

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. L. Band.

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

12. Heft. 1913. 15. Juni.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.*)

Anlage, Bau und Betrieb der Stadtbahnen in Neuyork, Boston, Philadelphia und Chicago.

F. Musil, Ingenieur in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 21.

(Schluß von Seite 191.)

D. Die Stadtschnellbahnen von Chicago, Illinois.

Zusammenstellung VII.

D) I. Allgemeines.

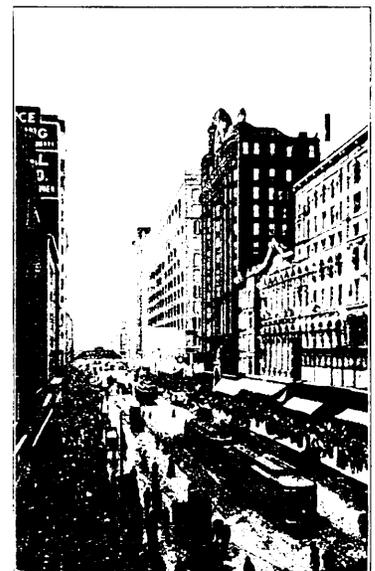
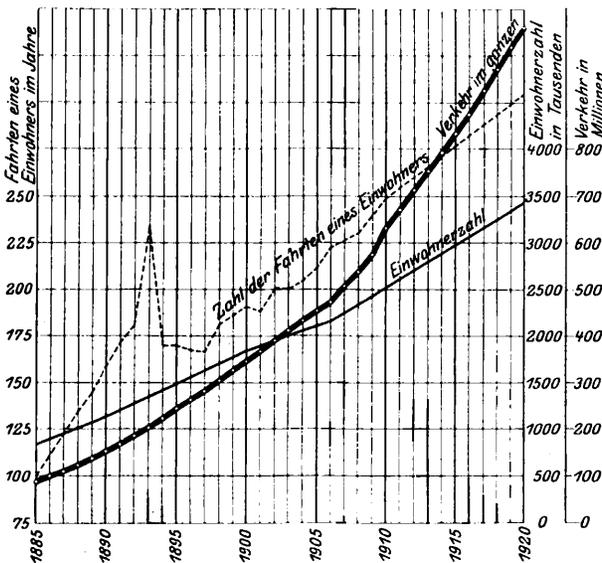
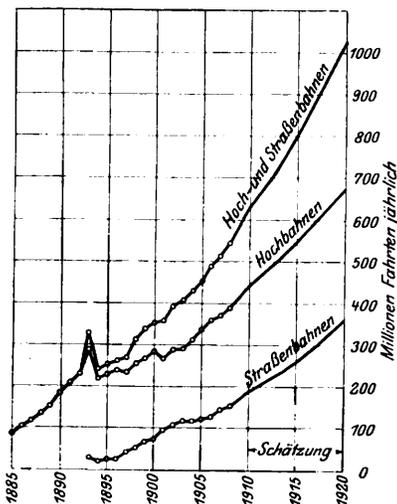
Chicago, die zweitgrößte Stadt der Vereinigten Staaten (Abb. 1, Taf. 21) hatte 1910 etwa 2,5 Millionen Einwohner. Hand in Hand mit einer gewaltigen Entwicklung des Gewerbes ging eine erstaunlich rasche Zunahme der Bevölkerung und des Verkehrs. Bei im Ganzen 630 Millionen Fahrten im Jahre (Textabb. 35) entfallen auf den Kopf der Bevölkerung rund 250 Fahrten (Textabb. 36 und Zusammenstellung VII).

Jahr	Einwohner Millionen	Fahrten eines Ein- wohners im Jahre
1880	0,58	—
1890	1,15	160
1895	1,5	170
1900	1,85	190
1905	2,13	213
1910	2,5	250

Abb. 35. Fahrgastbeförderung der Hoch-Straßenbahnen in Chicago.

Abb. 36. Zunahme von Bevölkerung und Verkehr.

Abb. 37. State-Straße in Chicago.



Die Wohnviertel der Stadt sind überaus weitläufig angelegt, höhere als zweistöckige Häuser sind selten. Dagegen drängt sich der Geschäftsverkehr im «loop district» am Ufer des Michigan-Sees in den Turm-Gebäuden, deren Höhe aber jetzt 46 m nicht mehr übersteigen darf, eng zusammen (Abb. 2 und 3, Taf. 21 und Textabb. 37).

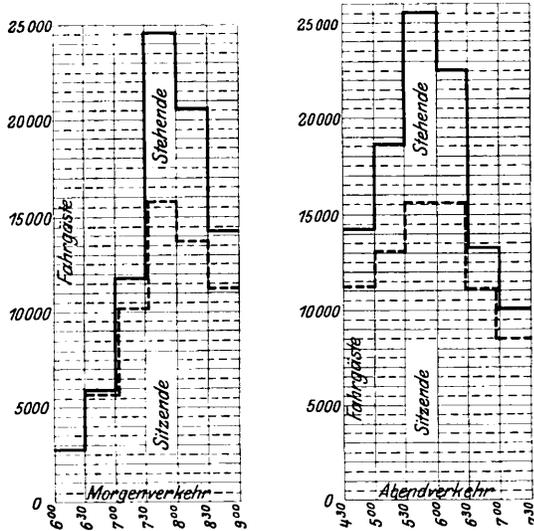
Besondere Merkmale des Verkehrs in Chicago sind die starken Verkehrspitzen (Textabb. 38 und 39) morgens in der

Zeit von 7 Uhr 30 bis 9 00 und nachmittags von 5 Uhr 30 bis 6 00. Der stärkste Stundenverkehr auf den Hochbahnen beträgt 33 bis 36%, der auf den Straßenbahnen 20 bis 25% des Tagesverkehrs.

Trotzdem in Chicago die Verhältnisse für den Straßenverkehr insofern günstig liegen, als ein großer Teil des Güterverkehrs unterirdisch auf einer rund 100 km langen, die Bahnhöfe und Warenhäuser verbindenden Güter-Untergrundbahn,

*) Sonderabdrücke dieses Aufsatzes können vom Juni 1913 ab von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden zum Preise von 3,60 M bezogen werden.

Abb. 38 und 39. Spitzen im werktäglichen Früh- und Abendverkehr der den Geschäftstadtteil berührenden Straßenbahnen in Chicago.
Abb. 38. Abb. 39.



der «Illinois Tunnel Co.» abgewickelt wird, sind die Straßen des Geschäftsviertels derart überfüllt, daß die Leistungsfähigkeit der Straßenbahnen daselbst in sieben Jahren auf 62% heruntergesunken ist, weil sie statt von 13 bis 18 km/St in den Wohnbezirken, im Geschäftsviertel kaum mit 10 km/St fahren können (Textabb. 37).

Die durch Straßen- und Hoch-Bahnen in die innere Stadt beförderten Menschenmengen sind ganz gewaltig; 1909 wurden an einem Tage stadtwärts auf den Straßenbahnen 244 000, auf den Hochbahnen 188 000 Fahrgäste gezählt.

D) II. Straßenbahnen.

In Anbetracht der Flächenausdehnung der Stadt, über 495 qkm, bilden die Straßenbahnen ein besonders wichtiges Verkehrsmittel, weil es wirtschaftlich unmöglich wäre, für eine so ausgedehnte, dünnbesiedelte Stadt ein genügend engmaschiges Schnellbahnnetz anzulegen. Die zwei großen Straßenbahngesellschaften, die «Chicago Railways» und die «Chicago City and consolidated Railways», beförderten im Jahre 1910 auf 1430 km Gleisen mit 4536 Wagen 464 Millionen Fahrgäste. Der Zustand der Straßenbahnen ist vorzüglich, nachdem in den letzten Jahren durchgreifende Verbesserungen vorgenommen sind.

1909 fand eine mehrjährige Fehde zwischen der Stadt und den Gesellschaften ihren Abschluss, indem ein technisches Überwachungsamt, das «Board of Supervising Engineers, Chicago Traction», errichtet wurde, unter dessen Aufsicht 1907 bis 1911 etwa 176 Millionen M zur Verbesserung der Straßenbahnverhältnisse ausgegeben wurden. Dadurch ist der von der Stadt gegebenen Falles zu bezahlende Kaufpreis von 210 Millionen M (1907) auf 530 Millionen M (1912) gestiegen.

1907 räumte die Stadt den Gesellschaften neue Freiheiten ein und errichtete das Überwachungsamt, das im Einvernehmen mit den Gesellschaften den Bau- und Betriebs-Zustand der Bahnen überwachen und die Aufwendung der erforderlichen Beträge prüfen soll. Der Reingewinn aus dem Betriebe fällt nach Abzug von 5% Verzinsung der Anlagekosten der Gesellschaften zu 55% an die Stadt, zu 45% an die Gesellschaften. Die Mitglieder des Überwachungsamtes sind Fach-

männer des Strafsenbahnverkehrs, die ihre ganze Zeit der ihnen gestellten Aufgabe widmen müssen. Neben der Stadt ist auch jede der Gesellschaften in dem Amte vertreten. Der Erfolg dieses Zusammenwirkens ist sichtlich ein ausgezeichneter.

Als ein Übelstand im Strafsenbahnverkehr wird die geringe Anzahl der die Geschäftstadt durchquerenden Strafsenbahnwagen empfunden, da nur 9% durchfahren, alle anderen aber auf Schleifgleisen am Rande der City umkehren.

D) III. Die Hochbahnen.

Die Hochbahnen bestehen aus vier, bis 1911 verschiedenen Gesellschaften gehörenden Linien, die im Geschäftsviertel paarweise je ein Gleis einer zweigleisigen, allen vier Bahnen gemeinsamen Schleife benutzen. Kürzlich ist eine Verschmelzung der vier Gesellschaften zur «Chicago Elevated Railways Co.» erfolgt. Die Hochbahnen sind teilweise mit dritten Gleisen ausgerüstet und erstrecken sich weit in die Wohnviertel (Abb. 1, Taf. 21).

Die Bahnlänge beträgt rund 110 km; sie verteilt sich folgendermaßen:

Union Schleife	rund 6 km	
Stadt-West-Süd-Hochbahn	40 »	
Chicago und Oak-Park-Hochbahn	18 »	
Südseiten-Hochbahn	30 »	
Nordwest-Hochbahn	16 »	
	110 km	

Während für gewöhnlich alle Züge über die Schleife «Union-Loop» verkehren, werden in den Hauptverkehrsstunden einige Schnellzüge von dem für jede Linie in der Nähe der Schleife angeordneten Endbahnhofe abgefertigt, da die Schleife mit Zügen überfüllt ist. Die Leistungsfähigkeit der Endbahnhöfe beträgt 293 Wagen in der Stunde. 1910 standen den Hochbahnen 203 km Gleise und 1399 Wagen zur Verfügung. Der Verkehr betrug 161,5 Millionen Fahrgäste. Die Zahl der täglich auf den Hochbahnen in die innere Stadt Beförderten übersteigt 60 000. Am Verkehre der Geschäftstadt nehmen die vier Hochbahnen mit 42% teil, während der übrige Teil von elf in der Geschäftstadt wurzelnden Strafsenbahnlinien bewältigt wird, woraus die große Überlegenheit des von der Strafsenoberfläche losgelösten Schnellverkehrs klar hervorgeht.

Einzig steht die Betriebsleistung auf den beiden Gleisen der Schleife da. In der Stunde stärksten Verkehres gehen 147 Züge mit 660 Wagen von den vier Hochbahnen auf die beiden Schleifengleise über; in dieser Stunde wird das äußere Gleis von etwa 62 Zügen mit 272 Wagen, das innere von 85 Zügen mit 388 Wagen befahren, so daß sich mittlere Zugfolgen von 51 und 42 Sekunden ergeben, wobei alle auf dem innern Gleise fahrenden Züge das äußere in Schienenhöhe kreuzen. Auf keiner andern Schnellbahn herrscht eine solche Zugdichte; insbesondere kann sie auf Untergrundbahnen kaum erreicht werden, bei denen die Verhältnisse ungünstiger liegen, als bei den Hochbahnen mit unbehinderter Aussicht.

Jedoch bilden die Betriebsverhältnisse der Hochbahnschleife in Chicago insofern eine Ausnahme, als auf den Schleifengleisen ohne Raumsignale gefahren wird, da mit solchen auch bei ganz selbsttätiger Einrichtung nur eine kürzeste Zugfolge von etwa einer Minute erzielt werden kann. Die Fahrt auf den Schleifengleisen erfolgt «auf Sicht» und nur die Kreuzung-

stellen sind durch Signale gedeckt. Nicht selten rücken die auf die Einfahrt in die Schleifengleise harrenden Züge einander bis auf 10 m nahe, und fahren dann paarweise oder zu dreien gleichzeitig in die Schleife ein. Von dieser abgesehen, beträgt die Reisegeschwindigkeit der Ortzüge 26, die der Schnellzüge auf den dritten Gleisen etwa 39 km/St. Die Südseiten-Hochbahn in Chicago erzielte 1910 eine Verzinsung ihrer Anlagekosten von etwa 3,5%. Dieser wenig befriedigende Erfolg hat jüngst zur Verschmelzung mit den übrigen Hochbahnen geführt.

D) IV. Die Ausgestaltung der Schnellverkehrswege.

Die Schnellbahnanlagen in Chicago bedürfen der Ergänzung, zumal der Leistung der Hochbahnen durch die gemeinsame Schleife eine unerwünschte Grenze gesetzt ist. Die Verschmelzung der vier Hochbahngesellschaften zu einer neuen im Jahre 1911, die zu diesem Zwecke eine Schuld von 126 Millionen *M* aufnahm, bedeutet einen Schritt vorwärts. Die Gesellschaft plant die Einführung von durchgehenden Hochbahnzügen, wodurch die Stadtteile auf verschiedenen Seiten der Schleife in Verbindung gebracht werden sollen.

Man hofft hierdurch eine Steigerung der Verkehrsleistung um 30 bis 35% erreichen zu können. Gegen eine Verlängerung der Bahnsteige, die jetzt nur Züge von fünf Wagen zulassen, verhielt sich die Stadt bislang ablehnend, da die Öffentlichkeit auf einen Abbruch der Hochbahnschleife drängt.

Von großer Wichtigkeit wäre die in der letzten Zeit angebotene Vereinigung der Strafsenbahngesellschaften und der neuen Hochbahngesellschaft zu einem großen Verkehrsunternehmen, weil dadurch der unvorteilhafte Wettbewerb beider ausgeschaltet würde und beide Verkehrsmittel sich zweckmäßig ergänzen könnten. Die Einführung des Umsteigerechtes zwischen Strafsenbahnen und Hochbahnen wäre die erwünschte Folge. Somit scheint die Verkehrsentwicklung in Chicago dem Zustande zuzustreben, der in Boston zur allgemeinen Zufriedenheit seit langem besteht. Seitens der Stadt Chicago wird die beabsichtigte Vereinheitlichung der Verkehrsunternehmungen um so aufmerksamer behandelt, als die Gesellschaften für die Zugeständnisse der Stadt eine Teilung des Reingewinnes anbieten, und die Stadt im Begriffe steht, der Verkehrsentwicklung durch Anlage eines städtischen Untergrundbahnnetzes vorausblickend die Wege zu ebnen. Zunächst bestehen aber noch Unstimmigkeiten zwischen Stadt und Gesellschaften über die Bewertung der Hochbahnen, die für 362 Millionen *M* Schuldverschreibungen, für 105 Millionen *M* gewöhnliche und für 67 Millionen *M* Vorzugsaktien ausgegeben haben. Die Verpflichtungen der Hochbahn- und der Strafsenbahn-Gesellschaften betragen 860 Millionen *M* an Schuldverschreibungen, 245 Millionen *M* an gewöhnlichen und 172 Millionen *M* an bevorzugten Aktien.

Vorschläge für Untergrundbahnen reichen schon längere Zeit zurück und hatten auch die unterirdische Einführung der Strafsenbahnen in den Geschäftsbezirk im Auge. Ein kürzlich ernannter, aus drei Fachmännern bestehender Ausschuss, die «Chicago Harbour and Subway Commission», der sich durch den Besuch der amerikanischen Schnellverkehrsstädte unterrichtete, hat Ende 1911 dem Verkehrsausschusse

des Stadtrates, dem «Committee on Local Transportation, City Council», zwei Entwürfe vorgelegt, von denen der eine auf die Schaffung eines mit den Hochbahnen zusammenhängend zu betreibenden Netzes von Untergrund-Schnellbahnen abzielt (Abb. 2, Taf. 21), während der andere ein von den Hochbahnen unabhängiges Netz (Abb. 3, Taf. 21) behandelt, das ausgeführt werden soll, falls zwischen Stadt und Hochbahngesellschaft keine Einigung bewirkt werden sollte. Der Leiter des Hafen- und Untergrund-Ausschusses, Stadttingenieur Ericson, prüfte auch die angeregte unterirdische Einführung der Strafsenbahnen in den Geschäftsbezirk und fand, daß sich die Kosten ebenso hoch stellen würden, wie die des ersten Ausbaues eines Schnellbahnnetzes. Er empfiehlt daher zunächst nur den Bau der Unterpflasterschnellbahnen mit Rücksicht auf ihr größeres Leistungsvermögen, und weil die gemachten Erfahrungen darauf hinweisen, Strafsenbahnen nicht in den Untergrund hinabzuführen.

Da gegenwärtig aus allen Stadtteilen zahlreiche Strafsenbahnlinien in den mit Verkehr übersättigten Geschäftsbezirk einlaufen, würde durch die wenig leistungsfähigen Strafsenbahntunnel nur eine geringe Zahl von Linien, oder von vielen Linien jeweils nur eine geringe Zahl an Wagen hindurchgeführt werden können. Die eine und die andere Lösung gäbe zu vielen Verzögerungen und zu Verwirrungen in den Untergrund-Haltestellen Anlaß. Ericson sieht die Aufgabe der Strafsenbahnen in der Speisung der Schnellbahnen und in der Bedienung des Nahverkehrs.

Bereits vorhanden sind Strafsenbahntunnel unter dem Chicago-Flusse, durch die man den Bau weiterer, den starken Schiffsverkehr empfindlich störender beweglicher Brücken vermieden hat. Die Tunnel der Van Buren- und der Washington-Straße werden ohne anzuhalten durchfahren. Der 1912 in Betrieb genommene Flusstunnel für Strafsenbahnen in der La Salle-Straße wurde so ausgeführt, daß durch ihn später eine Untergrundschnellbahn geleitet werden kann, weshalb unter den beiderseitigen Rampen die Tunnelanschlußstücke bereits eingebaut worden sind (Abb. 4 und 5, Taf. 21).

Die Rampen für die Strafsenbahngleise werden durch Holzgerüste gebildet. Abb. 4, Taf. 21 zeigt einen Längsschnitt durch den Tunnel nach den Entwürfen des Überwachungsamtes, des «Board of Supervising Engineers». Ihre jetzige Gestalt haben die drei Flusstunnel durch in den letzten Jahren erfolgten Umbau erhalten: die ursprünglichen Tunnel bildeten wegen zu geringer Tiefenlage ein Hindernis für tiefgehende Schiffe auf dem Chicago-Flusse. Decke und Sohle der beiden ersteren Tunnel wurden tiefer gelegt, während der Tunnel in der La Salle-Straße neu erbaut werden mußte.

Die der Stadt Chicago gegenwärtig für Untergrundbahnen zur Verfügung stehenden, aus der Gewinnbeteiligung an den Strafsenbahnen geflossenen Geldmittel im Betrage von rund 33 Millionen *M* legten die Beschränkung der ersten Untergrundbahnbauten auf den Geschäftsbezirk nahe. Durch Abbruch der höchst störend empfundenen Hochbahnschleife und Einleitung der Hochbahnschnellzüge in die Tunnel könnten sofort durchgehende Linien in Richtung West-Nord und West-Süd geschaffen werden (Abb. 2, Taf. 21), während die vorhandenen Kopfbahnhöfe der vier Hochbahnen zur Abfertigung

von Ortzügen dienen könnten. Der Bau dieser Tunnel einschliesslich der Ausrüstung und Betriebsmittel, sowie der an den Hochbahnen erforderlichen Änderungen wird mit 188 Millionen *M* berechnet. Voraussetzung dieser Lösung ist indes die Einigung mit der Hochbahngesellschaft. Sollte sie nicht gelingen, so würde mit dem Baue eines unabhängigen Untergrundbahnnetzes vorgegangen werden. Die Stammstrecken sind viergleisig, mit Trennung des Ort- und Fernschnell-Verkehres vorgesehen. In der inneren Stadt werden die viergleisigen Tunnel teilweise in zwei zweigleisige Tunnel unter neben einander laufenden Strafsen aufgelöst. Die Kosten wurden mit rund 430 Millionen *M* berechnet, die einfache Gleislänge würde etwa 160 km betragen.

Anfang September und Ende Oktober 1912 unterbreitete der erwähnte Ausschuss dem Stadtrate ergänzende Berichte, in denen die Ausführung unabhängiger städtischer Schnellbahnen mit städtischen Geldmitteln nachdrücklich empfohlen wird. Die Vereinigung der Strafsen- und Hoch-Bahngesellschaften scheint dem Ausschusse für die Stadt nicht vorteilhaft, weil der Stadt nach dem jetzt gültigen Verträge mit den Strafsenbahngesellschaften nur ein Rückkauf- aber kein Heimfall-Recht gewahrt ist, und die Strafsenbahnen nicht gehalten sind, für die Abschreibung der angelegten Beträge zu sorgen. So hat sich im Laufe von nur fünf Jahren der Rückkaufpreis der Strafsenbahnen von 210 auf 530 Millionen *M* erhöht und wird durch weitere Ausgestaltungen noch steigen. Ähnliche Besorgnisse entstehen bezüglich der Hochbahnen, die jetzt mit etwa 390 Millionen *M* zu bewerten wären, und für Ausgestaltungen noch an 167 Millionen *M* erfordern würden. Ein Vertrag nach dem Vorbilde des für die Strafsenbahnen bestehenden enthielte keine Vorsorge für die Löschung dieser Beträge in angemessener Frist und würde die Stadt zur Aufwendung riesiger Geldmittel im Falle des Rückkaufes zwingen, denen aber nur eine entwertete Anlage gegenüber stände.

Daher empfiehlt der Ausschuss ein Vorgehen nach dem bewährten Beispiele von Neuyork, nämlich den Bau eines von den vorhandenen Verkehrsmitteln zwar unabhängigen, diese aber ergänzenden und auf die gleichmässige Entwicklung aller

Stadtteile Bedacht nehmenden Netzes von Unterpflasterbahnen. Entweder möge die Stadt die Rohbaukosten selbst tragen und nur die Ausrüstung und den Betrieb einem Pächter überlassen, wobei sie sich ein Rückkaufrecht nach zehn Jahren, eine zur Verzinsung und Rückzahlung der städtischen Anleihe binnen fünfzig Jahren genügende Abgabe, eine Gewinnteilung und starke Einflussnahme auf Bau und Betrieb ausbedingen müsse, oder sie möge unter Wahrung ähnlicher Gesichtspunkte auch schon den Bau gemeinsam mit einer Gesellschaft bewirken, die dann den Betrieb zu führen hätte. Der Stadt müfste das Eigentum an der Bahn von Anfang an zustehen.

Den Gedanken an Unterstrassenbahnen hat man ganz fallen lassen, die Überlegenheit und gröfsere Sparsamkeit eines Schnellbahnbetriebes wird ziffermässig nachgewiesen. Seither sind die Beratungen fortgeführt worden und es scheint sich die Erkenntnis durchzusetzen, dafs sowohl die Genehmigung der Strafsenbahnen vom Jahre 1907. als auch die Verträge mit der Hochbahngesellschaft aufgelöst, und durch eine neue, einheitliche Vereinbarung ersetzt werden müssen. Eine gerechte Abschätzung der Anlagen soll vorgenommen werden. Aus den Einnahmen würde dann zunächst eine feste Verzinsung dieses vereinbarten Anlagewertes zu bestreiten sein, während die Überschüsse dazu dienen sollen, den jetzigen höhern Buchwert allmähig bis auf den zwischen Stadt, Strafsenbahn- und Hochbahn-Gesellschaften zu vereinbarenden Kaufpreis herabzumindern.

Ein aus Fachmännern zu bildendes Überwachungsamt soll den Bau- und Betriebs-Zustand überwachen und den Betrieb regeln. Dem Stadtrate soll eine Einflussnahme, besonders bezüglich neuer Bahnanlagen gewahrt werden.

Herrn J. Ericson, dem Vorsitzenden des Ausschusses für Häfen- und Untergrundbahnen, den Herren G. Weston, Mitglieder und W. Artingstall, Abteilungsvorstände des «Board of Supervising Engineers, Chicago Traction», und Herrn Ch. Weston, früherm Präsidenten der Südseiten-Hochbahn, sei für die dem Verfasser freundlichst erteilten Auskünfte über die Verkehrsverhältnisse Chicagos bestens gedankt.

Schaulinien der Dampfverteilung bei Verbundlokomotiven.

Dr.-Ing. O. Kölsch, Nürnberg.

(Fortsetzung von Seite 197.)

II. b) Gröfste Füllung (Textabb. 2).

Die Steuerung gibt 70% Füllung im Hoch- und 83% im Niederdruck-Zylinder. Die übrigen Dampfverteilungspunkte sind den Schieberschaulinien der Textabb. 2 zu entnehmen. Die Schaulinien der Kolbenwege sind ebenso behandelt, wie bei Textabb. 1; die früher gefundenen Gleichungen führen hier ebenfalls zum Ziele.

Zahlenmässig ausgewertet liefern sie:

$$\begin{array}{ll} x = 9,63 \text{ mm} & p'_1 = 1,62 \text{ at,} \\ r = 1,33 \text{ »} & p_2 = 4,554 \text{ »} \\ R = 0,51 \text{ »} & p_3 = 4,65 \text{ »} \\ A' = 6,93 \text{ »} & p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = 7,1 \text{ at} \\ & p_8 = 6,92 \text{ at,} \\ & p_9 = 6,355 \text{ »} \end{array}$$

Hiermit lassen sich beide Schaulinien, sowie der Spannungsverlauf im Aufnehmer aufzeichnen. Die Spannungsprünge sind

hier ungleich schroffer wie bei Textabb. 1. Der Durchschnitt der Spannungen im Niederdruckzylinder und im Aufnehmer ist wesentlich in die Höhe gegangen. Im Übrigen gleichen die Schaulinien denen der Textabb. 1. Hierin tritt aber eine Änderung ein, sobald die Steuerhebel in die Mittelstellung gelegt werden.

x ist hier mit 9,63 mm um 3,45% gröfser als die dem Dehnpunkte D der rechten Seite des Hochdruckzylinders entsprechende Dampfmenge $f = 0,7 \cdot 13,3 = 9,31$, auf die letztere gegründete Berechnungen des Dampfverbrauches geben also zu geringe Werte.

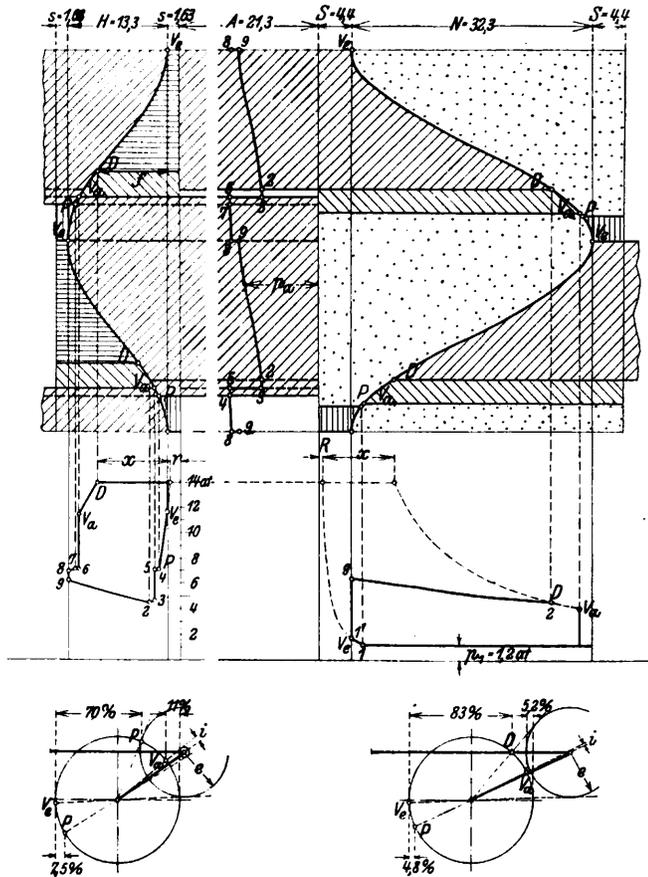
II. c) Mittelstellung des Steuerhebels (Textabb. 3).

In beiden Zylindern treten bei der Mittel- oder Nullstellung des Steuerhebels Füllungen von 4% auf. Trotzdem zeigen die Schaulinien negative Arbeitsflächen; die Maschine wird also gebremst. Dies hängt damit zusammen, dafs die

Punkte V a und P bei beiden Zylindern fast in die Mitte des Kolbenhubes rücken.

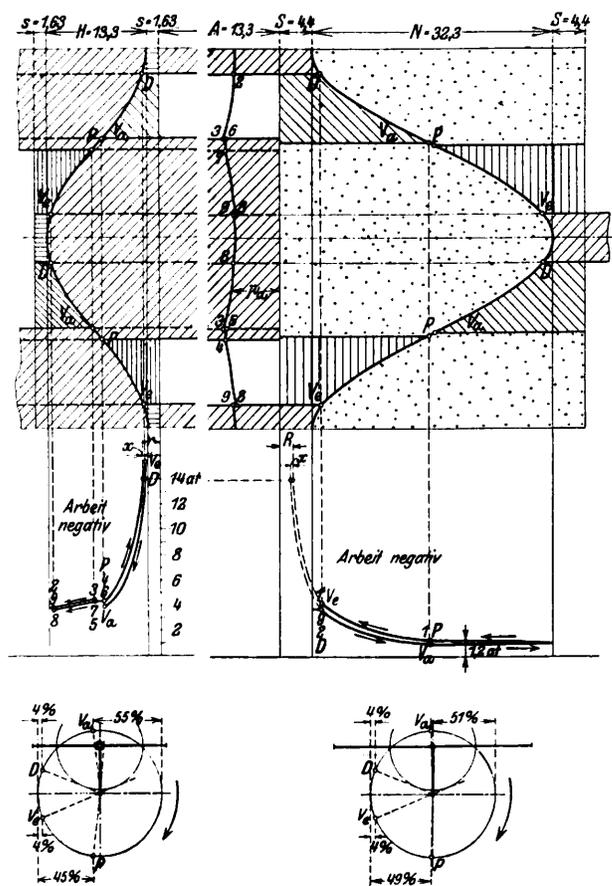
Hier zeigt die mit allen schon besprochenen Hilfslinien

Abb. 2. Dampfverteilung bei größter Füllung.



unter 1 at. Schiebt nun der Kolben die Luft wieder aus dem Zylinder hinaus, so soll die Spannung im Zylinder allmählich auf 1,1 at ansteigen. Auf diese Weise entsteht die lange

Abb. 3. Dampfverteilung bei Mittelstellung des Steuerhebels.



versehene Schaulinie des Kolbenweges die Eigenschaft, gleichseitig zu einer wagerechten, zwischen V e und D verlaufenden Mittellinie zu sein. Dies läßt schon auf eine gewisse Einfachheit in der Form der Dampfschaulinien schließen. Die Gleichungen liefern, wenn man bei Gl. 2) und 9) beachtet, daß V e nicht in die Kurbelotlage fällt:

$x = -0,2 \text{ mm}$	$p_1' = 4,25 \text{ at}$
$r = 2,37 \text{ »}$	$p_2 = 3,75 \text{ »}$
$R = 1,73 \text{ »}$	$p_3 = 4,45 \text{ »}$
$A' = 7,22 \text{ »}$	$p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = 4,34 \text{ at}$
	$p_8 = 3,66 \text{ at}$
	$p_9 = 3,75 \text{ »}$

Das Minuszeichen des Wertes x besagt, daß bei dieser Dampfverteilung kein Dampf durch die Maschine in das Freie geht, daß vielmehr der Niederdruckkolben Luft ansaugt, und diese verdichtet in den Kessel schickt. Wohl tritt von der Kolbentotlage bis zum Punkte D Frischdampf in den Hochdruckzylinder ein, und dehnt sich nach dem Aufnehmer und dem Niederdruckzylinder hin aus. Er kann aber, weil er im Punkte V a bis unter den Atmosphärendruck gedehnt ist, nicht durch den Auspuff entweichen, sondern er wird gemeinsam mit der angesaugten Luft nach dem Kessel zurückbefördert. Hier liegen die Preßlinien über den Dehnlängen und der aus eingezeichneten Pfeilen ersichtliche Sinn, in dem die Schaulinien beschrieben werden, ist dem der früheren Schaulinien grade entgegengesetzt. Die Ansaugelinie der Schaulinie des Niederdruckdampfes von V a bis zur rechten Totlage liegt etwas

Spitze auf der rechten Seite der Schaulinie.

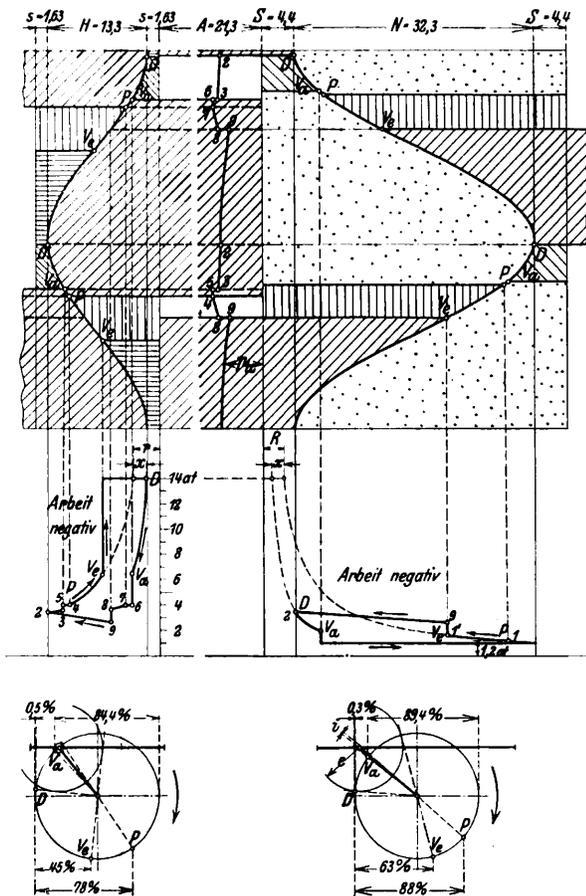
Zwischen den Punkten 9 und 2 und der linken Totlage in beiden Dampfdruck-Schaulinien deckt sich der Spannungsverlauf beim Linksgehen des Kolbens mit dem Druckverlaufe beim Rechtsgehen. Weiterhin fällt auf, daß, während früher $p_8 > p_9$, $p_5 > p_6$ und $p_9 > p_{v0}$ war, hier das Gegenteil eintritt. Diese Erscheinung hängt damit zusammen, daß der im Hochdruckzylinder bis zum Punkte D eingetretene Frischdampf von 14 at Spannung im Punkte V a soweit gedehnt ist, daß seine Spannung niedriger ist, als der Aufnehmerdruck. Bei der Schaulinie für Gegendampf wird sich zeigen, daß diese eigenartige Erscheinung durch Verlegen des Punktes V a wieder verschwindet, trotzdem eine bedeutend größere negative Leistung entsteht.

II. d) Gegendampf (Textabb. 4).

Auch die Schaulinien der Dampfverteilung bei Gegendampf ergeben sich auf die oben gezeigte Weise. Die Maschine soll in rechtsdrehendem Sinne weiter laufen, der Steuerhebel wird solange verstellt, bis die in den Schieberschaulinien der Textabb. 4 hervorgehobenen Ersatzkurbelarme entstehen. Im Hochdruckzylinder tritt dann noch 0,5%₀, und im Niederdruckzylinder 0,3%₀ Füllung auf. In gewohnter Weise lassen sich die Punkte V e, D, V a und P in die Kolbenweglinien eintragen und die wagerechten Hilfslinien nebst der Überstrichlung werden gezeichnet, wie in den Textabb. 1 bis 3. Auch hier gelten alle zu Textabb. 1 abgeleiteten Gleichungen; sie liefern:

$x = 1,71$ mm	$p'_1 = 1,59$ at
$r = 3,41$ »	$p_2 = 3,45$ »
$R = 2,81$ »	$p_3 = 3,66$ »
$A' = 5,6$ »	$p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = 3,95$ at
	$p_8 = 3,63$ at
	$p_9 = 2,67$ »

Abb. 4. Dampfverteilung bei Gegenampf.



Werden mit diesen Werten die Schaulinien gezeichnet und mit den den Sinn ihrer Entstehung bezeichnenden Pfeilen versehen, so ergeben sich in beiden Zylindern beträchtliche negative Arbeiten. Das aus den Textabb. 1 und 2 gewohnte Bild der Schaulinien hat sich hier völlig geändert. Im Hochdrucke zeigt sich eine ausgesprochene Stiefelform, die durch die im Punkte V_e plötzlich auf Kesseldruck aufsteigende Linie mit hervorgerufen wird. Der Kolben muß also bis zum Ende seines Hubes gegen den vollen Kesseldruck arbeiten. Hierbei schiebt er fast den ganzen Frischdampf wieder zurück und läßt für das Arbeitspiel nur die Menge $r - x$ im Hochdruckzylinder. Diese Menge $r - x$ findet bei ihrer Dehnung schließlich Zugang zum Aufnehmer und zum Niederdruckzylinder. In der Größe $R - x$ gelangt sie im Punkte V_a zum Auspuffen ins Freie. Der Niederdruckkolben saugt aber sofort wieder die Luftmenge R an, so daß als angesaugter Überschuss im Niederdruckzylinder die Menge $R - (R - x) = x$ verbleibt. Diese wird durch den Aufnehmer und den Hochdruckzylinder hindurch in den Kessel befördert. In der Niederdruck-Schaulinie liegt die lange Ansaugelinie, wie bei Textabb. 3, etwas unter 1 at. Erst wenn der Kolben die Luft aus dem Zylinder hinausschiebt, also zwischen der rechten

Totlage und Punkt P steigt der Druck im Zylinder allmähig auf 1,2 at an. Die rechte Seite dieser Schaulinie läuft daher in eine Spitze aus. Ein weiteres eigenartiges Merkmal bildet die Spitze an der linken Totlage.

Da im Hochdruckzylinder der Druck im Punkte V_a über dem Mischdrucke p_3 liegt, muß, was eigentümlich für den Spannungsverlauf im Aufnehmer ist, auch $p_3 > p_9$ und $p_5 > p_3$ sein. Bei der Mittelstellung des Steuerhebels trat grade das Gegenteil ein.

Die Druckschwankungen im Aufnehmer sind mäfsig.

III. Verbundmaschine mit um 90° verstellten Kurbeln.

Die bauliche Ausführung dieser Anordnung veranlaßt gewöhnlich einen etwas gröfsern Aufnehmer. Während alle bisherigen Angaben über die Zylinder und Steuerungen beibehalten werden, ist hier der Inhalt des Aufnehmers auf

$$A = 2,75 \cdot H = 2,75 \cdot 13,3 = 36,7 \text{ mm}$$

vergrößert.

III. a) Gewöhnliche Füllung (Textabb. 5).

In Textabb. 5 sollen zunächst wieder die Schaulinien für 29% Füllung des Hochdruckzylinders ermittelt werden. Die Dampfverteilungspunkte werden den Schieberschaulinien der Textabb. 1 entnommen.

Die Sinuslinie des Kolbenweges der Niederdruckseite ist hier nur um 90° gegen den Hochdruck verschoben. Auf Grund ähnlicher Überlegungen wie bei Textabb. 1 bis 4 wurde hier der Zusammenhang der einzelnen Dampf Räume festgestellt, die fertig überstrichelten Schaulinien des Kolbenweges beider Zylinder können somit als vorhanden vorausgesetzt werden. Auch der Gedankengang zur Ermittlung der Gleichungen, die die Spannungen und Dampfmen gen liefern sollen, zeigt gegenüber dem Beispiele II a) keine grundsätzlichen Abweichungen, er ist nur etwas verwickelter und soll an Hand der Textabb. 5 zugleich mit der zahlenmäfsigen Auswertung dieses Beispiels erläutert werden.

Zunächst folgt die Restdampfmenge R des Niederdruckzylinders wieder aus der Beziehung:

$$\text{Gl. 1) } R = (S + F_1) \frac{p_1}{p} = 10,03 \cdot \frac{1,2}{5,63} = 0,86 \text{ mm für } F_1 = 5,63 \text{ mm,}$$

und die Endspannung der Pressung im großen Zylinder zu:

$$\text{Gl. 2) } p'_1 = \frac{S + F_1}{S} \cdot p_1 = \frac{10,03}{4,4} \cdot 1,2 = 2,73 \text{ at.}$$

Leitete man, wie der im Punkte D endigende gestrichelte Teil der Dehnlinie zeigt, in der Niederdruck-Schaulinie die bei Punkt 2 (D) eingeschlossene Dampfmenge aus einer Anfangspannung von $p = 14$ at her, so wäre:

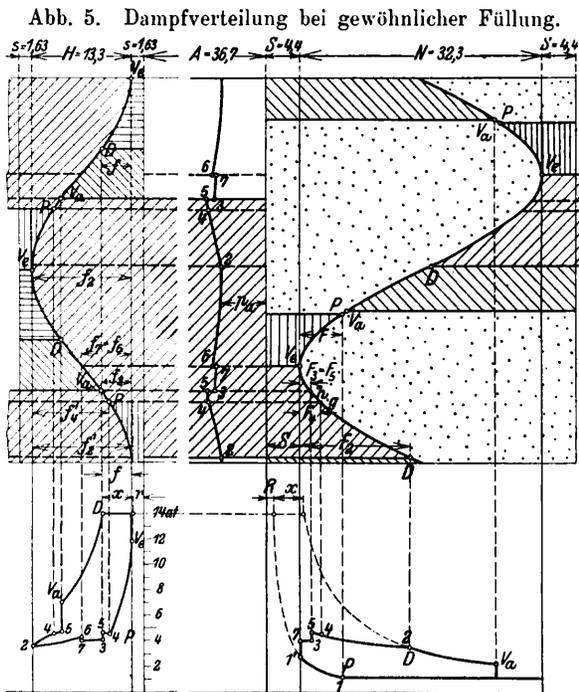
$$\text{Gl. 3) } p_2 = \frac{x + R}{F_2 + S} \cdot p = 0,640 + 0,744 \cdot x \text{ at.}$$

Wenn das Einlaßventil der linken Niederdruckseite grade schliesen will, stehen die Räume F_2 , S , A , f_2' und s mit einander in Verbindung. Daher gilt für $F_2 = 14,5$ und $f_2' = H = 13,3$

$$\text{Gl. 4) } p_2 = \frac{x + R + A' + r}{F_2 + S + A + f_2' + s} \cdot p = 0,171 + 0,199 \cdot (x + A' + r) \text{ at.}$$

Bis hierher stimmt die Überlegung mit den Vorgängen im Falle IIa) überein, nun trennen sich die Wege. Die Kolbenweglinie der Niederdruckseite führt vom Punkte D links rückwärts zu einem Punkte g, wo die rechte Hochdruckseite im Punkt P den zu pressenden Restdampf abschaltet. Kurz nachdem nun der Auslaßkanal der rechten Hochdruckseite geschlossen ist, gilt für $F_4 = 2,83$ mm und $f_4' = 10,4$ mm

$$\text{Gl. 5) } p_4 = \frac{F_2 + S + A + f_2' + s}{F_4 + S + A + f_4' + s} \cdot p_2 = \frac{70,53}{55,93} \cdot p_2 = 1,26 \cdot p_2 \text{ at.}$$



Dieselbe Spannung p_4 muß auch in dem Augenblicke herrschen, wenn das Hochdruck-Auslaßventil die Abscheidung des Restdampfes noch nicht ganz vollzogen hat, wenn also noch der ganze Hochdruckzylinder mit dem Aufnehmer und dem Niederdruckzylinder in Verbindung ist. Die Spannung p_5 beträgt also aus p_4 hergeleitet für $F_5 = 1,5$ mm:

$$\text{Gl. 6) } p_5 = \frac{F_4 + S + A + H + 2s}{F_5 + S + A + H + 2s} \cdot p_4 = \frac{60,50}{59,17} p_4 = 1,022 \cdot p_4 = 1,29 \cdot p_2 \text{ at.}$$

Die Spannung p_5 entstand aber andererseits erst dadurch, daß der gespannte Frischdampf der linken Hochdruckseite im Punkte Va links Zutritt zum Aufnehmer erhielt. Kurz vor dem Öffnen des Auslaßventiles der linken Hochdruckseite herrschte im Niederdruckzylinder, Aufnehmer und rechten Teile des Hochdruckzylinders die Spannung p_3 , die für $f_3 = 4,0$ mm und $F_3 = 1,5$ mm folgt aus:

$$\text{Gl. 7) } p_3 = \frac{r + A' + R}{f_3 + s + A + S + F_3} \cdot p = 0,254 + 0,292(r + A') \text{ at.}$$

Etwas weiter rückwärts folgt die Spannung p_7 für $f_7 = 6,6$ mm.

$$\text{Gl. 8) } p_7 = \frac{f_3 + s + A + S + F_3}{f_7 + s + A + S} \cdot p_3 = 0,978 \cdot p_3 \text{ at.}$$

Ehe das Einlaßventil der linken Niederdruckseite im Punkte Ve öffnete, galt für den Aufnehmer und die rechte Hochdruckseite die Spannung p_6 , die aus der noch früher herrschenden Spannung p_2 für $f_6 = 6,6$ und $f_2 = H = 13,3$ mm ermittelt wird zu:

$$\text{Gl. 9) } p_6 = \frac{f_2 + s + A}{f_6 + s + A} \cdot p_2 = 1,148 \cdot p_2 \text{ at.}$$

Damit ist der Ausgangspunkt 2 wieder erreicht, nur ist jetzt statt der linken Hochdruckseite die rechte, und statt der linken Niederdruckseite ebenfalls die rechte zu betrachten. Hierfür wiederholt sich das Spiel von Neuem.

Nun gilt noch für den im Punkte P rechts im Hochdruckzylinder eingeschlossenen Restdampf r für $f_4 = 2,9$ mm:

$$\text{Gl. 10) } r = (f_4 + s) \frac{p_4}{p} = 0,33 \cdot p_4 = 0,32 \cdot 1,26 \cdot p_2 = 0,412 \cdot p_2 \text{ at,}$$

und schließlich besteht auch hier bei $f = 3,9$ mm die Beziehung:

$$\text{Gl. 11) } r = s + f - x = 5,5 - x \text{ mm.}$$

Aus Gl. 3), 10) und 11) folgt

$$p_2 = \frac{5,5 - x}{0,418} = 0,637 + 0,741 x$$

und $x = 4,02$ mm sodann:

$A' = 11,77$ mm	$p_1' = 2,73$ at
$r = 1,50$ »	$p_2 = 3,617$ »
$R = 0,86$ »	$p_3 = 4,13$ »
	$p_4 = 4,56$ »
	$p_5 = 4,66$ »
	$p_6 = 4,15$ »
	$p_7 = 4,04$ »

Mit diesen Ergebnissen werden die beiden Dampfchau-
linien und der Verlauf der Spannung im Aufnehmer auf-
gezeichnet, wobei Zwischenpunkte nach dem Gesetze $p \cdot v =$
einem Festwerte aus den benachbarten Dampfzuständen er-
mittelt werden. Das Bild der Schau-
linien weicht von dem des
Falles II a in Textabb. 1 ab. Beim Niederdruckzylinder ge-
staltet sich der Verlauf der Einströmlinie etwas verwickelter,
dementsprechend ändert sich auch die Ausströmlinie der Hoch-
druckseite. Die Unstetigkeiten im Verlaufe der Spannungs-
linie des Aufnehmers sind gegenüber dem frühern Falle nahezu
unverändert.

(Schluß folgt.)

Über Gleisverschwenkungen.

H. Voigt, Regierungsbauführer a. D., Hauptlehrer an der Landes-Baugewerkschule zu Darmstadt.

Für die in der Grundrichtung der Gleise gemessene Länge einer Gleisverschwenkung und für die Länge der Berührenden ihrer Bogen hat Steuernagel genaue Ausdrücke veröffentlicht*), die keine Winkelgrößen enthalten und daher bequem für die Benutzung sind.

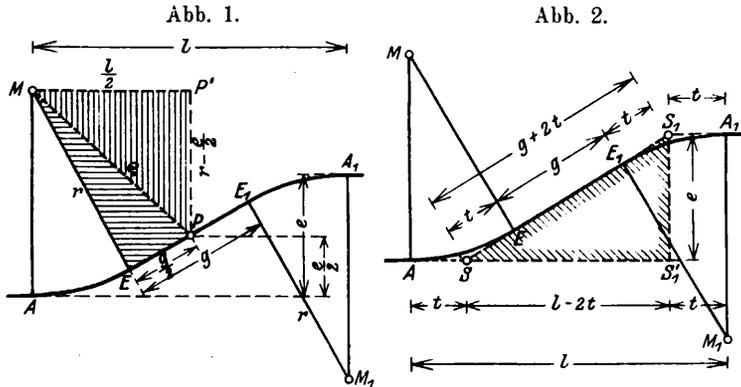
*) Organ 1912, S. 86.

Die Ableitung dieser Ausdrücke baut sich aber noch auf eine Winkelgröße auf, die mittels einer wenig bekannten Beziehung und in der zugehörigen Darstellung nicht einfach zu findender Dreiecke ausgeschaltet wird. Auch ist diese Darstellung selbst nicht leicht aus dem Gedächtnisse herzustellen.

Nachstehend soll ein einfacherer Weg der Ableitung der

behandelten Größen gezeigt werden, der das Gebiet der Planimetrie nicht verläßt, und der bei Einlegung einer Hilfsbrücke 1904 eingeschlagen wurde.

Die im Abstände $0,5e$, der Hälfte der Verschwenkung, gleichgerichtet zur Gleisachse gezogene Gerade hälfet die Zwischengerade g im Punkte P , und P ist der Mittelpunkt der Länge l der Verschwenkung, wenn mit Steuernagel zwei gleiche Halbmesser r gewählt werden. Danach werden die beiden in Textabb. 1 überstrichelten rechtwinkligen Berechnungsdreiecke gewählt.



Aus dem Dreiecke MEP ist

$$\text{Gl. 1) } \dots \dots \dots \rho^2 = r^2 + \left(\frac{g}{2}\right)^2$$

und weiter aus $MP'P$

$$\text{Gl. 2) } \dots \dots \dots \frac{1}{2} = \sqrt{\rho^2 - \left(r - \frac{e}{2}\right)^2}$$

Aus beiden Ausdrücken folgt:

$$\text{Gl. 3) } \dots \dots \dots l = \sqrt{g^2 - e^2 + 4 \cdot r \cdot e}$$

Die Länge t der Berührenden der Verschwenkungsbogen ist aus dem in Textabb. 2 am Rande überstrichelten Dreiecke $SS_1'S_1$ gemäß

$$\text{Gl. 4) } \dots \dots \dots (g + 2t)^2 = (l - 2t)^2 + e^2$$

$$\text{Gl. 5) } \dots \dots \dots t = \frac{l^2 + e^2 - g^2}{4 \cdot (l + g)}$$

oder nach Einsetzen von l aus Gl. 3)

$$\text{Gl. 6) } \dots \dots \dots t = \frac{r \cdot e}{l + g}$$

Der Ausdruck für l (Gl. 3) stimmt mit dem von Steuernagel ermittelten überein, der für t (Gl. 6) nicht, doch liefert die Anwendung beider Ausdrücke für t gleiche Werte; der hier entwickelte dürfte der für die Verwendung seitens der Streckenbeamten einfachere sein.

Über den Reibungswiderstand zwischen Schiene und Lasche in den Anlageflächen.

E. C. W. van Dyk, Chef-Ingenieur der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft in Utrecht.

Der Verfasser hat im Anschlusse an die Versuche über die günstigste Neigung der Laschenanlageflächen von Eisenbahnschienen*) auch Versuche über den Reibungswiderstand der Schienen in der Laschenkammer angestellt, um zu ermitteln, ob flache Neigungen mehr Reibung geben, als steile.

Der von den Bolzen ausgeübte Druck auf die Anlagefläche wächst mit der Verflachung der Neigung, bei 1:4 ist er 2,07 mal so groß, wie bei 4:7, also erscheint es wohl gerechtfertigt, wenn man sich in dieser Beziehung vor flacher Neigung fürchtet.

Um zu untersuchen, ob das im Betrieb wirklich zutrifft, hat der Verfasser Versuche angestellt mit Schienen von 40 kg/m der Neigung 4:7, von 45,05 kg/m der Neigung 1:4, wie auf den preussisch-hessischen Staatsbahnen, und von 46 kg/m der Neigung 1:4.**)

Zwei Schienenstücke von 60 cm Länge wurden mit 10 mm Lücke regelrecht verlascht, mit gut anliegenden Laschen und mit langsamer Steigerung des Drucks unter Erschütterung durch Hammerschläge mit den Kopfenden in eine Wasserpresse gespannt, ein Spannungsmesser zeigte den ausgeübten Druck an, bis die Enden sich einander näherten.

Die Resultate findet man in den Zusammenstellungen I bis IV.

In der Zusammenstellung I, Versuche 5, findet man bei der Neigung 4:7, vier Bolzen von 25 mm, 1000 mm Schlüssellänge, einen Widerstand von 25 500 kg. Diese Reibung gibt für die Schiene von 40 kg/m 500 kg/qcm Druckspannung.

Bei einer 19 Jahre alten Laschenverbindung, Zusammen-

stellung I, Versuche 6, die kurz vor dem Versuche aus der Bahn genommen war, ohne die Teile zu lösen, beträgt der Druck 17 500 kg oder 350 kg/qcm, ist also kleiner, als bei der neuen Laschenverbindung.

Während die Versuche 1 und 2 mit vier und sechs Bolzen von 22 mm bei 500 mm Schlüssellänge für die Neigung 4:7 19 500 und 25 900 kg Widerstand ergaben, wurden bei den Versuchen 11 und 12 und der Neigung 1:4 unter denselben Verhältnissen 22 100 und 30 200 kg gefunden, das ist eine Erhöhung von nur 13 und 16 %. Die Versuche 16, Zusammenstellung IV, geben bei der Neigung 1:4 ungefähr 18 % mehr Widerstand, als bei 4:7. Nach dem Verhältnisse der von den Neigungen bedingten Kräfte müßte die Erhöhung aber 107 % betragen.

Nach Ansicht des Verfassers sind diese auffallenden Ergebnisse daraus zu erklären, daß das statische Verhältnis durch Unregelmäßigkeiten der rohen Anlageflächen gestört wird.

Zur Aufklärung wurden die folgenden Versuche angestellt. Die Anlageflächen der Neigung 4:7 wurden durch Fräsen auf 67 % der ursprünglichen Länge vermindert, nun darf statisch diese Verkürzung der Berührung keinen Einfluss auf den Reibungswiderstand haben, da die Druckkraft sich nicht ändert. Die Versuche 4 der Zusammenstellung I ergeben aber 16 400 kg Widerstand oder 16 % weniger, als bei voller Berührung in Versuch 1. Bei rohen Berührungsflächen findet man also, daß die Größe der Reibungsfläche Einfluss auf die Reibung hat.

Ist diese Überlegung richtig, so muß dieser Unterschied aber bei glatten Reibungsflächen ausbleiben, oder doch viel kleiner werden. Bei den Versuchen 7 bis 10 mit gehobelten Anlageflächen findet man bei voller Berührung und vier und sechs

*) Organ 1912, S. 172.

**) Organ 1912, S. 416.

Zusammenstellungen I bis IV.

	Anzahl und Abmessung der Laschenbolzen	Schlüssellänge	Druck bei der ersten Verschiebung	Verminderung der Stoßfläche und Art der Bewegung	Mittlerer Druck bei der ersten Verschiebung	Druck für die weitere Verschiebung	Verminderung der Stoßfläche bei der weiteren Verschiebung und Art der Bewegung	Bemerkungen.
		mm	t	mm	t	t	mm	
Zusammenstellung I.								
Schiene 40 kg/m mit 750 mm langen Laschen. Neigung 4:7. Breite der Anlage 12 mm.								
1a	4 Bolzen 22 mm	500	19	4 Ruck	19,5	18,6	2,5 Ruck	
1b	" " " "	"	21,2	4 "		21,9	1 "	
1c	" " " "	"	18,2	3 "		21,9	3 "	
2a	6 " " " "	"	26,3	5,5 "	25,9	24	1 "	
2b	" " " "	"	27,4	5 "		29	4 "	
2c	" " " "	"	24,1	6 "		21,2	1 "	
3a	4 " " " "	"	11,7	4 Gleiten	11,4	14,6	3 "	Anlagefläche eingefettet.
3b	" " " "	"	11	3,5 "		13,1	4 "	
4a	4 " " " "	"	15	5 Ruck	16,4	15,3	Gleiten	Anlageflächen durch Fräsen auf 67% der Länge vermindert.
4b	" " " "	"	16,8	5,5 "		18,3	Mit Ruck	
4c	" " " "	"	17,5	5 "		21,1	dicht	
5a	4 " 25 "	1000	26,3	4 "	25,5	29,2	1,5 Ruck	
5b	" " " "	"	26,3	3 "		28,5	1 "	
5c	" " " "	"	24	5 "		18,3	1,5 "	
6a	4 " " " "	"	17,5	7 "	17,5	13,1	Kleine Rücken	Alte Schienen und Laschen kurz vor dem Versuche aus der Bahn genommen.
6b	" " " "	"	16,5	5 "		17,5		
Zusammenstellung II.								
Schiene und Laschen wie oben. Schiene und Laschenanlagefläche sauber gehobelt.								
7a	4 Bolzen 22 mm	500	9,5	Gleiten	9,9	9,5	Gleiten	
7b	" " " "	"	10,2	"		10,2	"	
8a	6 " " " "	"	13,9	"	13,7	13,9	"	
8b	" " " "	"	13,5	"		13,5	"	
9a	4 " " " "	"	9,5	"	9,3	9,5	"	Anlageflächen durch Fräsen auf 67% der Länge vermindert.
9b	" " " "	"	9,1	"		9,1	"	
10a	6 " " " "	"	13,1	"	13,1	13,1	"	
10b	" " " "	"	13,1	"		13,1	"	
Zusammenstellung III.								
Schiene 45,05 kg/m mit 90 mm langen Laschen. Neigung 1:4. Anlagebreite 15 mm; preussisch-hessische Staatsbahnen.								
11a	4 Bolzen 22 mm	500	24	6 Ruck	22,1	27	4 Ruck	
11b	" " " "	"	22,6	3 "		20,4	7 "	
11c	" " " "	"	19,8	2 "		18,6	4 "	
12a	6 " " " "	"	30,7	1,5 "	30,2	32	1,5 "	
12b	" " " "	"	30,7	3 "		26,3	2 "	
12c	" " " "	"	29,2	6 "		24,6	3 "	
13a	4 " " " "	"	12,4	1,5 "	12,6	8,8	Gleiten	Anlageflächen eingefettet.
13b	" " " "	"	12,4	Gleiten		12,4	"	
13c	" " " "	"	13,1	"		12,8	"	
Zusammenstellung IV.								
Schiene 46 kg/m mit 800 mm langen Laschen. Neigung 1:4. Anlagebreite 23 mm.								
14a	4 Bolzen 25 mm	650	23,2	0,5 Ruck	22,3	27,5	1,5 Ruck	
14b	" " " "	"	23,2	0,75 "		24,6	1 "	
14c	" " " "	"	20,3	1 "		20,3	0,5 "	
15a	" " " "	"	16	1 "	16	14,2	Gleiten	Anlageflächen eingefettet.
16a	" " " "	1000	29,7	3,5 "	30,2	21,8	0,5 Ruck	
16b	" " " "	"	30,4	0,5 "		33,3	0,5 "	
16c	" " " "	"	30,5	1 "		27,5	1 "	
17a	" " " "	"	21,8	0,5 "	21,8	23,2	1,5 "	Anlageflächen eingefettet.

Bolzen von 22 mm 9900 und 13 700 kg, bei 67 % Berührung 9300 und 13 100 kg, also eine Verminderung um nur 6 und 4 %. Man darf wohl annehmen, daß dieser Unterschied bei sehr sauberer Bearbeitung ganz verschwindet; die Ansicht, daß die Reibung nur von der Druckkraft, nicht von der Größe der Reibungsfläche abhängt, ist also an sich nicht anzufechten, sie trifft aber bei rohen Anlageflächen nicht mehr zu.

Die Versuche deuten darauf hin, daß der Reibungswiderstand bei der Neigung 1:4 der Anlageflächen nicht sehr viel größer ist, als bei der Neigung 4:7.

Aus den Versuchen 7 bis 10 ersieht man gegen 1, 2 und 4, daß der Widerstand abnimmt, wenn die Berührungsfläche glatt ist, auch das Einfetten hat großen Einfluß. Hierdurch wird eine Verminderung des Reibungswiderstandes von 42 % bei 1 und 3, von 43 % bei 11 und 13 und von 28 % bei 14 bis 17 gefunden. Wenn man, wie in Holland üblich ist, die Anlagefläche vor dem Verschrauben mit Stahlbürsten gut reinigt und mit Öl und Grafit schmiert, so wird der Reibungswiderstand erheblich vermindert. Zwar wird der Einfluß des Schmierens nicht dauernd bleiben, aber inzwischen werden die Berührungsflächen durch die Bewegungen der Längenausdehnung der Schienen glatter. Hierdurch und durch Verkleinerung der Berührungsflächen durch Verschleiß wird der Widerstand vermindert. Im Betriebe wird also der Widerstand nicht wachsen, sondern kleiner werden.

Daß der Einfluß der Schlüssellänge nicht zu unterschätzen ist, ersieht man aus den Versuchen 14 und 16. Man findet hier bei vier Bolzen von 25 mm bei 650 mm Schlüssellänge 22 300 kg Widerstand, bei 1000 mm dagegen 30 200 kg. Man sollte also die Schlüssellänge nicht so groß wählen. Bei

der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft sind jetzt 650 mm lange Schlüssel statt 1000 mm lange für Bolzen von 25 mm eingeführt.

Vergleicht man den Einfluß der Bolzenanzahl auf die Reibung, so findet man für vier und sechs Bolzen die Verhältnisse 100:133 nach Versuch 1 und 2, 100:138 nach Versuch 7 und 8, 100:136 nach Versuch 11 und 12, während dieses Verhältnis nachweislich 100:150 sein müßte.

Bezüglich des Reibungswiderstandes in den Laschenkammern sind flache Neigungen der Laschenanlageflächen bis 1:4 ohne Bedenken, wenn nur darauf geachtet wird, daß nicht zu viele und zu starke Bolzen und zu lange Schlüssel verwendet werden. Durch gutes Reinigen der Anlageflächen mit Stahlbürsten und Schmieren mit Öl und Grafit wird der Reibungswiderstand, auch abgesehen von dem so erzielten Rostschutze, bedeutend ermäßigt. Im Betriebe wird der Widerstand durch die Glättung und den Verschleiß der Anlagefläche allmählich geringer.

Je größer der Widerstand des Gleises in der Querrichtung ist, desto größer darf der Reibungswiderstand sein. Es ist nicht richtig, die Verschraubung der Laschen so kräftig zu machen, daß man die Bolzen im Hochsommer etwas loser drehen muß, da hierbei keine Gewähr für die nötige Festigkeit der Verbindung geboten ist.

An Spurverwerfungen hat der Reibungswiderstand in den Laschenkammern, so groß er nach den Versuchen auch ist, meist keine Schuld, sondern mehr das Wandern der Schienen, das die Stoßlücken schließt.

Doch soll man den Einfluß dieses Reibungswiderstandes nicht unterschätzen und dafür sorgen, daß er nicht zu groß werden kann.

Bedingungen für die Lieferung von Stahlschienen, Neuyork-Zentralbahn.

A) Flammofen-Stahlschienen.

A. 1) Zusammensetzung.

Gewicht	kg/m	39,68	44,65	49,61
Kohlenstoff	%	0,55 bis 0,68	0,60 bis 0,73	0,62 bis 0,75
Mangan	%	0,70 » 1,00	0,70 » 1,00	0,70 » 1,00
Silizium	%	0,10 » 0,20	0,10 » 0,20	0,10 » 0,20
Phosphor höchstens	%	0,04	0,04	0,04

Der Abnahmebeamte ist mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse und Herstellungsverfahren der Stahlwerke berechtigt, die untere oder mittlere Grenze des Gehaltes an Silizium und Mangan und den mittlern Gehalt an Kohlenstoff innerhalb der oben gegebenen Grenzwerte festzusetzen. Diese Festsetzung soll die Grundlage für die Herstellung des Stahles bilden.

A. 2) Herstellung.

Herstellung und Prüfung haben sich den besten neuesten Gesichtspunkten anzupassen, die nachstehenden Anweisungen sind besonders sorgfältig zu beachten.

Das Zusetzen von Aluminium in der Gießpfanne oder in den Gießformen ist verboten.

Es ist tunlichst zu vermeiden, daß der flüssige Stahl beim Gießen die Innenwände der Gießformen bespritzt.

Das Erstarren des obern Endes der Blöcke darf nicht durch Besprengen mit Wasser beschleunigt werden.

Die Blöcke sind nach dem Abheben der Gießformen schnell zu wiegen und sogleich den Wärmeöfen zuzuführen, damit die Abkühlung des Stahles im Innern und die durch sie bedingte Schrumpfung und Blasenbildung im obern Teile des Blockes tunlichst vermieden wird. Bei geeignetem Arbeitsverfahren kann die innere Schrumpfung auf 0,5 bis 0,1 % des Blockes beschränkt werden. Die Schrumpfung eines Blockes hängt ab von seinem Rauminhalte, seiner Zusammensetzung und der Menge an Wärme, die bis zum Einsetzen des Blockes in den Wärmofen verloren geht. Bei sorgfältiger Behandlung kann die innere Schrumpfung auf ein geringstes Maß herabgedrückt werden, so daß der fehlerhafte Stahl im obern Teile des Blockes zugleich mit dem Abfallstücke entfernt wird, um das der vorgewalzte Block, wie üblich, an seinem obern Ende zu kürzen ist.

Blasenbildung im Schienenstoffe läßt darauf schließen, daß sich die Blöcke vor dem Einsetzen in die Wärmeöfen, oder vor dem Walzen unzulässig abgekühlt haben.

Es ist darauf zu achten, daß der Strahl des aus der Gießpfanne fließenden Stahles keine Gufseisenteile von den Innenwänden der Gießformen mitreißt.

Die Stahlblöcke sollen auf dem Förderwagen und in den Wärmeöfen so lange stehen, nicht liegen, bis sie gleichmäßig durchwärmt und walzfertig sind.

Aus einem vorgewalzten Blocke dürfen nicht mehr als drei Schienen von 49,61 kg/m, vier von 39,68 kg/m oder leichtere Schienen, deren Länge in jedem Falle je 10,06 m beträgt, in einem Stücke fertig gewalzt werden. Der Sinn dieser Bestimmung ist der, daß der gegossene Block, wenn er mehr Stahl enthält, als zu diesen Schienenlängen nötig ist, so zerschnitten werden soll, daß kein abgeschittener Teil den angegebenen Inhalt überschreitet. Es soll vermieden werden, daß die letzten Schienen eines Blockes übermäßige Längen erhalten. Die größte in einem Stück gewalzte Länge beträgt also etwas über $4 \times 10,06 = 40,24$ m.

A. 3) Schrumpfmafs.

Die Zahl der Stiche und die Geschwindigkeit der Walzen sind so zu regeln, daß die Schiene beim letzten Austritte vor der Warmsäge einen Wärmegrad annimmt, dessen obere Grenze einem Schrumpfmafs von 171,5 mm auf die Regellänge von 10,06 m oder 1,704% bei 49,61 kg/m Gewicht entspricht; bei leichteren Schienen ist dieses zulässige Schrumpfmafs für je 2,49 kg/m geringern Schienengewichtes um je 1,59 mm zu vermindern. Arbeitspausen und Verzögerungen während des Walzens und vor dem Sägen, die eine Abkühlung des Walzgutes zur Folge haben, sind durchaus zu vermeiden. Auch ist die Anwendung künstlicher Kühlmittel untersagt.

A. 4) Prüfverfahren.

Von jeder Schmelzung sind drei Schlagproben auszuführen. Die Probestücke sind der obersten Schiene des zweiten, mittelsten und letzten Blockes zu entnehmen. sie sollen 1,22 bis 1,83 m lang sein. In den Kopf, den Steg oder den Fufs der Probestücke sind nahe der Längennitte neben einander sieben Körner in 25,4 mm Teilung einzuschlagen.

Die Fallhöhe der Schlagprobe beträgt bei Schienen von 39,68 und 44,65 kg/m 5,49 m, bei Schienen von 49,61 kg/m 6,09 m. Bei einem einzelnen Schlage soll die Dehnung wenigstens 6% auf eine, oder 5% auf zwei auf einander folgende Körnerteilungen betragen, bevor ein Bruch eintritt.

Tritt ein Bruch ein, bevor die vorgeschriebene Dehnung erreicht ist, so ist es immerhin noch möglich, daß der Stahl der Schmelzung zwar an sich genügt, daß das Probestück aber zufällig durch unzulässige Verzögerungen während des Walzens oder durch ungeschickte Handhabung beim Walzen, wie wiederholtes Anstofsen an die Walzen, bevor diese fassen, kaltbrüchig geworden ist. Deshalb hat der die Eisenbahngesellschaft vertretende Abnahmebeamte eine Ersatzprobe mit einem dem obersten Ende der obersten Schiene desselben Blockes zu entnehmenden Stücke auszuführen. So ist bei ungenügendem Ausfalle der ersten Prüfung stets festzustellen, ob es sich um Kaltbrüchigkeit der Probestücke oder um ungenügende Dehnfähigkeit handelt. Wird letztere nachgewiesen, so sind alle aus der Schmelzung gefertigten Schienen zu verwerfen.

Zeigt ein Probestück beim ersten Schlage zu geringe Dehnung, ohne zu brechen, so ist zweimal zu schlagen. Das Endergebnis ist für die Annahme oder Zurückweisung der Schmelzung maßgebend.

Wenigstens eines der Probestücke ist durch Schlagen zu brechen, damit die obere Dehngrenze festgestellt werden kann.

Die Ergebnisse der Prüfung sind aufzuzeichnen.

Die Proben für die chemische Prüfung sind eigens zu dem Zwecke gegossenen, kleinen Blöcken an einer Stelle mindestens 6,35 mm unter der Oberfläche des Blockes zu entnehmen. Proben für Nachprüfungen sind auf Ansuchen des Abnahmebeamten zur Verfügung zu stellen.

B) Bessemer-Stahlschienen.

B. 1) Chemische Zusammensetzung.

Gewicht . . .	kg/m	39,68	44,65	49,61
Kohlenstoff . . .	%	0,43 bis 0,53	0,44 bis 0,54	0,45 bis 0,55
Mangan . . .	%	0,90 » 1,10	0,90 » 1,10	0,90 » 1,10
Silizium . . .	%	0,13 » 0,20	0,13 » 0,20	0,13 » 0,20
Phosphor höchstens	%	0,10	0,10	0,10

B. 2) Herstellung.

Die Herstellung hat sich den besten neuesten Gesichtspunkten namentlich hinsichtlich der wirksamen Entziehung des Sauerstoffes anzupassen.

Grundsätzlich ist zu beachten, daß die Entwicklung der chemischen Vorgänge im Stahlbade nach der Rückkohlung und nach der Entziehung des Sauerstoffes eine gewisse Zeit erfordert, die verstreichen soll, bevor die Blöcke gegossen werden.

Die Rückkohlung des Stahlbades soll in der Regel in der Birne stattfinden. Nachdem das Spiegeleisen zugesetzt ist, soll mindestens noch 2,5 Minuten mit dem Abgusse gewartet werden.

Wenn die Rückkohlung wegen Unzulänglichkeit in der Anlage des Stahlwerkes nicht in der Birne, sondern erst in einer besondern Misch- oder in der Gießpfanne erfolgen kann, so soll nach dem Zusetzen des Spiegeleisens mindestens noch drei Minuten mit dem Abgusse gewartet werden.

Die Ausgufsöffnung der Gießpfanne soll 38,1 mm Durchmesser haben. Der Stahl soll möglichst in die Mitte der Gießpfanne einfließen. Aus einem Stahlblocke sollen in der Regel nicht mehr als drei Schienen von 49,61 kg/m und nicht mehr als vier von 39,68 kg/m gewalzt werden, deren Länge in jedem Falle 10,06 m beträgt.

Dieser Bedingung entsprechen Gießformen von 48,26 m Seite der quadratischen Grundfläche und 2,5 bis 2,75, allerhöchstens 3 mal 50 großer Höhe. Kurze, gedrungene Blöcke sind in allen Fällen zu bevorzugen. Das Gewicht eines solchen Blockes beträgt etwa 2000 kg.

Wenn aber doch statt der kurzen gedrungene, höhere Blöcke gegossen werden, so sind die angegebenen Verhältniszahlen jedenfalls auch dann einzuhalten. Der vorgewalzte Block ist dann am Ende der Blockstrecke in der Mitte durchzuschneiden. Aus den beiden Hälften dürfen nur je drei Schienen von 49,61 kg/m, oder vier von 39,68 kg/m oder weniger in einem Stücke gewalzt werden. Die Schienenlänge ist in jedem Falle 10,06 m.

Bei der Herstellung schwerer Schienen soll der Block in den ersten vier Stichen nur langsam bewegt werden, damit die Bildung des Stahlgefüges allmähig erfolgen kann und Brüche in der Oberfläche vermieden werden. Auch soll der Block nach jedem Stiche umgewendet werden.

Die übrigen Bedingungen sind dieselben wie unter A mit folgenden Ergänzungen.

Das liefernde Werk hat den Abnahmebeamten die Bestimmung des Kohlenstoffes für jede, die des Mangan für jede fünfte Schmelzung, ferner eine vollständige chemische Analyse für jede Tages- und Nacht-Schicht zu behändigen.

C) Besondere Ferro-Titan-Bessemer-Stahlschienen.

C. 1) Chemische Zusammensetzung.

Gewicht . . .	kg/m	39,68	44,65	49,61
Kohlenstoff . . .	%	0,55 bis 0,65	0,58 bis 0,68	0,60 bis 0,70
Mangan . . .	%	0,40 » 0,70	0,40 » 0,70	0,40 » 0,70
Silizium . . .	%	0,10 » 0,15	0,10 » 0,15	0,10 » 0,15
Phosphor höchstens	%	0,10	0,10	0,10

Ferro-Titan ist in solchen Mengen zuzusetzen, daß die Menge des in den Schienen enthaltenen metallischen Titan 0,10% beträgt.

C. 2) Herstellung.

Die Herstellung hat sich den besten neuesten Gesichtspunkten, namentlich hinsichtlich der wirksamen Entziehung des Sauerstoffes anzupassen.

Grundsätzlich ist zu beachten, daß die Entwicklung der chemischen Vorgänge im Stahlbade nach der Rückkohlung und

nach der Entziehung des Sauerstoffes eine gewisse Zeit vor dem Gießen der Blöcke erfordert.

Die Rückkohlung des Stahlbades soll in der Regel in der Birne stattfinden. Nachdem das Spiegeleisen zugesetzt ist, soll mindestens noch 2,5 Minuten mit dem Abgusse gewartet werden.

Wenn die Rückkohlung wegen Unzulänglichkeit in der Anlage des Stahlwerkes nicht in der Birne, sondern erst in einer besondern Misch- oder in der Gieß-Pfanne erfolgen kann, so soll nach dem Zusetzen des Spiegeleisens mindestens noch drei Minuten mit dem Abgusse gewartet werden.

Bis hierher stimmen die Anweisungen über die Herstellung wörtlich mit denen unter B überein. Nun folgt eine besondere Anweisung über den Zusatz des Ferro-Titan.

Das Ferro-Titan ist nach Beendigung der Rückkohlung in der oben angegebenen Menge zuzusetzen. Es wird in zwei oder drei Beuteln, oder mit Schaufeln in die Pfanne eingebracht, sobald der flüssige Stahl den Boden bedeckt hat. So löst sich das Ferro-Titan rasch im Stahlbade auf. Nach dem Zusetzen des Ferro-Titan soll mindestens noch drei Minuten mit dem Gusse der Blöcke gewartet werden.

Alle übrigen Bestimmungen entsprechen denen unter B.

Nachruf.

Hugo Koestler †.

Unerwartet und allzufrüh ist am 2. April dieses Jahres der K. K. Sektionschef i. R. Hugo Koestler nach eben vollendetem 61. Lebensjahre und 40 jähriger Tätigkeit im Eisenbahndienste einem Herzschlage erlegen.

Seit 1872 in Diensten verschiedener Bauunternehmungen bei Vorarbeiten für die Linien Karlstadt-Rudolfswerth, Wien-Novoi und die böhmisch-mährische Transversalbahn sowie am Baue der Salzburg-Tiroler-Bahn im Baulose Saalfelden-Leogang beteiligt, trat Koestler 1875 bei der damaligen Kaiserin-Elisabeth-Westbahn in der Bahnerhaltungsektion Liezen als Ingenieurassistent ein, wurde 1878 in das Oberbaubureau der Generaldirektion dieser Bahn berufen, 1880 zur Bahnerhaltungsektion Wien-Westbahnhof versetzt, 1885 zu deren Vorstände ernannt und nach seiner Beförderung zum Oberingenieur 1889 wieder in das Oberbaubureau zurückversetzt. Nachdem er 1895 der Baudirektion für die Wiener Stadtbahn zugeteilt war, bot sich ihm als Vorstände der Abteilung für Oberbau, Stations- und Sicherungs-Anlagen, sowie mechanische Einrichtungen Gelegenheit, seine technisch-fortschrittlichen Gedanken in reichem, Allerhöchst durch die Verleihung des Ritterkreuzes des Franz-Josef-Ordens anerkanntem Maße zu verwirklichen und seinen Gesichtskreis durch vielfache Reisen, unter anderen zu den Weltausstellungen in Paris, Chicago und St. Louis, zu



erweitern. Als Baurat 1902 in das Eisenbahnministerium berufen, wurde er bald nach Schaffung des Departements für Oberbau, Stationsanlagen und Hochbau als Oberbaurat zu dessen Vorstände ernannt, 1908 mit dem Titel und Charakter eines Ministerialrates ausgezeichnet, 1909 zum Ministerialrate befördert und 1912 auf eigenen Antrag unter Verleihung des Titels eines Sektionschefs in den Ruhestand versetzt.

Im letzten Jahrzehnt seiner Berufstätigkeit war es Koestler vergönnt die Erneuerung und Verstärkung des Oberbaues der österreichischen Staatsbahnen mit dem ihm eigenen klaren Blicke und raschen Entschlusse mächtig zu fördern und an der Vorbereitung des Umbaues vieler großer Bahnhöfe erspriesslich mitzuwirken.

Seine durch vielseitige Verwendung und ursprüngliche Begabung unterstützte Arbeitskraft ermöglichte es ihm, in mehreren technischen Vereinen wiederholt Vorträge zu halten, in zum Teil führender Stellung an der Lösung wichtiger Standes- und Fach-Fragen mitzuarbeiten, eine Reihe bemerkenswerter Aufsätze in technischen Zeitschriften zu veröffentlichen, und im technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen eine durch die Verleihung des Roten Adlerordens II. Klasse Allerhöchst gewürdigte, überaus erspriessliche Tätigkeit, zumal als Obmann der Unterausschüsse für die Neuauflage der T. V., für die Bearbeitung der technischen Fragen 1912, als Vorsitzender des Beirates des

«Organes» und in vielen wichtigen Unterausschüssen zu entwickeln.

Schon vorher bei einzelnen Sitzungen anwesend, nahm Koestler an fast allen Tagungen des technischen Ausschusses vom 14. Mai 1903 zu Konstanz bis zum 24. April 1912 zu Köln Teil und bewährte sich in diesen nicht nur als fruchtbarer Redner und ergiebiger Mitarbeiter, sondern auch als angenehmer und lebenswürdiger Gesellschafter, so daß sein Heimgang von den Mitgliedern des Ausschusses als besonders schwerer Verlust betrauert werden wird.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Neue Bahnen in Südafrika.

(The Railway Gazette, 28. Juni 1912, S. 657.)

Ende Mai 1912 legte der Minister für Eisenbahnbau und Häfen in Südafrika der gesetzgebenden Körperschaft ein Gesetz über neue Bahnlinien vor. Im Ganzen sollen zehn neue Linien mit 904 km Länge für 44,8 Millionen *M* gebaut werden, nämlich im Kaplande: 1) von Carnavon über Williston und Farm Brandwagt, Fish- und Zak-Fluss zur Farm Twee Riviers mit einer Zweiglinie von Brandwagt nach Calvinia, zusammen 358 km, und 2) von einem Punkte in der Nähe Gairtneys nach der Vereinigungstelle der Ost-Barkley East und der Neuengland-Straße, 27,5 km; in Transvaal: 3) von Delarey nach Schweizer Reneke, 58 km, und 4) von Bethal nach Zandspruit über Morgenzon und Amersport, 121 km; im Oranje-Freistaate: 5) von Fauresmith nach Koffyfontein, 54,5 km; 6) von Vierfontein nach Bothaville, 42 km, und 7) von Aliwal Nord nach Zastron, 79 km; in Natal: 8) von Ginginhlovu nach Eshowe, 39 km, 9) von Schroeders nach Harburg über Vartburg und Single Tree, dann bis zur Hauptbahn bei Kleine Noodsberge, 45 km, 10) von Paddock nach Harding, 81 km.

Die südafrikanische Regierung rechnet bei allen diesen Linien während der ersten Betriebsjahre mit größeren Zuschüssen.

G. W. K.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Selbsttätiger Prellbock für Zugbrücken.

(Electric Railway Journal, 1912, Band XL, Nr. 12, 21. September, S. 461. Engineering News 1912, Bd. 68, Nr. 20, 14. November, S. 904. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die 500 m lange zweigleisige Karlflus-Brücke der Hochbahn in Boston enthält eine Anzahl von Eisenbetonbogen-Öffnungen und eine einflügelige Zugbrücke von Straufs. Auf jeder Seite der Zugbrücke ist in 9 m Abstand von ihr ein J. B. Straufs geschützter selbsttätiger Prellbock aufgestellt. Dieser besteht aus einem genietetem stählernen Rahmen, der an zwei auf zwei Schwellen gebolzte Gufsstücke gezapft ist. In der Grundstellung liegt die Oberkante des Rahmens etwas unter Schienenoberkante. Durch eine Triebmaschine kann mittels Hebels ein Ende des Rahmens gehoben werden, so

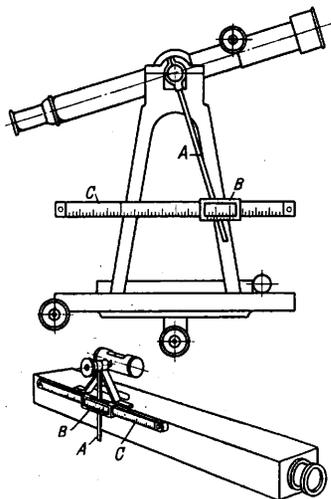
Sein Wesen wäre jedoch nicht erschöpfend geschildert, wenn nicht seiner Begeisterung für das edle Waidwerk, seines geraden und aufrechten Sinnes, seiner verbindlichen Umgangsformen und seiner Empfänglichkeit für alle Erscheinungen auf dem Gebiete von Literatur und Kunst gedacht würde, weil gerade diese Eigenschaften die Liebe seiner Familie, die Anhänglichkeit seiner Untergebenen und die Treue seiner Freunde begründeten und ihm ein langes, ehrenvolles Gedenken sichern.

Neigungs-Maßstab für Fernrohre und Setzwagen.

(Engineering News 1912, Band 67, Nr. 25, 20. Juni, S. 1187. Mit Abbildungen.)

F. W. Austin zu Hartford in Iowa hat 1909 ein Schutzrecht auf einen Neigungs-Maßstab für Fernrohre erhalten, mit dem man die Neigung der Linie durch die Neigung

Abb. 1 und 2. Neigungsmesser für Fernrohre und Setzwagen.



des Fernrohres unmittelbar ablesen kann. Zu diesem Zwecke ist eine Stange A (Textabb. 1) am Fernrohrzapfen befestigt und geht durch eine Hülse auf der Rückseite eines Gradteilers B, so daß dieser längs eines an den, die Zapfenlager tragenden Stützen befestigten, wagerechten Maßstabes C gleitet, wenn das Fernrohr auf seinen Lagern gedreht wird.

Die Vorrichtung ist auch für eine Setzwagen anwendbar (Textabb. 2). In diesem Falle ist der Maßstab an der Seite des Fernrohres befestigt und

läßt genügenden Zwischenraum, um die Drehung der Stange zu gestatten, deren oberes Ende am Zapfen der Libelle befestigt ist; wenn diese geneigt wird, wird der gleitende Gradteiler durch die Drehung der Stange längs des Maßstabes verschoben. B—s.

daß er im Winkel von ungefähr 20° gegen die Fahrriichtung steht. Eine gewöhnliche Wagenfeder in der Mitte des Rahmens mildert den Stoß. Am andern Ende wird der Stoß auf zwei Schwellen verteilt, die Verbindung gibt beträchtlich nach. Der Prellbock wird vom Steuerhause der Brücke aus bewegt. Wenn die Brücke geöffnet werden soll, zeigt die erste Bewegung des Wärters ein rotes Licht als »Halt«-Signal an einem der Oberleitungsmaste vor dem Prellbocke. Die nächste Bewegung des Wärters entfernt die Brückenschlösser und hebt den Prellbock selbsttätig. Der gehobene Prellbock zeigt ebenfalls ein rotes Licht. Die nächste Bewegung des Wärters öffnet die Zugbrücke. Beim Schließen wird die Reihenfolge der Handhabungen umgekehrt. Das Heben oder Senken beider Prellböcke dauert 10 Sekunden. B—s.

Amerikanische Grabemaschinen.

(Engineer, August 1912, S. 193. Mit Abb.)

Für größere Erdbewegungen werden in Amerika vielfach Grabemaschinen verwendet, die sich aus den Dampfschaufeln in verschiedenen Bauarten entwickelt haben. Das Grabewerkzeug besteht der Hauptsache nach aus einem eisernen offenen Förderkasten mit eisernem Schneidrande, der mit einem Drahtseile über die abzutragende Fläche geschleppt wird. Bei wagenrechten Abbaufächen dient ein zweites Seil zum Zurückholen, wobei Flächen von 30 bis 240 m Breite bestrichen werden. Die Seile werden von Dampfwinden eingeholt, von denen die Schleppwinde auf einem Fahrzeuge verschiebbar, die Rückholwinde fest angeordnet ist und das Seil über eine in der Schlepprichtung verankerte Rolle einzieht. Beim Abtragen von geneigten Flächen wird auf der Krone der Böschung ein fahr-

barer Kran mit langem Ausleger aufgestellt, dessen Dampfwinde das Schleppseil und ein zweites Seil bedient, das über die Rolle des Auslegerkopfes läuft und zum Anheben des Schaufelkastens dient. Hülfsseile, Verbindungs-Ketten oder -Stangen zwischen den Gehängen für das Zugseil und das Hängeseil sichern die richtige Lage des Förderkastens und der Grabeschneide zur abzutragenden Böschung. Der Dampftrieb für die Seiltrommeln der Grabe-Einrichtung und der Rückhalteseile des Auslegers ist neuerdings bei einer Bauart durch elektrischen Antrieb ersetzt worden. Die Leistungen sind sehr bedeutend. Zwei Maschinen mit 33,5 m langem Ausleger und einer Förderschaukel von 2,7 cbm Inhalt leisteten beim Ausheben eines 45 m breiten Kanalbettes in zähem Tone bei Tag- und Nacht-Betrieb im Monate durchschnittlich je 252 000 bis 358 000 cbm.

A. Z.

O b e r b a u.

Neue Schiene der Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn.
(Railway Age Gazette 1912, Band 53, Nr. 14, 4. Oktober, S. 644.
Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 21.

Abb. 1 und 2, Taf. 21 zeigen die neue 52,1 kg/m schwere Schiene und Lasche der Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn. Der Schienenquerschnitt ist derselbe, wie der der 49,6 kg/m schweren Schiene dieser Bahn, nur ist die Verbindung zwischen Steg und Fuß um 2,5 kg/m verstärkt. B—s.

Schienenbrüche in Folge einseitiger Belastung.

C. A. Morse, Oberingenieur der Atchison-, Topeka- und Santa-Fé-Bahn.
(Railway Age Gazette 1912, Band 52, Nr. 16, 19. April, S. 888. Mit Abbildungen.)

In Amerika sind die Schienenbrüche in Folge von Zerstörungen des Kopfes der Schiene in den letzten Jahren sehr zahlreich geworden, und die Zahl der Radreifenbrüche wächst ebenso schnell. Bei einem neuen, nach 1 : 20 verjüngten Regelrade der Wagenbaumeister und einer neuen, 40,8 kg m schweren Regel-Schiene des Amerikanischen Eisenbahn-Vereines liegt die Drucklinie bei der in Amerika üblichen senkrechten Stellung der Schiene 18 mm von der Schienenmitte nach der innern Kante des Kopfes hin, strebt daher Kopf und Steg der Schiene

in der Längsrichtung zu spalten, und überschreitet wegen der geringen Berührungsfläche zwischen Rad und Schiene die Elastizitätsgrenze des Metalles, das dadurch gegen die Innenkante der Schiene verschoben wird.

Die Verjüngung der Radreifen hat unter jetzigen Verhältnissen keinen Wert. Gegenwärtig wird als genügend angesehen, Bogen von weniger als 219 oder sogar 175 m Halbmessers mit Spurerweiterung zu versehen. Die Abnutzung der Lauffläche der Räder beseitigt bald die Verjüngung, so daß das Rad auf die Breite, die das Spiel in den Achsbüchsen des Radgestelles gestattet, in Wirklichkeit gleichen Durchmesser hat. Bei walzenförmigen Rädern würde die Last in der Mitte des Schienenkopfes aufliegen, und jede Abnutzung oder Verschiebung des Metalles die Berührungsfläche zwischen Rad und Schiene sofort vergrößern. Durch Vergrößerung des Halbmessers für die obere Kopffläche des Schienenquerschnittes des Amerikanischen Eisenbahn-Vereines von 356 mm auf 508 mm würde die Berührungsfläche zwischen einer neuen Schiene und einem neuen Rade erheblich vergrößert werden.

Einige Eisenbahnen und Lokomotiv-Werke haben die Verjüngung der Radreifen der Lokomotiven auf 1 : 38 vermindert.

B—s.

M a s c h i n e n u n d W a g e n.

Lokomotive der erythraischen Bahn Massaua—Asmara—Agordat.

(Ingegneria ferroviaria 1912, Band IX, 15. März, Nr. 5, S. 69.
Mit Abbildung.)

Die Lokomotive der erythraischen Bahn Massaua—Asmara—Agordat von 95 cm Spur ist eine B + B. IV. t. F. G. und P.-Tenderlokomotive von 45 km/St größter Geschwindigkeit. Hoch- und Niederdruck-Zylinder liegen aufsen; erstere wirken auf das hintere, letztere auf das vordere Triebgestell. Die Hochdruck-Zylinder haben Kolbenschieber, die Niederdruck-Zylinder Flachschieber; die Steuerung ist die von Walschaert. Die Lokomotive ist mit Hardy-Luftsaugbremse und Handbremse, Hand-Sandstreuer, Vierweg-Öler von Nathan und Schieberregler ausgerüstet. Die Hauptwerte sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d . . . 265 mm
» » Niederdruck-Zylinder d₁ . . . 430 mm
Kolbenhub h 500 «

Betriebsdruck p	12 at
Größter innerer Durchmesser des Langkessels	1148 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2150 «
Feuerkiste, Länge	1300 «
« , Weite	1020 «
Heizrohre, Anzahl	138
« , Durchmesser	41/45 mm
« , Länge	3640 «
Heizfläche der Feuerkiste	5,3 qm
« « Heizrohre	64,7 «
« im Ganzen H	70 «
Rostfläche R	1,326 qm
Triebraddurchmesser D	900 mm
Triebachslast, zugleich Betriebsgewicht G ₁	35 t
Leergewicht	28 «
Wasservorrat	3,5 cbm

Kohlenvorrat	1 t
Fester Achsstand	1400 mm
Ganzer «	4700 «
Ganze Länge	8970 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$	4682 kg
H : R =	52,8
H : $G_1 =$	2 qm/t
Z : H =	66,9 kg/qm
Z : $G_1 =$	133,8 kg/t
	B—s.

Selbsttätige Kuppelung von Pavia-Casalis mit Mittelpuffer.

(Ingegneria ferroviaria 1911. Heft VIII, 15. Januar. S. 126.
Mit Abbildungen.)

Die vom Preisgerichte des 1909 zu Mailand abgehaltenen Wettbewerbes mit dem zweiten Preise ausgezeichnete selbsttätige Kuppelung von N. Pavia und G. Casalis zu Turin wird an der Kopfschwelle befestigt und besteht aus einer Hülse, in der ein Puffer geführt wird, und die fest mit einem seitlichen Trichter verbunden ist. Puffer-Hülse und -Schaft werden von einem wagerechten Schwinghebel durchquert, der in der Mitte mit dem Ende der durchgehenden Zugstange durch einen Bolzen verbunden ist, der in einem Schlitz der Zugstange geführt wird. Vor dem Schwinghebel befindet sich eine Schraubenfeder, hinter ihm eine Kegelfeder. Der Schwinghebel trägt an einem Ende einen Kuppelbügel, am andern in einer Gabel einen um einen Bolzen drehbaren Zughaken. Der Bügel liegt gewöhnlich wagerecht, wobei er immer dieselbe, etwas nach außen gekehrte Richtung hat, weil sein Fuß mit schräger Fläche gegen eine Platte stößt, die durch die hintere Pufferfeder gegen den Schwinghebel gedrückt wird. Um den Bügel auszuschalten, richtet man ihn auf, dann fällt er durch seine Öffnung im Schwinghebel und stellt sich senkrecht. Er hat ein Gelenk mit Rückstellfeder, damit er in scharfen Bögen dem Anstoßen der Pufferscheibe nachgeben kann. Beim Zusammenschieben der Wagen dringt der wagerecht liegende Bügel jeder der beiden gegenüber stehenden Vorrichtungen in den Trichter der andern ein, stößt gegen einen Ansatz des Zughakens, der sich dreht und in den Bügel eingreift. Ein in eine Öffnung des Schwinghebels fallender Keil stellt den Zughaken fest. Die Puffer sind in die Hülsen gegangen und haben dabei die vordere Pufferfeder zusammengedrückt. Die Stofsflächen haben eine senkrecht laufende dreieckige Erhöhung und eine entsprechende Vertiefung, die durch Reibung der gegenseitigen schiefen Ebenen in Verbindung mit der Spannung der vordern Pufferfeder die Schwankungen der Wagen unwirksam machen. Beim Ziehen wird die Kraft auf den Schwinghebel ausgeübt und durch die Kegelfeder der Zugstange in der Mitte des Wagens und die hintere Pufferfeder vor der entgegengesetzten Stirnwand im Gleichgewichte gehalten. Beim Schieben drückt der Puffer die vordere Feder ganz zusammen, stützt sich mit den Öffnungen für den Schwinghebel auf diesen, mit dem er bis zum vollständigen Zusammendrücken der hintern Pufferfeder weiter zurückgeht. Die Wirkung der letztern kann durch eine hinter der Kopfschwelle angebrachte Feder verstärkt werden, die mit einer auf die

Zugstange gesetzten, gegen den Schwinghebel gestützten Muffe betätigt wird.

Um die Kuppelung zu lösen, hebt man die die Zughaken feststellenden Keile. Die aus dem Trichter herauskommenden Bügel ziehen die Zughaken mit sich und öffnen sie wieder. In dieser Stellung werden sie durch einen Kniehebel festgehalten, der sich um einen Bolzen in der Gabel des Schwinghebel dreht, und mit dem einen Schenkel gegen die vordere Pufferfeder, mit dem andern gegen den Zughaken stößt.

Die Betätigung des den Zughaken feststellenden Keiles ist zum Teil selbsttätig. Unter dem Untergestelle jedes Wagens ist eine Welle angeordnet, die an beiden Enden in als Gegengewicht wirkende Handgriffe an der Aufsenseite des Wagens endigt. Auf der Welle ist ein Arm drehbar befestigt, der durch einen in die Welle getriebenen, in einem Schlitz der Muffe des Armes geführten Bolzen, oder abwechselnd durch die beiden Enden einer auf der Welle durch einen Anzugstift befestigten Gabel gedreht wird, und an eine Verbindungstange angelenkt ist, die den Keil durch eine Kurbel betätigt, deren Welle einen im Ohre des Keiles steckenden Arm trägt. Um den Keil zwecks Lösung der Kuppelung zu heben, legt man die äußeren Handgriffe von einer Seite des Wagens aus um. Um die Kuppelung zu schliessen, bringt man die Handgriffe zurück, wobei sie in eine Lage gelangen, in der der in die untere Welle getriebene Bolzen, oder das eine Ende der auf ihr sitzenden Gabel mit dem Gewichte der beiden Handgriffe auf die Muffe des auf der Welle drehbaren Armes, oder auf diesen selbst drückt. Die Vorrichtung bleibt in dieser Lage, weil der etwas gesunkene Keil auf dem in der Öffnungstellung befindlichen Zughaken steht. Beim Zusammenschieben der Wagen werden die Zughaken durch die Bügel gedreht und befreien die Keile, die mit den beiden Gegengewichten in die Endlage fallen.

Die Vorrichtung trägt eine besondere Spannvorrichtung und einen gewöhnlichen Sicherheitshaken, um während der Übergangszeit einen abgeänderten Wagen mit einem gewöhnlichen kuppeln zu können.

B—s.

Bremsklotz-Anordnung.

(Railway Age Gazette, August 1912, Nr. 7, S. 279. Mit Abb.)

Die Neujersey-Zentral-Bahn und andere Bahnen haben eine Anzahl ihrer Drehgestellwagen mit beiderseitig gebremsten Laufachsen versehen. Durch Anordnung von Ausgleichhebeln wird erreicht, daß die 51 mm unter der Radmitte aufgehängten Bremsklötze gleichen Bremsdruck ausüben, und so die bei einseitiger Bremsung entstehenden Seitendrucke im Achslager vermeiden. Die Versuche ergaben weit höhere Bremsleistung bei weit geringerer Abnutzung der Bremsschuh-Einlagen. A. Z.

2 B. H. T. F. P. - und C. H. T. F. G. -Lokomotiven der indischen Nordwestbahn.

(Engineer 1912. Oktober, S. 384. Mit Lichtbildern.)

Die von der «Vulcan Foundry» in Newton-le-Willows, Lancashire, gebauten Lokomotiven sind die ersten Heißdampf-Lokomotiven auf den indischen Staatsbahnen. Ihre Hauptabmessungen sind:

	2 B. H. T. P.		C. H. T. P. G.	
	Phönix	Schmidt	Phönix	Schmidt
Bauart des Überhitzers . . .	Phönix	Schmidt	Phönix	Schmidt
Zylinder-Durchmesser d . . . mm	508	508	508	508
Kolbenhub h "	660	660	660	660
Kesselüberdruck p at	11,25	12,66	12,66	12,66
Innerer Kesseldurchmesser mm	1372	1372	1372	1372
Feuerbüchse, Länge, oben . . .	1857	1857	1857	1857
" , Weite, " "	1248	1248	1248	1248
Heizrohre, gewöhnliche, Anzahl	229	130	229	130
Äußerer Durchmesser dieser Heizrohre mm	45	45	45	45
Heizrohre zur Aufnahme der Überhitzerrohre, Anzahl "	—	18	—	18
Äußerer Durchmesser dieser Heizrohre mm	—	133	—	133
Heizrohre, Länge "	3467	3467	3467	3467
Heizfläche der Feuerbüchse qm	11,89	11,89	11,89	11,89
" " Heizrohre "	110,86	89,07	110,86	89,07
" " im Ganzen H "	122,75	100,96	122,75	100,96
Rostfläche R "	2,35	2,35	2,35	2,35
Triebraddurchmesser D . . . mm	1880	1880	1562	1562
Laufraddurchmesser "	1092	1092	—	—
Durchmesser der Tender-räder "	1092	1092	1092	1092
Triebachslast G ₁ t	33,63	34,24	51,05	51,05
Betriebsgewicht der Lokomotive G "	54,76	54,0	51,05	51,05
Betriebsgewicht des Tenders "	40,64	40,64	39,88	39,88
Wasservorrat cbm	13,63	13,63	13,63	13,63
Kohlenvorrat t	7,62	7,62	7,62	7,62
Fester Achsstand der Lokomotive mm	2896	2896	4724	4724
Ganzer Achsstand der Lokomotive "	6985	6985	4724	4724
Ganzer Achsstand der Lokomotive mit Tender "	13649	13649	1187	11897
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} = \text{kg}$	7644	8602	10350	10350
Verhältnis H:R	52,4	43	52,4	43
" H:G ₁ qm/t	3,65	2,95	2,40	1,98
" H:G "	2,24	1,87	2,40	1,98
" Z:H kg/qm	62,3	85,2	84,3	102,5
" Z:G ₁ kg/t	227,3	251,2	202,7	202,7
" Z:G "	139,6	159,3	202,7	202,7

Alle Lokomotiven haben kupferne Feuerbüchsen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber, bei den mit Überhitzern nach Schmidt ausgerüsteten solche nach Schmidt. Unter den für alle Lokomotiven gleichen Ausrüstungsteilen sind zu nennen: Dampfstrahlpumpen nach Gresham und Craven, Schmiervorrichtungen mit acht Abgabestellen nach Wakefield, selbsttätige Luftleerbremse und Handsandstreuer.

—k.

2 C. H. T. P. - und 1 D. H. T. P. G. - Lokomotive der Neu Südwaies-Staatsbahnen.

(Engineer 1912. November. S. 498. Mit Lichtbildern.)

Die von Beyer, Peacock und Co., Gorton Foundry, in Manchester gebauten Lokomotiven sind die ersten mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüsteten Lokomotiven auf den australischen Eisenbahnen. Der Dampfüberdruck wurde von

11,25 auf 10,55 at herabgesetzt, der Zylinderdurchmesser bei der Personenzug-Lokomotive von 508 auf 533 mm, bei der Güterzug-Lokomotive von 533 auf 559 mm vergrößert. Die Kessel sind aus Stahl hergestellt, der der Personenzug-Lokomotive hat 24, der der Güterzug-Lokomotive 25 Rauchrohre. Diese sind mit Kupfer überzogene Stahlrohre, die Heizrohre aus vollem Kupfer gezogen. Der Feuerkasten zeigt Belpaire-Bauart, die Feuerbüchse besteht aus Kupfer, auf den Domen befinden sich Ashton-Sicherheitsventile. Bei beiden Lokomotiven wird die vierte Achse unmittelbar angetrieben. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber nach Schmidt, die Zylinder liegen außen und sind mit Umströmventilen versehen, die vom Führerstande aus betätigt werden. Die Steuerung zeigt Allan-Bauart.

An Ausrüstung sind zu nennen Dampfstrahlpumpen nach Davies und Metcalfe, mechanische Schmiervorrichtungen nach Wakefield, vereinigte Westinghouse- und Hand-schraubenbremse an Lokomotive und Tender.

Die Eisenbahnen von Neu Südwaies beginnen 19,5 m über Meer in Sidney und steigen in den Hauptlinien südwärts auf 716, nordwärts auf 1362 und westwärts auf 1024 m Meereshöhe. Dabei sind Gleisbogen von 180° und 161 und 201 m in den Gebirgstrecken zahlreich, auch trifft man hier Steigungen von 33 und 30‰, während im wellenförmigen Gelände solche von 25‰ ständig vorkommen.

Die Lokomotiven, deren Bau durch den beratenden Ingenieur der Eigentumsbahnen, J. Davis in Westminster, überwacht wurde, haben folgende Hauptverhältnisse:

	2 C. H. T. P.	1 D. H. T. P. G.
Zylinder-Durchmesser d	533	559 mm
Kolbenhub h	660	660 "
Kesselüberdruck p	10,55	10,55 mm
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorder-schusse	1470	1572 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-oberkante	2337	2337 "
Heizrohre, Anzahl	24 und 143	25 und 177
" , Durchmesser	127	48 127 48 mm
" , Länge	4166	4180 "
Heizfläche der Feuerbüchse	13,51	15,14 qm
" " Heizrohre	128,95	152,03 "
Heizfläche des Überhitzers	31,32	32,53 qm
" " im Ganzen H	173,78	199,70 "
Rostfläche R	2,55	2,77 "
Triebraddurchmesser D	1524	1295 mm
Laufraddurchmesser	991	851 "
Triebachslast G ₁	45	62,5 t
Leergewicht der Lokomotive	57,8	63,0 "
Betriebsgewicht der " G	63,6	69,8 "
" " des Tenders	40,6	40,6 "
Wasservorrat	16,59	16,59 cbm
Kohlenvorrat	6,09	6,09 "
Fester Achsstand der Lokomotive	4216	4572 mm
Ganzer " " "	7849	7061 "
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$	9735	12601 kg

	2C.II.T.I.P.	1D.II.T.I.G.
Verhältnis H:R =	68,1	72,1
« H:G ₁ =	3,86	3,2 qm/t
« H:G =	2,73	2,86 «
« Z:H =	56	63,1 kg/qm
« Z:G ₁ =	216,3	201,6 kg/t
« Z:G =	168,4	180,5 «

—k.

Neuere benzolelektrische Triebwagen der preussischen Staatsbahn-Verwaltung.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, Oktober 1912, Heft 30, S. 621. Mit Abbildungen.)

Die Quelle bringt ausführliche Beschreibung mit Zeichnungen der Wagen und ihrer elektrischen Ausrüstung, von Bergmann, Elektrische Unternehmungen. Bei einem der Wagen ist statt einer Erregermaschine eine doppelte Feldwicklung angewandt. Ein besonderer Ordnungshebel dient in jedem Führerstande zur Verteilung des Steuerstromes auf den Fahrschalter, auf die hörbaren Signaleinrichtungen und die Fahrkurbel, in der ein Druckknopf den Stromdurchgang über den Schalter des Notbremsventiles und über einen Umschalter in die Magnetwicklung eines elektrisch gesteuerten Bremsventiles, dann über einen Ordnungsschalter für das selbsttätige Luftbremsventil zur Erde ermöglicht. Das Bremsventil hält also die Bremsluftleitung so lange geschlossen, bis der Führer den Kurbelgriff losläßt oder vom Wagen aus die Notleine gezogen wird. Die Bauart der Verbrennungstriebmaschinen ist die der älteren Triebwagen.*) Beim Leerlaufe verringert sich die Umlaufzahl der Triebmaschine von 700 auf 250 in der

*) Organ 1911, S. 224 und 1912, S. 293 u. f.

Minute mit Hilfe einer auf den Benzolzufluß einwirkenden kleinen Triebmaschine. Der sechspolige Stromerzeuger ist gekapselt und mit Wendepolen und einer Ausgleichwicklung versehen, wodurch bei allen Belastungen funkenfreie Stromwendung erreicht wird. Er leistet bei 300 V dauernd 66 KW. Die Stundenleistung der vierpoligen Achstriebmaschinen beträgt 85 PS. Der Wagen wiegt 46 t und enthält 10 Plätze II., 69 Sitz- und 5 Steh-Plätze III. Klasse.

Der Benzolverbrauch beträgt nach angestellten Versuchen bei voller Belastung 375 g/KWSt. Bei vollbesetztem Fahrzeuge stellt sich auf wagerechter grader Strecke und gutem Gleise mit vollbelastetem Stromerzeuger eine Fahrgeschwindigkeit von 58 km/St ein; der Heizstoffverbrauch beträgt dann 0,43 kg/km. Die Neigungen, Länge der Auslaufstrecken und Aufenthaltszeiten beeinflussen jedoch den Verbrauch, da hierbei der Stromerzeuger weniger belastet wird, oder leer läuft. Bei einer Dauerfahrt über die 185 km lange Strecke von Berlin-Tempelhof nach Glatz an einem Tage betrug der mittlere Benzolverbrauch 0,55 kg/km. In verschiedenen Bezirken sind ähnliche Erfahrungen gemacht und monatliche Fahrleistungen bis 10000 km erzielt. Ein Wagen der oldenburgischen Staatsbahnen leistet mit einem Gepäckwagen von 11 t und einem zweiachsigen Wagen von 12 t Eigengewicht für Fahrgäste täglich durchschnittlich 180 Zugkm mit einem Heizstoffverbrauche von 0,78 kg für das Fahrplankm. Der Verbrauch an Schmieröl wird zu 12 bis 26 g/km Zylinderöl und zu 24 g/km Maschinenöl angegeben. Hauptbedingung für regelmäßigen Betrieb ist die sachkundige und sorgfältige Bedienung der Verbrennungstriebmaschine.

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Befördern von Sprengstoffen.

In Amerika ist die Beförderung von Sprengstoffen ohne entsprechende Verpackung und Bezeichnung gesetzlich verboten.

Die Pennsylvaniabahn hat zur Durchführung Bekanntmachungen in deutscher, französischer, italienischer und polnischer Sprache in allen Bahnhöfen und an allen auffallenden Stellen in den Bergwerksgebieten längs ihres Netzes angeschlagen. Außerdem verbreiten namentlich die Zeitungen in fremden Sprachen folgende Ankündigung:

«Der amerikanische Eisenbahn-Verband hat festgestellt, daß viele Verbraucher von Sprengstoffen, besonders landesfremde, der englischen Sprache nicht mächtige und mit dem Bundesgesetze nicht vertraute Bergleute in ihrem Gepäck auf gewöhnliche Weise und in gewöhnlicher Verpackung Sprengstoffe mitführen.

Das Bundesgesetz verbietet jede Beförderung von Sprengstoffen in Zügen für Reisende, selbst wenn sie erkennbar bezeichnet sind. Sprengstoffe müssen in den vorgeschriebenen, deutlich bezeichneten Versandkisten verpackt und von einem gewöhnlichen Frachtbriefe begleitet werden. Die Strafe für Übertretungen steigt bis zu 8400 M mit oder ohne Gefängnisstrafe bis zu 18 Monaten.

Dies betrifft die öffentliche Sicherheit. Personen, die sachgemäße Angaben oder Vorschläge zu machen haben, werden ersucht, sich an Herrn W. Dunn, Hauptinspektor, Newyork, zu wenden.»

G—w.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. L. Band. 12. Heft. 1913.

Die Löhne der Arbeiter in Altoona.

Nach Ermittlungen der Zählung der Vereinigten Staaten von 1909 bezüglich des Anwachsens der Städte in Pennsylvanien ist der Durchschnittsverdienst der Arbeiter in Altoona am höchsten in allen amerikanischen Städten.

1909	Ange- stellte und Arbeiter	Gehälter Millionen M	Löhne Millionen M	Einnahme eines Mannes M
Altoona	8 409	2.72	24.2	3080
Süd Bethlehem	7 958	2.54	20.8	2930
Lancaster	7 957	3.42	13.6	2140
Wilkes-Barre	7 553	3.12	13.95	2260
Chester	7 061	2.54	14.35	2390
Harrisburg	9 743	4.48	19.05	2420
York	10 492	4.75	18.6	2220
Johnstown	10 574	4.20	26.4	2900

Diese Zahlen liefern für Altoona noch kein volles Bild, weil die Juniata- und Süd-Altoona-Werkstätten mit mehreren Tausend Arbeitern nicht berücksichtigt sind, die größten Teiles in der Stadt wohnen, trotzdem ist die Einnahme eines Mannes hier am höchsten gefunden.

Ein Bericht der Pennsylvaniabahn gibt an, daß das durchschnittliche Jahreseinkommen ihrer Bediensteten 1911 3620 M betrug, in anderen Gewerben ist es etwas niedriger.

G—w.

36

Unfall-Verminderung.

Bei der Bekanntgabe der Erteilung der Denkmünze für die besten Leistungen auf dem Gebiete des Arbeiterschutzes für 1911 an ihre Arbeiter stellt die Pennsylvaniabahn fest, daß die Verletzungen durch Einführung von Schutzvorrichtungen in den Werkstätten gegen den Höchststand um reichlich 63% zurückgegangen sind.

1910 wurden Sachverständige einer Unfallversicherung be-

auftragt, alle größeren Werkstätten der Bahn zu untersuchen und Vorschläge zur Sicherung der Arbeiter zu machen. Das Ergebnis war eine Abnahme ernster Verletzungen von 8,7‰ im Januar auf 3,2‰ im Oktober bei einer Zahl von 33 242. 1902 kamen 11‰ Verletzungen vor; die tödlichen Unfälle sanken von 4,9‰ 1902 auf 1,9‰ 1911. Die Krankheitsfälle betragen 1902 35,4‰, 1911 noch 29,2‰; die Todesfälle durch Erkrankung 8,5‰ und 7,5‰. G—w.

Besondere Eisenbahn-Arten.

Die elektrische Strafsenbahn von Padua nach Fusina.

(Revue industrielle. IX, 1911.)

Die Verbindung zwischen Padua und Venedig mit der Hauptbahn hat den Nachteil, daß beide Bahnhöfe ungünstig zur Stadtmitte liegen. Auch haben sich die Vorstädte und Gewerbebetriebe zwischen Padua und Fusina neuerdings so entwickelt, daß sie den Bau einer neuen Bahn für Fahrgäste wirtschaftlich begründeten.

Die neue 1907 bis 1909 erbaute Linie beginnt mitten in Padua und endet in Fusina am Meeresufer, von wo Dampfer in kaum 25 Minuten nach dem Markusplatze fahren.

Die eingleisige Bahn hat Regelspur und folgt fast ganz den Straßen, die schärfsten Bogen von 56 m Halbmesser werden noch mit 40 km/St befahren. Über die Brenta führt eine Eisenbrücke.

Ein Anschluß der Linie an die Hauptbahn Mestre-Venedig gestattet den Übergang der Züge nach Venedig bei Stürmen. Der Einwellen-Wechselstrom mit 25 Schwingungen wird mit 6000 V in einem 2,8 km von Padua entfernten Kraftwerke erzeugt und für die Fahrt in Ortschaften in Santa Sofia bei Padua auf 600 V abgespannt. Der Rundkupferdraht der Oberleitung von 6 mm Durchmesser wird von Masten in 50 m Abstand Teilung getragen. Die Masthöhe beträgt 6,5 m für Hochspannung auf der Überlandstrecke, 5,5 m für Niederspannung. Zwischen Hoch- und Nieder-Spannung ist ein stromloser Leiter von 12 m Länge mit einem selbsttätigen Unterbrecher in der Mitte vorgesehen. Die Stromentnahme erfolgt durch zwei Stromabnehmer, einen für Hoch-, einen für Nieder-Spannung.

Jeder Wagen ist mit zwei Triebmaschinen nach Winter-Eichberg von je 85 PS bei 600 V Spannung und 25 Schwingungen ausgestattet. Die Triebwagen tragen zu diesem Zwecke Abspanner, die die Spannung auf der Überlandstrecke auf 600 V erniedrigen. Die Triebmaschine der Luftpumpe für die Bremse liegt in einem der beiden Drehgestelle und wird im Nebenschlusse der Achs-Triebmaschine angeschlossen. Die mit zwei Drehgestellen gebauten Triebwagen enthalten ein Gepäckabteil, zwei Abteile I. und zwei II. Klasse, bei 11,5 m Wagen-

länge und 56 Plätzen. Von den beiden Endbühnen trägt eine alle Einrichtungen für den Führer. Die Anhängewagen enthalten 62 Plätze und gleichen den Triebwagen.

Auf der Linie verkehrt stündlich ein Zug aus einem Trieb- und ein bis zwei Anhängewagen in beiden Richtungen mit 2 Stunden Fahrzeit und 50 km/St höchster Geschwindigkeit, 12 km/St in Ortschaften. Die Haltezeiten betragen 2 Minuten an den Kreuzungspunkten und 0,5 Minuten an den gewöhnlichen Haltestellen. Sch—a.

Die elektrisch betriebene Aurora-, Elgin- und Chicago-Bahn.

(Electric Railway Journal, 5. bis 19. August 1911.)

Die im Jahre 1902 erbaute Bahnstrecke für Schnellverkehr mit dritter Schiene hat einschliesslich dreier Zweigstrecken 110 km Betriebslänge. Die unmittelbar gespeiste dritte Schiene wiegt 45 kg/m. In den Ortschaften wird Oberleitung benutzt. Die Strecke hat selbsttätige Blocksignale. Die Stromverteilung erfolgt durch drei Aluminiumleitungen mit 26 000 V Spannung nach sieben Unterstationen, in denen Gleichstrom von 600 V erzeugt wird. Die Bahn hat 50 vierachsige Triebwagen von 38 t für Fahrgäste mit je 4 Triebmaschinen zu 125 PS, die höchste Geschwindigkeit beträgt 110 km/St. Dem Ortverkehre in den Städten dienen 47 zweiachsige und 18 vierachsige Triebwagen mit je zwei Triebmaschinen zu 75 PS. Die Züge verkehren in den verkehrsreichen Stunden in Zeitabschnitten von 15 Minuten, ausserdem werden nach Bedarf auch Züge für Güter, Lebensmittel, Zeitungen und Post eingeschaltet.

Im Mai 1911 wurden 810 000 Wagenkm zurückgelegt, die Zahl der Züge betrug 1764 mit 3485 Trieb- und Anhängewagen. An den Triebwagen kamen 1910 650 Störungen vor, wovon 20% auf die Triebmaschinen, je 15% auf die Steuerung und die sonstige elektrische Ausstattung, 16% auf Heißlaufen der Lager entfallen. Auf je 7800 Wagenkm entfiel eine Betriebsstörung. Die Betriebskosten betragen auf 1 Wagenkm: für die Leitungen 4,75 Pf, für die Triebwagen 3,2 Pf, für Reinigung und Überwachung der Wagen 2,38 Pf, für den Betrieb der Unterstationen 4,02 Pf. Sch—a.

Signale.

Vorsignal-Abstand.

E. Creplet.

(Bulletin technique du cercle des Chef de section des Chemins de fer de l'Etat 1911—1912, Nr. 18 und 19, November bis Februar, S. 11.)

Wird die lebendige Kraft der Räder der Wagen und der Lokomotive zu 7% der lebendigen Kraft des Zuges angenommen, so ergibt sich der Bremsweg im Gefälle oder in der Steigung

$$l' \text{ oder } l'' = \frac{0,0545 (v \text{ m/Sek})^2}{A \cdot f + r \text{‰} \mp i \text{‰}}$$

worin v die Geschwindigkeit in dem Augenblicke des Bremsbeginnes, A das Verhältnis des Bremsdruckes zum Wagengewichte, f die durchschnittliche Reibungszahl der Bremsklötze an den Rädern, r die durchschnittliche Steigung, die der Zug auf

dem Bremswege ersteigen würde, und i das Gefälle beziehungsweise die Steigung ist.

Das Verhältnis A wird für Güterzüge $U. A.$, wenn U das Verhältnis des gebremsten Gewichtes zum ganzen Gewichte des Zuges einschliesslich Lokomotive bezeichnet.

Das Verhältnis der Bremseinheiten des Zuges einschliesslich Lokomotive ist

$$U = \frac{0,0545 v^2 - r l_{gr} + i_{gr} l_{gr}}{l_{gr} \cdot A \cdot f},$$

worin l_{gr} der Vorsignal-Abstand auf dem stärksten Gefälle der Linie, vermindert um 10 Sek. v als Weg während des Zeitverlustes für die Wahrnehmung des vom Lokomotivführer ge-

gebenen Pfeifensignales bis zum Ende des Zuges und für das Anziehen aller Bremsen, und v die verlangte Geschwindigkeit in m/Sek, erhöht um 5% als Schätzungsfehler des Lokomotivführers ist. Das Verhältnis der Bremseinheiten der angehängten Last ist dann

$$U_a = \frac{U \cdot P - u}{P_a},$$

worin P das Gewicht des Zuges einschliesslich Lokomotive in Einheiten von 5 t, u die Anzahl der von Lokomotive und Tender im Ganzen dargestellten Bremseinheiten, und P_a die angehängte Last in Einheiten von 5 t ist. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Verliehen: Den Vortragenden Räten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, und zwar dem Geheimem Oberbaurat Germelmann der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse und dem Geheimen Oberregierungsrat Bredow der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse; dem Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Köln, Martini, der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Hentzen in Berlin, Ortmanns in Bromberg, Ehrich in Essen, Liesegang in Frankfurt a. Main und Patté in Erfurt zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte.

Österreichische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Der Staatsbahndirektor Ingenieur Dr. Wagner in Innsbruck.

Ernannt: Der Regierungsrat Steininger, bisher Direktor-Stellvertreter der Staatsbahndirektion in Linz, zum Staatsbahndirektor in Innsbruck. —d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zum selbsttätigen Senken des Stützgliedes von selbsttätigen Eisenbahnkuppelungen.

D. R. P. 250049. Chr. Seybold in Düren.

Die Kuppelglieder werden durch zwei auf einer vollen und einer hohlen Querachse sitzende Arme von verschiedener Länge mit auf diesen Querachsen angebrachten Handhebeln bewegt. Hierbei können durch den kürzern Arm auf der vollen Querachse beide Kuppelglieder gemeinsam gehoben werden, während der längere Arm nur auf das äussere Glied einwirkt. Der die Kuppelglieder gemeinsam hebende kürzere Arm auf der vollen Querachse ist mit einer über seine Drehachse hinausragenden Nase versehen und schnappt mit dieser in gehobener Stellung der Kuppelglieder unter eine an der Stirnseite des Wagens angebrachte Klinke ein, wodurch er in dieser Stellung gesperrt wird. Wenn das äussere Kuppelglied aber beim Kuppeln in den Zughaken des anzustossenden Wagens hinein geglitten ist, wird ein Gewichthebel, der für gewöhnlich mit dem innern Ende der Pufferstange in Berührung gehalten wird, durch deren Bewegung umgeworfen, und fällt auf einen an der hohlen Querachse angebrachten Arm. Hierdurch wird diese hohle Querachse so gedreht, dass ein an ihr angebrachter Bogen die Klinke zurückdrängt, und die Sperrung des kürzern Handhebels und des angehobenen Stützgliedes gelöst wird. B—n.

Führungsgestell für Lokomotiven.

D. R. P. 252716. Kraufs und Co. München.

Bei den zweiachsigen Drehgestellen kann die hintere Laufachse in scharfen Bogen bei der in Betracht kommenden statischen Einstellung günstigsten Falles ihre Gleichgewichtstellung nach dem Bogenmittelpunkte erreichen, bei grösseren Achsständen läuft sie an den innern Strang an, ähnliches gilt von der hintern Kuppelachse. Die beiden Achsen der bekannten Bauarten der Drehgestelle können also das hintere Ende der Lokomotive nicht nach ausen drängen, was zur Erreichung eines geringen Anschneidewinkels der führenden Vorderachsen wünschenswert wäre. Das Patent betrifft nun ein aus einem amerikanischen Laufachsgestelle, und einer im

Hauptrahmen seitlich verschiebbar gelagerten Kuppelachse nach Art der Gestelle von Kraufs-Helmholtz gebildetes Führungsgestell, bei dem das Laufachsgestell aus einem zwei- oder mehrachsigen, selbstständigen Drehgestelle am einen Ende des Verbindungshebels besteht. B—n.

Verbindungsmantel für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 253126. M. Messer in Zürich.

Bisher sind bei D-Zügen Faltenbälge in Gebrauch. Deren Stoff wird durch die Bewegungen beim Fahren stets auf Biegung in den Falten beansprucht; die Oberfläche bietet vielfach Gelegenheit zur Ablagerung von festen Körpern: in den Falten fangen sich Funken: nasse Bälge trocknen langsam, überhaupt ist die Instandhaltung umständlich. Dies soll bei dem Gegenstande der Erfindung vermieden werden. Der Mantel besteht aus mehreren abwechselnd starren und biegsamen, röhrenförmigen, ineinander gleitenden Teilen. Zwei starre Mantelteile werden schliesslich beim Kuppeln verbunden. B—n.

Wahl- und Einstell-Vorrichtung für beliebige, sich gegenseitig ausschliessende Fahrstrassen.

253570. A. Descubes in Paris.

Alle zu einer bestimmten Fahrstrasse gehörigen Weichen und Signale werden durch die Bewegung eines Hebels an der Einfahr-, und eines Hebels an der Ausfahr-Seite gesteuert. An jeder Weiche sind zwei Steuer-Schaltmagnete, eine für jede Weichenstellung, vorgesehen. Von ihnen wird nur der dem gerade eingestellten Abzweiggleise entsprechende durch einen aus der Richtung dieses Abzweiggleises kommenden, über die beiden Hebel geschlossenen Strom erregt. Ein in der Richtung auf die Zungenspitzen zu laufender Strom erregt dagegen keinen der beiden Schaltmagnete, indem er sich wirkungslos in der Richtung der Abzweiggleise verteilt. Ausserdem werden beim Erregen des einen Steuer-Schaltmagneten durch dessen Anker alle Stromkreise feindlicher Fahrstrassen unterbrochen, die den andern Magneten wirksam machen könnten. B—n.

Verfahren zum dynamischen Massenausgleich der Kuppelstangen-Drei- oder Viel-Ecke.

D. R. P. 253433. Aktiengesellschaft Brown, Boveri und Co. in Baden, Schweiz.

Um möglichst vollkommenen Massenausgleich bei Kuppel-Vielecken elektrischer Lokomotiven zu erzielen, werden die zum vollständigen Ausgleiche einerseits der lotrechten, andererseits der wagerechten Fliehkräfte erforderlichen Massen be-

stimmt bemessen, und zwar um soviel kleiner gehalten, daſs nur ein Bruchteil der bei vollständigem Ausgleiche der lotrechten Kräfte in wagerechten und der bei vollständigem Ausgleiche der wagerechten Kräfte in lotrechter Richtung überschiefsenden Massenkräfte zur Wirkung gelangt. Dadurch verringert sich die Gröſse der Erschütterungen der Lokomotive, so daſs eine höhere Fahrgeschwindigkeit erzielt werden kann. B—n.

Bücherbesprechungen.

Jahresbericht 1. April 1911 bis 31. März 1912 des Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule zu Berlin in Berlin-Lichterfelde, Sonderdruck, J. Springer, 1912.

Auch diese Übersicht gibt wieder ein lebendiges Bild von der alle Zweige der Technik und sehr viele des Handels umfassenden Tätigkeit des nun über 227 Angestellte verfügenden Amtes. Die kurze Angabe der Ergebnisse der angestellten Untersuchungen läſst erkennen, in wie reichem Maße die Tätigkeit des Amtes in aufklärender und die Erfahrungen mehrender Hinsicht wirkt.

Zusammenstellung der elektrisch betriebenen Haupt-, Neben- und nebenbahnähnlichen Klein-Bahnen Europas nach dem Stande 1911. Von F. Stein, Ingenieur, Berlin-Friedenau. Berlin 1911, J. Springer, Preis 3,6 M.

Die Zusammenstellung umfasst 126 Bahnanlagen, geordnet nach Ländern und Stromart, und enthält alle Einzelangaben, die zur Gewinnung eines Bildes vom Wesen jeder Anlage wichtig sind. Die höchst mühsame Arbeit gibt ein Mittel an die Hand, sich schnell einen Einblick in den Stand der Entwicklung des elektrischen Betriebes in Europa zu verschaffen. Ausgenommen sind die rein örtlichen, elektrisch betriebenen Straſsenbahnen.

Einfluss der Geschwindigkeit der Beförderung auf die Selbstkosten der Eisenbahnen. Eine wirtschaftlich-technische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung und mit einer Selbstkostenberechnung der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen von Dr.-Ing. R. Esch, Dipl.-Ing. Jena, G. Fischer, 1911. Preis 3,0 M.

Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Neue Folge. Heft 6.

Die auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaute Arbeit benutzt die Betriebsergebnisse der preussisch-hessischen und in Anhängen einiger anderer deutscher Staatsbahnen aus verschiedenen Jahren, um auf sie die Untersuchungen zu stützen und daran die gewonnenen Ergebnisse zu prüfen. Das Buch bildet ein gutes Beispiel für die Durchführung der neueren Bestrebungen bezüglich gegenseitiger Durchdringung von Wirtschaft und Technik, und ist um so beachtenswerter, als grade der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Selbstkosten des Eisenbahnbetriebes eine ebenso wichtige wie eifrig umstrittene Frage bildet.

Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Duisburg-Ruhrort im Zuge der Linie Oberhausen West—Hohenbudberg. Von Schaper, Regierungsbaumeister in Duisburg-Ruhrort. Berlin 1912, W. Ernst u. Sohn. Preis 9 M.

In Gröſse und Ausstattung der Zeitschrift für Bauwesen bietet die erschöpfende Darstellung der Entstehung des bedeutenden Bauwerkes überaus reichen und vorbildlichen Stoff für junge und alte Fachgenossen, zumal auch alten Hilfsvorrichtungen und dem Verfahren der Aufstellung die gebührende Bedeutung in der Darstellung zugemessen ist. Die sachkundige und eingehende Beschreibung des Baues durch den auf diesem Gebiete bereits bewährten Verfasser gewährt ein treffliches Vorbild für derartige Ausführungen in allen Einzelheiten.

Versuche mit eingespannten Balken. Bericht erstattet von Dr.-Ing. F. Edler von Emperger K. K. Oberbaurat. Mitteilungen über Versuche ausgeführt vom Eisenbetonausschusse des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Heft IV. Leipzig und Wien 1913, F. Deuticke. Preis 10 M.

Die hier von dem bekannten Förderer des Eisenbetonbaues erörterten Versuche bezwecken die Feststellung der Endspannung bei Platten und Balken aus Eisenbeton, und sind mit großer Klarheit des Zieles unter Berücksichtigung aller Umstände durchgeführt. Die wohl abgewogene Schlussfolgerung gipfelt etwa in Folgendem: Der wirklich vorhandene Grad der Endspannung ist nur in seltenen Fällen sicher vorher zu erkennen, bei Holz- und Eisen-Balken wird deshalb von der Einführung der Endspannung ganz abgesehen. Bei Eisenbeton geht das nicht, weil das Weglassen von oberen Zugeinlagen am Auflager hier Zugrisse zur Folge hat. Wenn also nicht die Freiheit der Lagerung durch besondere Maßnahmen sicher gestellt ist, so ist stets eine obere Zugbewahrung am Auflager nötig, der man durch Erhöhung der Balkenenden zu Hilfe kommen kann. Bezüglich der Bemessung dieser Zugbewahrung und ihrer Berücksichtigung bei der Ausbildung der Balkenmitte macht der Bericht auf Grund der unter verschiedenen Verhältnissen erzielten Versuchsergebnisse bestimmte Vorschläge.

Wir machen auf das Erscheinen der gediegenen Erörterung der viel umstrittenen Frage besonders aufmerksam.

Boston Transit Commission. XVIII. annual report for the year ending 30. Juni 1912. City of Boston. Pruling Department, 1912.

In den Mitteilungen über Schnellverkehr in nordamerikanischen Städten*) von F. Musil ist auf die eigenartigen und beachtenswerten Verhältnisse in Boston besonders Bezug genommen, deren Regelung der »Boston Transit Commission« zusteht. Der letzte Jahresbericht dieses Ausschusses enthält abermals Darstellungen auf bau- und verkehrs-technischem Gebiete, die für die Entwicklung großstädtischen Verkehrs, namentlich unterirdischer Straſsenbahnen, große Bedeutung haben, auf die wir daher im Anschlusse an die erwähnten Mitteilungen**) besonders aufmerksam machen.

Geschäftsanzeigen.

Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H. Abteilung für elektrische Bahnen. Preisliste A B, I, 1913. Leitungsteile für elektrische Straſsen-, Gruben- und Werk-Bahnen.

Die vom 1. I. 13 an gültige Preisliste ist noch übersichtlicher angeordnet, als die alte durch sie aufgehobene. Die klare Darstellung der Einzelteile macht die Liste zu einem wirksamen Hilfsmittel auch beim Entwerfen.

*) Organ 1913, S. 1.

**) Organ 1913, S. 134.