

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LV. Band.

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

15. Heft. 1918. 1. August.

Die Leistungsfähigkeit der städtischen Schnellbahnen.

Dr.-Ing. F. Musil, Baurat in Wien.

(Schluß von Seite 215.)

III. F) Einfluß der Aufenthalte auf die Folgezeit.

Die Folgezeit sinkt unmittelbar mit dem Aufenthalt. Für das Beispiel ergab sich bei selbsttätigen Signalen, zwei Nachrücksignalen und 25 sek Aufenthalt die stündliche Höchstzahl der Züge mit 53, $t = 68$ sek. Die Abhängigkeit vom Aufenthalt zeigt Zusammenstellung VI.

Zusammenstellung VI.

Aufenthalt, sek	15	20	25	30	35
Errechnete Folgezeit, sek	58	63	68	73	78
Aufgerundete Folgezeit, sek	65	70	75	80	85
Errechnete Züge in der Stunde	62	57	53	49	46
Geminderte Züge in der Stunde	55	51	48	45	42

Der Leiter der »Distrikt«-Bahn in London, A. H. Stanley, hält bei seinem Betriebe die Zugzahlen der Zusammenstellung VII für möglich.*)

Zusammenstellung VII.

Aufenthalt, sek	15	20	25	30	40	50
Züge in der Stunde	64	59	54	51	44	40

Bei starkem Andrang kann aber der Aufenthalt nicht unter 20 sek gehen, meist wirken in einem Stadtbahnnetz einzelne Bahnhöfe im Geschäftsviertel in den Flutstunden drosselnd auf die Zugfolge; Nachrücksignale, überhöhte Haltestellen, vor allem aber getrennte Bahnsteigkanten für Ein- und Aus-Steigen, zusätzliche Gleise für jede Fahrtrichtung und längere Dauer der Fahrt unter Strom, als für den Anlauf erforderlich wäre, bringen Abhilfe. Es macht nur geringen Unterschied, ob die Züge dann 75 oder 105 m lang sind, wenn nur auch die Türen in genügender Anzahl und Breite, wenigstens drei für Wagen von 14 bis 15 m Länge vorhanden sind und die Einteilung der Sitzplätze das Füllen und Leeren erleichtert.***) Wesentlich beschleunigt wird das Öffnen

*) Denkschrift Nr. 800, 1912/13, S. 16, die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen betreffend.

**) Lehrreich ist der neue Schnellbahnwagen für Neuyork. Musil, Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. C. W. Kreidels Verlag, 1915, S. 24.

und Schließen der vielen seitlichen Schiebetüren durch elektrisch erregte Prefsluftantriebe, wie sie zuerst in Neuyork ausgeführt wurden, nun auch bei der städtischen Nord-Süd-Untergrundbahn und bei der Schnellbahn der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin angewendet werden; mit dem Schließen der letzten Tür wird dem Fahrer durch Aufleuchten einer Lampe oder durch ein Pfeifensignal das Zeichen zum Abfahren gegeben. Es ist auch möglich, wie in Neuyork die mittlere der drei Schiebetüren eines Wagens als Eingang, die äußeren als Ausgänge zu bestimmen und die Einhaltung dieser Anordnung durch Schranken auf den Bahnsteigen mit Aufschriften und mitwirkenden Bediensteten zu erzwingen. Auf Gleisen mit Zügen verschiedenen Reisezieles ist Vormeldung der Züge zur Erleichterung der Ordnung unter den Wartenden geboten. Als nicht empfehlenswerter Notbehelf erscheint das in Paris geübte Abschließen des Zuganges zum Bahnsteige, wenn ein Zug im Einfahren begriffen ist, weil die wartenden Fahrgäste dann die Treppe besetzt halten.

Die Raschheit des Füllens und Leerens der Züge hängt bis etwa 110 m Länge vornehmlich von der Vollkommenheit der erwähnten Einrichtungen und nicht von geringen Unterschieden der Zuglänge ab; die ungenügende Bemessung der Länge der Haltestellen, wie mit 75 m in Paris, mit dem Bestreben nach kürzester Folgezeit erklären zu wollen, ist nach den Erfahrungen in Neuyork ungerechtfertigt. Auf manche Haltestellen des »Subway« kommt eine riesige Zahl von Fahrgästen, dem Großen Zentral-Bahnhofe 19,5, an der Brooklynbrücke 17,6 und an der 14. Straße 14,2 Millionen im Jahre.

III. G) Zusammenhang der Zeiten der Zugfolge und des Räumens der Bahnsteige.

Haltestellen nach Textabb. 15 oder 16 haben nur einen gemeinsamen Zu- und Ab-Gang bei I. Der Abstand der ersten

Abb. 15. Berlin, Hochbahn. 1:2000.



Wagentür von dem Ende oder der Spitze des Zuges sei 5 m. Ein bei A austretender Fahrgast soll wenigstens den Weg 1—10 zurückgelegt haben, ehe ein bei B aussteigender des

Folgezuges dem Ausgang zutreibt. Die Schnelligkeit, mit der der Bahnsteig geräumt wird, hängt auch von der Aufnahmefähigkeit der Treppe ab; da die engste Zugfolge bei stärkstem Andrang angewendet wird, muß mit der Überfüllung der Treppe gerechnet werden. Die Bewegung der Fahrgäste an der Treppe und Sperre kann nur langsam sein, sie wird noch langsamer, wenn Zugehende den Weg der Abgehenden stören. Dient der Bahnsteig für Zu- und Abgang, so kann die Geschwindigkeit f mit 1000 m in 30 min, dient er bloß dem Zugange oder Abgange, oder wird in der Stunde stärksten Verkehrs fast nur ein- oder ausgestiegen, mit 1000 m in 20 min angesetzt werden, so daß auf 1 m Weg 1,8 bis 1,2 sek entfallen. Die Folgezeit t muß $\geq (1 - 10) \cdot (1,2 \text{ bis } 1,8)$ sein. Für verschiedene Zuglängen l gibt Zusammenstellung VIII die mit Rücksicht auf völlige Räumung des Bahnsteiges mögliche kleinste Folgezeit.

Zusammenstellung VIII.

l ... m	Folgezeit	Zugzahl
m	sek	in der Stunde
72	112	32
105	171	21
158	266	13

Man erkennt die Wichtigkeit reichlicher Bemessung der Zugänge; bei starkem Andrang, bei dem allein eine größere Zahl an Zügen als 20 in der Stunde berechtigt ist, muß bei den Haltestellen nach Textabb. 15 und 16 ein zweiter Zugang II ausgeführt werden, wenn man nicht die Anordnung

Abb. 16. Paris. Metropolitan. 1:2000.

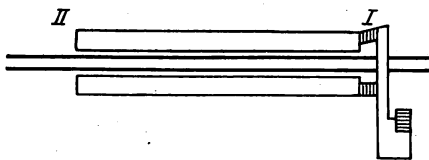
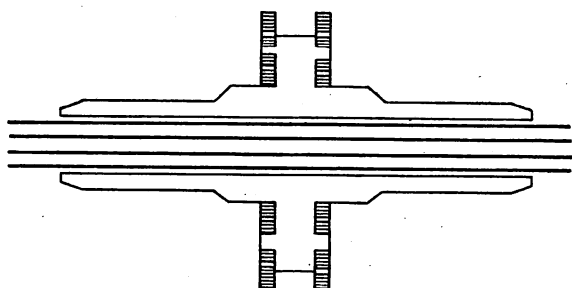


Abb. 17. Neuyork, „Subway“, Ortverkehr. 1:2000.



nach Textabb. 17 wählt, für die man die engste Zugfolge $= (1:2 - 5) \cdot 1,5$ sek setzen kann und die Werte der Zusammenstellung IX erhält; die eingeklammerten sind unbrauchbar.

Zusammenstellung IX.

l	Folgezeit	Zugzahl
m	sek	in der Stunde
72	(46,5)	(77)
105	71,3	50
158	111	32

Für mittlere Zuglängen von etwa 105 m genügt demnach beim Inselbahnsteige eine reichlich breite Treppe an jedem Ende. Die Anordnungen nach Textabb. 16 und 17, von denen letztere eine Haltestelle für Nahverkehr der Untergrundbahn in Neuyork zeigt, sind wegen der Möglichkeit, vier Treppen anzuordnen, vorteilhafter, aber teurer. Der Ersparnis wegen könnte man die zweite Treppe in Textabb. 15 anfangs fortlassen, der Sicherheit wegen ist sie aber gleich erwünscht.

Für 158 m lange Züge reicht Textabb. 17 aus, man kann aber nach Textabb. 18 auch den Zu- und Ab-Gehenden getrennte Bahnsteigkanten und Treppen zuweisen. Textabb. 19 genügt dieser Forderung zwar nicht, sie bewährt sich trotzdem im Schnellbetriebe der Untergrundbahn in Neuyork, weil in diesen Bahnhöfen hauptsächlich nur zwischen Nah- und Fernschnell-Zügen umgestiegen wird, wobei der Fahrgast nur von

Abb. 18. Trennung von Zu- und Ab-Gang. 1:2000.

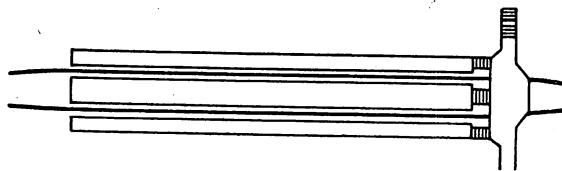
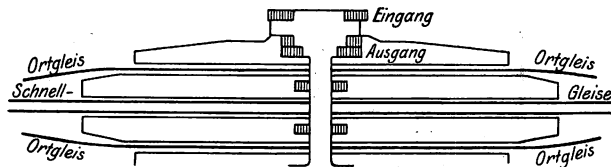


Abb. 19. Neuyork, „Subway“, Schnellverkehr. 1:2000.



einer Bahnsteigkante zur andern geht; sonst wird hier in den Flutstunden nur zu- oder abgestiegen, man könnte die zulässige kürzeste Folgezeit $\geq (1:2 - 5) \cdot 1,2$ sek setzen und erhält 89 sek. In der Tat wird die Folgezeit von 90 sek eingehalten. Bei weniger günstiger Sachlage, starkem Verkehr und gleichzeitigem Zu- und Ab-Gange müssen die Gleise in der Haltestelle verdoppelt und Zu- und Ab-Gehende getrennt werden. Schaltet man in Textabb. 19 noch einen Inselbahnsteig ein, so ist die höchste Leistungsfähigkeit einer zweigleisigen Bahn erreicht.

Die Leistungsfähigkeit gerader Treppen hängt von ihrer Breite und der Geschwindigkeit der Menschen ab. Bei Beobachtungen in Neuyork*) wurde festgestellt, daß auf 1 m Treppenbreite dicht gedrängt, ohne Gegenstrom in 1 min 66 Menschen aufwärts, 59 abwärts steigen; aufwärts werden 120 Schritte in 1 min getan, da jeder 0,30 m vorwärts bringt, ist die Geschwindigkeit 0,6 m/sek.

Auf der Treppe gehen die Leute gedrängter, als auf dem Bahnsteige, wo stets einzelne durch schnelleres Gehen oder Laufen einen Vorsprung zu erreichen suchen. Eine Abhängigkeit zwischen der Leistung der Treppen und der etwa durch sie begrenzten dichtesten Zugfolge kann man erst bei Kenntnis der stärksten stündlichen Zahl der Fahrgäste feststellen. In dieser Beziehung ist besonders bei Bahnhöfen mit stoßweisem

*) G. H. Gilbert, The Subways and Tunnels of New-York 1912, S. 171, und Oder, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, V. Bd., 1914, S. 80.

Massenverkehre an beliebten Ausflugszielen Voraussicht am Platze, da die Treppen sonst drosselnd auf die Zugdichte wirken; fehlerhaft ist dann gebrochene Führung der Treppelläufe und Gänge, wie man sie in Paris und London antrifft. Die Treppen sollen mit dem Bahnsteige tunlich in einer Richtung liegen, da sie dann auch stark lüften.

III. H) Leistungsfähigkeit der Endhaltstellen.

Die kürzeste Folgezeit der in Abb. 5, Taf. 34 dargestellten vorläufigen Endhaltstelle einer später weiter zu führenden Hoch- oder Untergrund-Bahn soll ermittelt werden. Das Umsetzen der Züge findet vor den Bahnsteigen durch ein Weichenkreuz statt. Die Anlage ist mit selbsttätigen Signalen und Fahrsperrern ausgerüstet, Nachrücksignale fehlen. Für die Zeit-Geschwindigkeit-Linie wird die Bedingung gestellt, daß das Weichenkreuz nur mit $30 \text{ km/st} = 8,35 \text{ m/sek}$ befahren wird; die Geschwindigkeit des einlaufenden Zuges wird daher soweit abgebremst, bei der Ausfahrt wird die Beschleunigung unterbrochen, wenn 30 km/st erreicht sind. Diese Verhältnisse sind im obern Teile der Abb. 5, Taf. 34 dargestellt.

Die Züge fahren abwechselnd in gerader Fahrt oder durch die Kreuzung aus. Hat der Zug in gerader Fahrt den Räumpunkt P_1 überfahren, so werden das ES und die Weichen umgelegt, hierfür ist die Zeit $t_s = 10 \text{ sek}$ vorgesehen. Dann kann der mittlerweile bis F gelangte Zug einfahren. Punkt F steht etwa um eine Bremslänge vom ES ab, damit der Fahrer die Umstellung des Signales gewahr wird. Weil das Vorsignal auf Vorsicht wies, mußte er mit verminderter Geschwindigkeit bis in die Nähe des ES vorfahren. Kommt er früher nach F, so entsteht Verzögerung, trifft er aber das Vorsignal auf »Fahrt«, so fährt er mit der verminderten Geschwindigkeit ein. Das ES steht um das 1,5 fache des längsten Bremsweges von der Sicherheitschwelle am Weichenkreuze ab.

Der einfahrende Zug gibt nach Überfahren des Räumpunktes P_2 dem gegenüber stehenden die Ausfahrt frei. Hat der durch die Kreuzung ausfahrende Zug P_1 verlassen, so kann wieder ein Zug einlaufen. Die mittlere Folgezeit ergibt sich mit 63 sek, wenn die Züge 47 sek halten, was aber nicht hinreicht, um den Zug wieder fahrbereit zu machen. Bemißt man den Aufenthalt mit wenigstens 57 sek, so können 43 bis 44 Züge in der Stunde ein- und wieder ausfahren; auf der Piccadilly- und Brompton-Untergrundbahn in London wird diese Zugzahl unter sehr ähnlichen Verhältnissen wirklich geleistet, ebenso auch im Bahnhofe Charing Cross der Hampstead Röhrenbahn. Um auch noch für kleine Unregelmäßigkeiten Spielraum zu haben, wird man mit Sicherheit auf etwa 40 Züge in der Stunde rechnen.

Es wurde gezeigt, daß die Zwischenhaltstellen bei Nachrücksignalen 48 bis 50 Züge zulassen; will man diese größere Zahl Züge abfertigen, so muß die Endhaltstelle leistungsfähiger ausgebaut werden, als sie hier vorgeführt ist. Übermäßige Zugdichte verursacht eben auch in den Endhaltstellen teurere Anlagen.

Die Untersuchung des in Abb. 6, Taf. 34 gezeichneten einfachen Wendegleises führt zu ähnlichen Ergebnissen. P_3 ist der Räumpunkt, nach dessen Freigabe durch den aus-

fahrenden ein im Kehrgleise haltender Zug in den Bahnhof einfahren kann, P_2 der Räumpunkt, nach dessen Überfahren das Wendegleis wieder benutzbar ist. Wurde P_1 überfahren, so kann ES auf »Fahrt« gebracht werden. Die Weichen betreffenden Signale sind handbedient, als Stellzeit wurden 10 sek angesetzt. Abb. 6, Taf. 34 ergäbe bei 25 sek Aufenthalt des ausfahrenden Zuges 19 sek Stillstand im Kehrgleise und 36,5 sek am Bahnsteige für Abfahrt, was wieder nicht ausreicht, den Zug fahrbereit zu machen, wenn nicht stets Wechsel der Mannschaft stattfindet. Daher sollen etwa 56 bis 60 sek verfügbar sein, und die kürzeste Folgezeit wird statt 89,5, wie voll gezeichnet, 109 sek, wie gestrichelt angedeutet. 30 bis 33 Züge können in der Stunde gefahren werden, auch hier wird zur Ermöglichung der durch die zweigleisigen Zwischenbahnhöfe bestimmten Höchstzahl der Züge im Endbahnhofe reichlichere Ausstattung erforderlich. Besonders wären zwei Einfahrgleise und möglichst auch zwei von einander unabhängig zu benutzende Ausziegleise anzuordnen.*) Die bei der Stadtbahn in Paris angelegten Umkehrschleifen mit meist viel zu scharfen Bogen erfordern viel Raum und starken Verschleiß der Schienen, man kommt davon ab.

IV. Wirtschaftliche Bedeutung der größten Stundenleistung.

Die Bedeutung höchster Stundenleistung erhellt aus der Überlegung, daß eine Bahn als erschöpft zu betrachten ist, wenn sie die stärkste, vielleicht nur eine halbe Stunde währende, tägliche Verkehrsspitze selbst bei starker Überfüllung nicht mehr bewältigen kann. Daß die Bahn dann 18,5 von vielleicht 19 Betriebsstunden nicht annähernd ausgenutzt wird, ist für die Leistung belanglos. Stadtbahnen sind für die größten täglich auftretenden Spitzen und für lange Zeit voraus zu bemessen. Erfahrungsgemäß wächst der Verkehr zwei- bis dreimal schneller als die Bevölkerung und diese starke Zunahme tritt hauptsächlich in der Stunde stärksten Bedarfes in Erscheinung, die maßgebende Spitze wird also immer überragender (Abb. 1 und 2, Taf. 35). Entscheidend für die Wahl der Länge der Bahnhöfe sind nicht die ersten Jahre des Betriebes, man kann sie anfangs kürzer halten, ihre leichte Verlängerung auf etwa 110 m soll aber gesichert sein. Die dann bei engster Folge der Züge erreichbare Höchstleistung von etwa 33 000 Sitz- und Steh-Plätzen ist für eine entwicklungsfähige Millionenstadt durchaus nicht zu weit gesteckt. Die Stadtbahn muß Massenverkehr bewältigen und alle anderen Verkehrsmittel, besonders die Straßenbahnen entlasten, selbst aber wieder durch eine ebenso oder noch teurere Anlage zu entlasten sein. Größte Leistung ist auch deshalb anzustreben, weil die Fahrpreise nur bei äußerster Inanspruchnahme so niedrig sein können, daß die Bahn zum hauptsächlichsten Träger des großstädtischen Verkehrs wird und doch eine bescheidene Verzinsung abwirft.

Die Frage, ob eine Bahn 30 oder 50 Züge in der Stunde leistet, ist, wie gezeigt wurde, weniger Sache des Ermessens, sondern hängt von der Vollkommenheit der Einrichtungen ab. Das Mehr an Zügen erfordert bedeutende Ausgaben für verbesserte Signale, Bremsen, verstärkte Bauart der Wagen, rasches Anfahren,

*) Glasers Annalen 1909, Seite 93 und Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, 1913, Seite 220.

verbesserten Schluß der Türen und schnellere Abfertigung, mehr Bedienstete auf den Bahnsteigen und reichlicher ausgestattete Endbahnhöfe. Beispielweise haben die angedeuteten Verbesserungen für die Untergrundbahn in Neuyork 1909 bis 1911 über 32 Millionen \mathcal{M} gekostet, mit Verlängerung einer Anzahl Haltestellen von 105 auf 147 m. An Bediensteten zur Wahrung der Ordnung in den Flutstunden sind in den Bahnhöfen 8 bis 20 Angestellte erforderlichlich.

V. Zusammenfassung.

Die bestehenden Stadtschnellbahnen zeigen in den die Leistung bestimmenden Einrichtungen Unterschiede, die sich nicht nur aus der Verschiedenheit der örtlichen Bedürfnisse, sondern auch aus dem Fehlen anerkannter Grundsätze für die Bemessung der Leistung erklären. Die höchste Ausnutzung des Schienenstranges ist bei der Untergrundbahn in Neuyork erreicht, die Betrachtung dieser Bahn liefert wertvolle Ergebnisse auch für europäische Anlagen, deren Leistungen niedriger sind. In dieser Abhandlung wird die Leistung einer zweigleisigen Stadtbahn rechnerisch und mit Hilfe der Fahrschau- linien der Züge erörtert; zunächst wird die Strecke betrachtet,

man erkennt, daß die mögliche Zugdichte durch die Haltestellen und durch Blockteilung bestimmt wird, wobei die Vorteile der selbsttätigen Signale mit Fahrsperrern hervortreten: Von den die Raschheit des Zugumlaufes beeinflussenden Größen ist die Anfahrbeschleunigung besonders wichtig, die Hochlegung der Haltestellen gibt nur geringen Zeitgewinn. Die wichtige Frage, für welche Zuglänge die Haltestellen einer neuen Stadtschnellbahn anzulegen sind, ist aus dem Vergleiche der Abhängigkeit der Leistung von der Folgezeit und Länge der Züge dahin zu beantworten, daß für europäische Millionenstädte Bahnsteiglängen unter 110 m im Allgemeinen nicht zu empfehlen sind, weil die später doch erforderlich werdende große Leistung durch übermäßige Zugverdichtung teuer erkauft werden müßte. Die baldige Anwendung dichtester Zugfolgen ist weder wirtschaftlich, noch für Fahrgäste und Bedienstete günstig. Züge von etwa 105 m Länge in 2,5 bis 3 min Folge genügen auf unverzweigten Linien lange Zeit; wenn das so erreichte Platzangebot nicht mehr ausreicht, kann durch möglichste Verdichtung eine Leistung erzielt werden, die die einer Bahn mit kurzen Bahnsteigen weit übertrifft.

Die Berechnung von Bogenweichen.

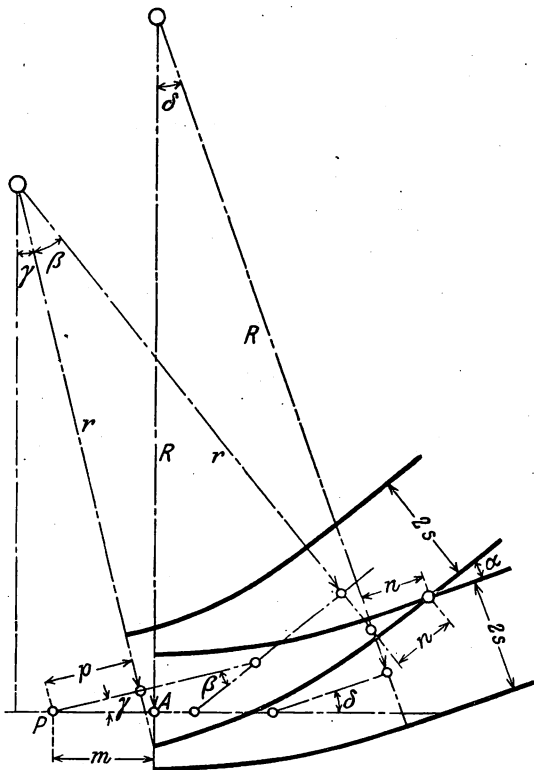
W. Strippgen in Weitmar bei Bochum.

(Fortsetzung von Seite 219.)

II) Nach innen abzweigende Weiche mit vorliegender Zungen- vorrichtung und anschließendem Bogen R. (Textabb. 2.)

Liegt der Bogenanfang A des Hauptgleises links vom Winkelpunkte P, so ist oder wird $m < 0$, ist also mit entgegengesetztem Vorzeichen einzusetzen.

Abb. 2.



Außer den teils bekannten p und γ müssen von den sieben Hauptgrößen $R, r, m, n, \alpha, \beta, \delta$ wegen Bestehens der all-

gemeinen Gleichung $\beta + \gamma = \delta + \alpha$ vier gegeben sein, um zwei berechnen zu können; man erhält die neunzehn Aufgaben der Zusammenstellung I. Die Halbmesser beziehen sich auf die Gleismitten.

Zusammenstellung I.

O. N.º	Gegeben:	Gesucht:	O. N.º	Gegeben:	Gesucht:	O. N.º	Gegeben:	Gesucht:
1	R, r, m, n	α, δ	8	R, m, n, α	β, r	15	$R, m, 2 \times$	r, n
2	R, r, m, α	δ, n	9	R, m, n, β	α, r	16	$R, n, 2 \times$	r, m
3	R, r, m, β	δ, n	10	R, m, n, δ	β, r	17	$r, m, 2 \times$	R, n
4	R, r, m, δ	α, n	11	r, m, n, α	δ, R	18	$r, n, 2 \times$	R, m
5	R, r, n, α	δ, m	12	r, m, n, β	δ, R	19	$m, n, 2 \times$	R, r
6	R, r, n, β	δ, m	13	r, m, n, δ	α, R			
7	R, r, n, δ	β, m	14	$R, r, 2 \times$	n, m			

Für die Lösung aller Aufgaben erhält man aus Textabb. 2 die sechs Grundgleichungen Gl. 21) bis 26), von denen immer vier überflüssig sind.

- Gl. 21) . . $(R - s) \sin \delta + n \cos \delta + r \sin \gamma + m = (r + s) \sin (\beta + \gamma) + n \cos (\beta + \gamma) + p \cos \gamma$.
- Gl. 22) . . . $R + n \sin \delta + (r + s) \cos (\beta + \gamma) = r \cos \gamma + p \sin \gamma + (R - s) \cos \delta + n \sin (\beta + \gamma)$.
- Gl. 23) . $(R - s) \cos (\delta - \gamma) + n \sin \beta + r + m \sin \gamma = R \cos \gamma + (r + s) \cos \beta + n \sin (\delta - \gamma)$.
- Gl. 24) $(R - s) \sin (\delta - \gamma) + n \cos (\delta - \gamma) + R \sin \gamma + m \cos \gamma = (r + s) \sin \beta + n \cos \beta + p$.
- Gl. 25) $(R - s + n \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}) \cos \delta - (r + s - n \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}) \cos (\alpha + \delta) = R - r \cos \gamma - p \sin \gamma$.
- Gl. 26) $(r + s - n \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}) \sin (\alpha + \delta) - (R - s + n \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}) \sin \delta = m + r \sin \gamma - p \cos \gamma$.

0. Z. 1) Gegeben: R, r, m, n ; gesucht α, δ also β . In Gl. 25) und 26) vervielfältige man jede Seite mit sich selbst und zähle sie dann zusammen, so erhält man:

$$\cos \alpha \frac{n(R-r-2s)}{n^2+(R-s)(r+s)} \sin \alpha = \frac{2n^2+2(rR+mp)\cos \gamma}{2[n^2+(R-s)(r+s)]} + \frac{2(pR-m.r)\sin \gamma - 2s(R-r-s) - m^2 - p^2}{2[n^2+(R-s)(r+s)]}, \text{ und mit}$$

Gl. 27) $\dots \dots \frac{n(R-r-2s)}{n^2+(R-s)(r+s)} = \text{tg } \varphi_1$

Gl. 28) $\cos(\alpha + \varphi_1) = \frac{2n^2+2(rR+mp)\cos \gamma + 2(pR-mr)\sin \gamma - \left\{ \frac{2s(R-r-s) + m^2 + p^2}{2[n^2+(R-s)(r+s)]} \right\} \cdot \cos \varphi_1, \text{ dann:}$

Gl. 29) $\text{tg } \frac{\delta}{2} = \frac{s+(r+s)\cos \alpha - n\sin \alpha - r\cos \gamma - p\sin \gamma}{m+r\sin \gamma + (r+s)\sin \alpha + n\cos \alpha - n - p\cos \gamma}$

0. Z. 2) Gegeben: R, r, m, α ; gesucht δ also β, n . Aus Gl. 25) und 26) folgt:

$$\sin \delta + \frac{R\sin \frac{\alpha}{2} + m\cos \frac{\alpha}{2} + r\sin\left(\gamma - \frac{\alpha}{2}\right) - p\cos\left(\gamma - \frac{\alpha}{2}\right)}{R\cos \frac{\alpha}{2} - m\sin \frac{\alpha}{2} - r\cos\left(\gamma - \frac{\alpha}{2}\right) - p\sin\left(\gamma - \frac{\alpha}{2}\right)} \cdot \cos = \frac{(R+r)\sin \frac{\alpha}{2}}{R\cos \frac{\alpha}{2} - m\sin \frac{\alpha}{2} - r\cos\left(\gamma - \frac{\alpha}{2}\right) - p\sin\left(\gamma - \frac{\alpha}{2}\right)}, \text{ mit}$$

Gl. 30) $\frac{R\sin \frac{\alpha}{2} + m\cos \frac{\alpha}{2} - r\sin\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right) - p\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right)}{R\cos \frac{\alpha}{2} - m\sin \frac{\alpha}{2} - r\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right) + p\sin\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right)} = \text{tg } \varphi_2 \text{ wird:}$

Gl. 31) $\sin(\delta + \varphi_2) = \frac{(R+r)\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \varphi_2}{R\cos \frac{\alpha}{2} - m\sin \frac{\alpha}{2} - r\cos\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right) + p\sin\left(\frac{\alpha}{2} - \gamma\right)}$

Danach berechne man n beispielweise nach Gl. 21).

0. Z. 3) Gegeben: R, r, m, β ; gesucht δ also α, n . Aus Gl. 25) und 26) folgt:

$$\cos \delta - \frac{(R+r)\cos(\beta + \gamma) + R - r\cos \gamma - p\sin \gamma}{(R+r)\sin(\beta + \gamma) - m - r\sin \gamma + p\cos \gamma} \sin \delta = \frac{R\sin(\beta + \gamma) + m\cos(\beta + \gamma) - r\sin \beta - p\cos \beta}{(R+r)\sin(\beta + \gamma) - m - r\sin \gamma + p\cos \gamma}, \text{ mit}$$

Gl. 32) $\frac{(R+r)\cos(\beta + \gamma) + R - r\cos \gamma - p\sin \gamma}{(R+r)\sin(\beta + \gamma) - m - r\sin \gamma + p\cos \gamma} = \text{tg } \varphi_3 \text{ wird:}$

Gl. 33) $\cos(\delta + \varphi_3) = \frac{R\sin(\beta + \gamma) + m\cos(\beta + \gamma) - r\sin \beta - p\cos \beta}{(R+r)\sin(\beta + \gamma) - m - r\sin \gamma + p\cos \gamma} \cdot \cos \varphi_3.$

0. Z. 4) Gegeben: R, r, m, δ ; gesucht α also β, n . Aus Gl. 25) und 26) folgt:

$$\sin(\alpha + \delta) - \frac{(R+r)\sin \delta + m + r\sin \gamma - p\cos \gamma}{(R+r)\cos \delta + r\cos \gamma + p\sin \gamma - R} \cos(\alpha + \delta) = \frac{R\sin \delta + m\cos \delta + r\sin(\gamma - \delta) - p\cos(\gamma - \delta)}{(R+r)\cos \delta + r\cos \gamma + p\sin \gamma - R} \text{ und mit}$$

Gl. 34) $\frac{(R+r)\sin \delta + m + r\sin \gamma - p\cos \gamma}{(R+r)\cos \delta + r\cos \gamma + p\sin \gamma - R} = \text{tg } \varphi_4$

Gl. 35) $\sin(\alpha + \delta - \varphi_4) = \frac{R\sin \delta + m\cos \delta + r\sin(\gamma - \delta) - p\cos(\gamma - \delta)}{(R+r)\cos \delta + r\cos \gamma + p\sin \gamma - R} \cdot \cos \varphi_4.$

0. Z. 5) Gegeben: R, r, n, α ; gesucht δ also β, m . Aus Gl. 22) folgt:

$$\sin \delta + \frac{R+n\sin \alpha - s - (r+s)\cos \alpha}{(r+s)\sin \alpha + n\cos \alpha - n} \cos \delta = \frac{R-r\cos \gamma - p\sin \gamma}{(r+s)\sin \alpha + n\cos \alpha - n} \text{ und mit}$$

Gl. 36) $\frac{R+n\sin \alpha - s - (r+s)\cos \alpha}{(r+s)\sin \alpha + n\cos \alpha - n} = \text{tg } \varphi_5$

Gl. 37) $\sin(\delta + \varphi_5) = \frac{R-r\cos \gamma - p\sin \gamma}{(r+s)\sin \alpha + n\cos \alpha - n} \cdot \cos \varphi_5.$

0. Z. 6) Gegeben: R, r, n, β ; gesucht δ also α, m . Aus Gl. 22) folgt:

$$\cos \delta - \frac{n}{R-s} \sin \delta = \frac{R+(r+s)\cos(\beta + \gamma) - n\sin(\beta + \gamma) - r\cos \gamma - p\sin \gamma}{R-s}, \text{ und mit}$$

Gl. 38) $\dots \dots \frac{n}{R-s} = \text{tg } \varphi_6:$

Gl. 39) $\cos(\delta + \varphi_6) = \frac{R+(r+s)\cos(\beta + \gamma) - n\sin(\beta + \gamma) - r\cos \gamma - p\sin \gamma}{R-s} \cdot \cos \varphi_6.$

0. Z. 7) Gegeben: R, r, n, δ ; gesucht β also α, m .

$$\cos(\beta + \gamma) - \frac{n}{r+s} \sin(\beta + \gamma) = \frac{r\cos \gamma + p\sin \gamma + (R-s)\cos \delta - R - n \cdot \sin \delta}{r+s} \text{ und mit}$$

Gl. 40) $\dots \dots \frac{n}{r+s} = \text{tg } \varphi_7:$

Gl. 41) $\cos(\beta + \gamma + \varphi_7) = \frac{r\cos \gamma + p\sin \gamma + (R-s)\cos \delta - R - n \cdot \sin \delta}{r+s} \cdot \cos \varphi_7.$

0. Z. 8) Gegeben: R, m, n, α ; gesucht β also δ, r . Aus Gl. 23) und 24) erhält man:

Gl. 42) $\text{tg } \frac{\beta}{2} = \frac{s+R\cos \gamma - (R-s)\cos \alpha - m\sin \gamma - n \cdot \sin \alpha}{(R-s)\sin \alpha + R\sin \gamma + m\cos \gamma + n - p\cos \alpha - p}$ dann aus Gl. 21)

Gl. 43) $r = \frac{m+n\cos \delta + (R-s)\sin \delta - p\cos \gamma - s \cdot \sin(\alpha + \delta) - n\cos(\alpha + \delta)}{2\sin \frac{\beta}{2} \cdot \cos\left(\gamma + \frac{\beta}{2}\right)}$

0. Z. 9) Gegeben: R, m, n, β ; gesucht α also δ, r . Aus Gl. 21) und 22) folgt:

$$\sin\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{R-s}{n} \cos\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right) = \frac{R\cos\left(\gamma + \frac{\beta}{2}\right) + s \cdot \cos \frac{\beta}{2} + (p-n)\sin \frac{\beta}{2} - m \cdot \sin\left(\gamma + \frac{\beta}{2}\right)}{n}$$

und mit Gl. 44) $\dots \dots \frac{R-s}{n} = \text{tg } \varphi_9:$

Gl. 45) $\sin\left(\alpha - \frac{\beta}{2} + \varphi_9\right) = \frac{R\cos\left(\gamma + \frac{\beta}{2}\right) + s \cdot \cos \frac{\beta}{2} + (p-n)\sin \frac{\beta}{2} - m \cdot \sin\left(\gamma + \frac{\beta}{2}\right)}{n} \cdot \cos \varphi_9.$

0. Z. 10) Gegeben: R, m, n, δ; gesucht β also α, r.

Aus Gl. 23) und 24) erhält man:

Gl. 46) $\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} =$

$$\frac{s + R \cos \gamma + n \cdot \sin(\delta - \gamma) - m \sin \gamma - (R - s) \cos(\delta - \gamma)}{n + (R - s) \sin(\delta - \gamma) + n \cdot \cos(\delta - \gamma) + R \sin \gamma + m \cos \gamma - p}$$

dann r nach Gl. 43).

0. Z. 11) Gegeben: r, m, n, α; gesucht δ also β, R.

δ wird nach Gl. 29) berechnet, dann ist nach Gl. 23)

Gl. 47) R =

$$\frac{2r \sin \frac{\beta}{2} \cos \left(\gamma + \frac{\beta}{2} \right) + 2 \left(s \cdot \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} \right) \sin \left(\frac{\alpha}{2} + \delta \right) + p \cos \gamma - m}{\sin \delta}$$

0. Z. 12) Gegeben: r, m, n, β; gesucht δ also α, R.

Aus Gl. 21) und 22) erhält man:

Gl. 48) $\operatorname{tg} \frac{\delta}{2} =$

$$\frac{n \sin(\beta + \gamma) + r \cos \gamma + p \sin \gamma - s - (r + s) \cos(\beta + \gamma)}{n + (r + s) \sin(\beta + \gamma) + n \cos(\beta + \gamma) + p \cos \gamma - m - r \sin \gamma}$$

0. Z. 13) Gegeben: r, m, n, δ; gesucht α also β, R.

Aus Gl. 21) und 22) folgt:

$$\frac{\cos \left(\alpha + \frac{\delta}{2} \right) - \frac{n}{r + s} \sin \left(\alpha + \frac{\delta}{2} \right) = (m - n) \sin \frac{\delta}{2} + r \cos \left(\gamma - \frac{\delta}{2} \right) + p \sin \left(\gamma - \frac{\delta}{2} \right) - s \cdot \cos \frac{\delta}{2}}{r + s}$$

Mit Gl. 40) erhält man:

Gl. 49) $\cos \left(\alpha + \frac{\delta}{2} + \varphi_7 \right) =$

$$\frac{(m - n) \sin \frac{\delta}{2} + r \cos \left(\gamma - \frac{\delta}{2} \right) + p \sin \left(\gamma - \frac{\delta}{2} \right) - s \cdot \cos \frac{\delta}{2}}{r + s} \cdot \cos \varphi_7$$

0. Z. 14) Gegeben: R, r, zwei Winkel; gesucht n, m.

Aus Gl. 22) erhält man:

Gl. 50) $n = \frac{R + (r + s) \cos(\beta + \gamma) - (R - s) \cos \delta - r \cos \gamma - p \sin \gamma}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \left(\frac{\alpha}{2} + \delta \right)}$

dann aus Gl. 21) und 23):

Darstellung der mittlern Förderweite der Schienen bei Neulagen.*)

Ing. Felix Blitz, Wien.

Hierzu Auftragungen auf Tafel 37.

Bei Schienenneulagen ist es im Allgemeinen nicht möglich, die Schienen mit den etwa verfügbaren Bauzügen unmittelbar an die Verlegungstelle zu bringen; sie müssen meist unter Anpassung an die örtlichen Verhältnisse zunächst in Teilmengen gelagert und dann erst mittels Bahnwagen endgültig verteilt werden. Die bei dieser Verteilung aufzuwendende Arbeit bedingt einen nicht unerheblichen, mitunter gesondert zu vergebenden Aufwand.

Das Maß für diesen Aufwand ist das Fördermoment

Gl. 1) $M = S \cdot L,$

d. i. die zu verteilende Schienenmenge S vervielfältigt mit der

*) Unter der von Verfasser gewählten Bezeichnung „Neulage“ ist das Neulegen von Gleisstrecken zu verstehen.

Gl. 51) $m = \frac{2r \sin \frac{\beta}{2} \cos \frac{\beta - \alpha}{2} + p \cos \left(\beta - \frac{\alpha}{2} \right) - 2R \sin \frac{\delta}{2} \cos \frac{\alpha + \delta}{2}}{\cos \left(\frac{\alpha}{2} + \delta \right)}$

0. Z. 15) Gegeben: R, m, zwei Winkel; gesucht r, n.

Aus Gl. 21) und 22) erhält man:

Gl. 52) . . . $r = \frac{2R \sin \frac{\delta}{2} \cos \frac{\alpha + \delta}{2} + m \cos \left(\frac{\alpha}{2} + \delta \right) - p \cos \left(\beta - \frac{\alpha}{2} \right)}{2 \sin \frac{\beta}{2} \cos \frac{\beta - \alpha}{2}}$

0. Z. 16) Gegeben: R, n, zwei Winkel; gesucht r, m.

Aus Gl. 22) erhält man:

Gl. 53) $r = \frac{R + n \sin \delta + s \cdot \cos(\beta + \gamma) - (R - s) \cos \delta - p \sin \gamma - n \cdot \sin(\beta + \gamma)}{2 \sin \frac{\beta}{2} \sin \left(\gamma + \frac{\beta}{2} \right)}$

0. Z. 17) Gegeben: r, m, zwei Winkel; gesucht R, n.

Aus Gl. 52) erhält man:

Gl. 54) $R = \frac{2r \sin \frac{\beta}{2} \cos \frac{\beta - \alpha}{2} + p \cos \left(\beta - \frac{\alpha}{2} \right) - m \cos \left(\frac{\alpha}{2} + \delta \right)}{2 \sin \frac{\delta}{2} \cos \frac{\alpha + \delta}{2}}$

0. Z. 18) Gegeben: r, n, zwei Winkel; gesucht R, m.

R folgt aus Gl. 22), dann m aus Gl. 51).

0. Z. 19) Gegeben: m, n, zwei Winkel; gesucht R, r.

Aus Gl. 21) und 23) erhält man:

Gl. 55) $R = \frac{2s \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta - \alpha}{2} + p \cdot \sin \frac{\beta}{2} - m \sin \left(\gamma + \frac{\beta}{2} \right) - 2n \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta - \alpha}{2}}{2 \sin \frac{\delta}{2} \sin \frac{\alpha + \gamma}{2}}$

Gl. 56) $r =$

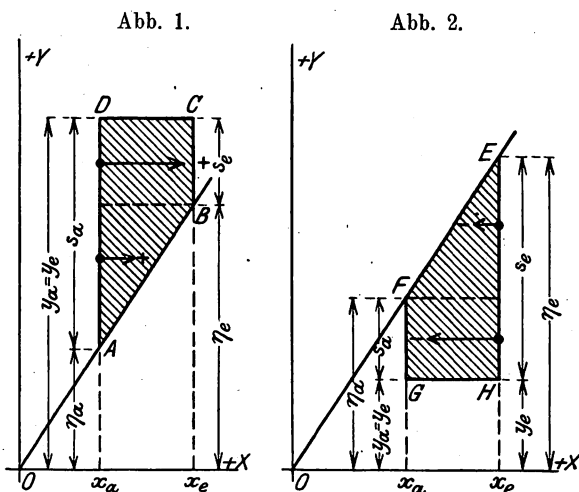
$$\frac{2s \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha + \delta}{2} + p \sin \left(\frac{\delta}{2} - \gamma \right) - m \sin \frac{\delta}{2} - 2n \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha + \delta}{2}}{2 \sin \frac{\beta}{2} \sin \frac{\alpha + \gamma}{2}}$$

(Fortsetzung folgt.)

mittlern Förderweite L. Letztere wird bestimmt durch Gl. 2) $L = \Sigma / m / : S,$ worin $\Sigma / m /$ den absoluten Betrag an Fördermomenten in allen Abschnitten der Verteilung bedeutet. Die rechnerische Ermittlung des Fördermomentes beziehungsweise der mittlern Förderweite ist umständlich; nachstehend soll ein rasch zum Ziele führendes zeichnerisches Verfahren gezeigt werden.

Auf Taf. 37 sind in einem rechtwinkligen Achsenkreuze zwei Linienzüge aufgetragen, deren Längen x den Längen der Neulagestrecke entsprechen. Durch die Höhen y des ersten Linienzuges, der »Lagerlinie«, ist die ganze in der zugehörigen Strecke gelagerte Schienenmenge, durch die Höhen η des zweiten, der »Verbrauchlinie«, die ganze zu verlegende Menge dargestellt.

Die beiden Linienzüge geben ein Bild der Schienenbewegung. In allen Streckenteilen, für die die Lagerlinie oberhalb der Verbrauchlinie liegt, für die also $y > \eta$ ist, besteht, auf den Anfang bezogen, ein Überschuss an Schienen: es erfolgt Förderung nach vorn, d. i. in der Richtung der Längenmessung, und umgekehrt für $y < \eta$ nach hinten. Die Schnittpunkte der beiden Linienzüge mit $y = \eta$ bezeichnen die Stellen, an denen die Förderrichtung wechselt und Bedarf und Überschuss sich ausgleichen. Diese Schnittpunkte liegen entweder auf den Loten der Lagerplätze oder zwischen diesen. In ersterem Falle wird der mit dem Lote zusammenfallende Abschnitt der Lagerlinie, der die daselbst lagernde Schienen-Menge darstellt, in zwei Teile zerlegt; der obere bestimmt die vorwärts, der untere die rückwärts zu fördernde Teilmenge. Denkt man sich in den zwischen die Lote der Lagerplätze fallenden Schnittpunkten die Menge Null hinzugefügt, so kann man das Fördermoment m für die Bewegung der Schienen zwischen zwei benachbarten Lagerplätzen mit den Längen x_a und x_e in allgemein gültiger Form darstellen, und zwar als Summe zweier Fördermomente, von denen das eine der gleichmäßigen Verteilung der in der Strecke $x_e - x_a$ zu verlegenden Menge $\eta_e - \eta_a$, das andere der Förderung der verbleibenden Menge $y - \eta_e$ beziehungsweise $\eta_e - y$ in die Nachbarstrecke entspricht (Textabb. 1 und 2).



Der Weg der Förderung nach vorn werde mit + der nach hinten mit - bezeichnet. Dann ist das Fördermoment für jede Überschussstrecke $x_e - x_a$.

Gl. 3) . . . $m_v = 0,5 \cdot (\eta_e - \eta_a) (x_e - x_a) + (y - \eta_e) (x_e - x_a)$, also gleich dem Flächeninhalt des Trapezes ABCD (Textabb. 1), das für $y = \eta_e$ in ein Dreieck übergeht.

Ebenso ist für die Abgangstrecken

Gl. 4) . . . $m_r = -0,5 (\eta_e - \eta_a) (x_e - x_a) - (\eta_a - y) (x_e - x_a)$, dargestellt durch die Fläche EFGH (Textabb. 2), die für $y = \eta_a$ ein Dreieck wird.

Durch entsprechende Umformung gelangt man für beide Momente m_v und m_r zu demselben Ausdrucke

Gl. 5) $m = 0,5 [(y - \eta_e) + (y - \eta_a)] (x_e - x_a)$. Da für die Überschussstrecken $y > \eta_e > \eta_a$, für die Abgangstrecken $y < \eta_a < \eta_e$, ferner immer $x_e > x_a$ ist, wird m zwar für erstere stets > 0 , für letztere stets < 0 sein, das Vorzeichen hat aber, entsprechend dem zu Gl. 2) Gesagten, bei Bildung des Summenmomentes außer Betracht zu bleiben.

Für das Summenmoment $M = \Sigma/m/$ erhält man, wenn in Gl. 5) $y - \eta_e = s_e$ und $y - \eta_a = s_a$ gesetzt wird,

$$\Sigma/m/ = \Sigma 0,5 \cdot [s_e + s_a] (x_e - x_a) = 0,5 [\Sigma (s_e + s_a) x_e - \Sigma (s_e + s_a) x_a] \text{ oder}$$

Gl. 6) . . . $\Sigma/m/ = 0,5 \cdot (\Sigma m_e - \Sigma m_a)$.

Σm erscheint also als halber Unterschied der statischen Momente der einmal an den Enden, einmal an den Anfängen aller Einzelstrecken gedachten Schienenmengen ($s_e + s_a$) in Bezug auf den Anfang 0 der ganzen Strecke als Momentenpunkt*). Die durch die gleichgerichteten Seiten der Trapeze dargestellten Größen $s_e = \pm (y - \eta_e)$ und $s_a = \pm (y - \eta_a)$ bedeuten die am Ende beziehungsweise am Anfange der betrachteten Einzelstrecken $x_e - x_a$ vorhandenen oder hindurch geförderten Mengen. Sie können als gleichgerichtete Kräfte aufgefaßt werden, deren Richtlinie zur X-Achse senkrecht steht. Die Momente Σm_e und Σm_a ergeben sich dann aus zwei Seilecken und einem gemeinsamen Kräfteplane, der alle $s_e + s_a$ enthält. Die Angriffspunkte liegen für das erste Seileck in den Endpunkten, für das zweite in den Anfangspunkten der zugehörigen Teilstrecken. Die Seiten der beiden Seilecke sind paarweise gleichgerichtet, aber um ein Feld gegen einander verschoben.

Die Momente Σm_e und Σm_a sind gleich dem Produkte aus der Polweite H des Kräfteplanes und dem Abschnitte der äußersten Seiten des ersten beziehungsweise des zweiten Seileckes auf der Y-Achse, also

Gl. 7) . . . $\Sigma m_e - \Sigma m_a = H (l_e - l_a) = 2 S \cdot L$,

daraus

Gl. 8) . . . $L = (l_e - l_a) \cdot H : (2S)$.

Macht man die Polweite $H = S$, und läßt die ersten Seiten der beiden Seilecke zusammenfallen, so wird

Gl. 9) $2L = l_e - l_a$

und kann als Höhenabschnitt zwischen den Schlufsseiten der beiden Seilecke mittels des Maßstabes für die Längen unmittelbar abgegriffen werden.

Zusammenfassung.

Man zeichne Verbrauchlinie und Lagerlinie, die Lote der Schnittpunkte dieser beiden, der Bruchpunkte der Verbrauchlinie und der Lagerplätze, einen Kräfteplan aus allen $(s_e + s_a)$ mit der Polweite $H = S$, schließlic beide Seilecke und den y-Abschnitt zwischen den Schlufsseiten, um die doppelte mittlere Förderweite der ganzen Menge zu erhalten.

*) Zu demselben Ergebnisse gelangt man auch für jeden andern Punkt der XY-Ebene als Momentenpunkt.

Weichenzunge mit Sicherheitlagerung.*)

J. Brummer, Oberinspektor in Resiczabánya.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 38.

Seit dem 30. November 1917 ist im Oberbaue der ungarischen Staatsbahnen in Palota-Ujpest der Hauptstrecke

Budapest—Wien eine Kippweiche in Betrieb, deren Zungen nach schrägen Achsen umgestellt werden. Der neue Wechsel

*) Organ 1916, Heft 24, S. 393; D. R. P. Nr. 293868, Zusatzpatent Nr. 301171.

wurde genau im Maße des zu ersetzenden Regelwechsels für Schienen von 34,5 kg/m angefertigt und abgebunden am Bauorte vorbereitet; das Einwechseln hat eine Stunde erfordert.

Der im Werke untersuchte und abgenommene Wechsel wurde nach beendetem Einbaue von Fachbeamten der Direktion auf seine Betriebsfähigkeit durch Befahren und Aufschneiden geprüft und nach günstigem Ergebnisse in Betrieb genommen.

Beim Aufschneiden wurde der von Hand gestellte Wechsel in unrichtiger Stellung vom Herzstücke her von der Lokomotive mit 40 km/st wiederholt durchfahren, ohne Beschädigungen oder Verminderung der Betriebsfähigkeit zu erleiden; das Aufschneiden mit einem unbelasteten leichten Handwagen erfolgte ohne Entgleisen des Wagens.

Die günstigen Ergebnisse der Versuche und das befriedigende Verhalten des Wechsels unter starkem Verkehre bestätigen die Vorzüge der neuen Bauart.

Die Befestigung der Zungen gegen Kräfte jeder Richtung

erfolgt an zwei Stellen mit großen, geringen Verschleiß ergebenden Stützflächen.

Die Zunge wird in ganzer Länge durch die Räder an die Backenschiene geprefst; so wird das Kippen oder Umstellen während des Befahrens sicher verhindert.

Das Aufschneiden erfolgt ohne schädliche Wirkungen.

Die neue Bauart ist unter Beibehaltung der Baulängen, Winkel und Schwellenteilung für jede beliebige Regelweiche verwendbar; in Abb. 1 bis 8, Taf. 38 ist die Umänderung der Zungen der Regelweiche 1:9 der preussisch-hessischen Staatsbahnen für Schienen 8a auf eisernen Schwellen dargestellt. Abb. 1, Taf. 38 zeigt den Grundriß der Zungenvorrichtung, Abb. 2 und 3, Taf. 38 stellen die Befestigung der Wurzel und des Gelenkes der Zunge und die Anordnung der Umstellachse dar, aus Abb. 4, Taf. 38 ist die Unterlegplatte der Wurzel, aus Abb. 5, Taf. 38 der Schnitt durch die Wurzel, aus Abb. 6, Taf. 38 der Schnitt durch das Gelenk zu ersehen; Abb. 7 und 8, Taf. 38 enthalten den Drehstuhl zwischen Wurzel und Gelenk und einen Schienenstuhl.

Zeichnerische Darstellung der wichtigsten Hauptabmessungen von Heißdampf-Lokomotiven.

W. Willigens, Bürochef der Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau in Düsseldorf.

Hierzu Schaulinien Abb. 1 bis 10 auf Tafel 39.

Im Nachstehenden soll versucht werden, die von Strahl*) aufgestellten Gleichungen zeichnerisch von der Erwägung aus festzulegen, daß der Entwerfende sich etwa leichter in Zeichnungen als im Rechnen zurechtfindet, ferner, daß Fehler, die bei Ausrechnung von Einzelwerten unterlaufen können, im Bilde sofort in Erscheinung treten, da die Linien stets stetig verlaufen müssen, und endlich, daß ein einmal aufgestelltes Schaubild beim Entwurf neuer Lokomotiven viel Zeit spart, da alle Werte sofort abgelesen werden können.

Strahl baut seine Gleichungen auf der Größe der Rostfläche auf, da diese erfahrungsgemäß den größten bestimmenden Einfluß auf die Leistung des Kessels und der Zylinder ausübt.

Die nachstehend aufgestellten Schaubilder für Heißdampf-Lokomotiven mit einfacher Dampfdehnung gelten für den Kesseldruck $p = 12$ at und für den Heizwert 7500 W.E/kg der Kohle.

Beim Entwerfen neuer Lokomotiven werden stets das erforderliche oder zulässige Reibgewicht und die Art der Lokomotive bekannt sein, ob sie Reise- oder Güter-Züge befördern soll. Für Tenderlokomotiven gelten dieselben Bedingungen, wie für solche mit Schlepptender.

Die beiden Größen: Reibgewicht und Durchmesser der Treibräder als von der Geschwindigkeit abhängig sind in der »Leistungscharakteristik« nach Garbe:

$$\text{Gl. 1) } \dots C = (d^2 \cdot l) : (D \cdot G_r) = 26 \text{ bis } 30$$

enthalten, worin d den Zylinderdurchmesser, l den Kolbenhub, D den Triebraddurchmesser und G_r das Reibgewicht bezeichnet. Die Richtigkeit dieser Faustformel weist Strahl überzeugend nach, indem er in die Gleichung der Kolben-Zugkraft $Z_1 = \frac{\pi d^2 l}{D} = \mu \cdot G_r$, die Reibung $\mu = 180$ kg/t einsetzt und π nach Lihotzky als mittlere Dampfspannung bei weit geöffnetem

Regler für eine Umdrehung der gekuppelten Räder in der Sekunde bei 12 at Überdruck = 6 bis 6,9 at einführt.

Andererseits besteht zwischen dem Zylinderinhalte J und der Rostfläche R die »Kesselcharakteristik«

$$\text{Gl. 2) } J : R = 60 \text{ bis } 66 \text{ für T.S und P, } = 73 \text{ bis } 82 \text{ für T.G-Lokomotiven}$$

wenn die Rostfläche dauernd 3300 kg/qm/st Wasser verdampfen kann, und nach Versuchen der auf 100 l Hubinhalt bezogene Dampfverbrauch für T.S- und P-Lokomotiven 5000 bis 5500, für T.G-Lokomotiven 4000 bis 4500 kg/st beträgt.

Werden den Gl. 1) und 2) Mittelwerte zu Grunde gelegt, so lauten sie

$$C = 28, J : R = 63 \text{ für T.S- und } = 77,5 \text{ für T.G-Lokomotiven.}$$

Durch Einführung von $J = \pi d^2 l : 4$ geht die Gl. 1) für Mittelwerte in

$$J = \pi d^2 l : 4 = J = 7 \pi D \cdot G_r \text{ über und die Einführung in Gl. 2) für Mittelwerte liefert}$$

$$\text{Gl. 3) } R = 0,35 D \cdot G_r \text{ für T.S- und P-, } R = 0,284 D G_r \text{ für G-Lokomotiven.}$$

Diese geradlinigen Beziehungen zwischen dem D und G_r sind in Abb. 1 und 2, Taf. 39 dargestellt, die Schräglinien gehören zu verschiedenen Werten von D . In der Höhe des Schnittpunktes einer Schräglinie und des Lotes am vorhandenen Reibgewichte folgt die gesuchte Rostfläche und umgekehrt.

Aus Versuchen von Strahl über den Heizwert der Heizfläche für die Verdampfung und Überhitzung*) folgt, daß 1 qm feuerberührter Heizfläche H_f der Feuerbüchse 400% wertvoller ist, als 1 qm der H_r der Rohre. Bewährte Ausführungen ergeben

$$\text{Gl. 4) } 77 \geq (4 H_f + H_r) : R \geq 66 \text{ oder für Mittelwerte } 70,5 R = 4 H_f + H_r.$$

*) Strahl: »Die Anstrengung der Dampflokomotiven«. Kreidels Verlag, Wiesbaden, 1909.

*) Fortschritte der Technik, Heft I, Verlag von Glasers Annalen.

Bei Lokomotiven gewöhnlicher Bauart entspricht allgemein 1 qm $H_f = 9,5$ qm H_r , womit der Mittelwert der Gl. 4) in 70,5 $R = 13,5 H_r : 9,5$ und mit $H_f + H_r = H = H_r (1 + 1 : 9,5)$ also in

Gl. 5) $H = 55 R$

übergeht. Dieses Ergebnis stimmt auch mit den Überlegungen von Lihotzky*) gut überein, nach denen Kessel günstigsten Verhältnisses des Gewichtes zur Wirkung $H_1 : R \cong 53$ ergeben.

Die Heizfläche H_u des Überhitzers beträgt rund 25 % der H_k des Kessels, also kommen auf 1 qm Fläche des Rostes 55 qm des ganzen Kessels und 18 qm des Überhitzers.

Abb. 3, Taf. 39 enthält die Rostflächen als Längen, die zugehörigen Heizflächen nach Gl. 5) als Höhen, die Gerade liefern.

Ferner sind entsprechend der angegebenen Beziehung die Schrägen für die Heizfläche H_u des Überhitzers und H des ganzen Kessels aufgetragen. Für jede Rostfläche können also die Werte der feuerberührten Heizfläche, der des Überhitzers und der des ganzen Kessels abgelesen werden. Die Schrägen Q geben die Dampfmenge in kg/st an, die der Kessel gemäß seiner Rostfläche bei größter Dauerleistung, und Q_1 , die er bei vorübergehender Höchstleistung verdampfen kann, wenn die Verdampfung ohne Vorwärmer auf 1 qm Rost 3300 und 3800 kg/st beträgt.

Auch die oben eingeführten »Kesselcharakteristiken« $J_1 = 63 R$ für T. S- und P- und $J_2 = 77,5 R$ für T. G-Lokomotiven sind als Gerade über R in Abb. 3, Taf. 39 eingetragen.

Abb. 4, Taf. 39 enthält die Inhalte der Zylinder nach $J = \pi \cdot d^2 \cdot l : 4$ als Höhen über den Kolbenhüben in mm als Längen für 31 Durchmesser. Auf Grund des nach Abb. 3, Taf. 39 gefundenen Inhaltes J ist es demnach ohne Weiteres möglich, aus dem angenommenen Kolbenhub im Schnittpunkte von dessen Lote mit der Wagerechten J den gesuchten Durchmesser abzulesen.

Einfluß höhern Kesseldruckes.

Da die Dampfgewichte in kg/st l bei gleicher Füllung im geraden Verhältnisse zum Überdrucke im Kessel wachsen, so erhöhen sich in demselben Maße die Drucke im Schieberkasten und, unter Annahme eines gleichen Abfalles der Spannung um 1 at, der mittlere Überdruck p_i auf den Kolben in gleichem Maße. Nach dem von Lihotzky für 12 at Überdruck im Kessel gefundenen Werte $p_i = 6$ bis 6,9 wird für 13 at $p_i = 6,5$ bis 7,5 at, für 14 at $p_i = 7$ bis 8 at.

Durch Einführung dieser Werte in $(d^2 \cdot l) : (D \cdot G_r) = \mu : p_i$ entsteht

Gl. 6) . für 13 at $C = 24$ bis 27,7, im Mittel 25,9

Gl. 7) . » 14 » $C = 22,5$ » 25,7, » » 24,1

Werden nun diese Mittelwerte mit der »Kesselcharakteristik« vereinigt, so erhält man nachstehende Werte, die bei gewähltem Kesseldrucke, Raddurchmesser und Reibgewichte die nötige Rostfläche ergeben und deren Gerade in den Abb. 5 bis 8, Taf. 39 enthalten sind, nämlich bei:

*) Lihotzky: »Über die Wahl der Hauptabmessungen von Dampflokomotiven«. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1914, Nr. 19 und 20.

Gl. 8) 13 at $R = 0,323 \cdot D \cdot G_r$ für S- und P-, $R = 0,262 \cdot D \cdot G_r$ für G-Lokomotiven.

Gl. 9) 14 at $R = 0,3 \cdot D \cdot G_r$ für S- und P-, $R = 0,244 \cdot D \cdot G_r$ für G-Lokomotiven.

Nach Strahl übt die Erhöhung des Kesseldruckes keinen Einfluß auf die Leistungsfähigkeit des Kessels aus, dagegen verhalten sich die Höchstleistungen am Kolben annähernd wie die natürlichen Logarithmen der Kesselspannungen, oder das heißt, sie nehmen mit 1 at Überdruck über 12 at um 3 % zu, die in Abb. 3, Taf. 39 angegebenen Inhalte der Zylinder entsprechen für höhere Überdrucke als 12 at, also nicht mehr $\pi \cdot d^2 \cdot l : 4$, sondern für 13 at $J = 1,03 \pi \cdot d^2 \cdot l : 4$, für 14 at $J = 1,06 \pi \cdot d^2 \cdot l : 4$. Die Durchmesser der Zylinder müssen also bei gleichem Hube abnehmen. Für die üblichen Überdrucke von 13 und 14 at sind die Durchmesser in Abb. 9 und 10, Taf. 39 festgelegt. Wird also der in Abb. 3, Taf. 39 gefundene Inhalt eines Zylinders nach Abb. 9 und 10, Taf. 39 übertragen, so ergibt sich der Durchmesser für einen bestimmten Kolbenhub im Schnittpunkte mit der betreffenden Schrägen. In $J = \pi \cdot d^2 \cdot l : 4$ bedeutet d der Durchmesser eines der Zylinder einer Zwilling- oder zweier Zylinder einer Vierling-Lokomotive.

Anwendung.

Für eine T. G-Tenderlokomotive mit 1350 mm Raddurchmesser, $G_r = 63$ t Reibgewicht und $p = 12$ at sollen die Hauptabmessungen nach Obigem ermittelt werden. Nach Abb. 2, Taf. 39 ist die erforderliche Rostfläche $R = 2,42$ qm, dem entsprechen nach Abb. 3, Taf. 39 $H = 132$ qm feuerberührte Heizfläche, 44 qm Überhitzerheizfläche und 189 l Inhalt der Zylinder. Bei 66 cm Kolbenhub ist der Durchmesser der Zylinder nach Abb. 4, Taf. 39 60 cm. Für die preussisch-hessische 1 D 1. II. T. G-Tenderlokomotive sind die entsprechenden Werte $p = 12$ at, $D = 1350$ mm, $G_r = 63$ t, $R = 2,5$ qm, $H = 129,6$ qm, $H_u = 49$ qm, $l = 66$ cm und $d = 60$ cm in guter Übereinstimmung mit den gefundenen.

Für eine IV. T. S-Lokomotive mit $G_r = 3 \cdot 17 = 51$ Reibgewicht, $p = 14$ at Überdruck und $D = 1980$ mm Raddurchmesser sollte nach Abb. 7, Taf. 39 die Rostfläche $R = 3,05$ qm, die feuerberührte Heizfläche $H = 165$ qm, die Überhitzerheizfläche $H_u = 55$ qm, der Inhalt der Zylinder $= 192$ l betragen, dem bei 63 cm Kolbenhub nach Abb. 10, Taf. 39 der Durchmesser 61 cm oder 2.43 cm der Zylinder entspricht. Die preussisch-hessische 2 C. IV. T. S-Lokomotive hat $G_r = 51,7$ t, $R = 2,82$ qm, $H = 153$ qm und $d = 43$ cm. Die Lokomotive könnte also ihrem Durchmesser der Zylinder nach größere Rost- und Heiz-Flächen vertragen, wenn das Reibgewicht es zuliefse.

Das hier veröffentlichte Verfahren hat dann seine volle Berechtigung, wenn es sich darum handelt, mit der zu entwerfenden Lokomotive die Kessel- und Leistungs-Charakteristik zu erfüllen, die Lokomotive also bis an die Grenze ihrer Leistung mit wirtschaftlich günstigen Füllungen in Anspruch zu nehmen. Das Verfahren bietet dem Entwerfenden ein Mittel, aus dem vorhandenen Reibgewichte die nötige Zahl aller Achsen und damit die Baulänge der Lokomotive zu bestimmen, wenn er für die gefundenen Werte der Rost- und Kessel-Heiz-Fläche Gewicht-

werte einführt. Für gewisse Sonderfälle wird es wohl nötig sein, den Kessel bald größer, wie bei der 2 C. II. T. Γ -Tenderlokomotive, bald kleiner, wie bei der 1 E. III. T. Γ . G-Einheitlokomotive anzunehmen, je nachdem es das Dienstgewicht der Maschine zulässt. Andererseits zeigen die Schaubilder auch, dass die preussisch-hessischen T. S- und P-Lokomotiven sehr wohl größere Rost- und Kessel-Heiz-Fläche vertragen könnten, wodurch sich allerdings eine Vermehrung der Achsenzahle und damit der Baulänge ergäbe. Die aus den Abbildungen gefundenen Kesselgrößen sind Mindestmaße für den Entwurf, über die je nach Bedarf beliebig hinausgegangen werden kann, die aber nicht unterschritten werden sollten.

Zusammenfassung.

Nach den von Strahl aufgestellten Werten der Reib- und Kessel-Charakteristiken werden neue Beziehungen der Rostfläche zum Reibgewichte, dem angenommenen Raddurchmesser und dem gewählten Überdrucke gesucht. Diese werden in Scharen von Geraden zusammengefasst und durch Einführung von Mittelwerten zeichnerisch so verwertet, dass die gewünschten Größen R , H , H_u und d aus den gegebenen Größen: G_r und D , letztere von der Geschwindigkeit abhängig, Kolbenhub l und Überdruck p unmittelbar abgelesen werden können.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Haupt-Eisenerzlager in Deutschland.

(J. Tribot Laspière, Génie civil 1918 I, Bd. 72, Heft 6, 9. Februar, S. 96 und Heft 7, 16. Februar, S. 113, mit Abbildungen.)

Zusammenstellung I enthält Angaben über Förderung und Vorrat der hauptsächlichlichen Eisenerzlager in Deutschland.

Zusammenstellung I.

Lager	Art des Erzes	Förderung 1913 ¹⁾ t	Durchschnittlicher Preis M/t	Bekannt- Vorrat ²⁾ Millionen t	Durchschnittlicher Eisengehalt ³⁾ %	Metallisches Eisen ⁴⁾ Millionen t
Lothringen*)	Rogensteinartiges Eisenerz	21136265	2,59	2330	33	755
Siegen . . .	Manganhaltiger Spateisenstein	2729341	12,16	116	45 ⁵⁾	53
Lahn und Dill	Rot- und Brauneisenstein	1102503	9,35	253	48 ⁴⁾	124
Bayern . . .	Raseneisenstein und rogensteinartiges Eisenerz	485254	8,05	181	34	62
Ilse und Salzgitter	Brauneisenstein, manganhaltig	3154540	4,8	273	36	100
Württemberg	Raseneisenstein			110	38	42
Thüringen . .	Chamosit			104	44	46
Verschiedene	Chamosit			230	38	88
	Im Ganzen .	28607903	4,04	3607	35 ⁵⁾	1270
Luxemburg*)	Rogensteinartiges Eisenerz	7333372	2,1	270	33 ⁶⁾	90

1) Nach den Vierteljahrsheften zur Statistik des deutschen Reiches.

2) Nach den der Tagung der Geologen in Stockholm 1910 vorgelegten Berechnungen.

3) Der durchschnittliche Gehalt der Förderung 1913 würde nach der deutschen Nachweisung nur 33,5% gewesen sein.

4) Der durchschnittliche Gehalt der Förderung 1913 würde nach der deutschen Nachweisung nur 43% gewesen sein.

5) Der durchschnittliche Gehalt der Förderung 1913 würde nach der deutschen Nachweisung nur 30,3% gewesen sein.

6) Der durchschnittliche Gehalt der Förderung 1913 würde nach der deutschen Nachweisung nur 30,7% gewesen sein.

*) Organ 1918, S. 48.

B—s.

Neue bulgarische Bahnen.

(Die freie Donau, Dezember 1917, 2. Jahrgang, Nr. 24, S. 606.)

Ein Gesetzentwurf der Sobranje sieht den Bau folgender neuer Bahnlinien vor: Küstendil—Kadiin, Most—Zarewo—Selo—Kotschane—Schtip—Gradsko, Radomir—Dupnitsa—Lewunowo—Demir Hissar und Göschewo—Kratowo.

Verlängerung der Bahn im Vintschgau bis Landeck.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1918, März, Bd. 62, Nr. 11, S. 135.)

Die Vintschgau-Bahn soll von Mals bis Landeck verlängert werden, mithin Anschluss an die Arlbergbahn erhalten. Trotz vieler technischer Schwierigkeiten, besonders auf der Baustrecke bei Finstermünz, wird die Strecke aus militärischen Gründen Normalspur erhalten.

Bahnbau in Ungarn.

(Die freie Donau, Januar 1918, 3. Jahrgang, Nr. 21, S. 28.)

Staatssekretär Dr. Elemer Hantes will 1918 mit den Vorarbeiten für den Ausbau des Bahnnetzes in Ungarn beginnen, wobei er auf die Rückkehr von etwa 30 000 Kriegsgefangenen aus Russland rechnet, sonst sollen gefangene Italiener herangezogen werden. Für die Ausführung stehen 2 Milliarden Kronen zur Verfügung. Mit dem Ausbaue aller Bahnhöfe in Budapest soll begonnen werden. Für den Durchgangsverkehr der Hauptstadt wird ein besonderer Frachtbahnhof 3 bis 4 km von der Stadt für 7 Millionen Kronen geplant, ferner wird beabsichtigt, den zweigleisigen und elektrischen Ausbau der bestehenden Bahnen stark zu fördern.

Ausbau des bulgarischen Eisenbahnnetzes.

(Die freie Donau, März 1918, 3. Jahrgang, Nr. 5, S. 160.)

Die bulgarischen Eisenbahnen sollen nach Beschlüssen der Sobranje erheblich erweitert werden, für Baustoffe sollen über 21 Millionen \mathcal{M} verausgabt werden. Professor M. Kühne in Dresden, der Schöpfer des Hauptbahnhofes in Leipzig, ist mit der Ausführung des neuen Bahnhofes in Sofia betraut worden. Für den Bau des Hauptgebäudes von 300 m Länge wird Eisen und Eisenbeton zur Verwendung kommen. Der Entwurf ist bereits vom Könige genehmigt.

O b e r b a u.

Holzdübel von Rüping.

(G. A. Witt, Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1918, Heft 7, 14. Februar, S. 79, mit Abbildungen.)

Bei dem Holzdübel von M. Rüping zu Berlin verlaufen die Holzfasern ganz oder teilweise rechtwinkelig zur Dübelrichtung. Die in den Dübel eingeschraubte Schraube oder der eingeschlagene Nagel verläuft dann rechtwinkelig zur Richtung der Holzfaser, statt wie bei Dübeln mit in deren Längsrichtung

verlaufenden Holzfasern in Hirnholz zu sitzen. Da ein Dübel, bei dem alle Holzfasern rechtwinkelig zur Dübelrichtung verlaufen, den Beanspruchungen auf Biegung und Zug und den beim Einschrauben der Schraube oder des Dübels in das Holz auftretenden Kräften wenig gewachsen ist, so empfiehlt es sich, den Dübel teils aus Hirn-, teils aus Langfaser-Holz zusammenzusetzen. B—s.

B a h n - U n t e r b a u, B r ü c k e n u n d T u n n e l.

Förderbetrieb beim Ausbaue des zweiten Simplontunnels.

(F. Rothpletz und C. Andrae, Schweizerische Bauzeitung 1918 I, Bd. 71, Heft 9, 2. März, S. 99, Heft 10, 9. März, S. 109, Heft 11, 16. März, S. 123, Heft 12, 23. März, S. 136 und Heft 13, 30. März, S. 152, mit Abbildungen.)

Beim ersten Simplontunnel erfolgte die Förderung auf dem Arbeitplatze und vom Tunnelleingange bis zum Tunnelbahnhofe am Ende der fertig ausgemauerten Strecke, der dem Fortschritte der Arbeit folgte, mit Dampf-, von da durch die Arbeitstrecken mit Prefsluft-Lokomotiven. Die Prefsluft dazu lieferten Luftpumpen für 100 at auf 80 cm Spur*). Beim zweiten Simplontunnel wurde wegen der verschiedenen örtlichen Verhältnisse für jede Tunnelseite ein besonderer Förderbetrieb angewendet. Auf der Südseite mußte die Förderung der Berge aus dem Tunnel und das Einfahren der Baustoffe durch den alten Richtstollen erfolgen**). Die Abladestelle zieht sich an der rechten Tallehne hin, während der Tunnelausgang auf das linke Ufer der Diveria führt, der Richtstollen aber auf das rechte. Sand und Steine wurden in und oberhalb Iselle ebenfalls auf der rechten Talseite gewonnen. Die Beförderung im Tunnel erfolgt durch Prefsluft-, im Freien mit den alten schmalspurigen Dampf-Lokomotiven vom ersten Tunnel. Für die Strecke vom Arbeitplatze bis zum Tunnelbahnhofe wurden schwere Prefsluftlokomotiven auf 20 kg/m, für die Arbeitstrecken leichtere auf 16 kg/m schweren, vom Baue des ersten Tunnels herrührenden Schienen verwendet.

Auf der Nordseite in Brieg muß die Förderung durch den Eingang des zweiten Tunnels gehen. Zwischen diesem und der Abladestelle der Berge im alten Rhonebette und der Gewinnungstelle von Steinen und Sand liegt aber die Simplonlinie durch den ersten Tunnel, die gekreuzt werden muß. Zur Überwindung der örtlichen Schwierigkeiten erschien die Kreuzung mit Regelspur am zweckmäßigsten, um so mehr, als diese Betriebsart zugleich größere Sicherheit und Leistung bietet. Die Beförderung in den Arbeitstrecken erfolgt mit Prefsluftlokomotiven von 75 cm Spur, in der fertigen Tunnelstrecke regelspurig mit elektrischen Lokomotiven. Das Umladen besorgt ein elektrischer Rahmenkran, der auf 300 m langer Fahrbahn über beide Züge wegfährt. Um die Fahrlänge des Kranes möglichst zu vermindern, wird der Kleinzug im Tunnelbahnhofe in zwei Teile geteilt, die neben einander gegen den Regelzug gestossen werden. Der 10 t schwere Kran für 2 × 5 t hebt

*) Schweizerische Bauzeitung 1902 I, Bd. 39, April, S. 152, 153, März, S. 89.

***) Pestalozzi, Bauarbeiten am Simplontunnel, Schweizerische Bauzeitung 1902 I, Bd. 39, Januar, S. 25.

zwei abnehmbare Kasten der Schmalspurwagen gleichzeitig. Die Fahrgeschwindigkeit ist 2, die Hubgeschwindigkeit 0,08 m/sek, die Hubhöhe 3 m, die Spannweite 4 m. Zur Betätigung dienen eine Triebmaschine zum Fahren von 18 PS mit der Drehzahl 1500 und zwei zum Heben von je 8 PS mit der Drehzahl 1450. Die Spannung der vor Tropfwasser geschützten Drehstrommaschinen ist 220 V. Das Krangleis besteht aus 36 kg/m schweren Schienen auf hölzernen Langschwellen, die zur Erhaltung der Spur an ihren Enden im Tunnelmauerwerke verankert sind. Sie ruhen auf Pfeilern aus Kunststein in 2 m Teilung, im Übrigen auf dem Bahnschotter in Schwellenhöhe des endgültigen Gleises. Zu Ausbesserungen und zum Untersuchen wird der Kran nach dem obern Ende der Kranbahn gebracht, wo diese auf die Länge des Kranes auf Bettungsohle hinuntergeht. Im Gewölbe eingemauerte Ringe gestatten hier das Anbringen von Kettenzügen zum Aufheben der Triebmaschinen und anderer Bestandteile. Der elektrische Strom zum Betriebe des Kranes wird durch Kabel von außen eingeführt und in einem Verbindungstollen zwischen erstem und zweitem Tunnel beim Tunnelbahnhofe abgespannt. Er wird auch zur Beleuchtung des Bahnhofes auf die Länge der Kranbahn benutzt.

Auf einen Regelzug kommen grundsätzlich zwei Kleinzüge. In jeder achtstündigen Schicht werden regelrecht vier Klein- oder zwei Regel-Züge ausgefahren. Dazu kommt auf Regel- und Schmal-Spur je ein Schichtzug. Der erste Baustoffzug jeder Schicht stellt möglichst viele Wagen in den Tunnelbahnhof; die Erfahrung hat 20 bis 22 als zweckmäßig ergeben. Nach etwa zwei Stunden werden die inzwischen beladenen Wagen ausgefahren, mit dem nächsten Zuge gleich viele leere wieder eingeführt. Die noch leeren des ersten Zuges bleiben im Tunnel zum Umladen während der Zugpause. So stehen während der ganzen Schicht leere Wagen im Tunnel bis zum Schichtzuge, mit dem dann alle im Tunnel stehenden Regelspur-Wagen ausgefahren werden. Das Umladen kann somit von der Ankunft des ersten regelspurigen Baustoffzuges der Schicht bis zur Ausfahrt des Schichtzuges ununterbrochen erfolgen. Bei Vollbetrieb stehen nach Ausfahrt des Schichtzuges gewöhnlich noch volle Wagen des letzten Kleinzuges im Tunnelbahnhofe, die in der Zeit zwischen Ankunft des ersten Regelzuges bis zur Rückkehr des ersten Kleinzuges aus den Arbeitorten umgeladen werden. Vom Schichtzuge bis zur Ankunft des ersten regelspurigen Baustoffzuges steht der Kran während etwa einer Stunde still, die zum Untersuchen, Reinigen und Schmieren dient.

Jeder Regelspur-Wagen kann vier je 2 cbm fassende, abnehmbare Kasten der Schmalspur-Wagen voll Mauerstoff, acht, zur Not auch zwölf leere aufnehmen. Es werden stets so viele leere Kasten ausgefahren, wie volle mit Mauer- und sonstigem Stoffe hereinkommen. Der bei Ankunft des ersten Baustoffzuges über dem Kleinzuge stehende Kran hebt zwei abnehmbare Kasten der ersten Schmalspur-Wagen voll Tunnelausbruch ab, fährt damit an das dem Tunnelmunde zugewendete Ende des Regelzuges, entleert sie beispielweise auf den dritten Wagen, setzt sie leer auf dem ersten Regelwagen ab, fährt zurück, entnimmt dem letzten Regelwagen zwei volle Mauerkasten, die er auf die beiden Untergestelle der soeben umgeladenen Ausbruchwagen absetzt. Das Verfahren wiederholt sich mit den folgenden Ausbruch- und Mauer-Kasten. Da die mit leeren Kasten beladenen Regelwagen wegen der Vorgänge auf Halde und Arbeitsplatz zweckmäßig alle bei einander an der Spitze des ausfahrenden Zuges stehen, muß zunächst die Zahl der für die Ausfahrt der leeren Kasten nötigen Wagen abgezählt werden, das Abladen der Berge beginnt auf dem nächst folgenden. Das Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis alle Mauerkasten für den ersten Kleinzug abgeladen sind, worauf die leeren Kasten nicht mehr auf den Regelzug, sondern wieder auf ihre Untergestelle abgestellt werden. Die mit Mauerkasten beladenen Wagen des Regelzuges werden zweckmäßig an die Spitze tunnelseinwärts genommen, damit der Kran die schweren Kasten weniger weit in Steigung zu befördern hat. Die gegen Tunnelmund stehenden Wagen müssen zuerst beladen werden, damit die Spitzenwagen bis zuletzt leer bleiben.

Den Tunnelkran bedienen ein Kranmeister, ein Kranführer und vier bis acht Auf- und Ablader, je nach Stärke des Betriebes. Bei starkem Betriebe bleibt je eine Gruppe von drei bis vier Mann beim Klein- und Regel-Zuge für die dort nötigen Handleistungen, wie An- und Abhängen. Bei schwächerem Betriebe genügt eine Gruppe, die dann mit dem Krane hin und her fährt. Der Kranmeister leitet auf einem Tritte stehend und mitfahrend alle Bewegungen des Kranes nach bestimmten Befehlen.

Auf dem Arbeitplatze erfolgt das Um- und Aufladen des Mauer-, Einbau- und übrigen Stoffes auf die regelspurigen Wagen ebenfalls durch einen elektrischen, fahrbaren Rahmenkran mit zwei Laufkatzen. Der etwa 22 t schwere Kran für 2×8 t überspannt ein Regelspur- und zwei Schmalspur-Gleise und fährt auf 180 m langer Fahrbahn. Er hat 4,5 m Hubhöhe, 9 m Weite, rund 2 m/sek Geschwindigkeit für Fahren, 0,25 m/sek für Katzenfahren und 0,07 m/sek für Heben.

Die ausfahrenden Züge werden von der Tunnellokomotive auf dem einen Gleise der Ausweiche des Abladegleises abgestellt. Auf dem andern ist der nächste Tunnelzug bereit gestellt, den die Lokomotive wieder einschiebt, während die Umstelllokomotive die mit Bergen beladenen Wagen auf die Halde, die mit leeren Mauerkasten beladenen auf den Arbeitsplatz führt, wo der folgende Zug zusammengestellt wird.

Das Aufladen der Mauerkasten auf die Regelwagen muß so vor sich gehen, daß beim paarweisen Abladen im Tunnel

auch der Kleinzug die mit Bezug auf die verschiedenen Arbeitsstellen in den Mauer- und Ausbruch-Strecken richtige Folge der Wagen hat.

Der Betrieb des Platzkranes erfordert mit Meister und Führer vier Mann.

B—s.

Ergebnisse der Untersuchung von Brücken der schweizerischen Bundesbahnen aus bewehrtem Grobmörtel.

(A. Bühler, Schweizerische Bauzeitung 1918 I, Bd. 71, Heft 8, 23. Februar, S. 87, mit Abbildungen.)

Vom 10. Juli bis 12. August 1916 wurden sechs Brücken der schweizerischen Bundesbahnen aus bewehrtem Grobmörtel auf Risse und Ausführungsfehler untersucht. Im Allgemeinen wurde ein Viertel der Brücken mit Sandstrahlgebläse gereinigt, mit Lupen von anderthalb- bis zweifacher Vergrößerung abgesehen und die Risse mit Farbstift angezeichnet. Eine Erleichterung zur Auffindung von Rissen ergab sich durch Anfeuchten der Flächen mit in Wasser aufgelöster Waschbläue. Die Risse wurden in den Flächenaufrifs 1:20 eingetragen oder unmittelbar auf Pauspapier übertragen. Sie wurden ausnahmsweise durch Anschläge in die Tiefe verfolgt, um etwaige Verrostung der Eiseneinlagen festzustellen. Die Flächen wurden ferner mit leichten Hammerschlägen abgeklopft, wodurch hohle Stellen, besonders bei Verputz oder Vorsatz-Grobmörtel erkannt werden konnten. Die Untersuchung hatte folgende Hauptergebnisse.

Abgesehen von einer größeren Zahl unbedeutender Luftrisse sind auch tiefer gehende Kraft- und Schwind-Risse vorhanden, die die Eiseneinlagen erreichen und meist Verrostung hervorgerufen hatten. Eine weitere Gruppe von Rissen ist während des Einbringens des Grobmörtels oder beim Anrücken entstanden. Zahl und Weite der Risse sind jedoch erheblich geringer, als Perkuhn*) bei den von ihm untersuchten Bauten gefunden hat. Die Weite erreicht nur bei wenigen Rissen 0,1 mm oder etwas mehr. Beinahe ausnahmslos beginnen die Risse auf den ungebrochenen Kanten der Zugzone der Träger; sie fallen häufig mit der Lage der Bügel zusammen. Verrostung der Eiseneinlagen ist am größten, wo Feuchtigkeit, Rauch und der Auspuff der Lokomotiven Einfluß haben. Die bedeutendste Abrostung zeigte sich auf der Unterseite einer Strafsenüberführung beim Randträger. Die nach außen liegende Eisenoberfläche ist durch die Abrostung auf 7 mm Breite 1 mm abgeplattet. Der übrige Teil bis zur halben Eisendicke ist stark angerostet; die hintere Oberfläche des Eisens zeigt leichten Rostanflug. Die Hauptschuld an dieser Verrostung wird dem porigen Vorsatz-Grobmörtel zuzuschreiben sein.

Bei zwei Bauwerken sind trotz hoher Zugspannungen des Grobmörtels weniger Risse und Verrostungen vorhanden, als bei anderen. Die Erklärung dieses Verhaltens wird in dem Zement und den Zuschlägen und in der Verarbeitung des Grobmörtels zu suchen sein. Es ist aber auch möglich, daß die bei den beiden Bauwerken fehlende Dichtschicht oder

*) Riß- und Rost-Bildung bei ausgeführten Eisenbetonbrücken der Eisenbahndirektionsbezirke Kattowitz und Breslau, Zeitschrift für Bauwesen 1916, Heft 1 bis 3.

Glattstrich Eindringen von Feuchtigkeit in solchem Maße ermöglichte, daß vollständiges Austrocknen des Grobmörtels verhindert und dadurch das Schwinden herabgesetzt wurde, wobei durch die Nähe des Genfer Sees bedingte Wettereinflüsse mitgewirkt haben können. Auch die Bügel aus Flacheisen könnten auf die Rißbildung Einfluß haben, indem sie geringere Schwächung der Querschnitte des Grobmörtels herbeiführen, als Bügel aus Rundeisen.

Eine ein Gleis tragende, für zwei gebaute Wegunterführung der Bauart Möller zeigt gleiche Rißerscheinungen auf der belasteten und unbelasteten Seite, auf dieser allerdings in etwas geringerem Maße. Verrostung war nicht festzustellen, was gemäß den in Heft 22 des deutschen Ausschusses für bewehrten Grobmörtel angeführten Versuchsergebnissen auf den Bleimenniganstrich der Eiseneinlagen zurückzuführen ist. Es

fragt sich aber, ob die bei der Bauart Möller ohnehin nicht gut gewahrte Verbundwirkung durch diesen Anstrich nicht gelitten hat. Darauf könnte auch die 0,5 bis 0,6 mm betragende Durchbiegung deuten, die bei einem anderen, fast gleich weit gespannten Bauwerke nur 0,15 bis 0,2 mm ausmacht.

Die Überdeckung der Eisen durch Grobmörtel ist oft sehr gering. Abspaltung des Grobmörtels durch Rostvorgänge sind daher nicht selten. Vorsatz-Grobmörtel hat sich mit dem übrigen Grobmörtel nicht immer gut verbunden, so daß es sich empfehlen dürfte, ihn nicht in die Festigkeitsberechnung einzubeziehen; auch sollte von seiner Verwendung möglichst abgesehen werden, weil er weitere Ungleichförmigkeit in die Bauteile bringt. In gleichem oder höherem Maße, als Kraft- und Schwind-Risse verursachen Fugen, Kiesnester und porige Stellen Verrostung der Eiseneinlagen. B-s

Maschinen und Wagen.

Die elektrischen Lokomotiven der Strecke Shildon—Newport der englischen Nord-Ost-Bahn.

(Elektrotechnische Zeitschrift, Januar 1918, 39. Jahrgang, Nr. 4, S. 81.)

Auf der englischen Nord-Ost-Bahn ist die 30 km lange Strecke Shildon-Newport mit 10‰, steilster Neigung zu Versuchen elektrisch ausgebaut. Vorläufig findet der elektrische Betrieb nur Nachts statt, jedoch ist auch dann starker Güterverkehr, da den anliegenden Hochöfen ständig Erze zugeführt werden. Der elektrische Ausbau begann 1915. Den Lokomotiven wird der Gleichstrom mit 1500 V Spannung durch Oberleitung von zwei Umformerwerken zugeführt. Der 100 qmm starke Fahrdrat ist hartgezogenes Kupfer und mit der Vielfachhängung der Siemens-Schuckert-Werke an zwei Hilfsdrähte gehängt. Die Weite zwischen zwei Stützen ist 110 m, der Fahrdrat liegt 5,03 m über Schienenoberkante. Der Verstärkung der Fahrdrähte dienen zwei je 123 qmm starke Leitungen aus Kupfer über dem Tragwerke, das aus Eisen und durch Kupferbänder elektrisch mit den Schienen verbunden ist. Selbsttätige Spannvorrichtungen gleichen den Durchhang der Fahrdrähte bei Wärmeschwankungen aus.

Die elektrische Strecke besteht aus je 4 km langen Abschnitten. Gebogene Kupferseile dienen als Schienenbunde, zwischen den beiden Schienen eines Gleises sind Kreuzverbindungen in 92 m Teilung vorgesehen.

Bei Aycliffe und Erimus sind Unterwerke angeordnet, das erstere erhält Drehstrom von 20 000 V, das letztere von 11 000 V, beide mit 40 Schwingungen in der Sekunde. Dieser Strom wird durch sechswellige Umformer für je 400 Kw in Gleichstrom von 1500 V für die Fahrleitung verwandelt. Zwei Umformer sind ständig in Reihe geschaltet, zwei Einheiten befinden sich in Aycliffe, eine in Erimus. Jedes Unterwerk ist mit der Strecke auf der + - Seite durch vier Speiseleitungen verbunden, die mit Papier abgedichtet und mit Eisen bewehrt sind. Außerdem führen von jedem Unterwerke zwei Kabel zu den Schienen.

Bisher laufen nur Lokomotiven aus der Bauanstalt der Nordost-Bahn in Darlington. Die elektrische Ausrüstung lieferten die Gebrüder Siemens-Werke in Stafford. Die Lokomotiven

können Güterzüge von 1237 t mit 40 km/st Geschwindigkeit ziehen, laufen auf zwei B-Drehgestellen und haben folgende Abmessungen:

Ganzes Gewicht	67,562 t
Höhe des Schwerpunktes ungefähr	1,37 m
Durchmesser des Ankers	549 mm
Durchmesser des Stromsammelers	460 »
Länge » »	187 »
Anzahl der Bogenstücke	195
Drehzahl bei 40 km/st Geschwindigkeit	787/min.

Jede Maschine trägt zwei Scherenstromabnehmer mit je zwei Schleifbügeln und Preßluftfederung. Der Oberkasten der Lokomotive enthält Führersitz, Widerstände, Ausschalter, alle Hilfsschalter für die Regelung der Luftpumpe, zwei Umformer für Licht und Heizung, Ventile der Westinghouse-Bremse und Preßluftsandstreuer. Jede Lokomotive hat vier vollständig geschlossene Triebmaschinen, von denen jede die zugehörige Achse mit Zahnradübersetzung treibt, ein schmales Zahnradpaar führt auf der Längsseite der Maschine zur Triebachse mit 1 : 4,5 Übersetzung. Die Triebmaschinen sind an Querbäumen aufgehängt, für 750 V gebaut, in jedem Drehgestell sind beide in Reihe geschaltet, beide Gruppen werden beim Anfahren hinter, später neben einander geschaltet. Jede Triebmaschine leistet bei 32 km/st mit künstlicher Lüftung 205 KW, die Geschwindigkeit kann bis 72 km/st gesteigert werden. Jede Lokomotive zieht 725 t auf 10‰ Steigung.

In Shildon befindet sich ein Lokomotivschuppen und eine elektrisch ausgerüstete Werkstatt.

Schwere Gleichstrom-Lokomotive.

(Elektrotechnische Zeitschrift, Dezember 1917, 38. Jahrgang, Heft 52.)

Für Schmalspur hat die Bernina-Bahn eine Lokomotive von Brown, Boveri und G. mit folgenden Hauptverhältnissen in Dienst gestellt: Spur 1 m, zulässiger Achsdruck 7,8 t, steilste Neigung 70‰, kleinster Bogenhalbmesser 40 m, mittlere Spannung im Fahrdrat 750 V, zulässige Geschwindigkeit 50 km/st. Die auch für schwere Reisezüge und Schneepflüge

bestimmte Lokomotive hat tags Züge von 100 t mit 18 km/st auf 70⁰/₁₀₀ Neigung zu befördern. Die Dauerleistung der Triebmaschinen beträgt bei 92⁰/₁₀₀ Wirkung des Triebwerkes 465 KW, die höchste Stundenleistung 600 KW. Die Zugkraft von 8000 kg am Radumfang erfordert 40 t Reibgewicht, das auf sechs Triebachsen verteilt ist, je drei Achsen bilden ein Drehgestell mit zwei Triebmaschinen. Diese Anordnung erfolgte mit Rücksicht auf die geringe Fahrgeschwindigkeit beim Betriebe der Schneeschleuder; die gewünschte Geschwindigkeit entsteht, wenn alle vier Triebmaschinen hinter einander geschaltet sind. Beide Maschinen jedes Triebgestelles sind mit dem Rahmen verschraubt und treiben durch Zahnräder mit 910:220 auf jeder Seite eine Vorlegewelle an. Die großen Zahnräder haben federnde Kränze, das Drehmoment wird von der Vorlegewelle durch ein Kuppeldreieck mit Schlitzkurbel und Kuppelstangen auf die Triebräder übertragen.

2 C 1. H. T. P-Tenderlokomotive der kaledonischen Eisenbahn.
(Engineer 1918, Januar, Seite 28, März, Seite 248. Mit Zeichnungen)

Die nach dem Entwurfe von Pickersgill neu eingeführte Lokomotive hat Aufsenzylinder, die Dampfverteilung erfolgt durch neben ihnen liegende Kolbenschieber, die Steuerung ist die von Stephenson. Die mittlere Triebachse wird unmittelbar angetrieben, die Feuerbüchse ist mit einem Feuerschirme ausgerüstet, die beiden Pop-Sicherheitsventile nach Patent Rofs sind 63,5 mm weit. Das Wasser ist in zwei an den Längsseiten der Lokomotive liegenden Behältern und in einem kleinern, hinter dem Führerstand liegenden Behälter untergebracht. Zu der Ausrüstung gehören Hand- und Westinghouse-Bremse.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	495 mm
Kolbenhub h	660 «
Durchmesser der Kolbenschieber	229 »
Kesselüberdruck p	11,95 at
Durchmesser des Kessels, außen vorn	1454 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2515 »

Feuerbüchse, Länge innen	1943 mm
Heizrohre, Anzahl	159 und 18
» , Durchmesser außen	45 » 127 »
» , Länge	4420 »
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührte	11,24 qm
» » Heizrohre, »	129,60 »
» des Überhitzers, dampfberührte	18,58 »
» im Ganzen H	159,42 »
Rostfläche R	2 »
Durchmesser der Triebräder D	1753 mm
» » Laufräder	1067 »
Betriebsgewicht G	93,48 t
Wasservorrat	8,17 cbm
Kohlenvorrat	3,05 t
Fester Achsstand	4039 mm
Ganzer »	10084 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot (d^{om})^2 h : D =$	8267 kg
Verhältnis H : R =	79,7
» H : G =	1,71 qm/t
» Z : H =	51,9 kg/qm
» Z : G =	88,4 kg/t
	—k.

C. H. t. P-Tenderlokomotive der Glasgow und Südwest-Bahn.

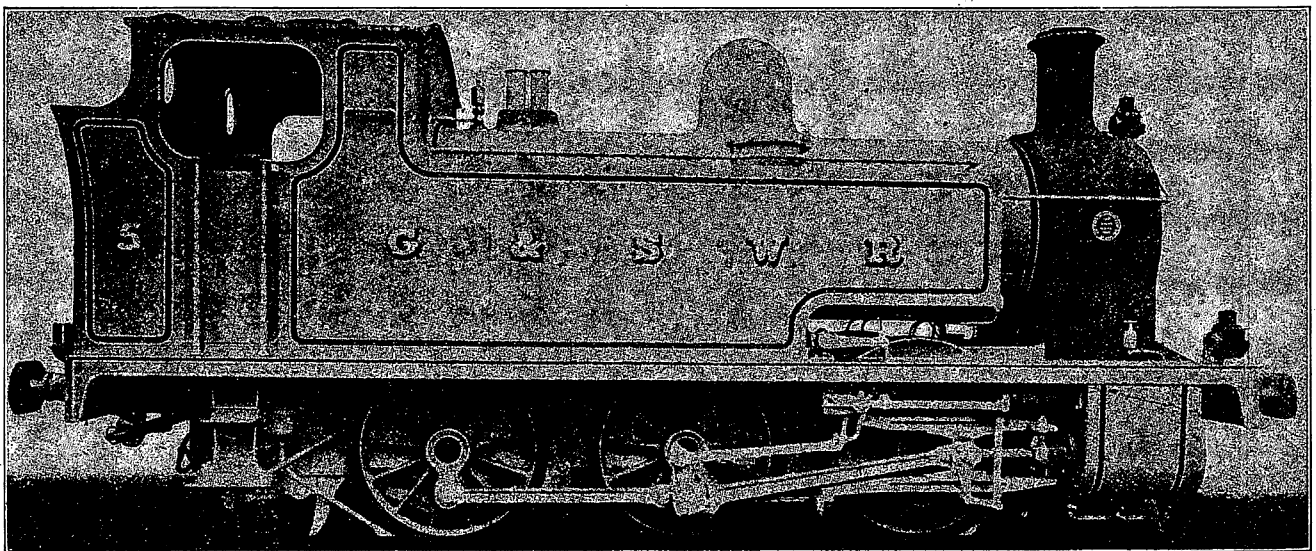
(The Engineer 1918, Januar, Seite 28. Mit Lichtbild).

Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) wurden 1917 von P. Drummond auf der Glasgow und Südwest-Bahn eingeführt; sie sollen auf Zweigbahnen nach Kohlenbergwerken, Häfen und Docks Verschiebedienst verrichten.

Die Zylinder liegen außen, die mittlere Achse wird unmittelbar angetrieben, die Dampfverteilung erfolgt durch auf den Zylindern liegende entlastete Flachschieber von Richardson, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden.

Der ganze Achsstand beträgt nur 1270 mm; um das Durchfahren scharfer Bogen weiter zu erleichtern, erhielt die mittlere Achse glatte Reifen.

Abb. 1. C.H.t. P-Tenderlokomotive der Glasgow und Südwest-Bahn.



Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	432 mm
Kolbenhub h	559 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Feuerberührte Heizfläche im Ganzen H	70,07 qm
Rostfläche R	1,72 »
Durchmesser der Triebräder D	1270 mm
Triebachslast G_1	40,64 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	40,64 »
Wasservorrat	4,63 cbm
Kohlenvorrat	1,78 t
Fester und ganzer Achsstand	1270 mm

$$\text{Zugkraft } Z = 0,6 \cdot p \cdot (d^{\text{cm}})^2 \cdot h : D = 5545 \text{ kg.}$$

$$\text{Verhältnis } H : R = 40,7.$$

$$\text{» } H : G_1 = H : G = 1,72 \text{ qm/t.}$$

$$\text{» } Z : H = 79,1 \text{ kg/qm.}$$

$$\text{» } Z : G_1 = Z : G = 136,4 \text{ kg/t.} \quad \text{—k.}$$

2 C. II. T. S-Lokomotive der London und Südwest-Bahn.

(The Engineer 1918, Januar, Seite 28. Mit Abbildung.)

Zehn Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) sollten 1917 hergestellt werden. Der Bau verzögerte sich, weil gewisse Stahlteile nur schwer zu bekommen waren. Die Zylinder liegen aufsen, die Dampfverteilung erfolgt durch auf ihnen angeordnete Kolbenschieber. Der Tender ist vierachsrig.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	559 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	12,65 at
Durchmesser des Kessels, innen vorn	1524 mm
Durchmesser der Überhitzerrohre	25 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	157,02 qm
» des Überhitzers	28,61 »
» im Ganzen H	185,63 »
Rostfläche R	2,79 »
Durchmesser der Triebräder D	2007 mm
» » Laufräder	1092 »
» » Tenderräder	1092 »
Wasservorrat	22,7 cbm
Kohlenvorrat	7,11 t
Fester Achsstand	4420 mm
Ganzer »	8382 »
» » mit Tender	17678 »
Länge mit Tender	20250 »

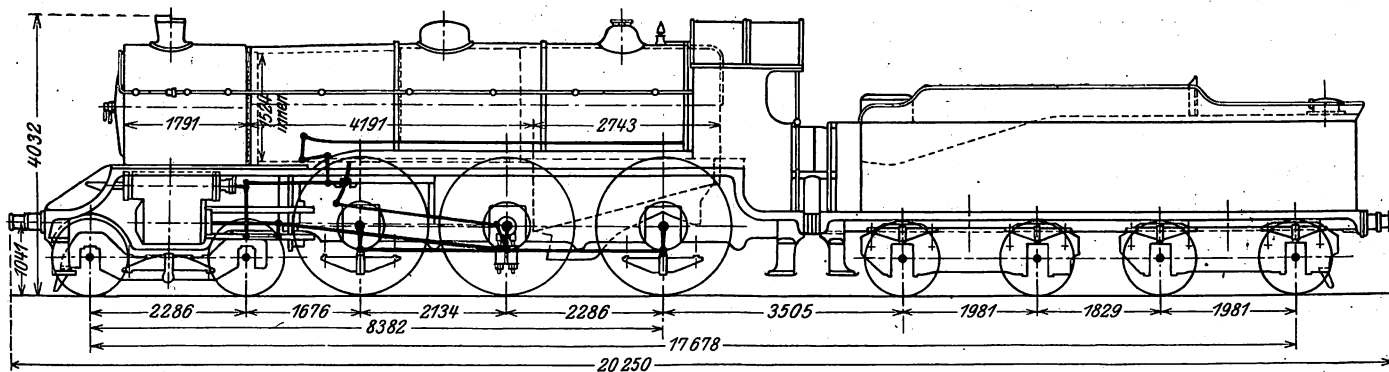
$$\text{Zugkraft } Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{\text{cm}})^2 \cdot h : D = 10503 \text{ kg.}$$

$$\text{Verhältnis } H : R = 66,5$$

$$\text{» } Z : H = 56,6 \text{ kg/qm.}$$

Bei fünfzehn Lokomotiven nach demselben Entwurfe soll der Durchmesser der Zylinder von 559 auf 533 mm, der der Triebräder von 2007 auf 1702 mm ermäßigt werden. —k.

Abb. 1. 2 C. II. T. S-Lokomotive der London und Südwest-Bahn. Maßstab 1:110.



Besondere Eisenbahntypen.

Elektrischer Ausbau der schweizer Bundesbahnen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1918, März, Band 62, Nr. 10, S. 117.)

Wegen der wachsenden Kohlennot soll der elektrische Ausbau der schweizerischen Bahnen tunlich schnell mit der Gotthardbahn beginnend durchgeführt werden. Im Voranschlage für 1918 sind über 16 Millionen \mathcal{M} vorgesehen. Als nächste Strecken kommen Bern-Scherzlingen und Brieg-Sitten in Betracht, erstere mit 8 bis 10 Monaten Bauzeit und etwa

2,5 Millionen \mathcal{M} Kosten. Zu den Masten wird wegen Mangels an Eisen Holz, für die Speiseleitung Aluminium und für den Fahrdrat Eisen verwendet. Der Verkehr soll vorläufig durch die vierzehn Lokomotiven der Lötschbergbahn für Einwellen-Wechselstrom und vier bestellte Probelokomotiven bewältigt werden. Die Strecke Brieg-Sitten erhält Drehstrom, von den vorhandenen fünf Drehstromlokomotiven können vier ohne Weiteres benutzt werden.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Präsident der Eisenbahn-Direktion in Königsberg i. Pr. Bodenstein zum Präsidenten der Kaiserlichen Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen zu

Straßburg, unter Beilegung des Charakters als Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Gelenklokomotive.

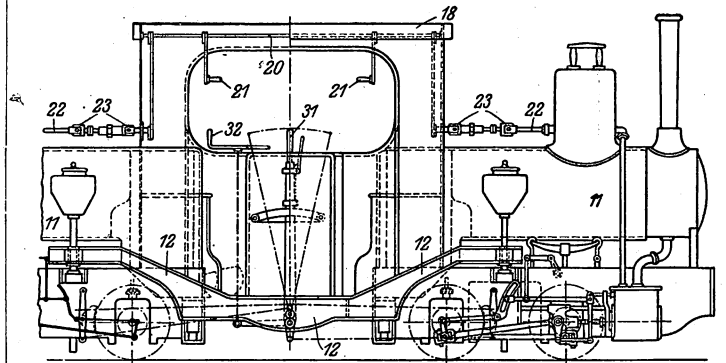
Englisches Patent Nr. 109,272. Robert Stephenson u. G. und C. N. Goodall in Darlington.

Zwei mit den Feuerkisten gegen einander gestellte Lokomotiven 11 (Textabb. 1) sind durch einen Rahmen 12 verbunden, der das Führerhaus 18 mit dem Stande des Führers trägt. Der Verbindungsrahmen 12 ruht mit Drehzapfen auf den Rahmen der beiden Lokomotiven oder Triebgestelle 11, wodurch große Gelenkigkeit des ganzen Fahrzeuges gesichert ist.

Das Gestänge 20 ist für die Reglerwellen 22 beider Kessel gemeinsam, die Kreuzgelenke 23 sind dabei wegen der Verschiebungen in Gleisbogen erforderlich. Die Steuerungen und Bremsgestänge werden vom gemeinsamen Steuerhebel 31 und der Bremsspindel 32 betätigt.

A. Z.

Abb. 1. Gelenklokomotive.



Bücherbesprechungen.

Die Geisteskartothek. Ein zweckmäßiges Hilfsmittel im Kampf um unsere wirtschaftliche Existenz von C. F. Roth-Seeffrid. München, 1918, H. Lukaschik. Preis 2,0 M.

Der Verfasser betont die Notwendigkeit, uns zur Aufrechterhaltung unserer Stellung in der Welt eine bessere Kenntnis der fremden Völker, besonders unserer Feinde zu schaffen, als wir sie vor dem Kriege besaßen; im Kriege haben wir unsere Unkenntnis vielfach schmerzlich erkannt. Nach dem Kriege wird die übergroße Belastung des Einzelnen das Erwerben besserer Unterrichtung noch erschweren, ohne die wir aber nicht vorwärts kommen können. Der Verfasser bemüht sich nun, den Sinn des Einzelnen für die Verfolgung der großen Verhältnisse der Welt zu wecken und Mittel anzugeben, wie er sich selbst ohne dauernde, zeitraubende Heranziehung der schwerer zugänglichen Unterlagen selbst genügenden Überblick schaffen und wahren kann, um die Fremdvölker in Zukunft richtiger zu beurteilen.

Die Gesichtspunkte sind zweifellos richtig, die Kenntnisnahme der Schrift ist also zu empfehlen.

Besondere Vertragsbedingungen für die Anfertigung, Anlieferung und Aufstellung von Eisenbauwerken. Erlaß vom 14. VI. 1912, I. D. 20331. III. 1287a. Zweite ergänzte Auflage. W. Ernst und Sohn, Berlin, 1918. Preis 0,75 M.

Auf die Ergänzungen zur ersten Auflage*) dieses für das Eisenbahnwesen besonders wichtigen Erlasses machen wir besonders aufmerksam.

*) Organ 1912, S. 366.

Hölzerne Brücken. Statische Berechnung und Bau der gebräuchlichsten Anordnungen. Von A. Laskus, Geheimer Regierungsrat, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes. Berlin, W. Ernst und Sohn, Preis 7,40 M.

In neuester Zeit ist mehrfach betont worden, daß bei der bestehenden und voraussichtlich auch noch für längere Zeit bleibenden Knappheit an Eisen das Holz als Baustoff für Brücken wieder mehr hervortreten kann; von diesem Gesichtspunkte aus erscheint das bequeme Werk zu rechter Zeit. Es behandelt die Arten und Eigenschaften der Hölzer, die Grundlagen des Entwurfes, dann die üblichen Arten der Holzbrücken nach einfacher Berechnung, Durchbildung und Verbindungen einschließlich zeitweiliger Hilfsbrücken, aber ausschließlich der für neuere Bauten wichtigen Bogenbrücken. Bezüglich der Verbindungen hätten die neueren Gesichtspunkte und Verfahren vielleicht breiter vorgeführt werden können.

Zum schnellen Entwerfen der üblichen Holzbrücken bietet das Buch ein gutes Hilfsmittel.

W. Gehler. Erläuterungen mit Beispielen zu den Eisenbetonbestimmungen 1916. Zweite mit den Bestimmungen ergänzte Auflage. Berlin, 1918, W. Ernst und Sohn. Preis 3.60 M.

Die ungewöhnlich schnelle Folge der zweiten verstärkten Auflage*) beweist am besten, welche Bedeutung diese gründlichen Kenntnissen und weitgehender eigener Erfahrung entsprossenen Erläuterungen haben. Für weite Kreise erschließen sie erst den Sinn der amtlichen Vorschriften für Ausführungen in bewehrtem Grobmörtel zu leichtem Verständnisse.

*) 1. Auflage, Organ 1917, S. 238.