben den regelmäßigen vielseitigen Heften der bekannten Zeitschrift liegen uns mehrere, als »Souvenir« bezeichnete, je 1 Schilling kostende Umschläge vor, die eine Sammlung gleichartig ausgestatteter Lichtbilder der neu in Betrieb gestellten Lokomotiven der Bahnen verschiedener Länder enthalten, zur Zeit aus den Werkstätten Swindon der großen Westbahn, Derby der Midland-Bahn, Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals L. Schwarzkopf in Berlin, A. Borsig in Tegel bei Berlin. Unter jedem Bilde sind die Hauptangaben über die Anordnung in englischem Maße abgedruckt.

Diese Lieferungen bieten ein sehr lebensvolles Bild der neuesten Erfolge des Lokomotivbaues, weshalb wir auf sie besonders aufmerksam machen. Mit ihrer Hilfe ist es leicht, sich ein laufendes Verzeichnis der vorhandenen Lokomotiven zu schaffen. Die Größe ist genau die der Bildfläche der einfachen Tafel des Organ.

Die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken von Dr. H. Zimmermann, Wirkl. Geh. Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Berlin 1910, W. Ernst und Sohn. Preis 3 M.

Die älteren klassischen Arbeiten des Verfassers über die verwickelten Knickfragen werden in dieser mit gewohnter Klarheit und Sicherheit abgefaßten Schrift auf die Verhältnisse der Druckgurte offener Tragbrücken übertragen, die dem Brückenbauer bekanntlich selbst bei kleinen Abmessungen von alten Brückenformen die schwierigsten Aufgaben stellen und deren unrichtige Beurteilung wiederholt Unfälle zur Folge gehabt hat. Die weitgehende Klärung dieser Frage ist ein für die Brückentechnik höchst bedeutungsvolles Ereignis, wir sind der Überzeugung, daß die tatsächliche Auswertung der Untersuchungen Zimmermann's zu wesentlichen Fortschritten in der Sicherheit der Durchbildung offener Brücken führen wird, und empfehlen sie daher allgemeinsten Beachtung.

Organisation industrieller Betriebe von Ingenieur Dr. R. Grimshaw, 152. Band der Bibliothek der gesamten Technik. Hannover 1910, Dr. M. Jänecke. Preis 0,6 M.

Das aus einem Vortrage vor dem Franklin-Institute in Philadelphia hervorgegangene Heft bietet eine sehr knappe, aber vollständige und klare Übersicht über die Fragen, die bei der Einrichtung und Einführung eines gewerblichen Betriebes gelöst werden müssen, und zwar sind bei allen Punkten die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten verfolgt:

In dem engen Rahmen von 41 Halbocktavseiten konnten keine vollständigen Darstellungen der Ordnung bestimmter Betriebe gegeben werden, die gebotene Anregung zum Erkennen und Erwägen der Aufgaben aller Zweige einer vollendeten Betriebsführung ist aber eine überaus vollständige, so daß der Leser wohl kaum einen wichtigen Punkt solcher Ordnung übersehen kann, wenn er dem hier gebotenen Wege Schritt für Schritt folgt.