

### Ermittlung der Fahrzeiten durch Zeichnung\*)

Dr.-Ing. W. Müller, Regierungsbaumeister in Mainz.

Hierzu Zeichnung auf Tafel 17.

#### I. Einleitung.

Bestimmend für das Wagengewicht eines Zuges bei gegebener Lokomotivgattung ist die maßgebende Steigung der Strecke, die der Zug geschlossen durchfahren soll. Maßgebend ist die größte längere Steigung der Strecke, über die der Zug ohne Ausnutzung der lebendigen Kraft mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit gezogen werden kann.

Ist  $V$  km/st die Geschwindigkeit,  $Z$  kg die Reibzugkraft,  $Z_k$  kg =  $f(k, V)$  die von der Geschwindigkeit abhängige Zugkraft aus der Kesselleistung mit dem Festwerte  $k$ ,  $G_l$  das Gewicht der Lokomotive und des Tenders,  $G_w$  t<sub>0</sub> das Wagengewicht,  $G = G_l + G_w$  das Zuggewicht,  $w_0^{kg/t} = a + b \cdot V^2$  der Widerstand des Zuges auf der wagerechten Geraden,  $w_s^{kg/t} = s^0/00$  der der Steigung,  $w_r^{kg/t} = 650 : (R^m - 55)$  der in Bogen des Halbmessers  $R^m$ , so besteht für die Ermittlung des Zuggewichtes auf der maßgebenden Steigung  $s_m$  die Gleichung:

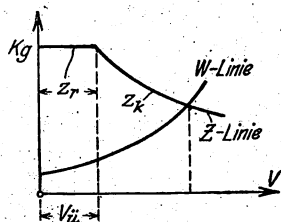
$$Z = G(a + bV^2 + s_m + 650 : R - 55).$$

Für  $V$  und  $Z$  sind hier die der vorgeschriebenen Geschwindigkeit entsprechenden Werte einzusetzen.

Das Wagengewicht  $G_w$  erhält man dann aus  $G_w = G - G_l$ . Die Widerstände können für die Lokomotive und die Wagen getrennt und verschieden eingesetzt werden, die Widerstände in Bogen sind als Zuschläge zur Steigung zu behandeln. Maßgebend für die größte Zugkraft  $Z_r$  ist die Reibung der Gewichte  $G_r^t$  der Triebachsen, um Schleudern auszuschließen,  $Z_r^t = 1000 \rho \cdot G_r^t$ ; sie ist von der Geschwindigkeit unabhängig und für eine bestimmte Reibziffer  $\rho$  unveränderlich. Die Zugkraft  $Z_k$  aus der Kesselleistung nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit ab, während sich die Widerstände vergrößern (Textabb. 1).

Sind das Zuggewicht und die Abhängigkeit der Zugkräfte und Widerstände von der Geschwindigkeit  $V$  bekannt, so kann man die Geschwindigkeit für Steigungen unter der maßgebenden nach  $Z = W = f(k, V) = G(a + b \cdot V^2 + s + w_s)$  berechnen.

Abb. 1.



ist ein Überschuss an Zugkraft für Beschleunigung vorhanden,

\*) Siehe Habilitationsschrift des Verfassers: „Beiträge zur graphischen Dynamik des Eisenbahnbetriebes“, Verlag H. Prickarts, Mainz. (Erscheint im August.)

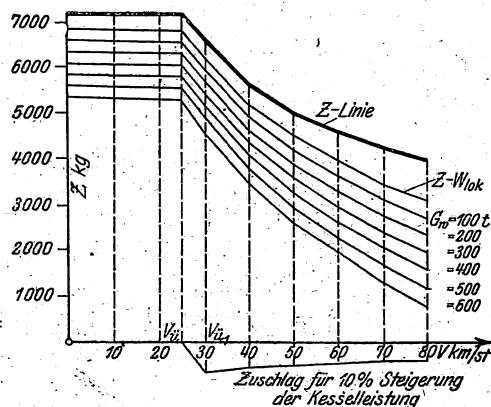
die nun die Widerstände wieder erhöht, die Zugkraft mindert, bis bei ausreichender Länge der Steigung durch Ausgleich beider ein neues Beharren erreicht ist. Entsprechend umgekehrte Verhältnisse treten beim Übergange in steilere Steigung ein. In ersterm Falle ist für  $Z > W$  die Beschleunigung  $dV : dt = (Z - W) : M$ , die in letzterm wegen  $Z < W$  zur Verzögerung wird. Darin ist  $M$  die Masse des Zuges. Aus diesen Gleichungen kann man die Fahr-Geschwindigkeit und -Zeit für jeden Punkt der Strecke ermitteln.

Diese Berechnungen sind aber umständlich, da die Ausdrücke nicht ersten Grades sind. Zeichnende Verfahren, da man dabei von der Veränderlichkeit der beiden Kräfte unabhängig ist, sind daher vorzuziehen.

#### II. Ermittlung der Fahrzeit auf geneigter Strecke.

Trägt man die Geschwindigkeiten  $V$  als Längen, die Zugkräfte als Höhen auf, so erhält man die Zugkraftlinie  $Z$ , die von  $V = 0$  bis  $V_u$  für die Zugkraft  $Z_r$  aus Reibung wagerecht, von  $V_u$  ab gekrümmt abfallend verläuft (Textabb. 1 bis 3). Von der  $Z$ -Linie setzt man die den Geschwindigkeiten entsprechenden Widerstände  $W$  auf der wagerechten Geraden,

Abb. 2.



für die verschiedenen Zuggewichte  $G$  nach unten ab. So entstehen über der  $V$ -Achse die Werte  $Z - W = D$  für  $s = 0^0/00$ . Die  $D$ -Linien für die Neigungen  $\pm s^0/00$  erhält man durch Verschiebung der  $V$ -Achse um  $G^t \cdot s^0/00$  nach oben oder unten. Die  $D$ -Kräfte oberhalb der  $V$ -Achse sind  $> 0$ , solche unterhalb  $< 0$ .

Die Zugkräfte  $Z_k$  aus der Kesselleistung ermittelt man nach den Ergebnissen von Versuchen, etwa nach Frank†) für Reiselokomotiven aus  $Z = 166,59 \cdot H : \sqrt{V}$ , für Güterlokomotiven aus  $Z = H \{162 : V + 142 : \sqrt{V}\}$ , worin  $H^m$  die Heizfläche ist.

†) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 359.

Diese Zugkräfte sind unabhängig von der Steigung. Berechnet man die Widerstände nach einer der bekannten Gleichungen\*) für  $G = 100 \text{ t}$  und trägt sie im Maßstab der Zugkräfte von der Z-Linie nach unten ab, so erhält man die D-Linie.

Um den Widerständen verschiedener Lokomotiven und der Bildung der Züge Rechnung zu tragen, wird man die Widerstände beider gesondert berechnen und sie nach einander für die in Frage kommenden Wagenlasten nach unten von der Z-Linie absetzen, um die D-Linien zu erhalten (Textabb. 3), die für die Handhabung bequemer sind; D-Linien für Zwischenwerte sind einzuschalten. Die Widerstände der Steigungen folgen aus  $G^t s \text{ ‰}$ . In Beispiel 1 ist das für die 2 C.IV.T. S-Lokomotive  $S_{10}$  durchgeführt (Textabb. 3).

Abb. 3.

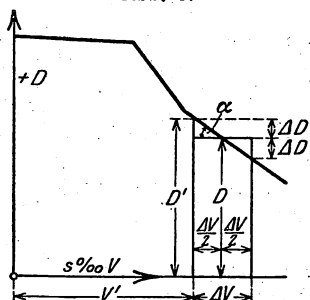
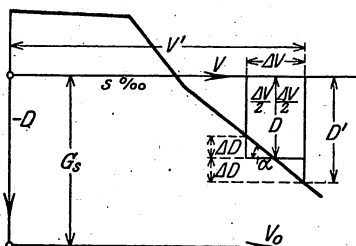


Abb. 4.



Die Kräfte können auch unmittelbar aus Versuchen entnommen werden.

Die D-Linien liefern nun für ihre Zuggewichte die Beschleunigungen nach  $\Delta V : \Delta t$  aus der Änderung  $\Delta V$  der Geschwindigkeit in der Zeit  $\Delta t$ . Die Gleichungen am Schlusse von I) können dann  $M \cdot (\Delta V : \Delta t) = \pm D$  geschrieben werden.

Für ein unveränderliches  $\Delta t$  kann man  $M : \Delta t$  als Festwert  $c$  einführen, dann ist die Änderung der Geschwindigkeit in der Zeit  $\Delta t$ :

$$\Delta V = \pm D : c.$$

Ist  $D$  die unveränderliche durchschnittliche Kraft für die Änderung  $\Delta V$  während der Zeit  $\Delta t$ , so ist nach Textabb. 3 und 4 für  $D > 0$  und  $< 0$ ,  $D = (D' - \Delta D)$ .

$D'$  entspricht der vorher ermittelten Geschwindigkeit  $V'$ , die sich um  $\Delta V$  ändert, und ist aus der D-Linie zu entnehmen. Da die D-Linie innerhalb  $\Delta V$  (Textabb. 3 und 4) geradlinig angenommen werden kann, ist  $\Delta D = \Delta V \cdot \text{tg } \alpha : 2 = m \cdot \Delta V : 2$ . Daher  $\pm D = \pm (D' - m \cdot \Delta V : 2)$  mit  $\text{tg } \alpha = m$ , worin  $\alpha$  der Winkel der D-Linie mit der  $V$ -Achse ist.

Also ist  $c \cdot \Delta V = \pm (D' - m \cdot \Delta V : 2)$  oder

$$\text{Gl. 1) } \dots \Delta V = \pm D' : (c \pm m : 2).$$

Für kleines  $\Delta t$  ist  $c > m : 2$ .

Ist  $D' > 0$ , dann ist auch  $\Delta V > 0$  und vergrößert  $V'$ . Teiler gilt dann  $+$ , bei  $D' < 0$  —.

Ist  $D' = 0$ , so ist auch  $\Delta V = 0$ , die Geschwindigkeit bleibt unverändert, die Beharrung ist im Schnitte der D-Linie mit der  $V$ -Achse erreicht.

Wählt man  $\Delta t = 1 \text{ min} = 0,0167 \text{ st}$ , so ist auch die Masse  $M$  in  $\text{kg}$ ,  $\text{km}$  und  $\text{st}$  auszudrücken:  $M = (1000 \cdot G^t : g) \cdot \beta \frac{\text{kg sek}^2}{\text{m}}$ , also mit  $g = 9,81 \cdot 3600^2 : 1000 \frac{\text{km}}{\text{st}^2}$  und zur Be-

\*) Hütte, 21. Auflage, Band III, S. 768.

rücksichtigung der umlaufenden Massen mit  $\beta = 1,07$  für  $1^t$  Zuggewicht  $M_1 = (1000 \cdot 1 \cdot 1000 \cdot 1,07) : (9,81 \cdot 3600^2) = 0,0084 \frac{\text{kg st}^2}{\text{km}}$ , für  $G^t$  ist die Masse  $M_G = G^t \cdot 0,0084 \frac{\text{kg st}^2}{\text{km}}$ .

Für  $\Delta t = 1 \text{ min}$  wird  $c = M : \Delta t = G^t \cdot 0,0084 : 0,0167 = \text{rund } G^t : 2$ .

Diese Näherung mit  $0,6 \text{ ‰}$  Fehler genügt bei den sonstigen Unsicherheiten der Unterlagen.

$m$  hat dieselbe Maßeinheit  $\text{kg st} / \text{km}$  wie  $c$ .

Gl. 1) lautet für  $\Delta t = 1 \text{ min}$

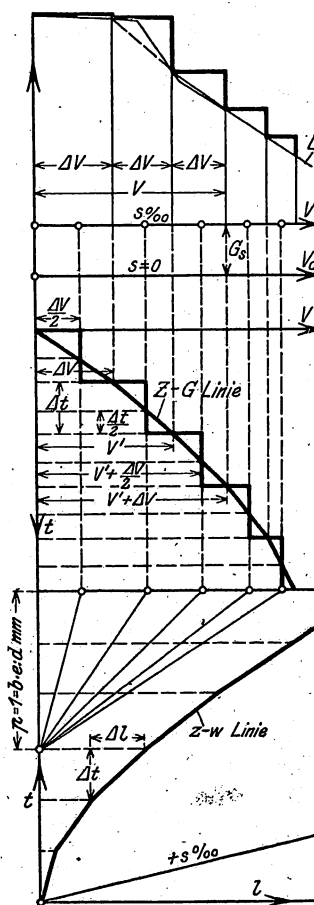
$$\text{Gl. 2) } \dots \Delta V = \left\{ \pm D' : (G^t \pm m) : 2 \right\} \frac{\text{km}}{\text{st}}$$

Für andere Größen von  $\Delta t$  ist sie danach abzuleiten.

Mit den Änderungen  $\Delta V$  der Geschwindigkeit kann man die Zeit — Geschwindigkeit —, die Z-G-Linie, auftragen, indem man aus der D-Linie die einzelnen  $\Delta V$  auf Wagerechte in Abständen  $\Delta t = a \text{ mm}$  herunter lotet und die erhaltenen Punkte verbindet. Der Inhalt der Fläche, den diese Linie mit der senkrechten  $t$ -Achse bildet, ergibt die vom Zuge zurückgelegte Strecke, da  $dl : dt = V$ , oder  $l = \int V dt$ , in der Zeichnung (Textabb. 5) also  $l = \Sigma V \Delta t$  ist.

Die Fahrstrecke ermittelt man durch Ausmessen der Z-G-Fläche, indem man die Trapeze mit den Längsseiten  $V'$  und

Abb. 5.



$V' \pm \Delta V$  durch Rechtecke mit den Höhen  $V = V' \pm \Delta V : 2$  ersetzt, die Dreiecke der Höhen  $\Delta V$  zu Anfang und Ende sind in Rechtecke der Höhen  $\Delta V : 2$  zu verwandeln. Da diese Rechtecke alle dieselbe Breite  $\Delta t = a \text{ mm}$  haben, so stellen die Höhen  $V' \pm \Delta V : 2$  ihre Inhalte dar. Lotet man diese auf eine Wagerechte und zeichnet durch die Endpunkte ein Strahlenbüschel mit dem Polabstande  $1$  vom Nullpunkte, zieht ferner nochmals eine Schar Wagerechte mit den Abständen  $\Delta t = a \text{ mm}$ , so ist das durch diese gelegte Seileck die Zeit — Wege —, die Z-W-Linie, denn für zwei zugehörige Strahlen des Büschels und des Seilecks ist  $(V' \pm 0,5 \Delta V) : 1 = \Delta l : \Delta t$ , also daher  $\Delta l (V' \pm \Delta V : 2) \Delta t$  und  $l = \Sigma \Delta l = \Sigma (V' \pm \Delta V : 2) \Delta t = \Sigma V \cdot \Delta t$ . Auf den Loten sind nun die Fahrzeiten für die Fahrstrecke abzulesen.

Man kann noch die Abschnitte  $\Delta V$  der D-Fläche hälften, dann stellen die Entfernungen dieser Teilpunkte vom Nullpunkte unmittelbar die auf die Wagerechte geloteten Rechteckseiten  $V' \pm \Delta V : 2$  der Z-G-Fläche dar, mit denen man die Z-W-Linie wie oben auftragen kann. Die Aufzeichnung der Z-G-Linie fällt fort, das Verfahren liefert den

bildlichen Fahrplan unmittelbar aus der D-Linie. Der Polabstand ist  $1 = (V' \pm \Delta V : 2) \cdot \Delta t : \Delta l = p$  mm und durch die Maßseinheiten von V,  $\Delta l$  und  $\Delta t$  oder von l und t auszudrücken.

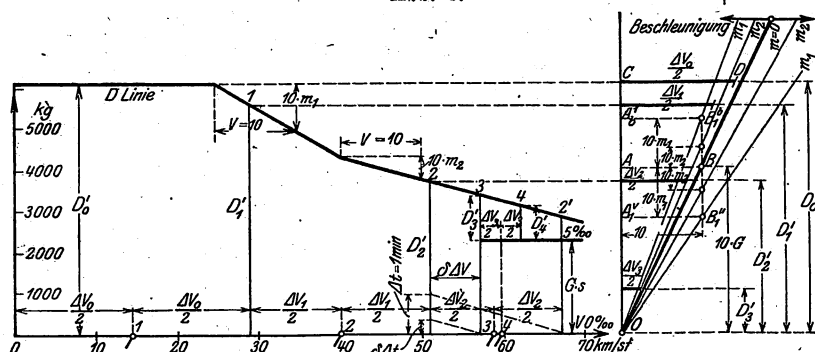
Ist  $V = 1 \text{ km/st} = b \text{ mm}$ ,  $t = 1 \text{ st} = e \text{ mm}$  und  $e = 1 \text{ km} = d \text{ mm}$ , so ist  $p = (b \cdot e : d) \text{ mm}$ .

Mit dem Zirkel kann man an einem besondern Maßstabe die Änderung  $\Delta V : 2$  der Geschwindigkeit abgreifen.

Für  $\Delta t = 1 \text{ min}$  ist (nach Gl. 2)  $\Delta V : 2 = \left\{ \pm D' : (G \pm m) \right\} \frac{\text{km}}{\text{st}}$ .

Trägt man auf einer Senkrechten im Kräftemaßstabe das Zuggewicht G vergrößert etwa  $0 A = 10 G$  (Textabb. 6) auf, zieht in A im Maßstabe der Geschwindigkeiten die Wage-

Abb. 6.



rechten  $V = 1 \text{ km/st}$  in derselben Vergrößerung  $= A B$  und verbindet B mit O, so ist dies der Maßstab für  $\Delta V : 2$  bei  $m = 0$ .

Entnimmt man mit dem Zirkel aus der D-Fläche die Höhe  $D'$  und setzt diese von O nach oben bis C ab, geht von C aus mit der einen Zirkelspitze wagerecht bis zum Punkte D des Strahles O B, so ist  $C D = \Delta V : 2$ .

Ist die D-Linie gebrochen, so ist im Maßstabe für  $\Delta V : 2$  für jeden Teil der D-Linie mit anderer Neigung m ein besonderer Strahl für Beschleunigung oder Verzögerung zu ziehen. Für die Vergrößerung von  $V = 1 \text{ km/st}$  greift man die Senkung  $m_1$  der D-Linie gegen die Wagerechte ab, überträgt diese Strecke in den Maßstab für  $\Delta V : 2$  von A aus für die Beschleunigung nach oben bis  $A_1^p$  und für die Verzögerung nach unten bis  $A_1^y$ , legt durch diese Punkte die Wagerechten  $A_1^p B_1^p = A_1^y B_1^y = A B$  und verbindet  $B_1^p$  und  $B_1^y$  mit O. Dies sind die Strahlen für die Ermittlung von  $\Delta V : 2$  bei der Neigung  $m_1$  der D-Linie. Die Strahlen für die Neigungen  $m_2$  und  $m_3$  sind ebenso herzustellen. Die Ermittlung von  $\Delta V : 2$  mit dem Zirkel geschieht, wie oben, für  $m = 0$ .

$\Delta V : 2$  wird dann auf der V-Achse der D-Fläche von dem zuletzt ermittelten  $V'$  aus abgesetzt. Der Endpunkt hat vom Nullpunkte der V-Achse den Abstand  $V' \pm \Delta V : 2$  und dient zur Festlegung des entsprechenden Strahles im Bündel mit dem Polabstande 1. Trägt man von diesem Endpunkte aus  $\Delta V : 2$  nochmals ab, so erhält man  $V \pm \Delta V = V_1$ . Eine Senkrechte in  $V_1$  liefert in der D-Fläche die zugehörige Kraft  $D_1$ , für die das folgende  $\Delta V : 2$  wie oben zu bestimmen ist.

Im vorliegenden Falle war angenommen, daß die D-Linie auf der Strecke  $\Delta V$  geradlinig verläuft. Hat die D-Linie auf der zu ermittelnden Länge  $2 \cdot \Delta V : 2$  einen Knick, und verläuft sie vor diesem mit der Neigung  $m_1$  und hinter ihm mit  $m_2$

weiter, so ist  $\Delta V : 2$  für eine mittlere Neigung m zu bestimmen. Das  $\Delta V : 2$  für die gemittelte Neigung erhält man, wenn man im Maßstabe  $\Delta V : 2$  in der Höhe  $D'$  nach Augenmaß den Zwischenraum zwischen den Strahlen für  $m_1$  und  $m_2$  im Verhältnisse der beiderseits dieses Knickes liegenden ungefähren Stücke von  $\Delta V$  teilt und den wagerechten Abstand dieses Teilpunktes von der senkrechten Achse abgreift.

Für Steigungen und Gefälle ist  $D'$  von der um G.s nach oben oder unten verschobenen V-Achse aus abzugreifen. (Textabb. 4.)

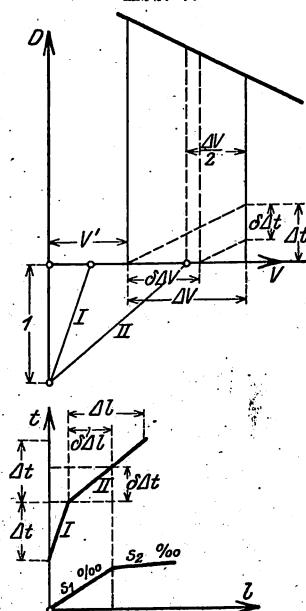
Legt man durch den Nullpunkt der Z-W-Linie eine Wagerechte mit dem verzerrten Längenschnitte der Strecke, so schneidet die Z-W-Linie auf den Senkrechten durch die Knickpunkte des Längenschnittes die Fahrzeiten am Ende der Teilstrecken ab.

Erreicht die in einem Punkte vereinigt gedachte Masse des Zuges genau am Ende eines Zeitteiles  $\Delta t$  den Bruch der Neigung, so kann man die Geschwindigkeit für diese Stelle unmittelbar aus der D-Fläche entnehmen, da die Wagerechten im Abstände  $\Delta t$  der Z-W-Linie den Senkrechten mit dem Abstände  $\Delta V$  der D-Fläche entsprechen, die die gesuchten Geschwindigkeiten auf der V-Achse abschneiden.

Gelangt der Zug innerhalb eines Zeitteiles  $\Delta t$  an das Ende einer Neigung, so schneidet das Lot im Bruche des Längenschnittes von der Seilseite für die Geschwindigkeit  $V' \pm \Delta V : 2$  die Teillänge  $\delta \Delta l$  und den Zeitteil  $\delta \Delta t$  ab. Die Geschwindigkeit dieses Punktes wird dann wie folgt bestimmt (Textabb. 7).

Für  $\Delta V$  während  $\Delta t$  sind die durchschnittliche Kraft D und die Beschleunigung oder Verzögerung unveränderlich, die Geschwindigkeit ändert sich geradlinig mit der Zeit. Die Änderung  $\delta \Delta V$  zur Zeit  $\delta \Delta t$ , also eines Teiles von  $\Delta t$ , entspricht daher  $\delta \Delta V : \delta \Delta t = \Delta V : \Delta t$ , die Geschwindigkeit an der fraglichen Stelle ist also  $V = V' \pm \delta \Delta V$ .

Abb. 7.



$\delta \Delta V$  erhält man, wenn man im Punkte  $V'$  der V-Achse nach oben  $\Delta t$  und  $\delta \Delta t$  im Maßstabe von t abträgt, den Endpunkt von  $\Delta t$  mit dem von  $\Delta V$  verbindet und im Abstände  $\delta \Delta t$  von der V-Achse dazu gleichlaufend eine Gerade zieht, die die Strecke  $\delta \Delta V$  abschneidet. Der Abstand dieses Punktes vom Nullpunkte gibt die gesuchte Geschwindigkeit  $V = V' \pm \delta \Delta V$ .

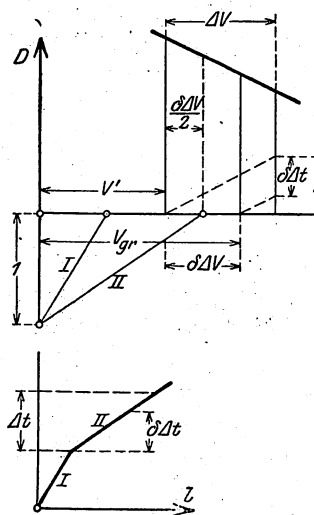
Sind umgekehrt  $V = V' \pm \Delta V$  und die durchschnittliche Kraft D für die Änderung  $\Delta V$  in der Zeit  $\Delta t$  gegeben, die Fahrzeit und die Strecke, nach denen  $V = V' \pm \delta \Delta V$  eintritt, gesucht, so trage man in  $V'$  nach oben  $\Delta t$  ab und verbinde den Endpunkt mit dem von  $\Delta V$ . Eine Gleichlaufende im Abstände  $\delta \Delta V$  von V, schneidet auf der Strecke  $\Delta t$  das gesuchte Stück  $\delta \Delta t$  ab,

das zur Bestimmung von Zeit und Länge in die Z-W-Linie zu übertragen ist.

Ist die höchste  $V_{gr}$  oder die kleinste Geschwindigkeit  $V_{kl}$  gegeben, die nicht über- oder unterschritten werden soll, und ist  $V_{gr} = V' + \delta \Delta V$ ,  $V_{kl} = V' - \delta \Delta V$ , so ist die Seilseite der Z-W-Linie für  $V'_{gr} - \delta \Delta V : 2$  oder  $V'_{kl} + \delta \Delta V : 2$  zu zeichnen.

Nun kann man Zeit und Stelle, in denen  $V_{gr}$  oder  $V_{kl}$  eintritt, wie folgt ermitteln (Textabb. 8).

Abb. 8.



Man bestimmt in der D-Fläche  $\Delta V$ , als ob  $V$  nicht begrenzt sei, trägt wieder in  $V'$  die Strecke  $\Delta t$  an und verbindet die Enden von  $\Delta V$  und  $\Delta t$ . Eine Gleichlaufende im Abstände  $\delta \Delta V = V_{gr} - V'$  oder  $V' - V_{kl}$  von  $V'$  schneidet auf  $\Delta t$  das gesuchte  $\delta \Delta t$  ab, das in die Z-W-Linie zu übertragen ist. An den Endpunkt ist die Seilseite für  $V_{gr}$  oder  $V_{kl}$  zu setzen.

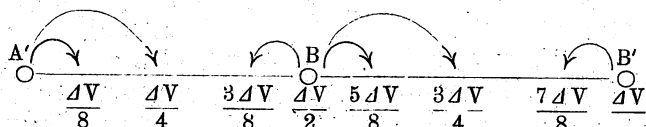
Die letzten Ermittlungen fallen weg, wenn  $V'$  genau oder annähernd gleich der Geschwindigkeit der Beherrung ist, da hier  $\Delta V = 0$  ist.

Bei der Herstellung der Z-W-Linie reihen sich an die Zeit  $t + \delta \Delta t$  wieder die ganzen  $\Delta t$  von a mm Breite, die sich dann auf geteiltem Papiere nicht mehr mit den Netzlinien zu decken brauchen.

Die Bestimmung der Geschwindigkeit im Bruche der Neigung kann schneller annähernd mit dem Maßstabe 1:4 erfolgen, mit dem man  $\Delta V : 2$  in vier Teile zerlegt, dann ist  $\delta \Delta V = n \cdot \Delta V : 8$  mit  $n =$  einer Zahl zwischen 1 und 8. Diese Änderung der Geschwindigkeit entspricht der Zeit  $\delta \Delta t$ . Überträgt man in der Z-W-Linie die Seilseite links der Senkrechten durch den Brechpunkt auf die Zeitachse, so kann man die entsprechende Zeit  $\delta \Delta t$  mit genügender Annäherung durch den  $n : 8$ -fachen Teil der Zeiteinheit  $\Delta t$  ausdrücken und mit der so gefundenen Verhältniszahl  $n : 8$  die zugehörige Änderung  $n \cdot \Delta V : 8$  am Maßstabe herstellen.

Nach Textabb. 9 wird durch einmaliges Ermitteln von  $\Delta V : 8$  und Absetzen von Punkt A' B oder B' aus  $n \cdot \Delta V : 8$  auf der V-Achse gebildet. Deckt sich  $n \cdot \Delta t : 8$  nicht genau

Abb. 9.



mit  $\delta \Delta t$ , liegt das rechte Ende der Seilseite links der Senkrechten durch den Brechpunkt nicht genau auf dieser, wie in den Punkten 5 und 6 der Z-W-Linie auf Taf. 17, so wird hierdurch die Genauigkeit kaum beeinträchtigt.

Die Zeichenarbeit wird ferner dadurch verringert, daß man  $\Delta V : 2$  für  $\Delta t = 1$  min nur beim Anfahren, wo die

Z-W-Linie stärker gekrümmt ist, weiterhin für  $\Delta t = 2$  min ermittelt, wie durch den Doppelmastab zur Ermittlung von  $\Delta V : 2$  auf Taf. 17 gezeigt wird. Bei langsamen Reise- und Güter-Zügen kann man schon nach 1 bis 2 min, bei Schnellzügen nach 3 bis 4 min mit der Bestimmung von  $\Delta V : 2$  für  $\Delta t = 2$  min beginnen.

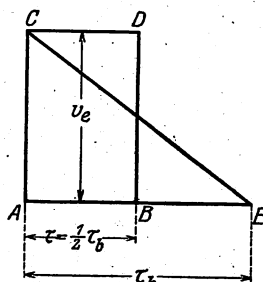
### III. Bremsfahrzeit und Zeitzuschläge (Taf. 17).

#### III. a) Bremsfahrzeit.

Beim Bremsen wirkt keine Zugkraft.

Setzt man auf einer Wagerechten die Fahrzeit  $\tau_{sek} = AB$  für ein Streckenstück und winkelrecht die gleichförmige Endgeschwindigkeit  $v_e$  m/sek = AC ab (Textabb. 10), so stellt der Inhalt des Rechteckes ABCD die Fahrstrecke  $l^m = v_e \cdot \tau$  dar.

Abb. 10.



Soll die Geschwindigkeit durch Bremsen von C an gleichmäßig vermindert werden, so daß sie in E = Null wird, so muß das Rechteck ABCD = dem Dreiecke ACE = der Fahrstrecke  $l$  sein, daher ist  $AE = AB = \tau_b = 2 \tau$  die Bremsfahrzeit, der Zeitzuschlag für Bremsen ist bei gleichförmiger Verzögerung und der Geschwindigkeit  $v_e$  gleich der halben Bremsfahrzeit. Die Verzögerung  $p_r$  ist

$AC : AE = \text{tng } \alpha = (v_e : \tau_b) \text{ m/sek}^2 = V_e \text{ km/st} : 3,6 \cdot 60 \tau_b$ , da  $V_e \text{ km/st} : 3,6 = v_e \text{ m/s} : k$  und  $\tau_b \text{ min} = \tau_b \text{ sek} : 60$  ist. Die Bremsfahrzeit ist daher  $\tau_b \text{ min} = V_e \text{ km/st} : (3,6 \cdot 60 \cdot p_r \text{ m/sek}^2)$ , der Zeitzuschlag für das Bremsen ist  $\tau_b : 2$ .

Setzt man  $\tau_b : 2$  von 10 der Z-W-Linie (Taf. 17) nach oben und unten bis R und T ab und zieht durch T eine Wagerechte bis zum Schnitte S mit der Z-W-Linie, so ist SR die Zeitwegelinie für das Bremsen.  $p_r$  liegt für durchgehende Bremsen zwischen 0,35 und 0,6 m/sek<sup>2</sup>.

#### III. b) Zeitzuschläge für das Halten.

Verlängert man die Seilseite für die Beherrung am Schlusse des Anfahrens rückwärts bis zum Schnitte mit dem Lote im Anfahrpunkte, so ist diese Seite die Z-W-Linie des mit gleichförmiger Geschwindigkeit durchfahrenden Zuges und das Lot NP (Taf. 17) der Zeitzuschlag für das Anfahren. Durch Vereinigen des Zuschlages  $\tau_b : 2$  für Bremsen mit dem für Aufenthalt erhält man den Zuschlag für ein Halten in min.

#### III. c) Zeitzuschlag für eine Langsamfahrstrecke.

Soll ein Zug eine Strecke AE gleich der Gefahrstrecke + Zuglänge mit geringerer Geschwindigkeit, etwa 45 km/st befahren, so muß er erst verzögert, dann wieder beschleunigt werden.

Auf Taf. 17 soll die Geschwindigkeit  $V = 65$  km/st in A auf 45 km/st ermäßigt und in E wieder erreicht sein. Wegen Kleinheit des Unterschiedes kann der Einfluss des Bremsens vernachlässigt werden. In A ist an die Z-W-Linie die dem Strahle für  $V = 45$  km/st entsprechende Seilseite bis E zu ziehen. Von da an sind wieder aus der D-Fläche für gesteigerte Zugkraft die weiteren Seilseiten zu ermitteln, bis diese neue Z-W-Linie in unveränderlichem Abstände von der

ursprünglichen verläuft; der senkrechte Abstand beider ist der Zeitzuschlag für die Langsamfahrstrecke.

#### IV. Beispiel (Taf. 17).

Auf einer 14,76 km langen Strecke mit 6‰ maßgebender Steigung soll eine 2 C. IV. T. I. S-Lokomotive S<sub>10</sub> einen D-Zug befördern. Gewählt wird  $V_{gr} = 80$ ,  $V_{kl} = 40$  km/st.

Wie groß darf das Wagengewicht sein, wie lang ist die Fahrzeit?

Das Reibgewicht ist  $G_r = 51730$  kg, die Reibziffer  $\rho = 0,14$ , die Zugkraft aus Reibung  $Z_r = \rho \cdot G_r = 0,14 \cdot 51730 = 7200$  kg. Die Zugkraft aus der Kesselleistung  $Z_k^s = 166,59 \cdot H : \sqrt{V}$  mit  $H = 153,09 + 61,5$  für den Überhitzer = 214,6 qm, Übergangsgeschwindigkeit  $V_u$  folgt aus  $\rho \cdot G_r = 166,59 \cdot H : \sqrt{V_u}$ ,  $V_u = (166,59 \cdot 214,6 : 7200)^2 = 24,6$  km/st. Bei 10‰ gesteigerter Zugkraft aus der beim Anfahren üblichen Kesselleistung ist  $V_u = 1,1^2 \cdot 24,6 = 29,7$  km/st.

Die Zugkraft aus der Kesselleistung ist bei  $V_{kl} = 40$  km/st,  $Z_k = 166,59 \cdot 214,6 : \sqrt{40} = 5660$  kg.

Der Widerstand der Lokomotive und des Tenders ist nach Frank\*)  $w_1 = 2,5 + 0,067 (V : 10)^2$ , das Gewicht der Lokomotive = 79,55, des Tenders = 49,6, zusammen 129,15 t. Der Widerstand aus Lokomotive und Tender beträgt bei  $V_{kl} = 40$  km/st und 6‰ Steigung:  $W_1 = 129,15 [2,5 + 0,067 \cdot (40 : 10)^2 + 6] = 1235$  kg. Der Widerstand der vierachsigen D-Wagen ist für  $V_{kl} = 40$  km/st und  $s = 6‰$   $w_w^{kg/t} = 2,5 + (1 : 40) (40 : 10)^2 + 6 = 8,9$ . Dann ist das Wagengewicht  $G_w = (Z_k \cdot W_1) : w_w = (5660 - 1235) : 8,9 = 497^t$ . Gewählt ist ein Wagengewicht  $G_w = 500$  t, dann ist das Zuggewicht  $G = 129,15 + 500 =$  rund 630 t.

Als Grundlage der Auftragung der D-Linie nach Textabb. 3 ist die Zusammenstellung I berechnet.

\*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, S. 96; Hütte, 21. Auflage, Band III, S. 769.

Zusammenstellung I.

V km/st	Z kg	W <sub>1</sub> kg	W <sub>w</sub> kg für G = 100 t
0	7200	322	250
10	7200	331	252
20	7200	356	260
30	6530	400	272
40	5660	460	290
50	5070	537	315
60	4620	632	340
70	4270	748	370
80	4000	877	394

Die Widerstände in den Bogen sind als Zuschläge zu den Steigungen im Längenschnitte berücksichtigt. Die gesuchten Fahrzeiten sind nach dem zeichnerischen Verfahren ermittelt und aus Tafel 17 abzulesen.

#### V. Schlufsbemerkung.

Hier ist ein Weg für die zeichnerische Ermittlung der Fahrzeiten gezeigt worden. Dieses Verfahren liefert stets richtige Werte, wenn die D-Linie der beschleunigenden Kraft auf der wagerechten Geraden entspricht; es ist von der Gestalt der D-Linie unabhängig.

Für die Bildung der Fahrpläne ausgeführte Fahrten haben die Zuverlässigkeit des Verfahrens bestätigt. Man kann die Z-W-Linien für die Haltestellen der einzelnen Strecken unter Zugrundelegung der zweckmäßigsten höchsten und kleinsten Geschwindigkeiten, der Art der Lokomotiven und der erforderlichen Belastung ermitteln und daraus die Fahrzeiten ablesen. Mit den Vergleichszahlen der Belastung aus dem Anhang zum Fahrplanbuche kann man unter Beibehaltung der Fahrzeiten die den einzelnen Lokomotiven entsprechenden Wagen- und Zug-Gewichte finden, so daß nicht für jede Lokomotivart und jedes Zuggewicht eine Z-W-Linie aufzuzeichnen ist. Diese Ergebnisse sind ausreichend, wenn nicht besondere Genauigkeit verlangt wird.

## Die Entwicklung der Vorkehrungen zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes in Ungarn seit 1914\*).

Ing. F. v. Dalmady, Kgl. Rat, Oberinspektor für Eisenbahnen und Schifffahrt in Budapest.

### I. Einleitung.

Das stete Wachsen der Fahrgeschwindigkeit, der Zugbelastung und der Dichte des Zugverkehrs heben fortwährend die Bedeutung der Einrichtungen zur Sicherung des Betriebes, wie durch die Statistik der Zusammenstöße und Entgleisungen bestätigt wird. Auf dem Netze der ungarischen Staatsbahnen fiel ein Unfall 1913 auf 293000, 1916 auf 175000 Zugkm. 1916 kamen allein durch Zugzusammenstöße 190 Menschen zu Tode, 440 wurden schwer, 327 leicht verletzt, 153 Lokomotiven und 1156 Wagen entgleisten oder wurden beschädigt.

\*) Diese Arbeit wurde durch Dr. M. Hoor-Tempis, Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, am 9. Dezember 1919 in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vorgelegt und beurteilt. Wir teilen hier einen Auszug aus dem mit Unterstützung des Ungarischen Handelsministers von der „Patria“-Aktiengesellschaft in Budapest in ungarischer Sprache herausgegebenen Werke mit.

Die Entwicklung der Sicherung des Betriebes wurde hauptsächlich durch die 1904 herausgegebene neue Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung, die Eisenbahn-Signal-Ordnung und durch die auf Grund dieser erlassenen Fahrdienst- und Signal-Vorschriften bestimmt, die eine völlige Neugestaltung der veralteten Grundsätze und Bauarten bedingten.

Die heutigen langen Bremswege erfordern frühzeitiges Erkennen der Signale auf große Entfernung, diesem Zwecke dienen die festen Signale.

In den Bahnhöfen werden die Ein- und Ausfahr-Signale von den Weichen abhängig gemacht, auf den Strecken mit dichter Zugfolge wird der Verkehr der Züge durch Streckenblöcke geregelt.

In Ungarn wurde allgemein die Sicherung nach Siemens und Halske angenommen, bei der die Weichen und Signale ausschließlich durch menschliche Kraft mit Drahtzügen gestellt werden. Das Werk behandelt die einzelnen Vorkehrungen

nebst den Kraftwerken, daneben auch andere Arten der Sicherung in eingehender Beschreibung.

## 2. Signale.

Bezüglich der Signale bildeten die Abschaffung der alten Bahnhof-Schutzsignale und die planmäßige Ausgestaltung der mit Vorsignalen verbundenen Einfahrtsignale zur Deckung von Bahnhöfen und Abzweigungen auf der Strecke grundsätzliche Neuerungen. Die mit Vorsignalen verbundenen Einfahrtsignale werden im Gegensatz zu den alten Schutzsignalen von den Weichen der Bahnhöfe oder Abzweigungen abhängig gemacht, und dadurch gekennzeichnet, daß sie anzeigen, ob die Fahrt gerade oder mit Ablenkung bevorsteht. Das Einfahrtsignal ist also das Decksignal, vor dem der Zug bei »Halt«-Stellung angehalten werden muß. Vor dem Hauptsignale steht in der dem längsten Bremswege entsprechenden Entfernung zur Warnung das Vorsignal.

Gemäß dem Signalbuche sind die beiden Signale auch gleichzeitig stellbar; die Richtigkeit dieser Anordnung ist bestreitbar, da dabei Zugüberholungen nicht ausgeschlossen sind. Richtiger ist die im Signalbuche vorgesehene zweite Möglichkeit, daß das Vorsignal nur nach dem zugehörigen Hauptsignale auf »Fahrt« stellbar ist. Es wäre zweckmäßig, die Vorsignale wie die Hauptsignale mit Rückmeldern auszustatten, die die Stellung anzeigen.

Nach dem neuen Signalbuche zeigen die Ausfahrtsignale nicht die Gerade oder Ablenkung an, sondern die Haupt-, zweite oder weitere Linie.

Die Ausfahrtsignale werden in Bahnhöfen, durch die die Züge ohne Aufenthalt durchfahren, auch mit Vorsignalen versehen, im andern Falle müßte ein ausnahmeweise aufzuhaltender Zug schon vor dem Einfahrtsignale des Bahnhofes zum Halten gebracht werden.

Die Erfahrung zeigt, daß die gleichzeitige Auflösung der Ein- und Aus-Fahrt für durchfahrende Züge nicht nur für das durchgehende Hauptgleis, sondern auch für das gesicherte Nachbargleis möglich gemacht werden muß. In diesem Falle muß das Ausfahrtsignal des Nachbargleises von dem Ausfahrsvorsignale des Hauptgleises abhängig gemacht werden. Zu dieser Notwendigkeit führten die Unfälle, die der Verfasser an Ort und Stelle untersucht hat und die eine grundsätzliche Entscheidung veranlaßten.

Um die ausnahmeweise anzuhaltenden Züge nicht schon vor dem Einfahrtsignale zum Halten bringen zu müssen, muß das Einfahrsvorsignal auf zweigleisigen Strecken neben dem Einfahrtsignale oder kann auf dessen Maste angeordnet werden.

Eine Neuerung unter den Signalen ist auch die planmäßige Durchbildung des Wiederrufes der Signale, durch den für Nebenlinien neben den Hauptlinien »Fahrt« gegeben wird, wenn für die Hauptlinie »Halt« oder am Vorsignale »Langsam« steht. Der Verfasser hält aber die Verwendung dieser beiden Signale nicht für angezeigt, da sie leicht zu Mißverständnissen führen, besonders wenn nachts die Signallaterne der einen Linie versagt.

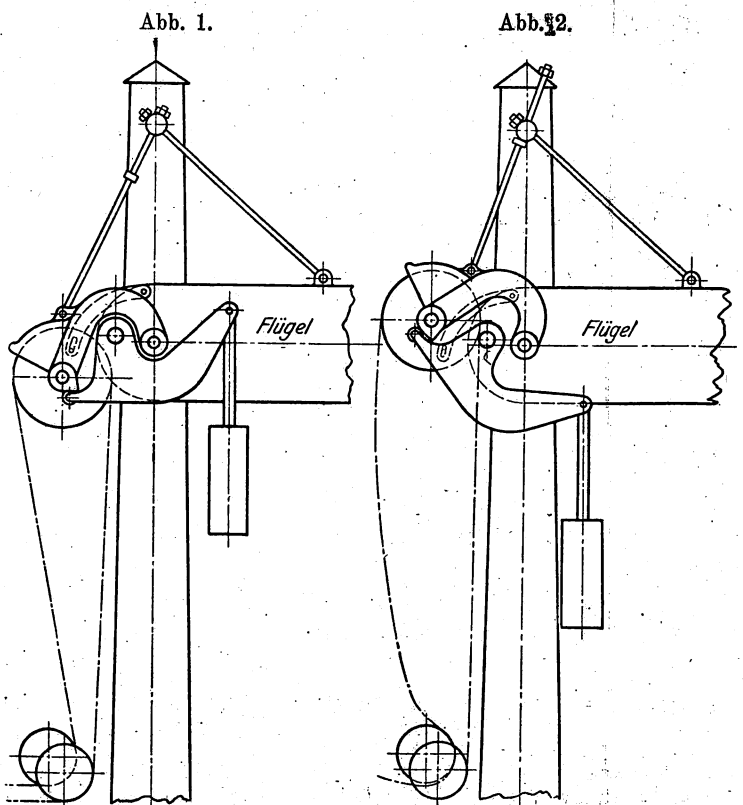
Für die Durchbildung der Signale werden mehrere bemerkenswerte Neuerungen angegeben. Zur Erkundung der Verwendung und Ausführung der Vorsignale diente eine Reise

nach den sächsischen und preussisch-hessischen Staatsbahnen und größeren deutschen Bauanstalten.

Den ersten Versuch mit den Ausführungen des Vorsignales machten die ungarischen Staatsbahnen auf der Hauptlinie Nagyberezna—Landesgrenze. Dabei fiel unter den mit Kraftstellbaren Vorsignalen das von Roessemann und Kühnemann durch leichte Stellbarkeit auf, bei dem die Scheibe beim Stellen nur gedreht, nicht gehoben werden muß, da die Drehachse im Schwerpunkte liegt. Bei diesem Versuche wären wegen der großen Entfernungen auch Vorsignale mit elektrisch stellbaren Gewichtsantrieben verwendet. Diese wurden aber wegen schwieriger Erhaltung von den durch Kraftstellbaren Vorsignalen verdrängt. Sie werden noch bei den Südbahnen verwendet.

In Ungarn wurden für Vorsignale Scheiben gewählt, um sie von den Hauptsignalen mit Flügeln sicher zu unterscheiden.

Herr Oberingenieur E. Gábor der »Vereinigten Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik« hat eine einheitliche Stellung der Vor- und Flügel-Signale ausgebildet, die 500 mm Weg der Leitung und in jeder Endstellung den nötigen Leergang gibt (Textabb. 1). Bei Bruch der Leitung (Textabb. 2) erfolgt der Anschluß einfach durch Verbindung, während bei den alten Bauarten am obern Ende des Mastes schwere Gegengewichte aufgehängt werden mußten. Aus diesem Grunde ist die neue Bauart zu allgemeiner Verwendung zu empfehlen.



Unter den Aufzügen für Laternen zeigt der von Roessemann und Kühnemann einen Fortschritt, indem die Laterne oben festgestellt wird und während des Aufziehens und Herablassens rotes Licht zeigt.

Versuche geringerer Bedeutung betreffen die Einrichtung zur Anzeige der Gleiszahl bei einem Ausfahrtsignale des Bahn-

hofes Abos nach Angabe des Betriebsingeniörs G. Rajczy der Bahn Kaschau—Oderberg, und die mit Kohlensäure gestellten Ausfahrtsignale von Siemens und Halske.

Das Gebiet der Beleuchtung der Signale zeigt noch bedauerliche Mängel. Das in der Signalordnung für »Fahrt« angeordnete weiße Licht hat sich nicht bewährt, bei Ausbrechen der farbigen Gläser oder bei Verlöschen der Laternen kann dies gefährlich werden. In großen Bahnhöfen häufen sich die starken weißen Lichter sehr, und können mit denen der Signale verwechselt werden.

Der Verfasser schlägt nach langer Beobachtung vor, an den Haupt- und Vorsignalen bei Dunkelheit für »Fahrt« grünes, an den Vor-Signalen für »Langsam« gelbes und an den Hauptsignalen für »Halt« rotes Licht zu verwenden. An den Vorsignalen müßten zur Vermeidung von Gefahr bei Auslöschen der Lampe zwei Signallichter angeordnet werden. Auf Anregung des Verfassers wurden auf Verordnung des »Eisenbahn- und Schifffahrt-Oberinspektorates« bei den Eisenbahnen Versuche begonnen, die Bearbeitung der Frage konnte aber wegen des Krieges nicht erledigt werden. Bei den Südbahnen sind auf dem Gebiete der Beleuchtung beachtenswerte Versuche mit Blinklicht im Zuge.

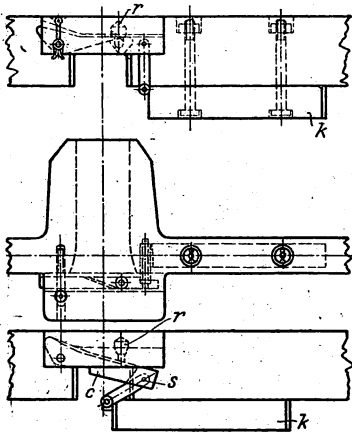
### 3. Stellwerke für Weichen.

Der Weichenstellriegel von Siemens und Halske wurde vervollkommen. Er ist ursprünglich so ausgebildet, daß der Hebel im Stellwerke nicht umlegbar ist, wenn die Weichenzungen beim Aufschnneiden der Weiche aus unrichtiger Stellung in der umgestellten Lage bleiben. Dies ist eine wichtige Forderung für die Sicherung.

Wird aber die Weiche, wie meist geschieht, an Ort und Stelle zurückgestellt, so kann der Stellhebel im Stellwerke in der Regel umgelegt werden. Die Vorrichtung zum Aufschnneiden gestattet nämlich den letzten sechsten Teil der Hebelbewegung nicht.

Die Erfahrungen bei den Versuchen zeigten aber, daß sich diese Einrichtung nur bei kurzen und stark gespannten Drahtzügen bewährt. Bei entfernt liegenden Weichen, oder bei schlaffer Leitung ist der Hebel ohne Aufwendung besonderer Kraft umlegbar. Dies kann gefährliche Folgen haben, da die aufgeschnittene und rückgestellte Weiche im Stellwerke bedienbar ist, ohne daß das Aufschnneiden bemerkt wird.

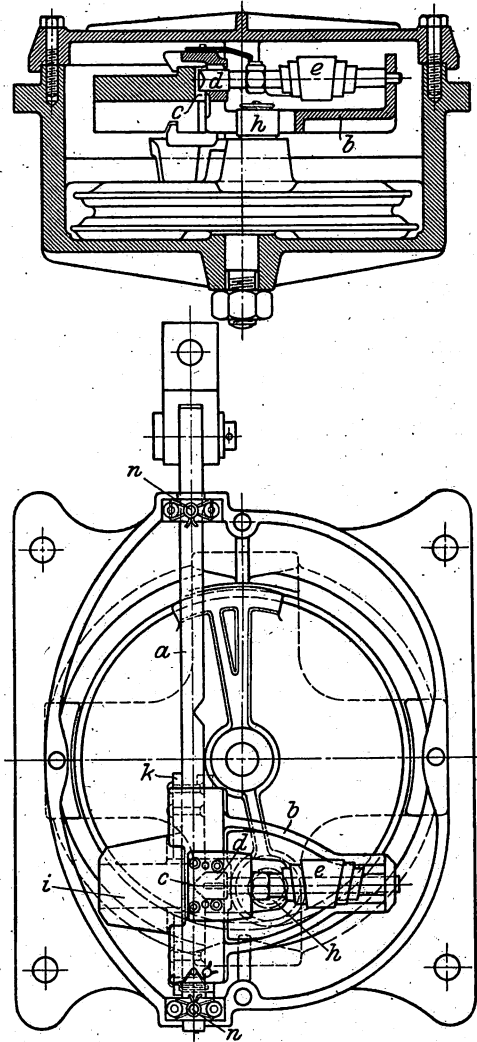
Abb. 3.



nach örtlicher Rückstellung der aufgeschnittene Weiche verhindert. Die allgemeine Verwendung dieser Verbesserung ist auf Vorschlag des Verfassers vom Oberinspektorate verfügt.

Weiter entwarf Ing. Dr. O. Soulavý, Oberinspektor der Südbahnen, einen Stellriegel mit zweiteiliger Zugstange der Weiche, die unter der Wirkung eines Federkeiles ein Ganzes bildet. Beim Aufschnneiden der Weiche trennen sich die Teile, die Zugstange wird verschoben und so das Stellen vom Stellwerke aus verhindert (Textabb. 4). Das Beseitigen der Folgen des Aufschniedens ist hierbei einfach, das Umlegen der Handstellung schaltet die Weiche wieder in die Sicherung ein. Wenn sich die Zungen aber beim Aufschnneiden verbogen haben, so darf die Weiche nicht gehandhabt werden, und so erlischt der angegebene Vorteil. Die zeitweise Überprüfung der ständig

Abb. 4.



überspannten Feder ist ein wichtiges und lästiges Erfordernis.

Diese beiden Neuerungen zeigen das Aufschnneiden, wenn auch nicht unmittelbar, doch sicher im Stellwerke an, da der Stellhebel nicht umlegbar ist. Dieser Vorteil kommt aber nur zur Geltung, wenn die Weiche für die nächste Fahrt tatsächlich umgestellt werden muß.

Eine weitere wichtige Verbesserung zeigt deshalb eine Lösung, bei der die Drahtleitung zum Anzeigen des Aufschniedens im Stellwerke verwendet wird. Der Gedanke stammt von R. Zerkowitz, dem Generaldirektor der Bahn Arad-Hegyálja. Er benutzt aber den unrichtigen Zweig der Leitung zum Melden des Aufschniedens; deshalb kann die Weiche nach

dem Aufschneiden nicht örtlich gehandhabt werden, was eine wichtige Forderung ist, um den Verkehr nicht zu hindern. Eine solche Lösung in richtiger Ausführung ist G. Prenoszil geschützt. Sie wurde von der »Vereinigten Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik« im Verschiebe-Bahnhofe Rákos eingebaut, und wird jetzt beobachtet.

Die beschriebenen Anzeigen des Aufschneidens helfen dem heikelen Mangel der Bauart Siemens und Halske ab, verdienen daher allgemeine Beachtung.

#### 4. Die Weichenriegel.

Die Weichenriegel sind nicht abscherbar. Die Frage des Abscherens ist heute noch nicht befriedigend.

Die »Vereinigte Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik« hat einen abscherbaren Weichenriegel in Verwendung, weiter auch eine Bauart, bei der der Weichen- und der Stell-Riegel in einem Gehäuse untergebracht sind. Diese Lösung hat hauptsächlich für den Überwachungsriegel große Vorteile, da dieser am vorteilhaftesten mit dem Stellriegel auf dieselbe Seite der Weiche und in dasselbe Schwellen-Feld gelegt wird, was bei den heutigen Weichen nicht gut ausführbar ist, wenn der Stell- und der Weichen-Riegel zwei getrennte Stücke bilden.

Bei den Südbahnen sind nach dem Stellriegel von Soulavý auch aufschneidbare Weichenriegel in Verwendung.

#### 5. Verhinderung des vorzeitigen Umstellens.

Das Ziel der Verhinderung vorzeitigen Umstellens der Weichen ist, die unter Blocksperrung befindliche Fahrstraße so lange festgelegt zu halten, bis die letzte Achse des Zuges die letzte Weiche durchfahren hat. Bei den ausgeführten Sicherungen ist es tatsächlich möglich, daß der Wärter im Blockwerke der Befehlsstelle die Fahrstraße sofort auflöst, wenn das Stellwerk das Signal nach Einfahrt des Zuges auf »Halt« gestellt und geblockt hat. Hieraus entstand in Übereilung in vielen Fällen Umstellen der Weiche unter dem fahrenden Zuge. Die Auflösung der Fahrstraße muß deshalb von der Zustimmung des Zuges abhängig gemacht werden.

Unter dazu dienenden Vorrichtungen kommen Fühlschienen in gewissen Abschnitten des Gleises in Betracht. Außer vielen älteren Ausführungen von Götz bei den Südbahnen zur Sicherung von Einfahrten sind Versuche, beispielsweise mit den in der Vorrichtung zum Anheben umgestalteten Fühlschienen amerikanischer Bauart von Roessmann und Kühnemann zu nennen.

#### 6. Weichensicherung von Schilhan.

Zur Verhütung von Entgleisungen auf halb umgelegten Zungen versieht J. Schilhan, Vorstand des Heizhauses der Südbahn, die der Backenschiene gegenüber liegende äußere Seite der geraden Zunge mit einer nach der Zungenwurzel ansteigenden Rampe für die Spurkränze der Räder, die diese auf das Gleis drängt. Dies kann in Verschiebegleisen bei starkem Betriebe von Vorteil sein.

#### 7. Sicherung der federnden Zungen.

Bei Weichen mit federnden Zungen bildet die Festlegung der Zunge eine wichtige Aufgabe, da in beiden Zungen in den Endstellungen stets entgegengesetzte Spannungen auftreten, die die Weichen in dem Bestreben nach Ausgleich in Mittelstellung zu bringen suchen.

Bei Weichen mit Handstellung wurden federnde Zungen zuerst 1909 von den Vereinigten Arad-Csanáder-Eisenbahnen verwendet, wo sich bei Versuchen die Verwendung schwerer Gegengewichte an den Stellböcken als ausreichend erwies; die Berechnung ergibt, daß es genügt, den Stellbock für eine Zugkraft von 100 bis 130 kg einzurichten.

Schwieriger ist die Einschaltung solcher Weichen in die Stellwerke und deren Sicherung nach Siemens und Halske. Bei den deutschen Bahnen war diese ohne Weiteres möglich. Dort bewegen sich die Zungen nicht zugleich, jede Zunge hat für sich ein Hakenschloß und nur diese Schösser sind mit einer Stange verbunden, sie waren auch für federnde Zungen verwendbar. Das Aufschneiden geschieht im Stellwerke am Weichenhebel. Diese Lösung erfordert wegen der hohen Belastung der Leitung beim Aufschneiden eine Reihe von Vorrichtungen, die bei Siemens und Halske fehlen, weil sie überflüssig sind.

Die Hakenschösser wurden auch in Ungarn für zweckmäßig gehalten und werden erprobt. Man stellte auch Versuche mit Hakenverschlüssen und aufschneidbaren Stellhebeln nach Bauart der Südbahn an, die den in Deutschland verwendeten ähnlich sind. Dies würde aber den Übergang zu der deutschen Bauart bedeuten und eine Reihe von Hilfsvorrichtungen nötig machen.

Es gibt bei Weichen mit Hakenverschluß auch Anordnungen, bei denen der Weichenstellriegel mit Federverbindung von Soulavý, und auch solche, bei denen die ähnlichen Stellriegel von Ganz verwendet werden, und in die vorhandenen Einrichtungen einfügbar sind, was wegen ihres hohen Wertes wichtig ist. Bei den Versuchen sind noch mehrere wichtige Fragen in der Schwebe.

Der Hub des Stellriegels wird hier größer, damit der beim Aufschneiden auf die abstehende Zunge ausgeübte Radruck den Haken öffnet, bevor sich das andere Rad hinter die anliegende Zunge einzwängt und den Haken zerbricht. Wegen des großen Hubes ist aber die Kraftübertragung weniger günstig, als bisher, das Umstellen strengt daher an. Bei dieser Anordnung sind noch andere zu lösende Fragen offen, beispielsweise die, daß die Weiche beim Aufschneiden durch einen Wagen mit abgenutzten Reifen nicht ganz umgestellt wird, was beim Zurückschieben des Wagens Entgleisung zur Folge hat.

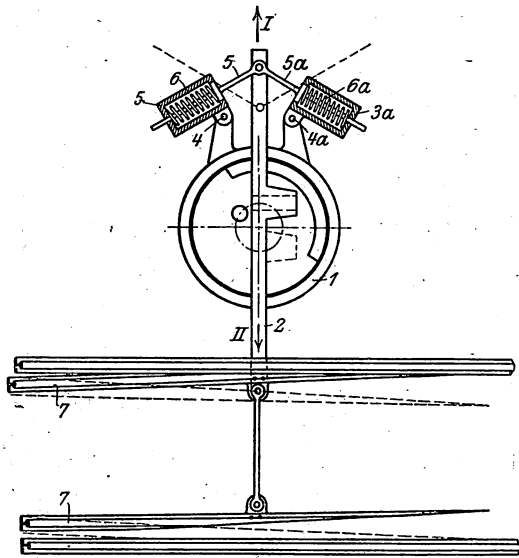
Die ungarischen Staatsbahnen haben für federnde Zungen Hakenverschlüsse und den Stellriegel von Soulavý vorgeschrieben. Die Aufgabe kann aber noch nicht als gelöst betrachtet werden, die Versuche werden fortgesetzt.

Ohne Verwendung der Hakenverschlüsse könnten bei federnden Weichen auch die Stellriegel von Siemens verwendet werden, dann muß ein besonderer Spitzenverschluß verwendet werden. Diesem Zwecke dient die Bauart von G. Prenoszil, Inspektor der ungarischen Staatsbahnen (Textabb. 5), bei der die Weichen-Zungen in beiden Endstellungen durch Federn an die Backenschiene gepreßt werden. Die Federn brauchen dann nur einer geringen Kraft entgegen zu wirken, da der Aufschlag der Zungen viel geringer ist, als bei den Weichen mit Hakenverschluß, außerdem sind die Zungen ebenso verbunden, wie bei den Weichen mit Dreh-



stählen, wodurch sich ihre federnde Kraft bedeutend verringert. In dieser Richtung fanden bei den ungarischen Staatsbahnen ebenfalls Versuche statt.

Abb. 5.



### 8. Stellwerke.

Bei den Stellwerken verdienen die in neuerer Zeit für 500 mm Weg der Leitung eingerichteten Stellhebel für zwei-flügelige Signale, und die gleichen Riegelhebel für Weichenriegel mit beiderseitiger Verriegelung Beachtung.

Eigenartig sind Einrichtungen zur Sicherung von Bahnhöfen mit einem Hauptstellwerke beim Fahrdienstleiter unter Verwendung der neuen Hebel wegen der billigen Herstellung. Diesen kann aber aus Verkehrsgründen nicht beigegeben werden.

### 9. Drahtleitungen.

Mit den Drahtleitungen sind vom Verfasser Versuche über die Dehnung angestellt, die zeigten, daß lange Leitungen mit der Hand ausziehbar, also die Hebel am Stellwerke umgelegt werden können, wenn die oberen Signalfügel auch gehemmt sind. Die Versuche führten noch zu keinem Ergebnis, der Fehler besteht noch.

### 10. Elektrische Einrichtungen.

Auf den ungarischen Bahnen wird im Allgemeinen das Blockwerk von Siemens und Halske verwendet, das die einzelnen Stellwerke in Abhängigkeit von der Blockstelle beim Fahrdienstleiter hält.

Zur Verhinderung der vorzeitigen Auflösung der festgelegten Fahrstraßen oder vorzeitiger Blockung der Signale dienen auch selbsttätige elektrische Auflöseeinrichtungen. Zu diesem Zwecke befinden sich am Blockwerke des Hauptstellwerkes in Verbindung mit dem Signalblocke Gleichstromblocke, »Auflöse-Blocke«, weiter im Gleise an den zu sichernden Stellen elektrische Stromsperrern, die unter Mitwirkung der Züge arbeiten.

Die Aufgabe, die Absperrung des Auflöse- oder Freigabeblockes von der völligen Sperrung des damit verbundenen Signalblockes abhängig zu machen, hat die »Vereinigte Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik« selbstständig mit einer gelungenen neuen mechanischen Verbindung gelöst.

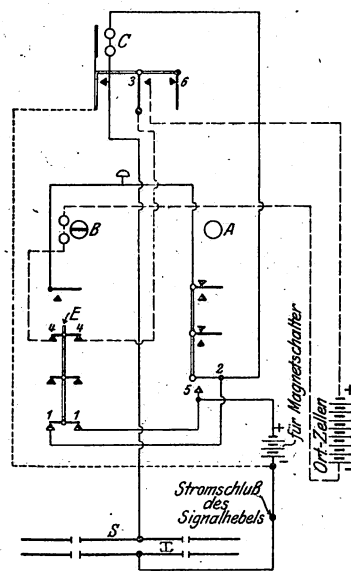
Auf dem Bahnhofe Barcs hat der Oberinspektor der Südbahnen G. Zimmermann eine neue Schaltung zur Verhütung

vorzeitigen Auflösens der Sperre der Fahrstraße verwendet. Das Auflöseblockfeld ist der Sparsamkeit wegen am Blockwerke der Befehlsstelle angebracht und hier wegen Raummangels ausnahmsweise über dem Fahrstraßenfelde angebracht.

Unter den in das Gleis eingebauten elektrischen Stromsperrern, die die Mitwirkung des Zuges an der Sperre oder Auflösung eines Blockwerkes sichern, haben sich die stromdicht gesonderten Schienen als die einfachste bewährt. Diese Lösung ist aber nur einwandfrei, wenn man über Stromquellen verfügt, die den nötigen Strom unter allen Umständen sicher liefern, wie die Speicher. Man muß aber entlang der Strecke Strom erzeugende Zellen aufstellen, deren Leistung sehr beschränkt ist, so daß im Betriebe gegen die Wirkung der stromdichten Schienen oft Klage geführt wird.

Dem Übelstande halfen die Betriebsingenieure der ungarischen Staatsbahnen, R. Gamma und E. Oberhoffer, mit einer Schaltung (Textabb. 6) ab, bei der die geforderte Leistung der Zellen im Gegensatz zur alten sehr gering ist, da der

Abb. 6.



Zug nur augenblicklich Strom hervorruft. Durch diese Schaltung ist eine lange Lebensdauer der Zellen gesichert, sie ist als Fortschritt zu bewerten.

Stromdichteschienen werden zweckmäßig auch bei der Streckenblockung zur Verhütung vorzeitigen Blockens der Signale der Abschnitte, also vorzeitiger Freigabe der rückwärts liegenden Abschnitte, verwendet.

Eine eigenartige elektrische Sicherung der Abschnitte hat die »Vereinigte Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik« auf der Bahn Arad—Hegyálja ausgeführt, die sich besonders für Kleinbahnen eignet.

Einen Fortschritt in der Schaltung der Ausfahrersignale bringt der Oberinspektor K. Effenberger; sie bietet in jeder Hinsicht volle Sicherheit. Das Ausfahrersignal ist außer von dem Ausfahrersignale auch von dem Stellen des Einfahrersignales abhängig gemacht, es kann nur für durchfahrende Züge gestellt werden.

Für die bei dieser Schaltung nötige elektrische Vorrichtung, die das Ausfahrersignal zum Fallen auf »Halt« bringt, hat die »Vereinigte Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik« eine gute Lösung geschaffen.

### 11. Abhängigkeit durch Schlüssel.

Einige Versuche zu Verbesserungen liegen außerhalb des Rahmens der Anlagen nach Siemens und Halske.

Die Abhängigkeit von Schlüsseln beruht auf verlässlichem Verschließen der Weichen mit Sperrschlössern. Der Schlüssel eines solchen Schlosses macht die Weiche von einem Gleissperrbaume oder einem Signale abhängig. Diese Sicherung wird hauptsächlich für Werkanschlüsse und Verladegleise ver-

wendet, neuerdings mit gutem Erfolge bei den ungarischen Staatsbahnen auch für kleine Bahnhöfe.

Gegenüber den alten, allgemein verwendeten Sperrschlössern von Götz bedeutet das des Betriebsingenieurs der ungarischen Staatsbahnen, J. Mold, einen Fortschritt der Durchbildung, bei dem Lockerungen als ausgeschlossen angenommen werden können, es verschließt beide Zungen gegen Verschieben und Heben (Textabb. 7).

Abb. 7.

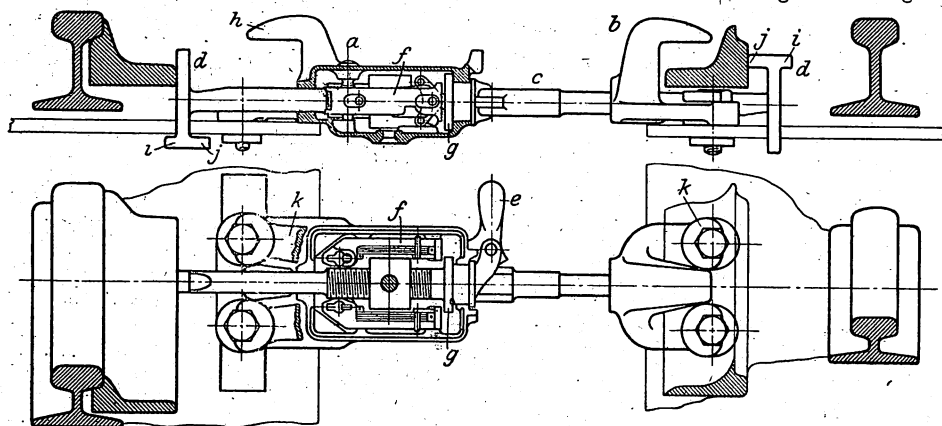
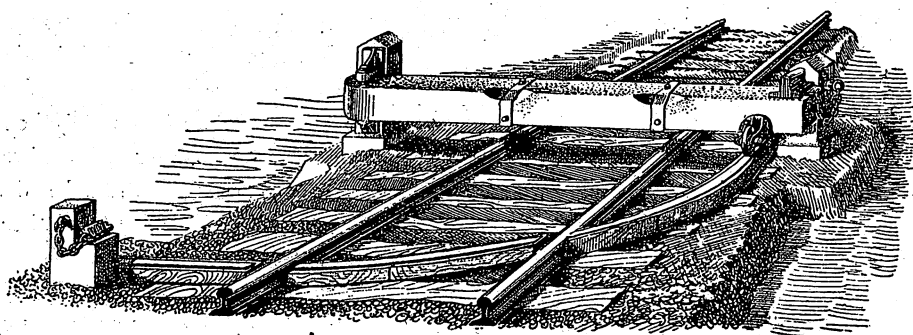


Abb. 8.



Den Gleissperrbaum vervollkommnete Betriebsingenieur der ungarischen Staatsbahnen, G. Halas (Textabb. 8); der statt der langen Riegelstange und des verwickelten Verschlusses des alten Baumes von Götz ein einfaches Schubschloß verwendet, mit dem der Sperrbaum in beiden Stellungen gesperrt wird.

Wie die Sperrbäume sind auch Entgleisungsschuhe von Ganz behandelt.

### 3000. Lokomotive der Lokomotivfabrik Arn. Jung, G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen an der Sieg.

1885 begann der Gründer sein Werk mit nur etwa 25 Arbeitern, um seinen schon lange gehegten Plan, den Lokomotivbau aufzunehmen, zu verwirklichen und damit dem Siegerlande einen neuen, die so reichlich vorhandenen Schätze an Rohstoffen verarbeitenden Zweig des Großgewerbes zu erschließen. Der emsigen Tätigkeit aller Kräfte gelang es, die erste Lokomotive schon im ersten Jahre abzuliefern. Rastloses Streben und die Verwertung der gesammelten Erfahrungen führten rasch zu steigender Vervollkommnung der Einrichtung des Werkes, wie seiner Erzeugnisse, die sich bald guten Ruf erwarben und ihr Absatzgebiet erweiterten, schon 1891 wurde die 100. Lokomotive fertig, 1907 die 1000., 1914 die 2000., jetzt die 3000.

### 12. Sicherung besetzter Gleise durch Schlösser.

Auch zum Schutze besetzter Gleise werden Abhängigkeiten durch Schlüssel verwendet, wie sie bei der Südbahn eingeführt sind. Diese Ergänzung sichert im Rahmen der gewöhnlichen Sicherungen das schon besetzte Gleis und verhindert die Freigabe des zu diesem Gleise gehörenden Einfahrsignales, was bisher nicht vorgesehen war. Zu diesem Zwecke geben eigene, an auffallenden Orten angebrachte Signallaternen die nötige Mahnung.

### 13. Kraftwerke.

Für die Kraftstellung der Signale und Weichen zur Beschleunigung und Erleichterung der Handhabung bieten die ungarischen Bahnen ebenfalls Beispiele, so der elektrodynamische Betrieb nach Siemens und Halske auf dem Bahnhofe Rákos, und in gewissem Maße auf den Südbahnen nach der Bauart der »Vereinigten Glühlampen- und Elektrizitäts-Fabrik«.

Hauptsächlich ist der elektrisch gesteuerte Betrieb mit Preßluft zu erwähnen, den die Telefonfabrik bei der Bahn Kaschau-Oderberg einführt. Die deutsche Bauart wurde nach Handhabung und Betrieb den ungarischen Einrichtungen geschickt angepaßt. Für das Werk in der Befehlsstelle des Fahrdienstleiters und das Stellwerk werden zwei Abarten gebaut, was in Ungarn im Gegensatz zu den deutschen Bahnen eingeführt ist, weiter bleiben aufgeschnittene Zungen in dieser Lage verschlossen, was der Sicherheit wegen wertvoll ist.

### 14. Schlußbemerkung.

Am Schluß dieser Übersicht möge die Notwendigkeit der Vereinheitlichung der Sicherungswerke betont werden. Diese ist schon der Herstellung halber nötig, aber in erster Linie der Beschaffung, Erhaltung und der Ausbildung der Angestellten wegen.

Bahnen anderer Länder genießen schon in der Mehrzahl die Vorteile der Vereinheitlichung, diesen Beispielen sollte auch Ungarn, je eher je besser, folgen.

Im Laufe dieser Entwicklung wuchs auch die Größe der Lokomotiven, die erste Maschine leistete bei 4,5 t Leergewicht 20 PS, die neueste ist bei rund 85 t Leer- und 115 t Dienst-Gewicht mit etwa 1000 PS gestiegen; sie ist eine D-Heißdampf-G-Lokomotive für die Direktion Stettin. Von dieser Bauart hat das Werk in den letzten Jahren 360 an die preussisch-hessische Staatsbahn-Verwaltung geliefert. Seit 1898 wurden allein für die preussischen Staatsbahnen fast 1000 Lokomotiven geliefert, davon über ein Drittel mit Heißdampf.

Außer für Deutschland wurden für 47 europäische und überseeische Staaten Lokomotiven von Jung gebaut, die Er-

zeugnisse des Werkes haben damit auf der ganzen Erde Eingang und Anklang gefunden.

1894 betrug die Zahl der Angehörigen des Werkes 165, 1907 bereits 665, 1912 775, 1914 870, heute finden im vollen Betriebe, ohne Gießerei und sonstige Nebenbetriebe, über 1500 altgeschulte Arbeiter und Beamte lohnende Beschäftigung.

Die Werkstätten sind mit den dem neuesten Fortschritte entsprechenden und leistungsfähigsten Einrichtungen, größten Teiles mit elektrisch angetriebenen Sondermaschinen und mit einer Dampf- und Wasser-Kraftanlage für 2500 PS mit einem großen elektrischen Licht- und Kraft-Werke ausschließlich für eigenen Gebrauch ausgerüstet.

Getreu dem Grundsatz des Gründers wird das Werk durch rastloses Streben auf diesem Gebiete den Bau von Dampflokomotiven für Haupt-, Neben-, Klein-, Strassen- und Werk-Bahnen jeder Spur und für alle Arten der Feuerung, ferner feuerlose Lokomotiven für feuergefährliche Betriebe zu immer weiterer Vervollkommnung führen und so unter Wahrung des erworbenen Rufes zu seinem Teile am Wiederaufbaue des Verkehrs im deutschen Vaterlande mitwirken.

Unter dem Drucke der allgemeinen Lage und der besonders ungünstigen Verhältnisse des Lokomotivbaues sieht die Werkleitung von dem Begehen des Ehrentages mit einer größeren

Feier ab. Durch eben ausreichende Beschäftigung ist die unheilvolle Wirkung der Lage auf die Belegschaft bislang abgewendet, die Entwicklung der Verhältnisse ist aber auch in dieser Beziehung selbst für die nächste Zeit nicht zu übersehen.

Schon vor dem Kriege reichte der Bedarf des Inlandes an Lokomotiven nicht aus; die alten deutschen Bauanstalten voll zu beschäftigen, noch weniger jetzt nach Erweiterung der Werke gemäß den Anforderungen des Krieges, zumal auch noch neue entstanden sind. Dazu haben alte bedeutende Werke den Bau von Lokomotiven als Ersatz für die durch den Ausgang des Krieges still gelegten Zweige der Erzeugung neu aufgenommen, und verschärfen mit großer Leistungsfähigkeit den Wettbewerb auf diesem Gebiete erheblich bei stetig abnehmendem Bedarfe. Die Aussicht richtet sich auf die Ausfuhr; aber diese Lebensfrage für den deutschen Lokomotivbau ist unter den gegenwärtigen Verhältnissen in absehbarer Zeit kaum günstig zu lösen, da schon jetzt der ausländische Wettbewerb seine Lokomotiven weit billiger auf den Markt bringt, als die deutschen Werke. Diese zunächst trostlos erscheinende Lage kann nur durch schnelle Gesundung der mifslichen Verhältnisse unserer allgemeinen Wirtschaft gebessert werden, die auch dem bislang so rüstig vorgeschrittenen Werke A. Jung den Ausblick auf die wohl verdiente fernere Entwicklung klären würde.

## Nachrufe.

### Dr.-Ing. E. h. Alfred Blum †.

Am 26. März 1920 starb zu Berlin-Wilmersdorf der Wirkliche Geheime Oberbaurat Dr.-Ing. E. h. Alfred Blum, über dessen Lebenslauf und hohe Verdienste wir anlässlich seines Überganges in den Ruhestand ausführlich berichteten\*). Neben seiner dienstlichen Tätigkeit war Blum in erheblichem Maße namentlich als Mitarbeiter des »Organ« und an der Eisenbahntechnik der Gegenwart als einer der Herausgeber schriftstellerisch und als Gutachter tätig. Er war auch technischer Schriftleiter des Archives für Eisenbahnwesen und der Zeitschrift für Kleinbahnen. Von seinen Gutachten seien nur die über die Ausgestaltung der Bahnanlagen in Zürich und Stuttgart genannt. 1910 beteiligte sich Blum an den Arbeiten des zwischenstaatlichen Eisenbahnkongress-Verbandes.

Zahlreich sind die in- und ausländischen Ordensauszeichnungen, zahlreich die sonstigen Ehrungen, die dem hochverdienten Manne zu Teil wurden. Von den letzteren seien die Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. E. h. von der Technischen Hochschule Berlin und der Silbernen Medaille für Verdienste um das Bauwesen besonders erwähnt.

In Blum ist ein Altmeister der Eisenbahntechnik von uns gegangen, der auf dem Gebiete des Eisenbahn-Baues und -Betriebes an wichtigen Stellen Hervorragendes geleistet hat.

\*) Organ 1920, Seite 11.

—k.

### Geheimer Oberbaurat Domschke †.

Am 3. März 1920 starb zu Berlin-Steglitz der Geheime Oberbaurat Domschke nach längerem Leiden.

Geboren am 17. Oktober 1852 in Torgau als Sohn eines Bahnwirtes, bezog Domschke nach dem Besuche des Gymnasium und der Gewerbeschule in Frankfurt a. d. O. die Gewerbeakademie in Berlin für das Maschinenbaufach.

Nach Ablegung der ersten Hauptprüfung trat er 1874 als Ingenieur bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ein, in den Jahren 1888 bis 1891 leitete er die Eisenbahnwerkstätten in Fulda und Frankfurt a. M. In seiner Tätigkeit als Hilfsarbeiter in den Eisenbahnabteilungen des Ministerium 1891 bis 1896 sammelte Domschke reiche Erfahrungen im Baue von Eisenbahnwagen, auch wirkte er bei der Beschaffung und dem Baue der Lokomotiven mit. Etwa 20 Jahre lang gehörte Domschke den Eisenbahnabteilungen des Ministerium der öffentlichen Arbeiten an, seit 1896 als Vortragender Rat, auch war er bis zu seinem im Oktober 1919 erfolgten Ausscheiden aus dem Dienste Mitglied des Technischen Oberprüfungsamtes. Durch die Verleihung zahlreicher preussischer und aufserpreussischer Orden wurde seine erfolgreiche Tätigkeit anerkannt.

Mit Domschke ist ein Altmeister deutschen Eisenbahn-Maschinenwesens heimgegangen.

—k.

## Normenausschufs der Deutschen Industrie E.V.

Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a.

### Presse-Notiz Q 30.

Der Ausschufs veröffentlicht im Hefte 10 des dritten Jahrganges seiner Mitteilungen, Heft 10 der Zeitschrift »Der Betrieb«, folgende Entwürfe zu Normblättern.

36, Entwurf 1, Zeichnungen, Bruchlinien, Schnittflächen, Oberflächen, Schnittverlauf.

236, Blatt 1 und 2, Entwurf 2, T-Nuten für Aufspannplatten.

23\*

- 237, Entwurf 2, V-Nuten für Aufspannplatten.  
 322, » 2, Schmierringe.  
 353, » 1, Handgewindebohrer, Röhrengewinde.  
 360, » 1, Schneideisen-Gewindebohrer, Röhrengewinde.  
 363, » 1, Handbackenbohrer, Röhrengewinde.  
 406, Blatt 1 bis 5, Entwurf 1, Zeichnungen, Mafseintragung.  
 407, Entwurf 1, Ölgläser.  
 432, Blatt 1, Entwurf 1, Sicherungsscheiben für Schrauben.

- 436, Entwurf 1, Unterlegscheiben auf Holz.  
 439, » 1, Flache Sechskantmutter, metrisches Gewinde.  
 508, » 1, T-Nutensteine.  
 509, » 1, Schraubenköpfe für T- und V-Nuten.  
 512, » 1, Maschinen-Backenbohrer, Röhrengewinde.

Abdrücke der Entwürfe mit Erläuterungen werden auf Wunsch gegen Bezahlung von 50 Pf. für das Blatt von der Geschäftsstelle zugestellt. Die Frist für Einwände läuft am 15. Juli, 1920 ab.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### O b e r b a u.

#### Untersuchung amerikanischer Schienen auf Brauchbarkeit.

(Engineer 1918 II, Bd. 126, 27. September, S. 277.)

Auf der Atchison-, Topeka- und Santa Fe-Bahn werden die Schienen planmäßig auf ihre Brauchbarkeit untersucht. Jeder Bahnmeister untersucht sein Gebiet im Frühjahr und berichtet, wo Schienen ausgewechselt werden sollten. Diese Berichte werden durch höhere Beamte geprüft und dann dem Oberingeniör übersandt. Dann werden Hilfsingeniöre mit der Untersuchung der Strecken beauftragt, über die sie auf Triebwagen mit genügend geringer Geschwindigkeit für allgemeine Prüfung fahren, wobei sie gelegentlich zu eingehender Untersuchung halten. An solchen Stellen werden die Querschnitte der Schienen durch eine Maschine in voller Größe auf einen Papierstreifen aufgetragen, zu Hause wird der ursprüngliche Querschnitt darauf gezeichnet, so daß Art und Ausdehnung der Abnutzung erkennbar werden. Die

Durchbiegung wird durch ein 762 mm langes stählernes Richtscheit mit mittlern Schieber und Maßstabe geprüft. Dieses wird über den Stofs oder die häufig nahe diesem vorkommende niedrige Stelle gelegt, der Schieber auf die Schiene niedergeschoben, und die Durchbiegung vom Maßstabe abgelesen. Die Weite der Stofslücke wird mit einem kegeligen Maße gemessen, dessen Einteilung nach Einsetzen des Maßes die Weite anzeigt. Die Spurweite wird mit einem ausziehbaren Maße gemessen. Außer den verschiedenen, an einer vorgeschriebenen Zahl von Stellen vorgenommenen Messungen für durchschnittliche Verhältnisse werden abgenutzte Stellen und Beschädigungen sorgfältig beobachtet. Die Berichte werden dem Oberingeniör vorgelegt und bilden die Grundlage der Entscheidung über Stellen und Ausdehnung von Auswechslungen für das Jahr.

B—s.

### B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

#### Gleisanlagen mit Drehscheiben und Schiebebühnen vor Lokomotivschuppen.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, April 1919, Nr. 29 und 31, S. 153 und 163. Mit Abbildungen.)

Die Quelle vergleicht die Kosten ringförmiger und rechteckiger Lokomotivschuppen mit 20, 22 und 25 Ständen, die durch Drehscheibe und Schiebebühnen zugänglich sind\*). Die ringförmigen Schuppen sind dabei erheblich teurer, als die rechteckigen. Dem stehen gegenüber die bereits früher\*) hervorgehobenen Vorteile größerer Übersichtlichkeit der Anlage, Ersparnis an Weichen und deren Bedienung, ganz besonders die Möglichkeit, Lokomotiven beim Versagen der Drehscheibe

\*) Organ 1918, S. 286.

noch mit der aufsen um den Schuppen gelegten Schiebebühne mit krummer Fahrbahn drehen zu können. Weiter wird durch Rechnung nachgewiesen, daß die Bereitstellung einer Lokomotive einschließlic Drehung aus dem Ringschuppen durchschnittlich 1,5 bis 2 min weniger erfordert, als aus dem rechteckigen.

Die Quelle dehnt die Untersuchungen auch auf eine größere Anlage mit 44 Ständen, Drehscheibe und Schiebebühne von 22 m nutzbarer Länge aus. Die ringförmige Bauart ist auch hier teurer, als die rechteckige in einem oder zwei Gebäuden. Die Mehrkosten entfallen hauptsächlich auf das Gebäude und die Grube der Schiebebühne. Für den Betrieb werden auch bei dieser großen Anlage den ringförmigen Schuppen die angeführten Vorzüge zugesprochen.

A. Z.

### Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle  
Preußen-Hessen.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Bode in Königsberg i. Pr. und Horn in Mainz zu Oberbauräten.

Beauftragt: Die Regierungs- und Bauräte Niemann bei der Eisenbahn-Direktion in Magdeburg, Gustav Meyer bei der Eisenbahn-Direktion in Münster in Westfalen, Bergmann bei der Eisenbahn-Direktion in Königsberg i. Pr., Schweimer

bei der Eisenbahn-Direktion in Essen und Messerschmidt bei dem Eisenbahn-Zentralamt in Berlin mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Oberbaurates.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle  
Württemberg.

Befördert: Oberbaurat Nägele bei der Generaldirektion zum Vorstände der Bauabteilung dieser Generaldirektion mit der Dienststellung eines Direktors.

--k.