

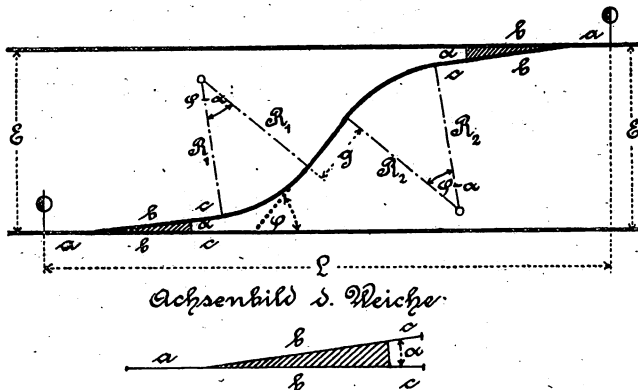
Berechnung von Winkelgrößtwerten bei verkürzten Gleisverbindungen.

Dr.-Ing. F. List, Supplent und Konstruktor der Technischen Hochschule in Wien.

I. Einleitung.

Bei der Berechnung verkürzter Gleisverbindungen handelt es sich stets vorwiegend darum, den Winkel φ der Entwicklung möglichst groß zu gestalten, um die Länge L der ganzen Gleisentwicklung auf ihren Kleinstwert zu bringen.

Abb. 1.



Hier soll zunächst der einfachste Fall einer kürzesten Weichenverbindung zwischen zwei gleichgerichteten Gleisen behandelt werden (Textabb. 1). Die Beziehung zwischen Gleisabstand und Verbindung lautet:

$$\text{Gl. 1) } E = \left(b + c + R_1 \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} \right) \sin \alpha + \left(R_1 \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} + g + R_2 \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} \right) \sin \varphi + \left(R_2 \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} + c + b \right) \sin \alpha.$$

Hierin sind a , b , c und der Kreuzungswinkel α die bekannten Abmessungen des Achsenbildes der Weiche, die Bedeutung der übrigen Bezeichnungen geht aus Textabb. 1 hervor. Aus ihr und Gl. 1) erkennt man, daß der Winkel φ umso größer wird, je kleiner R und g sind; zur Erzielung kürzester Verbindung sind für sie die für die betreffende Bahngattung festgesetzten Kleinstwerte einzusetzen; außerdem könnte mit der Krümmung unmittelbar hinter dem Herzstücke der Weiche begonnen werden, die Pfahsschienen der Weiche liegen dann bereits im Bogen, was rechnerisch durch $c = 0$ ausgedrückt wird. Ist R der kleinste zulässige Halbmesser, so lautet Gl. 1) mit $R_1 = R_2 = R$ nun

$$\text{Gl. 2) } E = 2 \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} \right) \sin \alpha + \left(2 R \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} + g \right) \sin \varphi.$$

Der Winkel φ wird meist annähernd berechnet, indem man, bei der Kleinheit der Winkel, $\sin \alpha = \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{arc} \alpha = \alpha$ und $\sin \varphi = \operatorname{tg} \varphi = \operatorname{arc} \varphi = \varphi$ setzt; dann lautet Gl. 2):

$$E = 2 \left(b + R \frac{\varphi - \alpha}{2} \right) \alpha + \left(2 R \frac{\varphi - \alpha}{2} + g \right) \varphi, \text{ mit der Lösung}$$

$$\text{Gl. 3) } \dots \varphi_{1,2} = \frac{1}{2R} \left(R \alpha - g \right) \pm \sqrt{\left(R \frac{\alpha}{2} - g \right)^2 + 4R \left(R \frac{\alpha^2}{2} - 2b\alpha + E \right)}.$$

Der Ausdruck ist umso ungenauer, je größer die Winkelwerte sind, daher wird er bei großen Gleisabständen E fast unbrauchbar, der erhaltene Wert muß in die genaue Gl. 1) eingesetzt werden, um nun eine der anderen Größen, etwa g oder R , entsprechend zu ermitteln. Die Gestalt der Gl. 3) und die Doppelrechnung sind erschwerende Umstände, die so errechneten Winkelwerte sind auch meist zu groß, so daß sie vor der Nachrechnung einer meist erheblichen Abrundung nach unten bedürfen, um für R oder g noch zulässige Werte zu erhalten. Deshalb soll hier gezeigt werden, wie man auf einfachem Wege unmittelbar genaue Werte erzielen kann.

II. Anwendungen.

II. A) Verbindung zweier gleichgerichteter Gleise. (Textabb. 1).

Gl. 2) kann geschrieben werden:

$$\text{Gl. 4) } E = 2b \sin \alpha + 2R \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} (\sin \varphi + \sin \alpha) + g \sin \varphi.$$

$$\text{Da } \sin \varphi + \sin \alpha = 2 \sin \frac{\varphi + \alpha}{2} \cos \frac{\varphi - \alpha}{2},$$

$$\text{so ist } E = 2b \sin \alpha + 4R \sin \frac{\varphi - \alpha}{2} \sin \frac{\varphi + \alpha}{2} + g \sin \varphi$$

$$\text{und mit } 2 \sin \frac{\varphi + \alpha}{2} \sin \frac{\varphi - \alpha}{2} = -(\cos \varphi - \cos \alpha)$$

$$\text{folgt } E = 2b \sin \alpha - 2R (\cos \varphi - \cos \alpha) + g \sin \varphi, \text{ oder}$$

$$\text{Gl. 5) } \cos \varphi - \frac{g}{2R} \sin \varphi = \left(\cos \alpha + \frac{b}{R} \sin \alpha - \frac{E}{2R} \right).$$

Nun wird

$$\text{Gl. 6) } \dots \dots \dots g : 2R = \operatorname{tg} \varepsilon$$

gesetzt; da g und R bekannt sind, kann der Winkel ε berechnet werden; damit und nach Vervielfachung mit $\cos \varepsilon$ geht Gl. 5) über in

$$\cos \varphi \cos \varepsilon - \sin \varphi \sin \varepsilon = \left(\cos \alpha + \frac{b}{R} \sin \alpha - \frac{E}{2R} \right) \cos \varepsilon, \text{ oder}$$

$$\text{Gl. 7) } \cos(\varphi + \varepsilon) = \left[\cos \alpha + (b : R) \sin \alpha - E : 2R \right] \cos \varepsilon.$$

Damit ist φ genau und verhältnismäßig einfach bestimmt.

Der Winkel ε hat für bestimmte Verhältnisse unveränderlichen Wert. Ist beispielweise der kleinste Halbmesser $R = 200$ m und die kürzeste Zwischengerade $g = 6$ m, so ist

$$\operatorname{tg} \varepsilon = 6 : 200 = 0,03 \text{ und } \varepsilon = 0^\circ 51' 33,74'',$$

ein nur einmal zu berechnender Festwert; dasselbe gilt für die ersten beiden Glieder in der Klammer der Gl. 7); denn bei Verwendung stets gleicher Weichen, also fester Werte von b und α ist

$$\text{Gl. 8) } \dots \dots [\cos \alpha + (b : R) \sin \alpha] \cos \varepsilon = k_1$$

ein Festwert, und mit

$$\text{Gl. 9) } \dots \dots \dots \cos \varepsilon : 2R = k_2 \text{ wird}$$

$$\text{Gl. 10) } \dots \dots \cos(\varphi + \varepsilon) = k_1 - E \cdot k_2.$$

Die rechte Seite enthält also E als einzige Veränderliche.

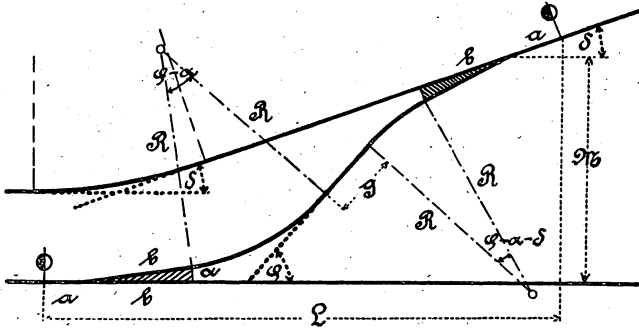
Zahlenbeispiel. Aus $a = 8,685$ m, $b = 15,430$ m, $\alpha = 6^\circ 0' 32,5''$, ($\operatorname{tg} \alpha = 1 : 9,5$), $g = 6,0$ m und $R = 200$ m

folgt $\varepsilon = 0^{\circ}51'33,74''$, $k_1 = 1,000164$, $k_2 = 0,0024997$ und mit $E = 12,0$ m schliesslich $\varphi = 12^{\circ}36'55,5''$.

II. B) Verbindung zweier nicht gleichgerichteter Gleise.
(Textabb. 2.)

Hier würde die Näherung bei beträchtlicher Grösse von δ sehr ungenaue Ergebnisse liefern oder versagen.

Abb. 2.



Die Beziehung zwischen dem Abstände M und der Gleisverbindung lautet

$$\text{Gl. 11) } M = \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} \right) \sin a + \left(R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} + g + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a - \delta}{2} \right) \sin \varphi + \left(R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a - \delta}{2} + b \right) \sin (\delta + a).$$

Einige Umformungen ergeben

$$\cos \varphi - \frac{g}{2R} \sin \varphi = \left\{ \cos \left(a + \frac{\delta}{2} \right) + \frac{b}{R} \sin \left(a + \frac{\delta}{2} \right) \right\} \cos \frac{\delta}{2} - \frac{M}{2R}$$

und mit $g : 2R = \operatorname{tg} \varepsilon$

$$\text{Gl. 12) } \dots \cos (\varphi + \varepsilon) = \left\{ \cos \frac{\delta}{2} \left[\cos \left(a + \frac{\delta}{2} \right) + \frac{b}{R} \sin \left(a + \frac{\delta}{2} \right) \right] - \frac{M}{2R} \right\} \cos \varepsilon.$$

Sondert man wieder die im Einzelfalle unveränderlichen Grössen von M und δ und setzt

$$\text{Gl. 13) } \dots b : R = \cot \omega$$

so wird

$$\cos (\varphi + \varepsilon) = \frac{\cos \varepsilon}{\sin \omega} \cdot \cos \frac{\delta}{2} \sin \left(a + \frac{\delta}{2} + \omega \right) - M \frac{\cos \varepsilon}{2R},$$

oder mit

$$\text{Gl. 14) } \dots \cos \varepsilon : \sin \omega = k_1, \cos \varepsilon : 2R = k_2 \text{ folgt}$$

$$\text{Gl. 15) } \dots \cos (\varphi + \varepsilon) = k_1 \cos \frac{\delta}{2} \sin \left(a + \omega + \frac{\delta}{2} \right) - M \cdot k_2.$$

Zahlenbeispiel. Mit den unter II. A) benutzten Werten und mit $M = 30$ m und $\delta = 12^{\circ}$ wird $\varphi = 22^{\circ}29'10,3''$, während die Näherung nach I $\varphi = 23^{\circ}49'32''$, also einen zu grossen Wert, ergeben würde.

II. C). Verkürzte Weichenstrassen. (Textabb. 3.)

Mit Bezug auf Textabb. 3 erhält man für L den Kleinstwert mit den zulässigen Grössen $R_0 = R_1 = R_2 = R$, $g_0 = g$, $g_1 = g_2 = 0$ und $c = 0$, so dass die Pafsschienen im Bogen liegen, aus dem Ausdrucke für den Strang I:

$$\text{Gl. 16) } E_1 = \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} \right) \sin a + \left(R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} + g + a + b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right) \sin \varphi,$$

durch Umformen:

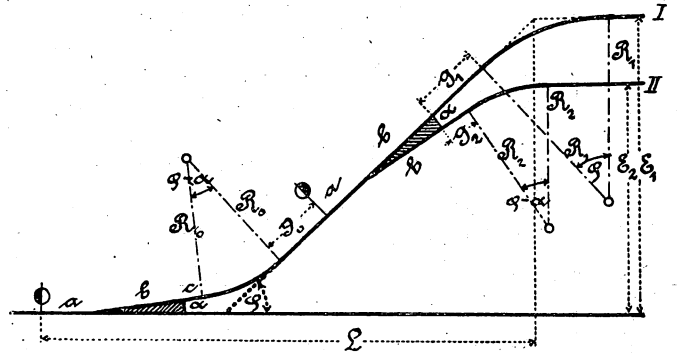
$$\cos \varphi - \frac{a + b + g}{2R} \sin \varphi = \frac{1}{2R} \left\{ R(1 + \cos a) + b \sin a - E_1 \right\},$$

und mit $(a + b + g) : 2R = \operatorname{tg} \varepsilon_1$

wird

$$\text{Gl. 17) } \cos (\varphi + \varepsilon_1) = \left\{ 1 + \cos a - (E_1 - b \sin a) : R \right\} \cos \varepsilon_1 : 2.$$

Abb. 3.



Für den Strang II wird

$$\text{Gl. 18) } \dots E_2 = \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} \right) \sin a + \left(R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} + g + a \right) \sin \varphi + \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - a}{2} \right) \sin (\varphi - a),$$

danach

$$\left[R(1 + \cos a) + b \sin a \right] \cos \varphi - (a + g + b \cos a - R \sin a) \sin \varphi = \left[b \sin a + R(1 + \cos a) - E_2 \right].$$

Mit

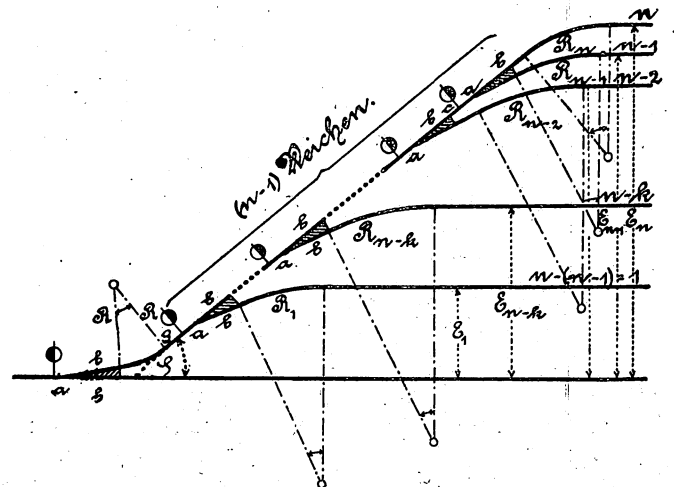
$$\text{Gl. 19) } \dots \frac{a + g + b \cos a - R \sin a}{R(1 + \cos a) + b \sin a} = \operatorname{tg} \varepsilon_2$$

folgt als Endwert:

$$\text{Gl. 20) } \dots \cos (\varphi + \varepsilon_2) = \left\{ 1 - \frac{E_2}{R(1 + \cos a) + b \sin a} \right\} \cos \varepsilon_2.$$

Der nach Gl. 20) berechnete Wert für φ wird von dem aus Gl. 17) erhaltenen verschieden sein, denn jedes Gleis wurde für sich so behandelt, als ob das andere gar nicht vorhanden wäre; da die eingeführten Kleinstwerte nicht unterschritten werden dürfen, so ist der kleinere der errechneten φ -Werte zu benutzen. Während also das den kleinsten Winkel φ liefernde Gleis endgültig festgelegt ist, ist für das andere die Bedingung

Abb. 4.



mit Einführung des kleinern Winkelwertes nach einer neuen Unbekannten, die jedoch keinen beiden Gleisen gemeinsamen Bestandteil bilden darf, aufzulösen, also bei Gleis I etwa nach g_1 oder R_1 , bei Gleis II nach g_2 oder R_2 .

Hätte man eine Weichenstrafe mit n abzweigenden Nebengleisen (Textabb. 4) zu berechnen, so erhielte man auf dem angegebenen Wege für die einzelnen Gleise die Ausdrücke der Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Gleis	Hilfswinkel ε :	Gesuchter Winkel φ :
n:	$\operatorname{tg} \varepsilon_n = \frac{1}{2R} \left\{ (n-1)(a+b) + (n-2)c + g \right\}$	$\cos(\varphi_n + \varepsilon_n) = \frac{1}{2} \left\{ 1 + \cos \alpha - \frac{1}{R} (E_n - b \sin \alpha) \right\} \cos \varepsilon_n$
(n-1):	$\operatorname{tg} \varepsilon_{n-1} = \frac{[(n-1)a + (n-2)(b+c) + g] + b \cos \alpha - R \sin \alpha}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha}$	$\cos(\varphi_{n-1} + \varepsilon_{n-1}) = \left\{ 1 - \frac{E_{n-1}}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha} \right\} \cos \varepsilon_{n-1}$
(n-2):	$\operatorname{tg} \varepsilon_{n-2} = \frac{[(n-2)a + (n-3)(b+c) + g] + b \cos \alpha - R \sin \alpha}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha}$	$\cos(\varphi_{n-2} + \varepsilon_{n-2}) = \left\{ 1 - \frac{E_{n-2}}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha} \right\} \cos \varepsilon_{n-2}$
⋮	⋮	⋮
(n-k):	$\operatorname{tg} \varepsilon_{n-k} = \frac{\{(n-k)a + [n - (k+1)](b+c) + g\} + b \cos \alpha - R \sin \alpha}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha}$	$\cos(\varphi_{n-k} + \varepsilon_{n-k}) = \left\{ 1 - \frac{E_{n-k}}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha} \right\} \cos \varepsilon_{n-k}$
⋮	⋮	⋮
$\left[\frac{n - (n-1)}{=1} \right]$	$\operatorname{tg} \varepsilon_1 = \frac{a + g + b \cos \alpha - R \sin \alpha}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha}$	$\cos(\varphi_1 + \varepsilon_1) = \left\{ 1 - \frac{E_1}{R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha} \right\} \cos \varepsilon_1$

In dieser haben alle Ausdrücke, außer denen für Gleis n gleiche Nenner, was die Zahlenrechnung vereinfacht. Nach Textabb. 4 sind zwischen je zwei aneinander schließenden Weichen die Pfahlschienen beibehalten; liefse man den Wechsel jeder folgenden Weiche unmittelbar an das Herzstück der vorangehenden anschließen, was ohne zwingenden Grund nicht empfehlenswert ist, dann wäre in den Gleichungen der Zusammenstellung I überall $c=0$ zu setzen. Die für die Gleise erhaltenen Winkelwerte werden verschieden sein, maßgebend ist wieder der kleinste; für die Stränge mit größeren Winkeln ist dann so vorzugehen, wie früher angedeutet wurde, indem ihre Grundgleichung unter Einsetzung des kleinsten φ -wertes nach einer neuen Unbekannten aufgelöst wird.

Sollte von einem Nebengleise ein zweites abzweigen (Textabb. 5), so lautet die Bedingung für Gleis III

$$\begin{aligned} \text{Gl. 21) } \dots E_3 = & \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} \right) \sin \alpha + \\ & + \left(R \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} + g + a \right) \sin \varphi + (b + c + a) \sin(\varphi - \alpha) + \\ & + \left(b + R \operatorname{tg} \frac{\varphi - 2\alpha}{2} \right) \sin(\varphi - 2\alpha), \end{aligned}$$

aus deren Umgestaltung mit

$$\text{Gl. 22) } \operatorname{tg} \varepsilon_3 = \frac{(a + g) + (a + b + c) \cos \alpha + b \cos 2\alpha - R \sin 2\alpha}{R(1 + \cos 2\alpha) + b \sin 2\alpha + (a + b + c) \sin \alpha}$$

für den Größtwert des Winkels der Entwicklung folgt:

$$\text{Gl. 23) } \cos(\varphi + \varepsilon_3) = \frac{[R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha - E_3] \cos \varepsilon_3}{R(1 + \cos 2\alpha) + b \sin 2\alpha + (a + b + c) \sin \alpha}$$

Auch hier kann man bei Verwendung gleicher Weichen, Zwischengeraden und Halbmesser Vereinfachungen erzielen; so ist für Gl. 22) und 23):

$$\text{Gl. 24) } \dots \operatorname{tg} \varepsilon_3 = k_1 : k_2$$

und

$$\text{Gl. 25) } \dots \cos(\varphi + \varepsilon_3) = (k_3 - E_3) \cdot k_4,$$

in denen die k-Werte für eine bestimmte Bahnverwaltung unveränderliche Größen sind, nämlich

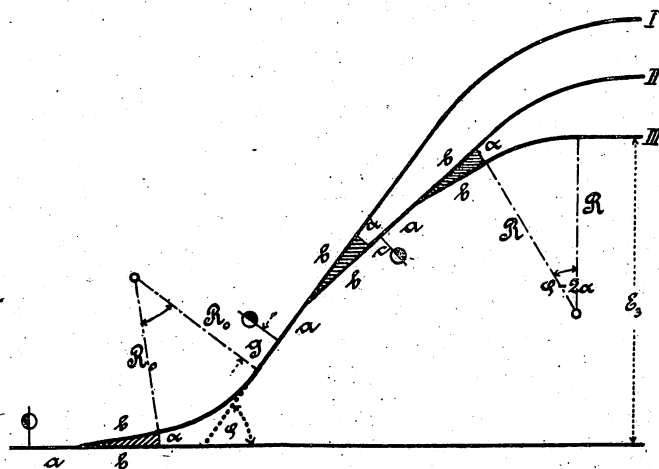
$$\text{Gl. 26) } \dots k_1 = a + g + (a + b + c) \cos \alpha + b \cos 2\alpha - R \sin 2\alpha$$

$$\text{Gl. 27) } \dots k_2 = R(1 + \cos 2\alpha) + b \sin 2\alpha + (a + b + c) \sin \alpha$$

$$\text{Gl. 28) } \dots k_3 = R(1 + \cos \alpha) + b \sin \alpha$$

$$\text{Gl. 29) } \dots k_4 = \cos \varepsilon_3 : k_2.$$

Abb. 5.



Die angeführten Beispiele genügen, um die allgemeine Verwendbarkeit dieses Verfahrens zu zeigen; bei Befolgung der vorstehenden Ausführungen wird es nicht schwer fallen, sich fallweise auch für anders gestaltete, verkürzte Gleisverbindungen genaue Endwerte liefernde Ausdrücke zu schaffen, die fast stets eine einfachere Zahlenrechnung liefern, als die unter I erwähnte Näherung.

Ermittlung der Fahrzeiten durch Zeichnung*).

Berichtigung.

In der Einleitung Seite 127, 2. Absatz, 1. Zeile ist Z_rkg statt Zkg, im II. Abschnitte Seite 127, 5. Zeile: und 2 statt bis 3, auf Seite 128, links, 10. und 14. Zeile Textabb. 2 statt Textabb. 3, auf Seite 130, rechts, III a) Bremsfahrzeit, 12. Zeile: AE = 2 AB statt AE = AB,

*) Organ 1920, S. 127.

auf Seite 131, links, IV. Beispiel, 27. Zeile Textabb. 2 statt Textabb. 3,

auf Seite 131, rechts, Zusammenstellung I, letzte Spalte, 2. Zahl von unten 370 statt 570 und in der Überschrift auf Tafel 17 Zuggewicht G = 630 t statt Zuggewicht G = 640 t zu setzen.

Gründung einer Gesellschaft für Bauingeniörwesen.

Bisher fehlte dem Bauingeniörwesen die einheitliche Zusammenfassung. Auf den technischen Hochschulen in einer gesonderten Abteilung geschult, verloren sich die Bauingeniöre später in einzelne Sondergebiete oder schlossen sich Gliederungen verwandter Fachrichtungen an. Eine gemeinsame Vertretung fehlte, ein Umstand, der sich besonders den jungen in die Fachtätigkeit, vielfach gleich in das Ausland gehenden Bauingeniören unangenehm bemerkbar machte. Deshalb haben sich am 4. Mai 1920 im Hause des »Vereines deutscher Ingenieure« führende Vertreter der Sonderfächer des Bauingeniörwesens aus allen Teilen Deutschlands und aus dem befreundeten Auslande zusammen gefunden, um die Gründung einer »deutschen Gesellschaft für Bauingeniörwesen« zu besprechen. Der Gedanke fand lebhaften Beifall, die Versammlung genehmigte Richtlinien für die Gesellschaft. Danach bezweckt sie die Förderung wissenschaftlicher Arbeit auf dem Gebiete des Bauingeniörwesens, Standes- und Berufs-Fragen sollen nicht behandelt werden. Als Mittel zur Erreichung des Zweckes der Gesellschaft sind zunächst die regelmässige Abhaltung von Vorträgen, der Anschluß an eine bestehende Zeitschrift und die Bildung von Ortgruppen in Aussicht genommen, körperschaftliche Mitglieder sind nicht vorgesehen. Die Geschäfte der Gesellschaft werden besorgt von der Versammlung der Mitglieder, dem Vorstände

und einer Geschäftsstelle, dem Vorstände steht ein wissenschaftlicher Beirat zur Seite. Die Geschäftsstelle soll zur Ersparung an Kosten innerhalb der des Vereines deutscher Ingenieure errichtet werden. Jährlich soll mindestens eine ordentliche, außerdem können außerordentliche Mitgliederversammlungen angesetzt werden.

Der Vorstand soll aus fünfzehn Mitgliedern bestehen, von denen zur Aufrechterhaltung der Verbindung mit anderen Fachrichtungen des Ingeniörwesens ein Drittel Mitglieder des »Vereines deutscher Ingenieure« sein sollen. Der vorläufige Vorstand besteht aus den Herren: Geheimer Baurat Dr.-Ing. E. h. Taaks, Hannover; Geheimer Baurat Professor de Thierry, Berlin; Geheimer Oberbaurat Schmick, München; Professor Dr.-Ing. Gehler, Dresden; Ingeniör Hüser, Oberkassel; Oberbaurat Wendemuth, Hamburg; Geheimer Baurat Kemmann, Berlin; Professor Dr.-Ing. Blum, Hannover; Verbandsdirektor Professor Dr.-Ing. Giese, Berlin; Baurat Dr.-Ing. Kölle, Frankfurt a. M.; Stadtbaurat Fleck, Dresden; Direktor Krefß, Berlin; Direktor Bilfinger, Mannheim; Baudirektor Helbing, Essen; als Schriftführer Verbandsdirektor Regierungs-Baumeister Eiselen, Berlin.

Auskunft über die Gesellschaft erteilt die Geschäftsstelle Berlin NW 7, Sommerstr. 4a.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Großschiffahrtweg Rhein—Main—Donau.

Die Frage der zweckmässigsten Führung der geplanten Großschiffahrtstrasse Rhein—Main—Donau wird in dem Antrage der bayerischen Regierung an die Reichsregierung wie folgt gelöst. Die Großschiffahrtstrasse benutzt von Aschaffenburg bis Wernfeld und in der anschließenden Strecke bis Würzburg das Flußbett des Maines durch Kanalisierung. Der Umweg über die Mainschleife zwischen Gemünden und Schweinfurt wird durch eine Kanalstrecke vermieden. Nach Überschreitung des Maines bei Garstadt wird das Maintal bei Untereuerheim wieder erreicht. Von da wird die Großschiffahrtstrasse bis Hafsfurt in einem Seitenkanale geführt. Bis Bischberg unterhalb Bamberg schließt sich Kanalisierung an. Hier beginnt der Main-Donau-Verbindungskanal, der über Nürnberg-Beilngries nach Kelheim an der Donau zieht.

Die Donaustrecke zwischen Kelheim und Regensburg wird kanalisiert; unterhalb Regensburg lassen die Wasserführung und Gefälle in den Strecken Regensburg—Hofkirchen und Passau—Reichsgrenze die Schiffbarmachung des freien Stromes durch

Niederwasserregelung zu. Die Strecke zwischen Hofkirchen und Passau, das Kachlet, wird kanalisiert.

Zur Überwindung der Höhenunterschiede sind Schleppzug-Kammerschleusen vorgesehen. Die nutzbare Länge der Schleusen-kammern beträgt bis Wernfeld und Würzburg nach dem Vorbilde der bestehenden Mainkanalisierung 300 m, von Wernfeld bis Regensburg 210 m bei 12 m Lichtweite.

Die Donauschleusen in der Kachletstrecke erhalten 230 m nutzbare Länge mit 24 m Lichtweite.

Als Regelschiff wurde das 1200 t-Schiff angenommen, doch gestatten die gewählten Abmessungen der Wasserstrasse auch den Verkehr der 1500 t-Rheinschiffe.

Die Wasserversorgung ist gesichert. In den Flußstrecken des Maines und der Donau steht auch bei hochentwickeltem Verkehre das für den Schleusenbetrieb erforderliche Wasser zur Verfügung. Die Beschaffung für den Kanal erfolgt aus dem Lech, dem die ganze Menge jederzeit entnommen werden kann. Durch einen 89 km langen Zubringer wird das Wasser mit natürlichem Gefälle der Scheitelhaltung zugeführt.

Die Kosten der Grobsschiffahrtstrasse mit Fortsetzung der Mainkanalisierung von Wernfeld bis Würzburg einschliesslich der Kosten des Zubringers wurden nach den Preisen von 1914 zu 533 Millionen \mathcal{M} berechnet, ohne die Aufwendungen für Wasserkraftausnutzung.

Der von der bayerischen Regierung an das Reich gestellte Antrag sieht nur die Bereitstellung der Mittel für den Ausbau der Grobsschiffahrtstrasse bis Nürnberg mit Fortsetzung der Mainkanalisierung von Wernfeld bis Würzburg und der Donaustrasse von Kelheim bis zur Reichsgrenze unterhalb Passau vor. Eine Änderung des Entwurfes ist durch die Ausschaltung

der Verbindungstrecke Nürnberg—Kelheim nur hinsichtlich der Wasserversorgung veranlaßt. Den Wasserbedarf der kurzen Kanalstrecke Nürnberg—Bamberg etwa durch Entnahme aus der Regnitz zu decken, ist nicht angängig. Das Wasser der Regnitz ist in ihrem ganzen Lauf für gewerbliche und landwirtschaftliche Zwecke in Anspruch genommen. Eine gesicherte Wasserversorgung der Kanalstrecke Nürnberg—Bamberg läßt sich nur bei Überleitung von Wasser aus dem Lech durch Verlängerung des Zubringers bis Nürnberg erreichen.

Die Kosten der zur Ausführung beantragten Teilstrecken sind zu rund 419 Millionen \mathcal{M} errechnet.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Brücke zum Verladen von Erz, Duluth-, Missabe- und Nord-Bahn im Hafen von Duluth-Superior.

(W. H. Hoyt, Railway Age 1919 II, Bd. 67, Heft 8, 22. August, S. 345, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 24.

Die seit 1. Mai 1919 benutzte Brücke zum Verladen von Erz ist die größte ihrer Art, nämlich 743 m lang, so daß auf jeder Seite zwei der größten Schiffe vor einander anlegen können. Die Fahrbahn liegt 25,7 m, die Spitze der Lichtmaste 36,4 m über Wasser. Eine ältere, hölzerne Verladebrücke innerhalb der Baustelle wurde abgebrochen (Abb. 1, Taf. 24). Die Gründung besteht aus einer 21,03 m breiten, 1,83 m dicken Tafel aus bewehrtem Grobmörtel auf Pfählen zwischen stählernen verankerten Spundwänden mit Sandfüllung (Abb. 2, Taf. 24). Die Spundwände sind durch 32 mm dicke Stangen in 3,66 m Teilung verbunden. Die Tafel aus Grobmörtel hat längs der Mittellinie mit Sand gefüllte Öffnungen. In der Tafel waren Vertiefungen ausgespart, um Ankerbolzen für die Säulen anzubringen und die Sockel für die Säulenfüße mit der Tafel in einem Stücke zu schütten. Dehnfugen sind in 43,89 m Teilung in Gründung und Überbau vorgesehen. Ein 20 cm tief in den Grobmörtel der Gründung gebetteter eichener Streichbalken von 30 \times 40 cm Querschnitt wird von Ankerbolzen in 1,83 m Teilung gehalten. In ungefähr 1,1 m Tiefe ist längs der Mittellinie ein 32 mm weites Wasserrohr für springende Trinkbrunnen auf der Fahrbahn verlegt und zur Kühlung im Sommer mit Sand bedeckt, das vor Eintritt des Frostes geleert wird.

Der Überbau hat 384 Erztaschen für je 185 cbm in 3,66 m Teilung. In jede Tasche können acht roh beladene Erzwagen von 50 t gestürzt werden, im Ganzen 3072 Wagen oder 153 600 t. Die 23,29 m breite Fahrbahn trägt vier Gleise und sieben Fußwege. Schienen und Fußwege sind der Höhenlage nach so angeordnet, daß keine rein zu haltenden Spurrillen nötig wurden. Der Überbau hat stählernes Gerippe mit Scheidewänden, Taschenwänden und Fußwegtafeln aus Grobmörtel. Die Vorderseiten bestehen aus Stahlblech, das zwischen den Taschenwänden von Rippen aus I-Trägern getragen wird und an die Wände gebolzt ist. Die Taschen ruhen auf Rahmen aus je zwei stählernen Säulen in 3,66 m Teilung unter jeder Querwand. Die Säulen bestehen aus je drei durch Platten gehaltenen I-Eisen. Die Scheidewände und Lasten der Taschen ruhen mit zwei einen A-Rahmen bildenden Blechträgern auf den Säulen, die aus bewehrtem

Grobmörtel bestehenden Bodentafeln der Taschen auf mit diesen Trägern verbundenen I-Querträgern. An den Enden der Gleise sind in die Fahrbahn Preillböcke aus Stahl und Grobmörtel eingebunden. Alle Treppen bestehen aus Stahl und Grobmörtel. Unter den Erztaschen ist ein 1,22 m breiter Fußweg aus Grobmörtel etwas über der Grundtafel angeordnet, der trocken über Sand und Wasser führt, wenn diese Tafel beim Auspumpen des Ballastwassers aus den Erzschiffen überflutet wird.

Die Erzrutschen werden von Winden gehoben und gesenkt, die von Klauen auf einer mit Wechselstrom-Triebmaschinen verbundenen Wellenleitung getrieben werden, eine Triebmaschine betätigt zwölf Rinnen und Türen. Die Türen der Erztaschen bestehen aus stählernen Platten und Rahmen mit zwei Zugseilen, die auf Trommeln in den Rutschenwinden laufen, so daß die Türen durch Triebwerk von der Fahrbahn aus gehoben und gesenkt werden können, ebenso werden sie von dort ver- und entriegelt. Nur die unteren Teile der Taschen sind von Arbeitern auf der untern Bühne von Erz zu reinigen.

Die Fahrbahn wird durch je fünf Schirmlampen von je 100 W an Querdrähten auf 10,7 m hohen stählernen Masten in 21,95 m Teilung erleuchtet. Weitere Lampen erleuchten das Innere der Taschen, die Türen und die Schiffsdecke. Alle Drähte, Triebmaschinen und Schalter sind in stählerne Mäntel und Kästen eingeschlossen. An beiden Enden der Brücke sind Aborte und Trinkstellen, an den Drittelpunkten zwischen den Enden zwei springende Trinkbrunnen erbaut.

Die Brücke hat eine 941 m lange zweigleisige stählerne Zufahrt, diese grenzt an einen 122 m langen Damm zwischen 2,5 bis 4,5 m hohen, durch Quermauern in 6,1 m Teilung verbundenen Stützmauern aus bewehrtem Grobmörtel in 7,32 m Abstand.

B—s.

Ladung der Zentralbahn von Newjersey in Neuyork für Kohlen.

(Railway Age 1919 II, Bd. 67, Heft 9, 29. August, S. 388, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 25.

Der im Baue befindliche, über 3 Millionen Dollar kostende Kohlenbahnhof der Zentralbahn von Newjersey im Hafen von Neuyork enthält annähernd 37 km Gleis, zwei Tauschuppen und eine Ladung aus bewehrtem Grobmörtel mit zwei Wagenkippern zum Laden von Kohle in Schiffe am innern und 42 Ladetaschen aus bewehrtem Grobmörtel zum Lagern von Kohle für Dampfschiffe am äußern Ende. Ein Krafthaus am Ufer neben der Zunge liefert Dampf, elektrischen Strom und Preßluft zum Betriebe der Zunge und der Tauschuppen. Die

Leistung der nahezu 500 m langen Zunge wird auf 6 Millionen t Umladekohle und 1 Million t Dampferkohle jährlich berechnet. Der innere, etwa 300 m lange Teil ist in der Wurzel 56,1 m, außen 20,1 m breit, der 187,1 m lange Aufsenteil behält diese Breite. Jeder Kipper hat einen Tauschuppen mit Ablaufgleisen. Jeder Tauschuppen ist rund 100 m lang, 15,5 m breit und hat drei Schiffe für je acht Wagen. Die Tauschuppen bestehen aus fertigen Tafeln bewehrten Grobmörtels und haben wärmedichte Wände. Zum Tauen der Kohle wird auf 82° erwärmte Luft gegen Böden und Seiten der Wagen gedrückt. Das Tauen eines Wagens dauert 2,5 bis 3 st. Die Vorrichtung zum Erwärmen der Luft besteht aus Dampfmaschine, Gebläse, Dampfmaschinen und aufzeichnenden Wärmemessern. Der Dampf wird vom Kraft- haus geliefert. Kreislauf der Luft durch die Tauschuppen ist vorgesehen.

Die die Zufuhr-, Ablauf- und Kehrrampen-Gleise tragenden Gerüste bestehen aus Grobmörtel mit Ausnahme der langen Überbauten unmittelbar neben den Kippern. Jeder Kipper kann bis 45 Wagen in der Stunde kippen, doch wird mit Rücksicht auf die Zufuhr der Wagen und das Verholen der Schiffe gerechnet, daß jeder Kipper während längerer Zeit 25 Wagen in der Stunde kippt. Sie kippen 16,5 m zwischen den Bufferbohlen lange Wagen für 90 t mit 10% Überlast. Die Bühne des Kippers, auf die der Wagen durch den Förderkarren geschoben wird, liegt 9,14 m über Mittelwasser und wird 8,23 m senkrecht gehoben. Die vom nördlichen Kipper aus dem Wagen gekippte Kohle kann nach Belieben gesiebt werden. Die Siebkohle wird durch Förderband und Becherwerk nach einer Tasche zur Lagerung und zum Verladen in Wagen nach jedem beliebigen Punkte zurück gebracht. Der südliche Kipper hat an der Seite der Zunge in deren Fahr- bahn einen Trichter für Kohle, die in den Bekohlentaschen für Dampfschiffe zu lagern ist. Die über diesen Kipper gehende Kohle kann in Schiffe oder in den Trichter gekippt werden, aus dem sie durch eine Reihe von Förderbändern nach dem sich bis zum äußeren Ende der Zunge erstreckenden, 1,37 m breiten Haupt-Förderbande befördert wird. Für Notfälle, wenn der Kipper zeitweilig außer Betrieb ist, ist ein auf das Quer- Förderband entleerender Gleistrichter im südlichen Rücklauf- gleise vorgesehen. Die Förderkarren und Bühnen der Kipper werden mit Dampf, Pfanne, ausziehbare Rutsche, Förderband für Siebkohle, Verholen der Schiffe und Einrichtungen für Bekohlen von Dampfschiffen einschließlich des Förderbandes elektrisch betrieben.

Das Krafthaus aus Eisenfachwerk mit flachem Dache aus gegossenen Gipstafeln mit Asbest-Deckung enthält vier Sätze von Kesseln von Babcock und Wilcox von je 500 PS, zwei weitere Sätze von je 500 PS sind vorgesehen. Die Kessel haben selbsttätige Beschicker von Roney, die den Kesseln Kohle aus hoch liegenden Bunkern für 1100 t zuführen. Die Bunker werden mit einem Becherwerke aus einem Gleistrichter in einem Gerüste neben dem Hause gefüllt. Aus den Bechern wird die Kohle auf eine in jeden Bunker entladende Förderkette entladen. Die Asche wird in Aschenwagen auf einem Schmalspurgleise im Keller unter den Kesseln gekippt, die von Hand nach dem nördlichen Ende des Gebäudes geschoben werden, wo sie durch einen elektrischen Aufzug gehoben und in einen Aschentrichter

aus Grobmörtel über dem Zufuhrgleise für Kohle gekippt werden. Der ungefähr 150 cbm fassende Trichter wird zu passenden Zeiten in Wagen entleert. Die Maschinenausrüstung besteht aus einer Luftpumpenpumpe von Ingersoll-Rand für 0,7 cbm/min freier Luft und zwei umlaufenden Umformern für 300 KW, die mit ihren Abspannern den vom bahneigenen Kraft- haus in Communipaw gelieferten Wechselstrom von 2200 V in Gleichstrom von 550 V verwandeln. Die Preßluft dient zum Ziehen von Zügen in den Aufstellgleisen für leere Wagen und zu allgemeinen Zwecken. Ein Umformer liefert den größten Bedarf an elektrischer Arbeit, der andere dient als Bereitschaft für Notfälle. Für alle Rohrleitungen ist ein Tunnel aus Grobmörtel vom Kraft- haus über eine Strecke des innern Endes der Zunge, für Kraft, Licht und Fernsprecher ein unterirdisches Netz vorgesehen.

Die für den Betriebsbahnhof verfügbare Länge ist durch eine Kreuzung mit der Lehighton-Bahn im Westen und das Bollwerk im Osten auf ungefähr 1,5 km beschränkt. Die hieraus entstehenden Schwierigkeiten sind zu großem Teile durch An- nahme des Fahrens auf dem linken Gleise und andere bemerkens- werte Mittel im Entwurfe des Bahnhofes bewältigt. Die Ein- fahrgruppe im Norden hat sechs Gleise für je 50 bis 65 Wagen. Die Lokomotive der in diese Gruppe einfahrenden Kohlenzüge fährt über das Lokomotivgleis im äußersten Norden der Anlage nach dem Haupt-Güterbahnhofe. Die Einfahrgleise steigen 4‰ in der Verkehrsrichtung. Die Wagen werden auf einem un- gefähr 300 m langen, teils von einer Einfassung umgebenen wagerechten Ausziehgleise am östlichen Halse der Einfahrgruppe aus dieser ausgezogen und über einen Eselsrücken mit 22,4‰ geneigtem Zufuhr- und 20‰ geneigtem Ablauf-Gleise in die auf 347 m 10‰, dann 3‰ geneigten Weichenstraßen der Ordnungsgleise zurück gedrückt. Diese bestehen aus einer nörd- lichen Gruppe von zehn Gleisen für je 23 bis 26 Wagen und einer südlichen von zehn Gleisen, neun für je 21, einem für 23 Wagen. Die Gleise der Ordnungsgruppen haben Gefälle von 6‰ für die äußeren bis 3‰ für die inneren Gleise. Südlich der Ordnungsgleise liegt eine Ausfahrgruppe von sechs Gleisen für je 15 bis 21 Wagen in 7,32‰ Steigung in der Verkehrsrichtung. Die Ausfahrgruppe ist von der Ausfahrgruppe für leere Wagen durch ein Gleis nach dem in Notfällen zu ver- wendenden Gleistrichter für Schiffkohle getrennt. Die Ausfahr- gruppe für leere Wagen hat sechs wagerechte Gleise für je 60 bis 65 Wagen mit 5‰ Steigung der Zufahrt und 3‰ Gefälle der Ausfahrt. Die beiden je einen Wagenkipper be- dienenden Ablaufgruppen sind durch eine beide Kipper be- dienende Gruppe für leere Wagen getrennt. Mit den Gleisen durch die Tauschuppen hat die nördliche Ablaufgruppe sechs Gleise für im Ganzen 115, die südliche acht Gleise für 130, die für leere Wagen fünf Gleise für 96 Wagen. Die nördlichen Ablaufgleise fallen 14‰ am westlichen, 16,45‰ am östlichen Ende, die südlichen 16,3‰ am westlichen, 17,5‰ am öst- lichen Ende, die für leere Wagen durchgehend 2,15‰ in der Verkehrsrichtung.

Die durch die Lage bedingten Schwierigkeiten werden durch ein Weichenkreuz zwischen den Zufuhrgleisen zu den beiden Ordnungsgruppen überwunden, durch das jeder Wagen- kipper von beiden Ordnungsgruppen bedient werden kann.

Sollte die Ausfahrt aus diesen gesperrt sein, so sichert die Ausfahrgruppe mit Einfahrt von Westen den Betrieb jedes Kippers. Diese Fahrten sind dadurch ermöglicht, daß das Verbindungsgleis zwischen Aufstell- und Ausfahr-Gleisen für leere Wagen unter dem Zufuhrgleise nach der südlichen Ablaufgruppe hindurchgeführt ist. Ein Wagen kann so aus den Einfahrgleisen in jede der beiden Ordnungsgruppen umgesetzt, aus diesen unmittelbar oder über die Ausfahringleise nach jedem Kipper, dann

über die Kehrrampengleise und die Aufstellgleise für leere Wagen nach den Ausfahringleisen für leere Wagen geführt werden.

Die Zufuhrgleise zu beiden Kipperrn steigen 120‰, das Ablaufgleis vom nördlichen fällt 110‰, das vom südlichen 80‰. Beide Kehrrampengleise sind 180‰ geneigt.

Die Anlagen wurden unter Leitung von A. E. Owen als Oberingeniör und A. M. Zabriskie als Haupt-Hülfingeniör entworfen und ausgeführt.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Befestigung von Heizrohren bei Lokomotivkesseln.

(Glaser's Annalen, Oktober 1919, Nr. 1016, S. 58. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel 24.

Die Empfindlichkeit der bisher verwendeten Befestigungen der Heizrohre in den Rohrwänden der Lokomotivkessel wird durch Rechnung nachgewiesen. Auf Erhaltung einer Dichtung am Umfange des Rohres ist danach bei rohem Betriebe nicht zu rechnen. Eine Dichtung in Richtung der Rohrachse, also zwischen Brust und Börtel, ist andererseits auch nur möglich, wenn eine Federung eingeschaltet wird. Ein neuer Vorschlag geht dahin, Brust und Börtel in die Mitte der Wand zu verlegen. Das könnte bei kupfernen oder eisernen Rohren in eiserner Wand nach Abb. 3 Taf. 24 ausgeführt werden. Da aber hierbei die dichtenden Flächen aa und die Kanten kaum dauernd glatt und scharf erhalten werden können, so erscheint das Einwalzen eines Stahlringes und Herüberwalzen des Rohres nach Abb. 4 Taf. 24 vorteilhafter. Die Längenänderung des Rohres bei Überhitzung und Abkühlung wird auf die Länge von 2 mm so gering sein, daß die an der Fläche aa entstehenden Spalten das Kesselwasser nicht mehr oder nur in geringen Mengen durchlassen. Der Stahlring müßte mit einem Hülfrohre so eingewalzt werden, daß die Flächen aa glatt erhalten bleiben. Auch Einpressen mit Wasserdruck wird erwogen.

Das Rohr wird beim Weiten und Überpressen über den Ring nicht nach außen gegen den Ring zu walzen, sondern durch Druck neben den Ring niederzupressen sein. Weitere Walzdrucke müssen zur Verhütung von Streckungen vom Ringe fern gehalten werden. Wird der Wulst b (Abb. 4, Taf. 24) abgefräst, so können die Rohre leicht ausgebaut werden. Die Form des neu einzuziehenden Rohres zeigt Abb. 5, Taf. 24. Sie erlaubt dem Wasser an der Rohrwand, wo die stärkste Entwicklung von Dampf stattfindet, möglichst freien Zutritt zur Kühlung von Wand und Rohr. Dem größern Aufwande an Arbeit und Sorgfalt bei der ersten Ausführung stehen der Fortfall der Nacharbeiten und die Schonung der Rohrwand gegenüber.

A. Z.

Durchführung der Kolbenstange bei T-Lokomotiven.

(Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Dezember 1919, Nr. 49, Seite 1234. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10 auf Tafel 24.

Die Erfahrungen mit ähnlichen Bauarten bei ortfesten Dampfmaschinen lassen es angebracht erscheinen, von der Durchführung der Kolbenstangen durch die vorderen Deckel der Zylinder von T-Lokomotiven abzusehen und den Kolben zum Tragen auf der Lauffläche einzurichten. Nach dem Vorschlage

von Professor J. Stumpf (Abb. 6, Taf. 24) ist der Kolben mit Schuhen versehen, an die Auflager aus Bronze genietet sind. Sie sind nach Abb. 7 bis 9, Taf. 24 bis an die äußeren Kolbenringe herangeschoben, so daß sie die an der tiefsten Stelle anzubringenden und in dieser Lage zu sichernden Ringstöße dichten. Im Totpunkte tritt der eine Fuß über die Lauffläche des Zylinders weg, so daß die Gleitfläche in dieser Stellung mit einer Schicht von Prefs- oder Frisch-Dampf getroffen wird, die der Kolbenfuß auf den Lauf mitnimmt; damit wird einseitige Belastung des Kolbenfußes verhindert. Bei Annäherung des letztern an die Endlage sucht die entstehende Pressung allerdings einseitige Belastung des Fußes herbei zu führen. Dem kann durch Nuten entgegen gewirkt werden. Die Rechnung ergibt bei mittleren Füllungen durchaus zulässige Flächenbelastung der Tragfüße durch den Prefsdruck. Die höchsten Belastungen treten zudem zur Zeit der geringsten Geschwindigkeit des Kolbens auf.

Das bei großen Kesselleistungen durch den Überhitzer mitgerissene Wasser wird auf der untern Laufbahn des Kolbens abgesetzt und bei folgender Entlastung vom Dampfdrucke während der Dehnung und des Auspuffes verdampft, zu großem Teile auf Kosten der in der Wandung des Zylinders steckenden Wärme. Die Laufbahn wird dadurch wirksam gekühlt.

Wichtig ist, zwei von einander unabhängige Schmierstellen mit gesonderten Ölpresen am Umfange des Zylinders anzuordnen. Die verkürzte Kolbenstange kann nun ausgebohrt werden. Die Ersparung an Gewicht beträgt für einen 590 weiten, 630 mm langen Zylinder 53 kg, sie kann erhöht werden, wenn die Kolbenstange mit dem Kreuzkopfe nach Abb. 10, Taf. 24 aus einem Stücke geschmiedet wird. Aus der Ersparnis ergeben sich verminderte Schlingerkräfte und vergrößerte Zugkraft.

Die Ersparnis an Baukosten aus dem Fortfalle von je zwei Kolbenstangenenden, Stopfbüchsen, Traglagern und Stangenhüllen beträgt bei II-Lokomotiven 3000 M., bei III-Lokomotiven 4500 M.

A. Z.

Rollenschmierung der Achslager an Eisenbahnwagen.

(Verkehrstechnische Woche, Dezember 1919, Nr. 36, S. 386.

Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel 24.

Die aus der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Karlsruhe hervorgegangene Rollenschmierung für Achslager von W. Friedrich vermeidet die Schmierpolster und die damit verbundenen Nachteile. Die Vorrichtung besteht aus einer Vereinigung von Rollen- und Ketten-Schmierung. Nach Abb. 11 und 12, Taf. 24 nehmen zwei in gemeinsamem Rahmen gelagerte Rollen in Rillen eine bis auf den Boden des Ölkastens reichende Kette mit kurzen

gedrehten Gliedern auf. Der Rahmen kann sich frei bewegen. Er wird durch zwei Federn hochgedrückt und durch Anschlag-Winkel und -Rahmen etwas geführt. Die beiden Rollen werden aus Weisbuchenholz, Xylolith oder ähnlichem Stoffe hergestellt. Ihre Achsen, Rahmen, Kette und Federn bestehen aus Stahl, die übrigen Teile aus Flußeisen. Die Rollen können sich allen Stellungen des Achsschenkels anpassen, Klemmen und Festsetzen ist unmöglich. Die Wirkung ist einfach und betriebsicher. Der umlaufende Achsschenkel treibt die Rollen an, die ihrerseits die Kette in Bewegung setzen. Die in das Schmieröl tauchende Kette füllt die Rillen der rasch laufenden Rollen mit Öl, das sich durch die Schleuderkraft auf den Achsschenkel überträgt und am Anfange des Lagers über dessen ganze Breite verteilt. Eine Kappe aus Blech über dem Kopfe des Achsschenkels und ein Abstreifring mit drei Abstreifern über dem hintern Bunde führen das Öl in die Fangschale am Boden des Lagerkastens zurück.

Die Vorrichtung ist für Polsterschmierung ohne Änderung der Lager und Achsbüchsen einzubauen, nur die hintere Kante der Ölfangschale ist in entsprechender Höhe umzubördeln. Außerdem sind zwei kleine Schwallbleche einzusetzen, um Überschwappen des Öles bei seitlichen Stößen des Wagens zu verhindern. Die seit März 1918 durchgeführten Versuche brachten günstige Ergebnisse; Abnutzung und Ölverbrauch sind erheblich vermindert, die Erwärmung des Lagers ist gering. Auch in der kalten Jahreszeit, sogar bei -23°C . arbeitete die Rollenschmierung einwandfrei. A. Z.

Heizung von Lokomotiven mit Staubkohle.

Génie civil, Mai 1919, Nr. 18, S. 345; Engineer 1918, August, Seite 156, beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel 25.

Die Verwendung von Staubkohle zum Heizen von Lokomotiven macht in Nordamerika Fortschritte. Brauchbar ist jede Kohle, die nicht mehr als 30% Asche enthält. Sie wird getrocknet, dann zu feinem Staube mit höchstens 10% Feuchtigkeit zermahlen. In diesem Zustande kann sie in geschlossenen Behältern ohne Gefahr aufbewahrt werden, so lange die Wärme unter 65° bleibt. Die Behälter werden etwa 5 m über SO angelegt und mit einem Auslaufrohre versehen, so daß bis 5 t/min in den Tender einlaufen können, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen. Der Kohlenbehälter auf dem Tender ist ganz geschlossen. In einer Tasche des Bodens liegt nach Abb. 3, Taf. 25 die Förderschnecke B, die den Kohlenstaub zur Mischdüse C bringt. Das Gemenge von Staub und Luft geht durch das Rohr D zum Brenner E an der Feuerkiste. Eine durch den Hebel I regelbare Klappe H läßt nach Bedarf Frischluft hinzu. Zwischen den Feuerbrücken J und K bildet sich eine Flamme von 1400 bis 1600°. Zur vollständigen Verbrennung trägt die Nebenluft bei, die durch die Seitenöffnungen L einströmt. Ein Schauloch M in der Feuertür erleichtert die Überwachung. Sonst ist die Feuerkiste zum Schutze der Bleche unten ganz mit feuerfesten Steinen ausgekleidet. Die flüssige Schlacke läuft am Feuerschirme K und den Wänden herunter in den Aschkasten und erstarrt dort zu einer leicht auszubrechenden Masse. Die Brenner verarbeiten 250 bis 1500 kg/st Kohlenstaub, bis zu fünf können an einer

Lokomotive angeordnet werden. Zum Anheizen einer Lokomotive auf 14 at sind 45 bis 60 min nötig. Mit Ausnahme der Hebel für die Regelung und der Zuleitungen ist das ganze Getriebe für die Förderung des Heizstoffes auf dem Tender untergebracht. Seine Anordnung zeigt Abb. 4, Taf. 25. Zum Antriebe der Gebläse und der Förderschnecke dienen Dampfturbinen, deren Abdampf in den Hülfläser geleitet wird.

Bis jetzt sind die verschiedenartigsten Kohlenarten von 4300 bis 7700 WE mit Erfolg erprobt. Im Allgemeinen ist es schwierig, die Heizkraft der Staubfeuerung bei hoher Anstrengung des Kessels zu steigern, oder ein schwaches Feuer bei häufigen Dienstpausen zu erhalten und neu anzuzünden, wenn die Förderung der Staubkohle unterbrochen wurde. Ein weiterer Nachteil ist der Niederschlag von Schlacke aus Schwefel und Eisenoxid an den Rohrwänden. Jedoch wird an der Beseitigung dieser Übelstände mit Erfolg gearbeitet. Die Quelle bringt ausführliche Ergebnisse einiger zu diesem Zwecke unternommener Versuchsfahrten mit Kohle verschiedener Güte, und von Vergleichversuchen mit Lokomotiven mit Rost-Feuerung. In einem Falle erbrachte die Heizung mit Staubkohle eine Ersparnis von 27,5%, auf den Heizwert der Kohle bezogen. Neuerdings hat die »American Locomotive Company« auch für die brasilianische Zentralbahn 1 D- und E-Lokomotiven mit dieser Feuerung geliefert. A. Z.

Neuere amerikanische S-Lokomotiven.

(Engineer 1919, Mai, S. 523, Juni, S. 550 und 574. Mit Abbildungen.)

Die 2 C 1-Lokomotive, »Pacific«, wird auf fast allen Hauptstrecken am meisten benutzt; wenn schwere Züge und starke Steigungen in Frage kommen dagegen die 2 D 1-Lokomotive »Mountain«, die rund 20% mehr Zugkraft entwickelt, als jene.

2 B 1-Lokomotiven, »Atlantic«, werden weniger verwendet, nur die Pennsylvania- und die Philadelphia- und Reading-Bahn haben außergewöhnlich kräftige Lokomotiven dieser Bauart beschafft.

Die Entwicklung der neueren 2 B 1. S-Lokomotive beginnt bei der Pennsylvania-Bahn 1910, die erste wurde nach Verlassen der Prüfanstalt in Altoona Ende 1913 in Dienst gestellt. Sie ist die schwerste und kräftigste je gebaute 2 B 1-Lokomotive und in großer Anzahl vorhanden. Die Triebachslast beträgt 60,37 t, das Betriebsgewicht 108,86 t.

Die in geringer Zahl vorhandenen 2 B 1-Lokomotiven der Philadelphia- und Reading-Bahn wurden in den eigenen Werkstätten zu Reading, Pennsylvanien, gebaut. Sie weichen von der Bauart der Pennsylvania-Bahn insofern ab, als sie eine Feuerbüchse nach Wootten für feinen Anthrazit haben. Die Triebachslast ist 58,61 t, das Betriebsgewicht 108,86 t.

Bei den Dampfkesseln wird besonderer Wert auf die Ausführung der Feuerbüchse gelegt. Neuere 2 C 1-Lokomotiven haben für langflammige Kohle gewöhnlich 5,57 bis 6,5 qm Rostfläche, für feste und schwere Kohle bis 8,36 qm. Um einen im Verhältnisse zur Rostfläche genügend großen Inhalt der Feuerbüchse zu schaffen, ist die Anordnung einer Verbrennkammer erforderlich. Nach Versuchen in Altoona braucht die Länge der Heizrohre nur gleich dem Hundertfachen ihrer

Weite zu sein, 14% Abweichung sind zulässig. Die Rostfläche wird so bemessen, daß bei Verfeuerung von langflammiger oder Fettkohle 586 kg/qmst verbrannt werden können, bei schwerer Kohle und Anthrazit etwas weniger.

Die Heizfläche der Feuerbüchse einschließlic der Verbrennkammer hat meist die vierfache Größe der Rostfläche. Wegen der erforderlichen Größe der Rostfläche ist es nicht leicht, diese Zahl wesentlich zu erhöhen.

Der Stehkessel nach Belpaire mit flacher Decke wird nur noch bei der Pennsylvania-Bahn mehrfach verwendet, bei anderen Bahnen ist der überhöhte runde gebräuchlich. Um den Einbau der Verbrennkammer zu erleichtern, ist der letzte Kesselschufs walzenförmig. Gewöhnlich wird der Langkessel aus drei Schüssen gebildet, deren mittlerer oft kegelig ist; die Schüsse werden stets in einander gesteckt, die Längsnähte erhalten Doppellaschen. Der Dampfdom sitzt meist auf dem letzten Schusse, er wird allgemein nahtlos aus Blech geprefst. Die Feuerbüchsen werden aus Stahlblech genietet, neuerdings auch wohl geschweißt. Die Feuertürwand wird allgemein nach vorn geneigt, um das Führerhaus zu erweitern, die Rostfläche aber nicht zu beschränken.

Bewegliche Stehbolzen werden viel verwendet, und zwar nicht nur für die Decke, sondern auch für gewisse Stellen der Seitenwände und der Stiefelknechtplatte der Feuerbüchse. Feuerbrücken sind jetzt allgemein und von Siederohren gestützt, die den Wassersteg des Krebses mit dem obern Teile des Wassersteges der Hinterwand des Kessels verbinden.

Die Rauchkammern sind tief und mit Funkenfängern aus zweckmäßig angeordneten Drahtnetzen und Ablenkplatten ausgerüstet. Die Schornsteine sind am untern Ende erweitert und bis etwa zur Mittellinie des Kessels verlängert. Rauchröhren-Überhitzer werden nach wie vor verwendet, die Sammelkästen und die in der Rauchkammer liegenden Dampfrohre bestehen immer aus Gußeisen. Zylinder und Schieberkästen werden stets mit dem halben Sattel zusammen gegossen, deren zwei mit einander und mit der Rauchkammer verbolzt werden. Während sonst die Kanäle für Frisch- und Ab-Dampf in den Sätteln im Gusse hergestellt wurden, wird der Dampf den Schieberkästen neuerdings durch außerhalb der Rauchkammer liegende Rohre zugeführt. Der Guß der Zylinder wird dadurch vereinfacht.

Es ist gebräuchlich, Zylinder und Schieberkästen mit besonders hartem Gußeisen auszubüchsen. Der vordere und hintere Deckel der Zylinder und Schieberkästen erhalten gleichen Durchmesser, um die linken gegen die rechten auszuwechseln zu können. Durchgehende Kolbenstangen werden öfter, auch mit selbsttätiger mittiger Einstellung, verwendet, mit wenigen Ausnahmen fehlen sie bei den neuesten Lokomotiven. Selbsttätige Luft- oder Sauge-Ventile werden in abnehmendem Maße verwendet. Zweierlei Umströmventile sind bei der Neuhaven-, Lackawanna- und der Chesapeake- und Ohio-Bahn in Gebrauch. In dem einen Falle befinden sie sich in Kammern an den Zylindern, im andern in solchen an den Schieberkästen.

Die Verwendung von heiß behandeltem Sonderstahl für Trieb-, Kuppel- und Kolben-Stangen und die Teile der Steuerungen wurde zuerst von der Pennsylvania-Bahn bei 2 B 1-Lokomotiven

eingeführt. Die Hauptrahmen werden aus Stahl gegossen, Vanadium wird viel verwendet. Die Räder der Triebachsen und der hinteren, in der Regel in Aufsenslagern ruhenden Laufachse haben Scheiben aus Stahl und aufgezo gene Stahlreifen.

Die Tragfedern liegen immer über den Achsen.

Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse sind immer stärker, als die der übrigen Triebachsen, das Schmieren erfolgt durch ein Schmierpolster im Lagergehäuse.

Die Räder vierachsiger Drehgestelle sind häufig durch Walzen hergesellt und ohne besondere Reifen.

Die Westinghouse-Bremse ist allgemein eingeführt, die Bremszylinder der Lokomotiven liegen gewöhnlich zwischen den Rahmen dicht hinter den Dampfzylindern.

Die Drehgestelle haben besondere, mit dem Rahmen verbundene Bremszylinder.

Die Pennsylvania-Bahn zieht für Reisezüge die 2 B 1- der 2 C 1-Lokomotive vor, weil sie geringere Widerstände bietet. Die erste Gruppe schwerer 2 B 1-Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn hatte 559 mm weite Zylinder und arbeitete mit Nafsdampf*), die nächste hatte dieselben Zylinder und einen Überhitzer, die dritte**) 597 mm weite Zylinder. Der Dampfdruck beträgt bei allen 14,4 at, die Leistung für gleiches Gewicht des verbrauchten Dampfes 1546, 2016 und 2131 PS_i, der Dampfverbrauch 10,95, 8,55 und 8,03 kg/PS_ist. Die Zylinder und Schieberkästen haben Büchsen aus besonderm Gußeisen, die Schieberkästen selbsttätige Luftsaugeventile. Der Tender ist mit einer Schöpfvorrichtung versehen.

Lokomotiven dieser Bauart verkehren auf den Hauptstrecken zwischen Neuyork, Manhattan Transfer, und Philadelphia und Harrisburg, Pennsylvanien. Hinter Harrisburg wird die Strecke schwieriger, zwischen Altoona und Pittsburg im Allegheny-Gebirge fahren 2 C 1. II. T. Γ-Lokomotiven. Der Dampfdruck ist 14,4 at, der Durchmesser der Zylinder 610 mm, der Kolbenhub 660 mm, die ganze Heizfläche 430,4 qm, die Triebräder haben 2032 mm Durchmesser.

Unter geringer Erhöhung des Gewichtes wurde 1914 eine 2 C 1. II. T. Γ-Lokomotive als kräftigste S-Lokomotive des Landes entworfen. Sie ist 5,4% schwerer, die Triebachslast 12%, die ganze Heizfläche 12,4% größer. Die Rostfläche wurde 28,9%, die Heizfläche der Feuerbüchse 47,5% größer. Standversuche ergaben, daß der Verbrauch an Heißdampf für 1 PS_ist bei Leistungen zwischen 1200 und 2800 PS_i unter 8,16 kg bleibt. Bei 4082 kg/st Verbrauch an Kohle werden 3100, von der ältern Bauart nur 1179 PS_i geleistet. Das Ergebnis ist auf den größern Kessel, lebhaftere Verbrennung und auf die größeren Zylinder zurück zu führen. Die Verdampfung wurde in Altoona zu 8236 bis 39651 kg/st ermittelt, die letztere Zahl zum ersten Male erreicht. Die Triebräder machten 200 Umdrehungen in 1 min, die Füllung war 65%, die Leistung 3183 PS_i, der Verbrauch an Heißdampf 9,3, an trockener Kohle 1,68 kg/PS_ist. Verfeuert wurden in der Stunde 7737 kg trockener Kohle, die Verdampfung war 13,45 fach.

*) Organ 1912, S 322.

**) Organ 1914, S. 416.

Mehrere solche in Altoona gebaute Lokomotiven sind im Betriebe.

Die Neuyork Zentral-Bahn verwendet 2 C 1. II. T. Γ . S-Lokomotiven für schwere Reisezüge zwischen Neuyork und Chikago. Die Strecke ist größten Teiles nicht schwierig, die nötige Zugkraft nicht groß. Die Zylinder sind 597 mm weit, wie bei den 2 B 1-Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn, die größte Zugkraft beider Lokomotiven ist annähernd gleich.

Der Kessel ist im Verhältnisse zu den Zylindern groß, die Lokomotive deshalb für schnelle Züge geeignet. Die Feuerbüchse hat eine Verbrennkammer, bewegliche Stehbolzen wurden in großem Umfange in den Wasserstegen der Seitenwände und der Stiefelknechtplatte verwendet. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung. Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender ist mit Schöpfer ausgerüstet, er führt 28,39 cbm Wasser und 10,88 t Kohlen. Die Tenderräder und die Räder des vordern Drehgestelles der Lokomotive sind aus Stahl gewalzt und haben keine besonderen Reifen.

Die Neuyork, Neuhaven und Hartford-Bahn verwendet 2 C 1. S-Lokomotiven auf der Strecke Neuyork—Boston. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Baker-Steuerung, zum Umsteuern eine Kraftumsteuerung. Der Dom sitzt auf dem letzten Kesselschusse, der Regler wird von außen betätigt, eine Anordnung, die sich mehr und mehr verbreitet. Die Triebräder haben 2007 mm Durchmesser, die Kesselleistung entspricht der anderer 2 C 1-Lokomotiven mit ähnlichem Durchmesser der Triebräder.

Die Delaware, Lackawanna und Westbahn verwendet 2 C 1. II. T. Γ . S-Lokomotiven für schwere Züge zwischen Hoboken und Scranton. Im Pocono-Gebirge sind auf 25,7 km 14,7⁰/₁₀₀ Steigung zu überwinden. 544,2 t schwere Züge werden mit 48,3 km/st befördert. Verfeuert wird feiner Anthrazit in einer Feuerkiste nach Wootten auf 8,48 qm Rostfläche und in einer 1118 mm tiefen Verbrennkammer. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung, zum Umsteuern wird eine Kraftumsteuerung verwendet. Umströmventile sind vorgesehen. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achsen sind 292 mm stark, 533 mm lang, die der übrigen Triebachsen 267 mm stark und 406 mm lang. Achsen und Kurbelzapfen sind durchbohrt, die Kolbenstangen gehen durch. Die Rahmen sind aus Vanadiumstahl gegossen.

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle mit 914 mm großen Rädern, sein Betriebsgewicht ist 75,2 t. Er führt 8,16 t Kohlen und 34,07 cbm Wasser.

Auf der flachern kleinern Strecke Scranton—Buffalo werden ähnliche Lokomotiven verwendet, deren Triebräder statt 1854 mm 2007 mm Durchmesser haben.

Die von der Chikago-, Burlington- und Quincy-Bahn in Dienst gestellte 2 C 1. II. T. Γ . S-Lokomotive wurde früher beschrieben*).

Die Zentralbahn von Neu-Jersey stellte sechs 2 C 1. II. T. Γ . S-Lokomotiven in Dienst, sie verfeuern feine Anthrazitkohle und haben deshalb eine breite Feuerkiste nach Wootten mit Verbrennkammer. Bewegliche Stehbolzen wurden in großem Um-

fange verwendet. Die umlaufenden und hin und hergehenden Teile sind leicht, die Kolben aus Stahl gegossen und mit harten gußeisernen Ringen versehen, die die Dichtringe aufnehmen. Die Kolbenstangen bestehen aus heiß behandeltem Stahle und sind durchbohrt, die Kreuzköpfe in einem Stücke aus Stahl gegossen. Die Steuerung ist leicht, die Zapfen sind in Büchsen aus Fosforbronze gelagert, zum Umsteuern dient eine Kraftumsteuerung.

Der Tenderrahmen ist in einem Stücke aus Stahl gegossen, eine jetzt sehr verbreitete Bauart. Der Wasserschöpfer wird mit Preßluft betrieben.

Die Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn verwendet 2 C 1. IV. T. Γ . S-Lokomotiven. Die inneren Hochdruckzylinder sind 445 mm, die äußeren Niederdruckzylinder 737 mm weit, der Kolbenhub ist 711 mm. Die mittlere Triebachse wird unmittelbar angetrieben, die Innenzylinder erhielten deshalb Neigung. Innere und äußere Kurbeln jeder Seite sind um 180⁰, die gegenüber liegenden Paare um 90⁰ gegen einander versetzt. Je ein Hoch- und Niederdruck-Zylinder sind mit Schieberkästen und halbem Sattel zusammen gegossen. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber von 381 mm Durchmesser, zwei auf gemeinsamer Stange in jedem Schieberkasten. Der für 14,76 t genehmigte Kessel hat 322,8 qm, der Überhitzer 58,4 qm Heizfläche. Der auf zwei dreiachsigen Drehgestellen ruhende Tender wiegt 91,76 t, er führt 10,88 t Kohlen und 37,85 cbm Wasser.

Im Äußern gleicht die Lokomotive der 2 C 1. II. T. Γ . S-Lokomotive*) derselben Bahn. Sie ist die einzige Lokomotive mit Verbundwirkung, die, abgesehen von im Güter- und Schiebedienste verwendeten Gelenk-Lokomotiven, in dem in Frage kommenden Bezirke mehrfach verwendet wird.

Die Verwendung von III- und IV-Lokomotiven scheint in Amerika im Rückgange zu sein, weil die Abneigung gegen Kropfachsen und innere Triebwerke allgemein ist. Dazu kommen die große Einfachheit und befriedigende Wirtschaft der gebräuchlichen II. T. Γ -Lokomotiven. Die gute Bewährung dieser Lokomotiven im Betriebe ist in erster Linie auf Überhitzer und Feuerbrücke, in zweiter darauf zurückzuführen, daß die Zylinder sorgfältig entworfen werden und geeigneter Baustoff verwendet wird, um das Gewicht der bewegten Massen zu verringern.

Die Chesapeake und Ohio-Bahn beschaffte eine sehr kräftige 2 C 1. II. T. Γ . S-Lokomotive**).

2 D 1-Lokomotiven, »Mountain«, wurden von drei Bahnen beschafft. Die Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn stellte zwei sehr kräftige in Dienst, um schwere Züge über schwierige Strecken zu befördern. Sie sind die schwersten bis jetzt gebauten Lokomotiven dieser Art. Zum Triebwerke wurde Sonderstahl verwendet, die Kolbenkörper wurden als Scheiben aus Stahl gegossen, die Kolben-, Trieb- und Kuppel-Stangen und die Kurbelzapfen bestehen aus Nickelstahl. Die Kreuzköpfe sind nach Laird***) gestaltet, ihr Körper besteht aus Stahl mit 0,4⁰/₁₀₀ Kohlenstoff. Der Dom liegt dicht vor der Verbrennkammer, ein zweiter weiter vorn an der linken Kesselseite über einer 432 mm weiten Einsteigöffnung, deren Mitte 356 mm von der Kesselmitte entfernt ist.

*) Organ 1917, S. 236.

**) Organ 1917, S. 168.

***) Organ 1916, S. 53.

*) Organ 1916, Seite 53.

Die eine der Lokomotiven verfeuert Kohle, die andere Öl; an ersterer werden Rostbeschicker, Schüttelrost und Feuertür mechanisch betätigt. Die aufsergewöhnlich großen Tender haben zwei dreiaxige Drehgestelle und einen in einem Stücke aus Stahl gegossenen Rahmen. Die Tender führen 15,4 t Kohle oder 15,1 cbm Öl und 45,4 cbm Wasser, ihre Räder haben 838 mm Durchmesser, das Betriebsgewicht ist 106 t, die Zugkraft 24 494 kg.

Die 2 D 1-Lokomotive der Neuyork Zentral-Bahn befördert 4351 t schwere Güterzüge aus 90 beladenen Wagen zwischen Syracuse und Albany, 230 km, mit 30,6 km/st, wobei am Tenderzughaken 19 958 kg wirken. Die Lokomotive entwickelte bei 305 m/min Kolbengeschwindigkeit 2600 PS, was bei Feuerung von Hand nicht erreicht werden kann, da 3538 kg/st Kohle verfeuert werden mußten, mit der Hand können nur 2722 kg/st Kohle verfeuert werden. Die Lokomotiven sind so eingerichtet, daß nach Bedarf Rostbeschicker eingebaut werden können. Die im-Reisezugdienste verwendeten Lokomotiven dieser Art wurden mit solchen angeliefert.

Die Chesapeake- und Ohio-Bahn stellte zuerst 2 D 1-Lokomotiven für Reisezüge nach Regelentwürfen der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten in Dienst. Sie ähneln den Lokomotiven der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn, haben aber bei 51 mm größerm Kolbenhube 1814 kg mehr Zugkraft. Der Kessel ist groß, die Verdampf-Heizfläche beträgt 433,5, die Überhitzer-Heizfläche 100,8, die Heizfläche der mit 1524 mm

tiefer Verbrennkammer ausgerüsteten Feuerbüchse 7,09 qm. Der Kessel hat drei Schüsse, der mittlere ist kegelig, der äußere Durchmesser vorn 2184, an der Feuerbüchse 2438 mm. Der nahtlos aus Stahlblech geprefste Dom ragt nur 203 mm über den Kesselscheitel. 247 Heizrohre sind 57 mm, 45 140 mm weit, alle 6248 mm lang. Zur Dampfverteilung dienen 356 mm weite Kolbenschieber und Baker-Steuerung*). Die Kurbelstangen haben I-, die Kuppelstangen rechteckigen Querschnitt. Die aus Stahl gegossenen Barrenrahmen sind 152 mm stark, die Barren über den Triebachs lagern 194 mm hoch.

Zur Ausrüstung gehören Kraftumsteuerung, Schüttelrost, Rostbeschicker und Feuertür, alle mit Kraftbetrieb und ein elektrisches Kopflicht. Mit letzterm sind alle Regellokomotiven ohne Rücksicht auf ihren Dienst ausgerüstet.

Der Tender hat in einem Stücke aus Stahl gegossenen Rahmen. Er führt 37,85 cbm Wasser und 14,5 t Kohlen, die Räder haben 838 mm Durchmesser.

Die aufgeführten Lokomotiven der Delaware, Lackawanna und Westbahn, der Neuyork Zentralbahn, der Chesapeake und Ohio-Bahn und der Neuyork, Neuhaben und Hartford-Bahn wurden von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft, die der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn, der Chicago, Burlington und Quincy-Bahn und der Zentralbahn von Neu-Jersey von Baldwin geliefert.

— K.

*) Organ 1910, S. 166.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preußen-Hessen.

Versetzt: Der Präsident der Eisenbahndirektion Cassel Gutbrod als Präsident des Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin.

Ernannt: Der Ministerialrat im Reichsverkehrsministerium Reiffen zum Präsidenten der Eisenbahndirektion Cassel.

In den Ruhestand getreten: Wirklicher Geheimer Oberbaurat Sarre, Präsident des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, Ober- und Geheimer Baurat Brunn, Mitglied der

Eisenbahn-Direktion Magdeburg, die Oberbauräte Strasburg und Wolff, Mitglieder der Eisenbahn-Direktionen Frankfurt a. M. beziehungsweise Magdeburg.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Baden.

Ernannt: Maschineninspektor Nefler in Villingen mit der Amtsbezeichnung Obermaschineninspektor zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion und zum Vorstände des maschinentechnischen Bureaus.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Starre Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge von Höfner in Leipzig.

D. R. P. 313 236.

Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Tafel 24.

Nach Abb. 13, Taf. 24 sind an den gefederten Zugstangen c und d zweier Wagen Puffergehäuse a und b befestigt. In den Gehäusen sind die Gabelösen e und f dreh- und schwenkbar gelagert. Als Kuppelglied dient eine geteilte Zugstange, deren beide mit Hakenenden versehenen Teile g und h durch eine Schraubenmuffe i zusammen oder auseinander gezogen werden können. Zum Drehen der Spannvorrichtung dient der beschwerte Handgriff k. Ein Zwischenstück l greift in eine schwalbenschwanzförmige Nut des Hakenendes g und in die gegenüberstehende Öffnung m des Hakenendes h. Die Tiefe der Öffnung begrenzt auch die Spannbewegung der Hakenenden. Die Schraubenmuffe i ist mit zwei Köpfen n und o versehen, die sich beiderseits gegen die Puffergehäuse der Wagen stützen können.

Bei Zusammenfahren der Wagen gelangen die Hakenenden g und h hinter die Gabelösen e und f, die dann einfallen (Abb. 13, Taf. 24). Dann werden die Hakenenden mit der Spannvorrichtung so lange gegen einander gezogen, bis sie hinter die

Ösen greifen. Da sich die Pufferköpfe n und o dann gegen die Innenflächen der Puffergehäuse a und b stützen, stellen die Hakenenden g und h nach Anziehen der Spannvorrichtung eine Verbindung her, die in beiden Längsrichtungen, also als starre Kuppelung wirkt. Zwischen den Puffergehäusen bleibt ein Raum, der das Drehen des Handgriffes k zuläßt. A. Z.

Vorrichtung zur Übertragung elektrischer Signale von Leitungen längs der Bahn auf Fahrzeuge.

(D. R. P. Nr. 306 960. V. Lorenz A.-G. in Berlin.)

Die Vorrichtungen zur Abgabe von Signalen an ein Fahrzeug auf der Strecke erfordern meist besondere Ausstattung des Wagens. Diese wird durch die Erfindung so vereinfacht, daß man jedes Fahrzeug leicht einrichten kann, indem man eine Steckbüchse anbringt, oder etwa eine Laternenstütze dazu benutzt. Leitungen am Fahrzeuge sind nicht erforderlich. Signalvorrichtung und Stromabnehmer sind an einem gemeinsamen Gestelle befestigt, so daß sie leicht angebracht und entfernt werden können. B—n.

29*

Anzeiger des Aufschneidens von Weichenantrieben.

(D. R. P. Nr. 306865. Siemens und Halske in Berlin)

Verwendet man Scherstifte, durchbrennende Sicherungen oder Fallscheiben hinter Fenstern zum Anzeigen des Aufschneidens von Weichen, so ist die Weiche ohne Überwachung, bis die Vorrichtungen wieder hergerichtet sind. Um das zu vermeiden, wird durch die beim Aufschneiden entstehende Verschiebung im Getriebe ein Schleppeizer verstellt, oder eine unter Federwirkung stehende Sperrklinke zum Einschnappen gebracht, die in der neuen Lage liegen bleibt, auch wenn die Teile des Getriebes in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren, und die Weiche wieder gestellt wird. Solche Vorrichtungen bleiben stets betriebsfähig, werden beim Aufschneiden nicht zerstört, erfordern also keinen Ersatz. Um

sie wieder in die Grundstellung zu bringen, muß der Antriebskasten von einem Aufsichtsbeamten geöffnet werden. B—n.

Elektrisches Weichen- und Signal-Stellwerk mit Sicherheitmagnet. (D. R. P. Nr. 306374. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.)

Der Sicherheitmagnet ist während der Dauer und am Ende der Antriebbewegung stromlos. Der selbsttätig bewegte Schalter zum Wechseln der Zellenreihe wird in seiner Endlage durch den abgefallenen Anker des Sicherheitmagneten und in seiner Mittellage durch den abgefallenen Anker des Überwachungsmagneten festgehalten, so daß er nur nach Erregung des Sicherheitmagneten in die Mittellage, und nach Erregung des Überwachungsmagneten in die Endlage gelangen kann. Der Stellstrom wird erst durch Erregung eines in der Rückleitung angeordneten Sicherheitmagneten ausgeschaltet. B—n.

Bücherbesprechungen.

Die künstliche Lüftung im Stollen- und Tunnel-Bau, sowie von Tunneln im Betriebe. Von Dr. sc. techn. E. Wiesmann, Ingenieur. 184 Seiten. Mit 60 Textabb. und 8 Tafeln. Rascher und Co., Zürich 1919.

Wer die Ausführung der größeren Tunnel in den letzten Jahrzehnten verfolgt hat, weiß, welche entscheidende Rolle die Luftzuführung für Bau und Betrieb gespielt hat, so auch bei dem elektrischen Ausbaue tunnelreicher Bahnstrecken. Größere Aufgaben stehen dem Tunnelbauer im Hochgebirge und unter See noch bevor. Unter diesen Umständen ist ein Werk über Lüftung der Tunnel eines wissenschaftlich wohl beschlagenen, in der Ausübung seiner Technik bewährten Tunnelingenieurs*) dankbar zu begrüßen.

Der behandelte Gegenstand gehört zu den Grenzgebieten des Bauingenieurwesens und des Maschinenbaues. Mit Recht sagt der Verfasser, daß es Aufgabe des Bauingenieurs sei, nach dem Bauplane Angaben über die erforderliche Luftmenge, Widerstände, deren Schwankungen und andere Grundlagen zu machen, denen der Maschinenbauer Bauart und Leistung der Lüfter anpassen hat.

Der Verfasser behandelt die Anwendung der Aerodynamik auf die Tunnellüftung rechnerisch, erläutert die aufgestellten Regeln durch Zahlenbeispiele und gibt Folgerungen für die Ausführung.

Im I. Teile des Buches wird die künstliche Lüftung beim Baue von Stollen und Tunneln behandelt; es werden Angaben über die erforderliche Luftmenge gemacht, die Gesetze des Auströmens der Luft in den freien Raum und die Bewegung in Rohrleitungen und geschlossenen Kanälen im Anschlusse an die Untersuchungen von Dr.-Ing. V. Blaefs behandelt. Die älteren und neueren Vorrichtungen zum Fördern der Luft werden beurteilt. Die Strahlgebläse, wie im Simplon, werden nur als Hilfsgebläse bewertet. Für den Tunnelbau wichtig sind die Kreisräder, für den Bau kommen Hochdruck-, für den Betrieb Niederdruck-Lüfter in Betracht. Eine Übersicht der Berechnung der Lüfter, der Hintereinander- und Gleich-Schaltung und der Rohrleitungen wird gegeben; auch auf die Notwendigkeit einer Prüfung des Kraftverbrauches, der Widerstände und der Fördermenge mit vollkommenen aufzeichnenden Meßvorrichtungen hingewiesen. Die Abhängigkeit des Gewichtes der Luft von ihrem Zustande wird erörtert.

Der Gegenstand des II. Teiles ist die Lüftung der im Betriebe befindlichen Tunnel. Der natürliche Luftzug, die Widerstände, die erforderliche Leistung, das Zusammenwirken der natürlichen und künstlichen Lüftung, der Winddruck auf den Tunnelmund, die Störung der Lüftung durch die Züge sind anschaulich behandelt.

Die drei Arten der Lüftung im Betriebe, nämlich mit beweglichem Vorhänge, wie im Simplon, im Allgemeinen die billigste Art, mit ringförmigem Strahlgebläse nach Saccardo, wie im Gotthard, in den Tauern und bei Cochem, und mit Saugschacht mit oder ohne Lüfter, wie im Hauenstein werden vorgeführt. Die Berechnung der Leistung wird für einen zweigleisigen,

8 km langen Tunnel für die zweite und dritte Art durchgeführt. Die treibende Kraft der Züge im Tunnel und der Luftwiderstand beim Befahren eines Tunnels finden Berücksichtigung. Hieran schließen sich Mitteilungen über die Luftmessungen im Hauenstein-Tunnel und die Lüftung von Unterwasser-Tunneln. Den Schluß des verdienstvollen Werkes machen vergleichende Kostenangaben. Wir empfehlen es allen Tunnelingenieuren zum Einarbeiten, für Bau und Betrieb angelegentlich. W—e.

Grundlagen der Arbeitsorganisation im Betriebe mit besonderer Berücksichtigung der Verkehrstechnik. Von Dr.-Ing. J. Riedel. Berlin, 1920, J. Springer. Preis 6,0 M.

Die 68 Achtelseiten starke Schrift bietet aus eigener Erfahrung des Verfassers einen schätzenswerten Beitrag zur Förderung der Bestrebungen, die man unter der Bezeichnung: wissenschaftliche Betriebsführung zusammenfassen kann. Ohne sich in zu weit gehende Vereinzeln zu verlieren, führt das Buch die Verkehrstechnik dem Verfahren der Zergliederung der Vorgänge nach Grundlagen und Durchführung zur Erzielung zweckmäßigsten Vorgehens zu, wie das bislang mit Erfolg hauptsächlich für die Bau- und Maschinen-Technik geschehen ist. Das nach Vorführung der allgemeinen Gesichtspunkte und Aufstellung grundsätzlicher Regeln herausgegriffene Beispiel der Hebung eines großstädtischen Schnellverkehrs mit gehobenen Mitteln auf die dichteste Zugfolge ist besonders geeignet, Vorzüge und Erfolge dieser Art planmäßiger Durchforschung erkennbar zu machen. Die grundlegenden Untersuchungen verleihen dem Buche aber auch Bedeutung über den Kreis des Eisenbahnwesens hinaus.

A. Bleichert und Co. Fabrik für den Bau von Drahtseilbahnen, Elektrohängebahnen, Verlade- und Transport-Anlagen, Leipzig.

Das Werk versendet eine Reihe von Druckschriften, die für das Eisenbahnwesen erhebliche Bedeutung haben.

1. **Historisch-biographische Blätter.** Das Königreich Sachsen. Kultur, Industrie, Handel und Gewerbe. Ecksteins biographischer Verlag, Berlin.

Das Heft bringt in reicher Ausstattung eine Darstellung der Entwicklung des Werkes und eine Auswahl ausgeführter Seilbahnen, Förder- und Lade-Anlagen.

2. **Geschichtliche Entwicklung der Drahtseilsehwebahnen zur Beförderung von Personen.** Zur Kritik über Konstruktion und Verhalten von Personenseilsehwebahnen Zwei Aufsätze von Dipl.-Ing. H. Wettich. Sonderdruck aus »Die Förder-technik« 1914.

3. **Seilkammern und Seilverbindungen.** Sonderdruck aus »Der praktische Maschinen-Konstrukteur«, 1916, Heft 45/46.

Die Ausbildung und Einrichtung der durchgehenden Güterzugbremse*). Berichtigung.

Der Satz »Erweiterter Sonderdruck aus Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1919, Nr. 1010 und folgende« ist zu streichen.

*) Organ 1918, S. 292. Der Hauenstein Basis-Tunnel.

*) Organ 1920, S. 34.