

# VERKEHRSTECHNIK

37. JAHRGANG DER ZEITSCHRIFT FÜR TRANSPORTWESEN UND STRASSENBAU

SCHRIFTLLEITER: PROFESSOR DR.-ING. ERICH GIESE · BERLIN  
PROFESSOR DR.-ING. F. HELM / REG.-BAUMEISTER W. WECHMANN

Bezugspreis: Vierteljährlich M6.—, Einzelhefte M1.—. Bestellungen werden auch außerhalb des Kalendervierteljahres angenommen. Die Verkehrstechnik erscheint am 5., 15. und 25. eines jeden Monats. Geschäftsstelle: Berlin SW, Kochstraße 22-26. Drahtanschrift: Ullsteinhaus Verkehrstechnik Berlin. Fernsprecher: Moritzplatz 11800-11852

Anzeigenpreis:  $\frac{1}{4}$  Seite M 400.—,  $\frac{1}{2}$  Seite M 210.—,  $\frac{1}{4}$  Seite M 120.—. (Für Vorzugspätze besondere Preise.) Die viergespaltene Millimeterzeile M0.50. Rabatt laut Tarif. Erfüllungsort: Berlin-Mitte

★ VERLAG ULLSTEIN & CO ★ BERLIN UND WIEN ★

4. HEFT 5. FEBRUAR 1920

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Die virtuellen Längen für Eisenbahnen. Von Dr.-Ing. Hans Weber, Zürich . . . . .	45	Allgemeines — Haupt-, Neben- und Kleinbahnen — Straßenbahnen — Kraftfahrwesen — Fluß- und Seeschifffahrt — Luftverkehr — Nachrichtenverkehr . . . . .	53
Kugel- und Rollenlager. Von Oberingenieur Schörling, Hannover . . . . .	48	Verschiedenes — Vereinsmitteilungen . . . . .	59
Flugzeug-Steuerzeiger. Von Dr. A. Neuburger, Berlin . . . . .	51	Personalnachrichten . . . . .	60
Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen:			

## Die virtuellen Längen für Eisenbahnen.<sup>1)</sup>

Von Dr.-Ing. Hans Weber, Zürich.

Wenn hier auf die Bestimmung virtueller Längen von Eisenbahnlinien zurückgekommen wird, nachdem bereits Dr. C. Mutzner<sup>2)</sup> und andere diesen Stoff eingehend behandelt haben, so geschieht dies, um die von Mutzner abgeleitete Bestimmungsart durch zweckmäßige Vereinfachung der von ihm aufgestellten Formeln dem entwerfenden Eisenbahningenieur näher zu bringen. Wie die Formeln zur Berechnung der virtuellen Längen in ihrer jetzigen Form bestehen, werden sie infolge ihrer Kompliziertheit, die durch die Einbeziehung

von auf Erfahrung oder bloßer Annahme beruhenden Größen hervorgerufen wird, kaum die ihnen zukommende Aufnahme in Fachkreisen finden. Sie werden daher im folgenden durch zulässige Kürzungen in dem Maße vereinfacht, daß sie von jedem Ingenieur rasch angewandt und infolge ihres symmetrischen Aufbaus leicht im Gedächtnis behalten werden können.<sup>3)</sup>

Bevor auf ihre Entwicklung eingegangen werden soll, seien die Annahmen, auf die sich die nach Mutzner errechneten virtuellen Längen stützen, kurz angeführt:

<sup>1)</sup> Vgl. auch Weber: Die Ertragswirtschaft der schweizerischen Nebenbahnen, Abschnitt 1, §§ 3 und 4; Springer, Berlin 1919.  
<sup>2)</sup> Vgl. Mutzner: Die virtuellen Längen der Eisenbahnen, Zürich 1914; ferner den in der Schweiz. Bauztg. Nr. 25 vom 16. Dezember 1916 erschienenen von Dr. W. Kummer verfaßten Aufsatz über virtuelle Längen.  
<sup>3)</sup> Im folgenden seien die wiederholt vorkommenden Buchstaben und Zeichen kurz erläutert:  
 $\alpha, \beta$  } = virtuelle Vergleichsziffern.  
 $\gamma$  = Verhältniszahl, mit der  $\alpha$  zu vervielfältigen ist, um die Vergleichsziffer für eine andere, als die in einer Linienführung vorkommende, maßgebende Steigung zu erhalten.  
 $d$  = das Verhältnis des Lokomotivdienstgewichtes  $M$  zu seinem Reibungsgewicht  $M_r$ .  
 $f$  = gleitende Reibung zwischen Triebrod und Schiene in kg/t.  
 $k$  bzw.  $k'$  = Beförderungskosten für die Tonne und das km bei Vollbelastung bzw. bei teilweiser Belastung.  
 $k_0$  = der von der Arbeitsleistung der Maschine unabhängige Teil der Beförderungskosten für die Tonne Zugkraft und das km.  
 $k_z$  = der mit der Zugkraft verhältnismäßig anwachsende Teil der Beförderungskosten für die Tonne Zugkraft und das km.  
 $L_v$  = die auf die Wagerechte bezogene Länge einer unter  $s$  v. T. ansteigenden, zugleich in der Krümmung liegenden Strecke. Hierbei ist  $L_m$  die auf die Wagerechte bezogene Länge der in der maßgebenden Steigung liegenden Strecke.  $L_{s1} \dots L_{sx}$  sind die entsprechenden Längen unter anderen Neigungsverhältnissen liegender Strecken.  
 $M$  = Dienstgewicht der Lokomotive oder des Triebwagens in t.  
 $M_r$  = Reibungsgewicht der Maschine oder des Triebwagens in t.

$m$  = Kennziffer für Bezeichnungen, die sich auf die maßgebende Steigung beziehen.  
 $n$  = Tangentenverhältnis des Neigungswinkels.  
 $Q$  = Gewicht des Wagenzuges und des Tenders in t, und zwar  $Q_w$  in der Wagerechten und  $Q_s$  in der Steigung.  
 $R$  = Krümmungshalbmesser in m.  
 $s$  = Steigung in v. T., und zwar  $s_1, s_2, \dots, s_x$  beliebige in einer Linienführung vorkommende flachere Steigungen, als es die maßgebende Steigung  $s_m$  ist.  
 $v$  = Fahrgeschwindigkeit in km/Std.  
 $W$  = gesamter Widerstand der Linie  $L$  in v. T., also im wesentlichen:  
Steigung + Krümmungswiderstand + Laufwiderstand  
a) Für Güterzüge (Regelspur):  
$$s + \left( \frac{800 - 0,4 R}{R - 40} \right) + \left( 3,6 + \frac{v^2}{700} \right)$$
  
b) „ Personenzüge (Regelspur):  
$$s + \left( \frac{1000 - 0,4 R}{R - 40} \right) + \left( 2,5 + \frac{v^2}{1000} \right)$$
  
c) „ Güter- und Personenzüge (Schmalspur):  
$$s + \left( \frac{400}{R - 10} \right) + \left( 3,6 + \frac{v^2}{700} \right)$$
  
 $w$  = Laufwiderstand (Eigenwiderstand + Luftwiderstand) in kg/t, und zwar  $w_1$  der der Lokomotive,  $w_g$  der des Wagenzuges,  $w_w$  der in der Wagerechten und endlich  $w_s$  der in der Steigung.  
 $\omega$  = Laufwiderstand in t/t (die Kennziffern für  $w$  gelten auch hier).

1. Bei Vollbelastung verhalten sich die Zugförderungskosten auf verschiedenen Steigungen näherungsweise umgekehrt proportional wie die auf ihnen beförderten Lasten. Davon ausgehend erhält Mutzner die Ziffer  $\alpha_m$ , mit der eine Länge  $L$  bei der maßgebenden Steigung  $s_m$  zu vervielfachen ist, um das Verhältnis zur gedachten wagerechten geraden Bahn zu gewinnen, zu:

$$\alpha_m = \frac{\left[ \frac{f}{d \cdot W_w} - 1 \right] (W_s + s)}{\frac{f}{d} - (W_s + s)} \quad 1)$$

2. Sind außer der maßgebenden Steigung in einer gewissen Linienführung Strecken mit kleineren Steigungen  $s_x$  enthalten, so fallen hier die Zugförderungskosten höher aus, als wenn die geringere Steigung, für sich gesondert betrachtet, die maßgebende Steigung darstellen würde. Auf solchen Strecken ist im Verhältnis zur beförderten Last ein zu großes Lokomotivgewicht usw. mitzuschleppen. Dadurch wird die Beförderung um so mehr verteuert, je stärker die Neigung  $s_x$  von der maßgebenden  $s_m$  abweicht. Gerade diese Überlegung, welche von den früheren Autoren übersehen wurde, macht die von Mutzner vorgeschlagene Bestimmungsmethode virtueller Längen besonders leistungsfähig.

Die der geringeren Steigung  $s_x$  zugeordnete virtuelle Ziffer erhält man durch Multiplikation von  $\alpha_m$  mit einer entsprechenden Verkleinerungsziffer  $\gamma_{sx}$ . Diese berechnet sich nach Mutzner zu:

$$\gamma_{sx} = \frac{k'}{k_m} = \frac{1 + \frac{k_z}{k_o} \left[ M(\omega_e + n) + Q_m(\omega_q + n) \right]}{1 + \frac{k_z}{k_o} \left[ M(\omega_{em} + n_m) + Q_m(\omega_{qm} + n_m) \right]} \quad 2)$$

und es ergibt sich daraus die der kleineren Neigung entsprechende virtuelle Ziffer zu:

$$\alpha_{sx} = \alpha_m \cdot \gamma_{sx} \quad 3)$$

Damit gelangt man nun zur virtuellen Länge hinsichtlich der eigentlichen Zugförderungskosten:

$$L_{va} = L_m \cdot \alpha_m + L_{s1} \cdot \alpha_{s1} + L_{s2} \cdot \alpha_{s2} + \dots + L_{sx} \cdot \alpha_{sx} \quad 4)$$

Um ein klares Bild über die Leistungsfähigkeit verschiedener Linienführungen eines Bahnentwurfes zu gewinnen, ist namentlich das Verhältnis  $t_a$  ihrer virtuellen Längen erforderlich, das sich wie folgt darstellen läßt:

$$t_a = \frac{L'_{va}}{L''_{va}} = \quad 5)$$

$$\frac{L'_m \cdot \alpha'_m + L'_{s1} \cdot \alpha'_{s1} + L'_{s2} \cdot \alpha'_{s2} + \dots + L'_{sx} \cdot \alpha'_{sx}}{L''_m \cdot \alpha''_m + L''_{s1} \cdot \alpha''_{s1} + L''_{s2} \cdot \alpha''_{s2} + \dots + L''_{sx} \cdot \alpha''_{sx}}$$

3. Zur Berechnung der virtuellen Längen hinsichtlich der Beförderungs- und Betriebskosten gelangt Mutzner an Hand der Betriebsausgaben auf der Gotthardbahn zu folgender Schlußfolgerung: Die Betriebskosten sind für sämtliche Steigungen gleich groß, und zwar gleich dem bei einer Steigung von 10 v. T. erreichten halben Beförderungspreis. Die virtuelle Ziffer  $\beta$ , mit der die untersuchte Strecke zu vervielfältigen ist, um ihre virtuelle Länge zu erhalten, ergibt sich damit zu:

$$\beta = \frac{\alpha + \frac{\alpha_{10}}{2}}{1 + \frac{\alpha_{10}}{2}} \quad 6)$$

und die virtuelle Länge selbst zu:

$$L_{v\beta} = L_m \cdot \beta_m + L_{s1} \cdot \beta_{s1} + L_{s2} \cdot \beta_{s2} + \dots + L_{sx} \cdot \beta_{sx} \quad 4a)$$

während die virtuelle Verhältniszahl  $t_\beta$  unter Berücksichtigung der neuen Ziffern ähnlich wie  $t_a$  gebildet wird.

Man erkennt bald, daß es nach obenerwähnten Formeln zur Berechnung von virtuellen Längen und deren Vergleichsziffern einer langwierigen Rechnungsführung bedarf, die um so umständlicher und zeitraubender wird, je mehr die Linienführung von der Linie gleichen Wider-

standes abweicht, d. h. je häufiger Gefäll- und Kurvenwechsel im Entwurf vorkommen. Dieser Arbeitsaufwand steht jedoch in keinem Verhältnis zur erreichten Genauigkeit des Ergebnisses. Ganz abgesehen vom Laufwiderstand, für dessen Größe sich in der Literatur so viele Auswertungen finden, als Forscher ihn untersucht haben, sind auch in den anderweitigen, den Formeln zugrunde gelegten Voraussetzungen gewisse Ungenauigkeiten enthalten, die das Ergebnis oft stark beeinflussen. Rechnungs- und Betriebsergebnis werden sich um so weniger decken, je weiter die tatsächliche Ausführung von der gemachten Annahme abweicht.

So liegt meistens im Zeitpunkt des Linienentwurfs noch keineswegs fest, mit welchem Lokomotiv- oder Reibungsgewicht gefahren wird, was für eine Reibungsziffer sich im Betrieb als die tatsächlich richtige herausstellt, wie sich die eigentlichen Betriebs- zu den Beförderungskosten im einzelnen Falle stellen werden, ob das von Launhardt aufgestellte Verhältnis  $\frac{k_z}{k_o} = \frac{3}{4}$  zutrifft usw. Oft ist noch nicht einmal die Betriebsart festgelegt, oder eine ganz andere wird zur Berechnung der virtuellen Länge angenommen, als sie tatsächlich zur Ausführung kommt.

Folgende Tabelle 1, in der die virtuellen Vergleichsziffern für zwei verschiedene Verhältnisse  $d$  dargestellt wurden, soll einen Einblick in die daraus entspringenden Unterschiede in den virtuellen Längen ermöglichen. Die virtuelle Vergleichsziffer  $\alpha$  wird hierin für ein  $d$  von 1,25 (Dampfbetrieb) und 1 (elektr. Betrieb) berechnet.

Tabelle 1.  
Vergleich der virtuellen Längen für  $d = 1$  und 1,25

Steigung in ‰	Virtuelle Vergleichsziffer $\alpha_m$ für		Differenz in Prozenten
	$d = 1,25$	$d = 1$	
0	1	1	0
10	4,59	4,52	1,4
15	6,52	6,35	2,8
50	28,33	24,84	14,0
70	54,42	42,69	28,0

Schon durch das Nichtübereinstimmen von Entwurf mit Ausführung allein hinsichtlich der Größe  $d$  kann je nach Steilheit der Linie die berechnete virtuelle Länge Fehler bis zu 28 v. H. aufweisen. Solche Aenderungen in der Ausführung gegenüber der im Entwurf gemachten Annahme liegen aber immer im Bereich der Möglichkeit.

Es erscheint deshalb gerechtfertigt, an Stelle der von Mutzner vorgeschlagenen Formeln einfachere und leichter faßliche zu setzen, deren Ergebnisse selbst in ganz außergewöhnlichen Fällen nur um einige Prozent von jenen nach Mutzner errechneten abweichen. Damit aber genügen die im folgenden entwickelten Formeln und die daraus erhaltenen virtuellen Längen und virtuellen Verhältniszahlen vollkommen der Praxis.

1. Die Entwicklung der virtuellen Vergleichsziffer  $\alpha_m$ . Der Entwicklung liegt Gleichung 1) zugrunde:

$$\alpha_m = \frac{Q_H}{Q_s} = \frac{\left[ \frac{f}{d} - w_w \right] (w_s + s)}{\left[ \frac{f}{d} - (w_s + s) \right] w_w} = \quad 7)$$

$$s \left[ \frac{f}{d} - w_w \right] + w_s \left[ \frac{f}{d} - w_w \right]$$

$$\left[ \frac{f}{d} - w_s - s \right] w_w$$

Durch Gleichsetzen im Zähler von  $w_s$  mit  $w_w$ , also  $w_s \stackrel{\infty}{=} w_w$ , und Streichung von  $w_s$  im Nenner geht Gl. 7 über in:



$$\alpha_{in} = \frac{s \left[ \frac{f}{d} - w_w \right] + w_H \left[ \frac{f}{d} - w_w \right]}{w_w \left[ \frac{f}{d} - s \right]} \quad (7a)$$

Diese Kürzungen sind insofern erlaubt, als im Nenner  $w_s$  nur einige Prozent von  $(\frac{f}{d} - s)$  ausmacht, während im Zähler infolge Ersetzung von  $(w_s + s)$  durch  $(w_w + s)$  nur ein ganz geringer Fehler entsteht, der sich aus der Widerstandsformel  $w_s = 1,2 + 0,02 v + 0,0005 v^2$  berechnen läßt. Derselbe wird um so kleiner, je größer die Steigung ist, d. h. je mehr  $s$  gegenüber  $w_s$  überwiegt. Bei 50 v. T. bzw. 70 v. T.<sup>4)</sup> und einer Geschwindigkeit von 20 km/Std. beträgt für Dampf- bzw. elektrische Bahnen der Fehler nur noch 2 v. H. bzw. 1,6 v. H. Zudem verschwindet er zwischen 0 v. T. und 5 v. T. bei Dampftrieb, zwischen 0 v. T. und rd. 10 v. T. bei elektrischem Betrieb, indem für diese Steigungen durchgehend eine gleichgroße Zuggeschwindigkeit angenommen werden darf, innerhalb dieser Gefällsgrenzen  $w_s$  also tatsächlich  $w_w$  ist.

Um den prozentualen Fehler  $\Delta \alpha_1$ , der infolge der vorgenommenen Vereinfachungen der Ziffer  $\alpha$  anhaftet, zu bestimmen, stellt man  $\alpha$  am besten in der Form:

$$\alpha_1 = \frac{a_1 + b_1}{c_1} \quad (7b)$$

dar. Daraus ergibt sich der Fehler durch totale Differenziation der rechten Seite von Gl. 7b nach  $b_1$  und  $c_1$  hin, indem  $a_1$  fehlerfrei ist.  $\Delta b_1$  und  $\Delta c_1$  seien die  $b_1$  und  $c_1$  zugeordneten prozentualen Fehler. Dann ist:

$$d\alpha_1 = \frac{\delta \frac{a_1 + b_1}{c_1}}{\delta b_1} db_1 + \frac{\delta \frac{a_1 + b_1}{c_1}}{\delta c_1} dc_1$$

Hieraus ergibt sich in Prozenten von  $\alpha_1$  ausgedrückt:

$$\Delta \alpha_1 = \frac{-a_1 \cdot \Delta c_1 + b_1 (\Delta b_1 - \Delta c_1)}{a_1 + b_1} \quad (v. H.) \quad (7c)$$

und es berechnet sich für Dampfbahnen bei einem  $d$  von 1,25 und einer Reibungsziffer von 1/7

- a) für  $s = 0$  v. T. der Fehler  ${}_0\Delta \alpha_1$  zu  $-3$  v. H.
  - b) „  $s = 50$  v. T. „ „  ${}_{50}\Delta \alpha_1$  „  $+0,374$  v. H.
- für elektrisch betriebene Bahnen bei einem  $d$  von 1 und einer Reibungsziffer von 1/6,5

- a) für  $s = 0$  v. T. der Fehler  $\Delta \alpha_1$  zu  $-2$  v. H.
- b) „  $s = 70$  v. T. „ „  ${}_{70}\Delta \alpha_1$  „  $-0,73$  v. H.

Der Fehler  $\Delta \alpha_1$  bewegt sich demzufolge für sämtliche vorkommende Steigungen nur zwischen 0,3 und 3 v. H. Das Minuszeichen besagt, daß der nach Gl. 7c) berechnete Wert für die virtuelle Vergleichszahl  $\alpha$  um diesen Betrag niedriger ausfällt als bei Auswertung der ungekürzten Formel 1).

Nach Gl. 7a) ist ferner:

$$\alpha = \frac{s \left[ \frac{f}{d} - w_w \right] + \left[ \frac{f}{d} - w_w \right]}{w_w \left[ \frac{f}{d} - s \right]} \quad (7d)$$

Durch Kürzung des zweiten Gliedes der Gl. 7d) um  $w_w$  und  $s$  und bei Ersetzen von 3,112 durch 3 der Ziffer  $w_w$  im ersten Glied erhält man als Schlussformel:

$$\alpha = \frac{s \left[ \frac{f}{d} - 3 \right]}{3 \left[ \frac{f}{d} - s \right]} + 1 \quad (8)$$

die, falls alle Achsen angetrieben werden, sich noch vereinfacht zu:

$$\alpha = \frac{s(f-3)}{3(f-s)} + 1 \quad (8a)$$

Gegenüber Gl. 1) besitzen Gl. 8) und 8a) den wesentlichen Vorzug, daß sie zwei Größen:  $w_w$  und  $w_s$  weniger enthalten, wobei  $w_s$  noch besonders bestimmt werden muß.

<sup>4)</sup> Größere Steigungen dürften mit Ausnahme von Bergbahnen nur noch bei Straßenbahnen vorkommen. Diese werden jedoch weniger unter Zugrundelegung virtueller Längen, sondern unter Anlehnung an den bereits vorhandenen Straßenkörper hergestellt. Damit sollen bei dieser Untersuchung als äußerste Grenzen 50 bzw. 70 v. T. gelten, indem hierin alle in der Praxis vorkommenden Fälle eingeschlossen sein werden.

Zur Bestimmung des durch die zweite Kürzung entstandenen Fehlers wird Gl. 7d) auf die Form

$$\alpha_2 = \frac{a_2}{b_2} + \frac{c_2}{d_2} \quad (9)$$

gebracht. Durch totale Differenziation nach den Veränderlichen  $a_2, b_2, c_2$  und  $d_2$ , denen die Fehler  $\Delta a_2, \Delta b_2, \Delta c_2$  und  $\Delta d_2$  anhaften, erhält man  $\Delta \alpha_2$  in Prozenten von  $\alpha_2$  dargestellt, zu:

$$\Delta \alpha_2 = \frac{a_2 \cdot \Delta d_2 (\Delta a_2 + \Delta b_2) + b_2 \cdot c_2 (\Delta c_2 - \Delta d_2)}{a \cdot d + b \cdot c} \quad (v. H.) \quad (9a)$$

Daraus ergibt sich bei Dampfbahnen für:

- Fall a) ein Fehler von  ${}_0\Delta \alpha_2 = +3$  v. H.
- „ b) „ „ „  ${}_{50}\Delta \alpha_2 = -0,92$  v. H.

bei elektrisch betriebenen Bahnen für:

- Fall a) ein Fehler von  ${}_0\Delta \alpha_2 = +2$  v. H.
- „ b) „ „ „  ${}_{70}\Delta \alpha_2 = +0,54$  v. H.

Somit weicht die nach Formel 8, von jener nach Gl. 1) gefundenen virtuellen Vergleichsziffer  $\alpha$  um  $\Delta \alpha_1 + \Delta \alpha_2 + \Delta \alpha_1 \cdot \Delta \alpha_2$  ab, wobei  $\Delta \alpha_1 \cdot \Delta \alpha_2$  als kleine Größe zweiter Ordnung vernachlässigt werden darf. Auf die innerhalb einer Linienführung praktisch vorkommenden Steigungen von 0 bis 50 oder 70 v. T. angewendet, erhält man für Dampfbahnen einen Fehler von:

- a)  $\Delta \alpha_1 + {}_0\Delta \alpha_2 = -3 + 3 = 0$  v. H.
- b)  ${}_{50}\Delta \alpha_1 + {}_{50}\Delta \alpha_2 = +0,374 - 0,92 = -0,546$  v. H.

für elektrische Bahnen einen solchen von:

- a)  ${}_0\Delta \alpha_1 + {}_0\Delta \alpha_2 = -2 + 2 = 0$  v. H.
- b)  ${}_{70}\Delta \alpha_1 + {}_{70}\Delta \alpha_2 = -0,73 + 0,54 = -0,19$  v. H.

Für dazwischen liegende Steigungen kann sich jedoch in den nach Gl. 1) und 8) errechneten Werten bei elektrischen Bahnen ein Unterschied von 2 bis 3 v. H., bei Dampfbahnen bis zu 4 1/2 v. H. bemerkbar machen. Abb. 1 soll die innerhalb der praktisch vorkommenden Steigungen auftretenden Abweichungen in den virtuellen Längen verbildlichen:

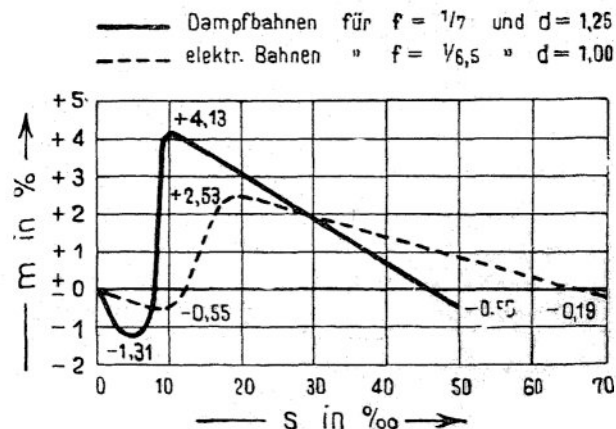


Abb. 1. In Prozenten aufgezeichnete Abweichungen in den nach Gleichung 1) und 8) berechneten virtuellen Längen.

In der Tabelle 2 sind noch die für die Grenzwerte von  $s$  nach Gl. 1) und 8) errechneten virtuellen Längen einander gegenübergestellt und miteinander verglichen worden.

Tabelle 2. Gegenüberstellung der nach Gl. 1) und 8) berechneten virtuellen Längen.

Steigung $s$ in ‰	Dampfbahnen		Differenz in der Ziffer $\alpha$	Elektrische Bahnen		Differenz in der Ziffer $\alpha$	Bemerkungen
	Ziffer $\alpha$ nach Formel 1) (Mutzner)	Ziffer $\alpha$ nach Formel 8) (Neue Formel)		Ziffer $\alpha$ nach Formel 1) (Mutzner)	Ziffer $\alpha$ nach Formel 8) (Neue Formel)		
0	1	1	0	1	1	0	Dampf- bahnen: $d = 1,25$ ; $f = \frac{1}{7}$
5	2,729	2,695	-1,25	2,693	2,690	-0,33	
10	4,367	4,560	+4,4	4,520	4,50	-0,44	
15	6,333	6,580	+4,65	6,34	6,435	+1,50	
20	8,533	8,850	+3,55	8,29	8,51	+2,66	
25	11,012	11,4	+3,50	10,53	10,74	+2,0	Elektrische Bahnen: $d = 1,0$ ; $f = \frac{1}{6,5}$
50	29,615	29,8	+0,63	24,95	25,10	+0,60	
70	—	—	—	42,63	42,80	+0,26	

Im Vergleich der errechneten virtuellen Längen (Spalte 3 und 6) gelangt man demnach, wie übrigens zu erwarten war, zu einem ähnlichen, bei der Fehlerberechnung bereits gefundenen, in Abb. 1 aufgezeichneten Ergebnis. (Forts. folgt.)

## Kugel- und Rollenlager.

Von Oberingenieur Schörling, Hannover.

Bei eingehendem Studium der Frage der Kugel- und Rollenlager kommt man zu dem Ergebnis, daß diese Lager wohl geeignet sind, beim Bau der Straßenbahnbetriebsmittel eine wichtige Rolle zu spielen.

Bereits im Jahre 1904 wurden im Betriebe der Straßenbahn Hannover mit dem Moffett-Patent-Rollenlager Versuche vorgenommen und Messungen zur Bestimmung der Stromersparnis bei Verwendung dieser Lager ausgeführt. Bald darauf folgten viele andere Bahnen nach. Das Kugellager verdankt aber seine gründliche Durchbildung vor allem der Fahrrad- und Automobil-Industrie, für deren Zwecke es ganz besonders in Frage kommt. Für Eisenbahnfahrzeuge schien anfangs Rollenlager geeigneter zu sein, weil Rollen eine größere Auflagefläche haben als Kugeln und daher widerstandsfähiger sind. Seitdem aber die Technik in der Herstellung von durchaus runden und gleichmäßig gehärteten Kugeln keine Schwierigkeiten mehr sieht, hat man in großem Umfange auch den Bau von Kugellagern für Eisenbahnfahrzeuge in Angriff genommen und bei höheren Belastungen mehrere Kugelringe für den Achsschenkel nebeneinander angeordnet.

Als Hauptvorteile der Rollen- und Kugellager den Gleitlagern gegenüber sind anzuführen:

für Achslager:

- Stromersparnis,
- Leichteres Verschieben der Wagen von Hand,
- Ersparnis an Schmiermitteln,
- Geringere Wartung,
- Kein Heißlaufen der Lager;

für Motorankerlager:

- Schonung der Zahnräder, weil Achsmittentfernung und somit Zahneingriff unverändert bleiben,
- Längere Lebensdauer der Ankerlager,
- Keine Lagerabnutzung, Anker bleibt daher stets in der Mitte des magnetischen Feldes,
- Kein Ankerschleifen,
- Besserer Wirkungsgrad der Motoren, da das Ankerspiel geringer gewählt werden kann,
- Strom- und Schmiermittlersparnis,
- Geringere Wartung,
- Kein Verschmutzen des Motors durch Oel.

Auch mit Kugellagerwagen wurden zur Feststellung der Stromersparnis im Betriebe der Straßenbahn Hannover vor dem Kriege Versuche ausgeführt. Um einwandfreie Ergebnisse zu erzielen, ist es natürlich erforderlich, daß die Versuche stets unter den gleichen Verhältnissen vorgenommen werden. Es wurden deshalb in vorliegendem Falle die Versuche nachts durchgeführt, als andere Wagen auf der Strecke nicht verkehrten. Die Oberleitung erhielt hierbei den Strom aus den ortfesten Sammlern. Es wurden in jeder Nacht mehrere Vergleichsfahrten, und zwar mit Gleitlagerwagen und Kugellagerwagen, vorgenommen und das Mittel aus mehreren solchen Fahrten festgestellt. Die Wagen wurden vor den Probefahrten genau geprüft, auch wurden die Radreifen vorher nachgedreht, damit beide Radreifen einer Achse genau den gleichen Durchmesser und gleichen Spurkranz hatten. Ist der Durchmesser der Räder einer Achse nicht der gleiche, so tritt bekanntlich beim Fahren zeitweilig ein Schlüpfen des einen Rades ein, was natürlich außerordentlich kraftverzehrend wirkt. Die Bremse der Anhängewagen wurde so eingestellt, daß sämtliche Bremsklötze den gleichen Abstand von den Radreifen hatten und nicht etwa durch Schleifen an den Radreifen das Meßergebnis beeinträchtigten. Die zu den Versuchen verwendeten Anhängewagen entstammten derselben Lieferung, waren also in Bau und Gewicht einander

genau gleich. Der Motorwagen war mit Luftdruckbremse ausgerüstet, und zwar wurde der Luftdruck durch einen Motorkompressor, dessen Kraftbedarf von den Zählern nicht mitgezählt wurde, erzeugt. Die Messungen ergaben bei Anhängewagen eine Stromersparnis von 16,4 % oder 29,5 Wattstd/Wagenkm, bei rd. 40 000 Wagenkm und einem Strompreis von 8,5 Pf. für die Kwstd. also 100 M. im Jahr.

Da die Anschaffungskosten der Kugellager in Friedenszeiten etwa 650 M. höher waren als die der Gleitlager, so machen sich die Kugellager allein durch den Stromverbrauch in etwa 6½ Jahren bezahlt.

Eingehende Versuche hat auch Herr Dr. Adler im Betriebe der Gr. Berl. Straßenbahn durchgeführt, und zwar:

1. zur Bestimmung der Reibung der Ruhe,
2. zur Bestimmung der Reibung der Bewegung,
3. Vergleichende Betriebsfahrten mit Kugel- und Gleitlagern.

Dem Bericht des Herrn Dr. Adler habe ich mit Erlaubnis des Verfassers nachstehende Daten entnommen.

Bei den Versuchen zur Bestimmung der Reibung der Ruhe stellte Herr Dr. Adler fest, daß 17,8 kg für die Tonne Wagengewicht erforderlich sind, um einen Wagen mit Gleitlagern aus der Ruhe in Bewegung zu versetzen, gegen nur 5,3 kg bei einem Wagen mit Kugellagern. Diese Werte bilden auf der beifolgenden Abbildung 1 den Anfangspunkt der

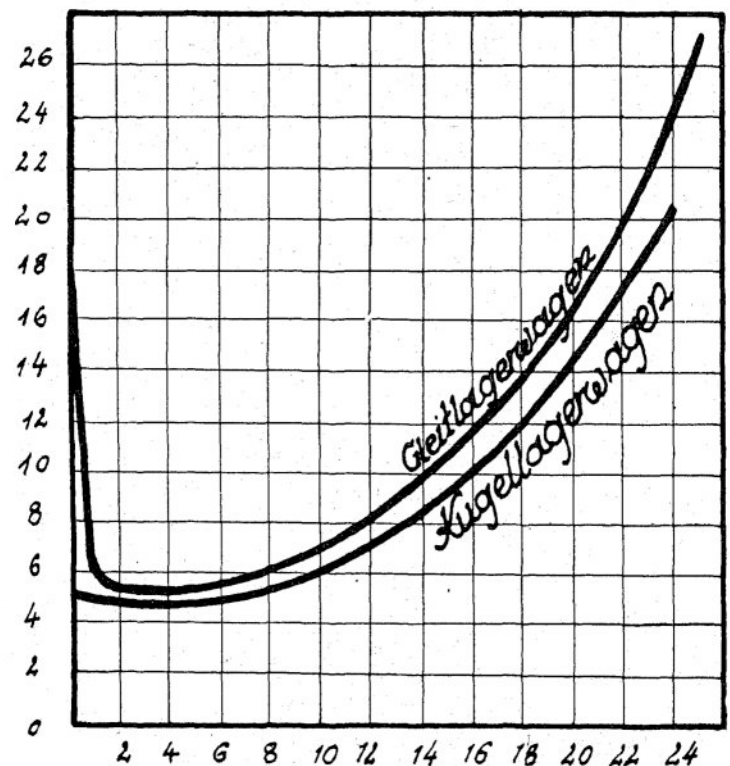


Abb. 1. Reibung der Bewegung in kg/t.

Kurve. Der weitere Verlauf der Kennlinie zeigt die erforderliche Zugkraft für die Tonne bei den verschiedenen Geschwindigkeiten. Der Bedarf an Kraft beim Uebergang der Wagen aus der Ruhe in die Bewegung ist auffallend hoch. Hieraus erhellt, daß Wagen mit Kugel- oder Rollenlagern erheblich leichter anfahren als solche mit Gleitlagern, was als wesentlicher Vorteil dieser Lager beim Verschieben der Wagen von Hand in Betracht kommt.

Neben dem Vorteil der Stromersparnis sind die übrigen Vorteile der Kugel- und Rollenlager den Gleitlagern gegenüber nicht außer acht zu lassen. Dieses hat sich besonders während des Krieges gezeigt.



Im Jahre 1913 hatte die Straßenbahn Hannover eine größere Anzahl von Wagen mit Kugel- und Rollenlagern verschiedener Firmen ausgerüstet. Während des Krieges hat man sich um diese Lager, außer der jährlichen Schmierung, nicht viel kümmern können, trotzdem zeigten die Lager bei der letzthin vorgenommenen Ueberholung kaum Spuren von Abnutzung.

Ganz besonders aber möchte ich die Verwendung von Kugel- oder Rollenlagern für die Motoren befürworten. Hier kommt die Stromersparnis weniger in Betracht. Der Hauptvorteil der Kugellager bei Motoren liegt darin, daß bei den Kugellagern keine Lagerabnutzung vorhanden ist. Der Anker bleibt daher stets in der Mitte des magnetischen Feldes. Der Ankerspielraum kann auf ein geringeres Maß gebracht werden, wodurch der Wirkungsgrad des Motors verbessert wird. Ein Ankerschleifen ist bei Verwendung von Kugel-

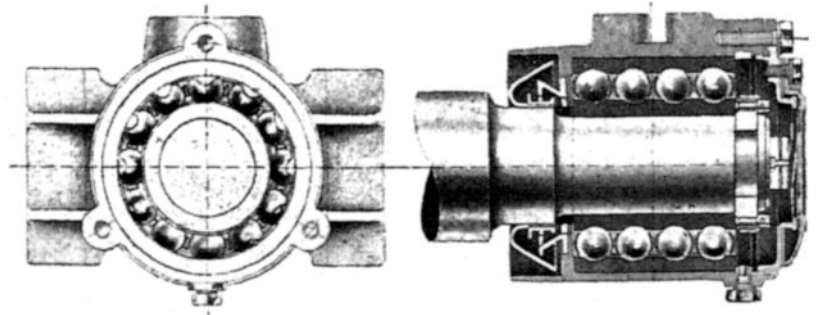


Abb. 4. — Kugellagerwerke der Firma Schmid-Roost A.-G., Oerlikon-Zürich.

Kugel- oder Rollenlager aufgenommen. Zur Aufnahme der axialen Stöße verwenden verschiedene Firmen noch besondere Axialdrucklager. Der Bau der Lager wird durch diese Drucklager allerdings erheblich verwickelter. Die meisten Firmen sind daher von der Verwendung besonderer axialer Drucklager abgekommen und lassen den axialen Druck von den radialen Kugellagerringen mit aufnehmen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen verschiedene Ausführungen von Kugel- und Rollenlagern.

Das charakteristische Merkmal des Moffet-Patent-Rollenlagers (Abb. 2) liegt in der zwangläufigen Parallelführung der Rollen bei ihrer Drehung um den Achszapfen. Dies wird dadurch erreicht, daß jede einzelne Rolle auf einer durchgezogenen Spindel in einem starren Käfig auf Kugeln geführt wird. Die Kugeln dienen nur zur Axialführung der Rolle und nehmen an der Druckübertragung nicht teil. Die seitlichen Verschiebungen der Achse werden durch eine, die Achse auf ihrem ganzen Umfange umschließende, geteilte Bronzescheibe auf-

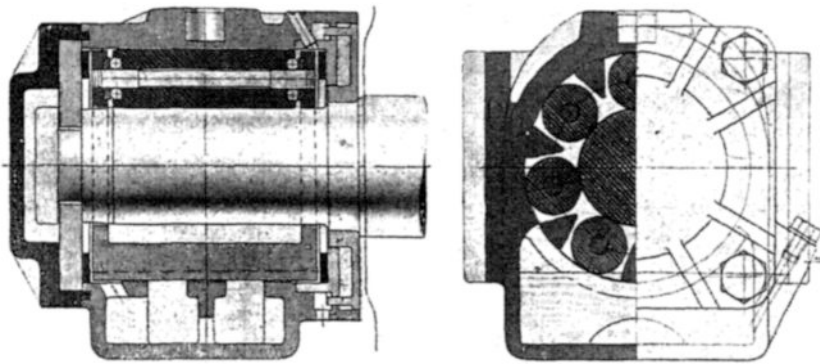


Abb. 2. — Moffet-Patent-Rollen-Lager.

lagern unmöglich. Es gibt auch kein Heißlaufen der Lager mehr, die Zahnräder werden geschont, da der Abstand zwischen Ankerachse und Wagenachse stets der gleiche bleibt. Hinzu kommt noch der Vorteil der geringeren Wartung, der Oelersparnis und der geringeren Verschmutzung der Lager und Motoren.

Die Hauptbedingung bei Verwendung von Kugel- und Rollenlagern ist natürlich die Wahl der richtigen Bauart. Man hat zu beachten, daß nicht zu schwache Kugellagerringe verwendet werden. Je geringer die Kugellagerringe belastet werden, desto größer ist ihre Lebensdauer. Um die Kugellager nicht zu überlasten, haben manche Firmen, bei größerem Achsdruck, mehrere Kugellagerringe nebeneinander angeordnet. Neuerdings verwendet man aber meist nur zwei Kugellagerringe für das Lager. Die Druckverteilung erfolgt dann gleichmäßig auf diese beiden Kugellagerringe. Ferner hat man darauf zu achten, daß die Achsen nicht zu schwach gewählt werden, ein Durchbiegen der Achse bzw. des Achsschenkels ist für das Kugellager gefährlich. Es treten bei den Lagern radiale und axiale Stöße auf. Die radialen Stöße werden ohne weiteres durch die

genommen. Die beiden Achsbüchsen sind also kraftschlüssig miteinander verbunden, mithin sind Störungen der Rollen durch Wandern der Achse im Lager ausgeschlossen. Allerdings tritt bei den Bronzescheiben eine gleitende Reibung und eine geringe Abnutzung auf, die beim Kugellager vermieden wird. Die hintere Abdichtung des Lagergehäuses kann noch nicht als ausreichend bezeichnet werden.

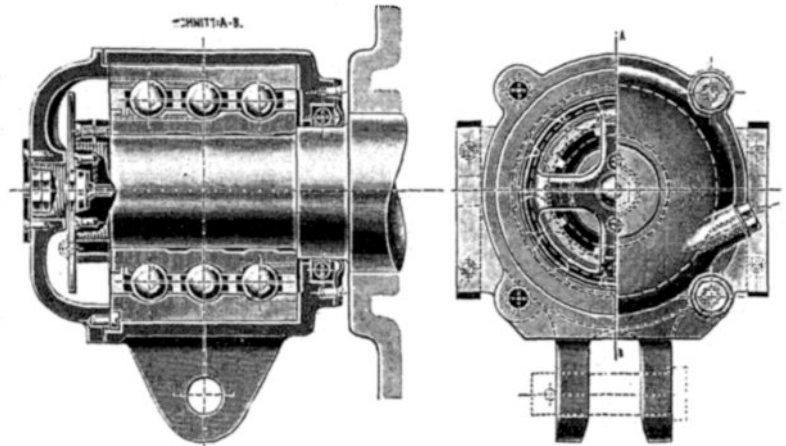


Abb. 5. — Kugellager der Firma Eduard Weiler, Berlin-Heinersdorf

Das Jäger-Bundrollenlager (Abb. 3) besteht aus einem Stahlgußgehäuse mit Deckel, einem hinteren Verschlussring, je zwei Gehäuse- und Schenkelbüchsen und einem Rollenkorb. Sowohl axialer als auch radialer Druck werden von den Rollen selbst aufgenommen, die zu diesem Zweck mit einem Bund versehen sind. Der Bund läuft zwischen den beiden Schenkel- und Gehäusebüchsen. Die beiden Schen-

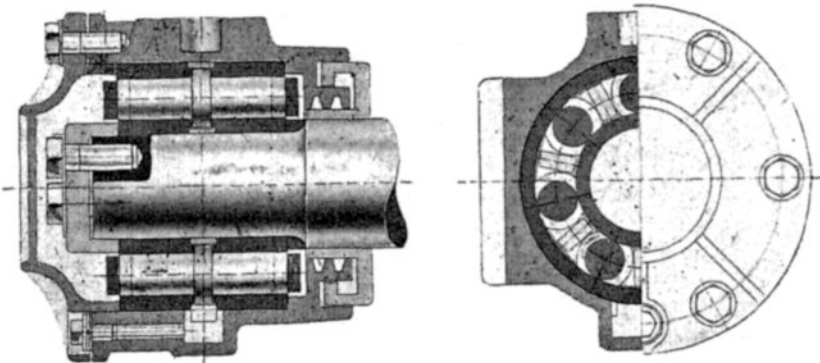


Abb. 3. — Jaeger-Bundrollenlager.

genommen. Die beiden Achsbüchsen sind also kraftschlüssig miteinander verbunden, mithin sind Störungen der Rollen durch Wandern der Achse im Lager ausgeschlossen. Allerdings tritt bei den Bronzescheiben eine gleitende Reibung und eine geringe Abnutzung auf, die beim Kugellager vermieden wird. Die hintere Abdichtung des Lagergehäuses kann noch nicht als ausreichend bezeichnet werden.

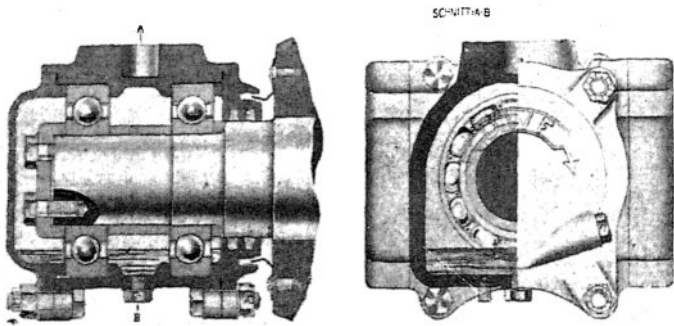


Abb. 6. — Kugellager der Deutschen Waffen- und Munitionsfabrik, Berlin (Lauf ringsystem).

kel wie auch die Gehäusebüchsen werden durch je einen Distanzring getrennt. Eine Gewindemutter verbindet die beiden Schenkelbüchsen und den inneren Ring mit der Achse. Die Gehäusebüchsen und der äußere Distanzring werden durch den Verschlussdeckel mit dem Gehäuse fest verbunden und gegen Verdrehen gesichert. Eine geeignete Sicherung verhindert ein Lösen des Deckels.

Etwa eintretender Verschleiß an den Rollenbunden oder Büchsen wird durch Nachdrehen oder durch Ersetzen der Distanzringe aufgehoben.

Die Kugellager-Achsbüchse (Abb. 4) besteht aus einem Gehäuse aus Stahlguß, in das zwei doppelreihige Kugellager eingesetzt sind. Die beiden Kugellager sitzen ohne axiales Spiel im Gehäuse und werden seitlich am äußeren Ring durch einen dreiteiligen Keilring festgehalten, dessen Sicherungsschraube gleichzeitig zur Entleerung des Oeles dient. Das Gehäuse ist auf der äußeren Seite mittels eines Hauptdeckels und eines kleinen Deckels verschlossen, die Talkumpackungen verhindern das Eindringen von Wasser. Der kleine Deckel trägt zentral angeordnet eine Kontaktfeder, die infolge günstiger Reibfläche an der Stirnseite des Achs-

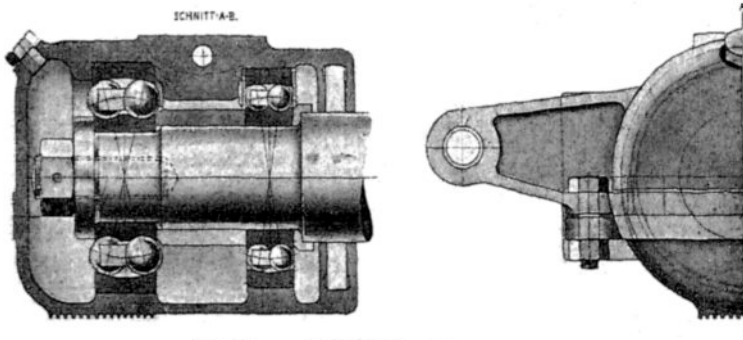


Abb. 7. — S. K. F.-Kugellager.

schenkels verhindert, daß Strom durch die Kugeln der Kugellager geht. Diese Vorrichtungen erachte ich als entbehrlich. Die axiale Haltung der ganzen Büchse auf dem Achsschenkel geschieht durch einen Hinterlagring und einen zweiteiligen Haltering, der durch eine einteilige Blechklappe zusammengehalten wird und in einer Ringnute am Ende des Achsschenkels sitzt. Der Boden der Achsbüchse besitzt auf dem dickeren Ende des Achsschenkels geringes Spiel und trägt das Laufrad zu außen einen Deckring und innen einen Ablaufring. Beide bilden mit dem auf die Achse aufgepreßten, doppelten Schleuderring eine Abdichtung gegen das Eindringen von Fremdkörpern.

Das Kugellager (Abb. 5) besteht aus einem geschlossenen dreirilligen Innenlauf ring, der saugend auf den Achsschenkel aufgepaßt ist und durch eine kräftige Mutter auf dem Achsschenkel festgehalten wird, und aus einem geschlossenen Außenlauf ring, der saugend in das Achsbuchsengehäuse eingepaßt ist. Lauf ringe und Kugeln bestehen aus Spezial-

Chromstahl. Die besonders in den Kurven auftretenden axialen Stöße werden in axiale Drücke verwandelt durch die Anordnung eines gehärteten in die Stirnseite der Achswelle eingelassenen Spurzapfens und einer an der Innenseite des Deckels befindlichen gehärteten und verstellbaren Spurplatte. Für Schmierung des Spurzapfens ist durch eine an der Stirnseite des Achsschenkels angeschraubte Oelerscheibe gesorgt, die gleichzeitig als Muttersicherung ausgebildet ist. Durch diese Anordnung von Spurzapfen und Spurplatten werden Kugeln und Lauf ringe wesentlich entlastet und die Tragfähigkeit des Lagers demgemäß erhöht. Gleichzeitig werden hierdurch die beiden Achsbuchsengehäuse kraftschlüssig miteinander verbunden.

Die Kugellager sind auf Grund eingehender Versuche besonders für Straßenbahnverhältnisse entworfen.

Zurzeit werden 100 Triebwagen und 100 Beiwagen, die für die Große Berliner Straßenbahn bei der Hannoverschen

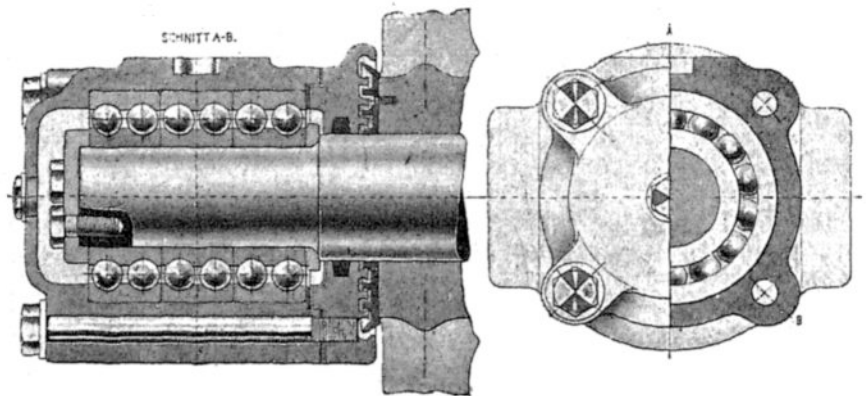


Abb. 8. — Wellenkorblager der Firma Fichtel u. Sachs, Schweinfurt a. M.

Waggonfabrik in Bau stehen, mit diesen Lagern ausgerüstet.

Das Kugellager (Abb. 6) besteht aus je zwei Kugellauf ringen: dem Innenring und dem zylindrischen Außenring (Spezialkonstruktion tiefe Rollen, hohe Schultern), den Kugeln und dem Vollmessingkäfig, der die Kugeln trennt und führt.

Die Kugeln sind gleichfalls aus hochwertigem Spezialstahl hergestellt. Die Anordnung besonders tiefer Rillen und die Verstärkung der Ringquerschnitte soll die Widerstandsfähigkeit gegenüber Lagern in normaler Ausführung erhöhen, infolgedessen sollen die Lager imstande sein, die im Betriebe auftretenden Axialschübe aufzunehmen und dadurch die Verwendung besonderer Axialdrucklager entbehrlich machen.

Beim Entwurf der Gehäuse ist auf sorgfältige Abdichtung gegen Eindringen von Staub und Wasser Bedacht genommen.

Das S.-K.-F.-Radiallager (Abb. 7) besteht aus einem äußeren, sphärisch geschliffenen Lauf ringe, zwei Kugellagen, einem Kugelkäfig und einem inneren, mit einer Laufrille für jede Kugelreihe versehenen Lauf ringe.

Bei etwa auftretenden Veränderungen in der Lage der Welle und des Gehäuses unter sich, stellt sich das S.-K.-F.-Lager von selbst so ein, daß die beiden Kugellagen gleich

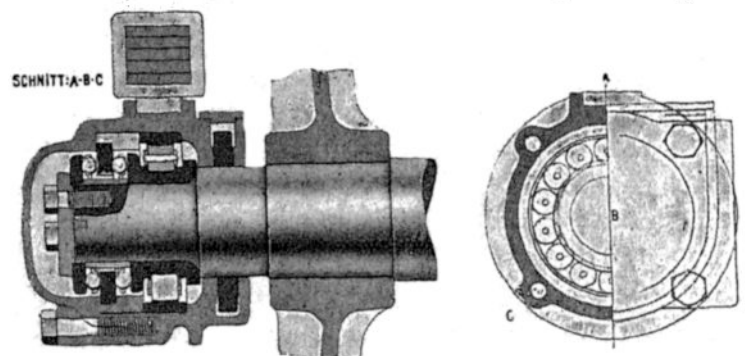


Abb. 9. — Rollenlager der Norma-Compagnie, Kannstatt.



belastet werden. Diese Selbsteinstellung beruht auf der sphärischen Form der Laufbahn des Außenringes und ist die für das S.-K.-F.-Kugellager am meisten kennzeichnende Eigenschaft.

Die Sonderausführung der S.-K.-F.-Lager für Straßenbahnen besteht aus zwei doppelreihigen Kugellagern. Die radiale Belastung wird auf die beiden Lager gleichmäßig verteilt, während die ganze axiale Belastung vom äußeren Lager, das deshalb besonders stark ausgebildet ist, aufgenommen wird.

Abb. 8. — Bei dieser Bauart sind drei doppelreihige Radiallager für jeden Schenkel vorgesehen. Diese Anordnung birgt bei Verbiegung des Achsschenkels die Gefahr der einseitigen Belastung der Kugellagerringe in sich. Gegen Eindringen von Schmutz, Staub und Wasser schützen die an der Radnabe angebrachten Labyrinth-Abdichtungen, die in die Achsgehäuse eingreifen.

Für Achslagerungen werden beim Norma-Lager (Abb. 9) Rollenlager zur Aufnahme der Radialbelastung und doppelt wirkende Kugellager zur Aufnahme der Axialstöße verwandt, und zwar gelangt auf jeder Radseite ein Rollenlager mit einem Kugel-Doppeldrucklager vereint zur Verwendung. Das Rollenlager ist gegen Stöße weniger empfindlich als das Kugellager und ist diesem bei gleicher Größe an Belastungsfähigkeit überlegen. Da das Rollenlager axial nicht geführt ist, wird es stets mit einem Kugeldrucklager oder einem

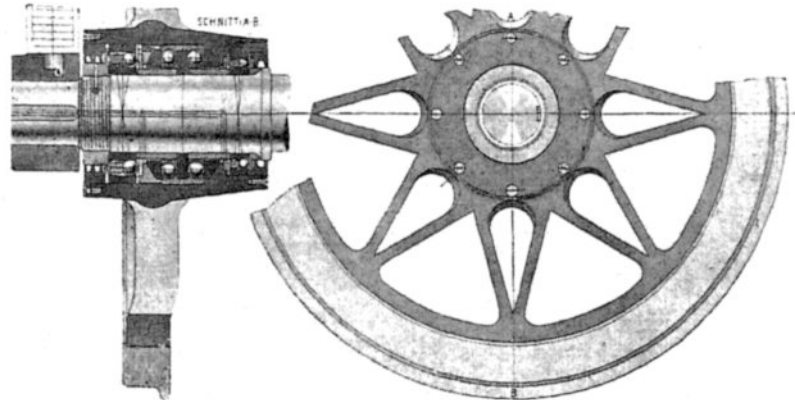


Abb. 10 zeigt einen Radstern mit Kugellager.

doppelreihigen Traglager vereinigt, was die Einfachheit recht beeinträchtigt.

Der Vorteil, den Radsterne mit Kugellagern (Abb. 10) bieten, liegt darin, daß beim Durchfahren von Gleiskrümmungen wesentlich an Kraft gespart wird, da sich die Räder beliebig einstellen können. Natürlich ist diese Anordnung bei Triebwagen nicht verwendbar, da hier die Räder des Antriebes wegen fest auf der Achse sitzen müssen.

Die vorliegende Ausführung läßt sich vereinfachen.

Zusammenfassung:

1. Kugel- und Rollenlager sind für die Achslager der Motor- und Anhängewagen wegen der erheblichen Vorteile dieser Lager den Gleitlagern gegenüber sehr zu empfehlen. Allerdings ist es erforderlich, die Lager stark genug zu bemessen. Mit Rücksicht auf die derartigen hohen Baustoffpreise und Löhne emp-

fehle ich, die Lager nicht bei Umbauten, sondern nur bei Neubauten einzuführen.

2. Für Motoren bieten Kugel- und Rollenlager ganz besondere Vorteile, es wird deshalb vorgeschlagen, die Elektrizitätsfirmen anzuhaltten, fortan nur noch Motoren mit Kugel- und Rollenlagern zu bauen.

3. Auch für die Radsterne der Beiwagen sind die Kugel- und Rollenlager von Vorteil. Die Ausführung dieser Lager ist aber noch zu verwickelt und muß noch besser durchgebildet werden.

## Flugzeug-Steuerzeiger.

Von Dr. A. Neuburger, Berlin.

Das Flugzeug ist ein neues Verkehrsmittel mit großen Zukunftsmöglichkeiten geworden, das vor den bisher üblichen besonders die Vorzüge einer größeren Schnelligkeit und freien Beweglichkeit im Raume voraus hat. Soll es seinen Aufgaben voll gerecht werden, so darf es in der Betriebssicherheit hinter den andern Verkehrsmitteln in keiner Weise zurückstehen. Diese ist dank den Kriegserfahrungen, soweit es sich um die Vermeidung der sogenannten „objektiven Gefahren“, also um solche handelt, die in der Eigenart des Flugzeuges selbst begründet sind, beträchtlich gestiegen.

Von ihnen sind nun aber jene zu unterscheiden, die man als „subjektive“ bezeichnen kann, d. h. solche, die aus der seelischen Verfassung des Führers oder aus der Führung des Flugzeuges bei besonders schwierigen oder außergewöhnlichen Verhältnissen hervorgehen. Nebel, Wolken und undurchsichtige, sogenannte „diesige Luft“ beeinflussen die Stimmung. Ist der Flieger stundenlang ohne Sicht der Erde, bei Nacht oder längere Zeit in einförmig grauen Nebelmassen, so überkommt ihn ein Gefühl der Einsamkeit und Verlassenheit, er verliert unter Umständen die Ortsbestimmung, und es kann sogar so weit kommen, daß er sich über die Lage seines Flugzeuges nicht mehr im klaren ist: er weiß nicht, ob er geradeaus oder in der Kurve fliegt, ob sein Flugzeug wagerecht oder schief liegt.

Es galt also, die Aufgabe zu lösen, sicher arbeitende maschinenmäßige Hilfsmittel als „Wegweiser der Lüfte“ zu finden, die dem Flugzeugführer unter allen Umständen und bei jedem Wind und Wetter die nötigen Angaben und Anhaltspunkte leicht ablesbar geben. Dies ist in jahrelanger,

mühevoller Arbeit gelungen, und zwar besonders glücklich dem Leiter der Kreisbau G. m. b. H., Ingenieur Drexler, der auf Grund seiner Erfahrungen einen Steuerzeiger baute. Das Werkzeug zeigt die Abweichungen von der geraden Fahrt sowohl wie von der richtigen Fluglage an, gibt Neigung, Halbmesser und Richtung der geflogenen Kurve, gleichzeitig Eigengeschwindigkeit und Höhe über der Erde und damit dem Führer die Grundlagen für die anzuwendenden Steuerhilfen usw.

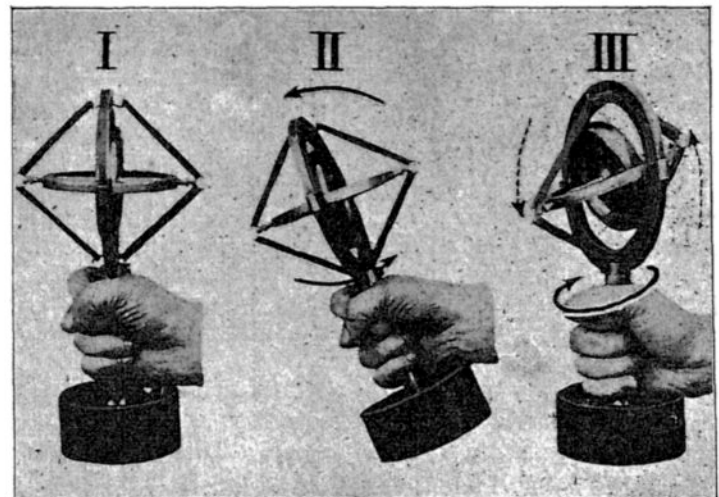


Abb. 1. — Der „zweifreie“ Kreisel.

Der Drexlersche Steuerzeiger beruht auf der Verwendung des Kreisels oder der Eigenschaft seiner Achse, die einmal eingenommene Richtung starr beizubehalten, sobald die Schwungmasse eine gewisse Umlaufgeschwindigkeit erreicht hat. Will man die Schwungmasse aus der Ebene ihrer Umdrehung herausbringen, so antwortet sie darauf mit einem Ausschlag, der in rechtwinkligem Sinne zur aufgezwungenen Drehung erfolgt. In dem Steuerzeiger kommt der sogenannte „zweifreie“ Kresel zur Anwendung, dessen Wirkung an Hand der Abb. 1 erläutert werden soll. Legt man bei einem kardanisch aufgehängten Kresel den äußeren Kardanring fest, so ergibt sich eine Anordnung nach I der Abb. 1. Fesselt man den außer der Kreiseldrehung einzig verbleibenden Ausschlag des Kreseltragrings, wie dies hier geschehen ist, durch Gummibänder, so ergibt sich folgendes: Wird wie in Stellung II der Abb. 1 der Kresel seitlich geneigt, so

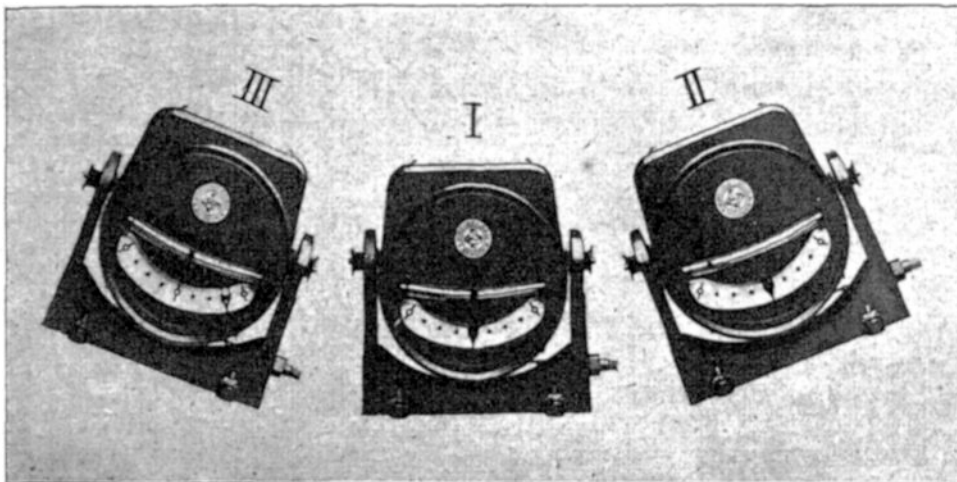


Abb. 2. — Die Wirkungsweise des Steuerzeigers.

kann er keinen Ausschlag mehr machen. Er muß jetzt der Neigung folgen. Dreht man nach Stellung III der Abb. 1 das Modell im Sinn des ausgezogenen Pfeils, so schlägt der Kresel im Sinne der gestrichelten Pfeile aus, wobei er die Zugspannung der Gummibänder überwindet (sogenanntes „Präcessieren“ des Kreisels). Dieses Präcessieren kann nunmehr zur Anzeige des Kurvenfluges nutzbar gemacht werden. Ein kleiner mit 20 000 Touren i. d. Min. umlaufender Kresel ist im Innern des Steuerzeigers derartig gelagert, daß sich der Tragrahmen der Kreiselschwungmasse, der noch entsprechend gedämpft wird, nur in einem Sinne, und zwar nur um wenige Millimeter bewegen kann. Sobald das Flugzeug von der geraden Flugrichtung abweicht, also in die Rechts- oder in die Linkskurve übergeht, schlägt der Tragrahmen des Kreisels entsprechend der Abweichung vom Kurse aus. Dieser Ausschlag wird dann auf ein Zifferblatt übertragen und kann an einer Skala abgelesen werden.

Um dem Kresel die erwähnte Geschwindigkeit von 20 000 Umdrehungen i. d. Min. zu verleihen, wird ein kleiner, leichter, in ein Gehäuse eingebauter elektrischer Generator verwendet, an dem ein kleiner Propeller befestigt ist. Gehäuse und Propeller werden am Tragdeck des Flugzeuges angebracht. Der beim Fliegen erzeugte Gegenwind setzt den Propeller in Umdrehungen. Dadurch gerät auch der mit ihm auf einer Achse sitzende Generator in Umlauf, und es entsteht ein elektrischer Strom, der durch ein dreiadriges Kabel auf den Kresel übertragen wird.

Die Wirkung des Kreisels auf die Skala des Steuerzeigers wird durch eine über ihm befindliche Libelle ergänzt. Der Kresel gibt die Kurve an, also die Drehung des Flugzeuges um seine senkrechte Achse. Die Libelle dient dazu, die Drehungen um seine wagerechte Achse, also Rechtshängigkeit und Linkshängigkeit erkennen zu lassen. Die Libelle besteht aus einem nach oben gebogenen Glasrohr,

in dem sich eine Stahlkugel befindet, deren Bewegungen durch Flüssigkeit gedämpft sind. Liegt das Flugzeug richtig, hängt es also weder nach rechts noch nach links, so muß sich die Stahlkugel in der Mitte befinden.

Ueber die Verhältnisse im einzelnen geben die drei Darstellungen auf Abb. 2 Aufschluß: In der mittleren Stellung I steht der unten angebrachte Zeiger in der Mitte der Kreiselskala; genau darüber, in der Mitte der Libelle, befindet sich die Stahlkugel. Der Flieger weiß also, daß das Flugzeug geradeaus fliegt und sich im Gleichgewicht befindet. Rechts davon (Stellung II) befindet sich der Zeiger auf der Kreiselskala immer noch in der Mitte. Die Stahlkugel der Libelle ist nach links gegliitten. Daraus erkennt der Flieger, das Flugzeug fliegt geradeaus, hängt aber nach links. In der Stellung III endlich hat der Zeiger nach rechts ausgeschlagen, die Kugel der Libelle hingegen befindet sich genau in der Mitte. Das Flugzeug liegt also in der Rechtskurve, hängt nach keiner Seite, so daß ein „Abrutschen“ ausgeschlossen ist.

Nun sind die Flugzeuge ebenso wie die Führer, in deren Hand sie sich befinden, gewissermaßen Lebewesen. Jedes weist eine besondere Eigenart auf, keines verhält sich wie das andere. Während man das eine in der Kurve ruhig sehr steil legen kann, würde das andere bei gleicher Steillage bereits abrutschen. Andere wieder verlangen eine steilere Lage. Genau so ist es beim Flugzeugführer. Der eine kann in steilerer Lage noch durchsteuern, dem andern fehlt diese Fähigkeit. Mit anderen Worten: Die Anzeigen des Steuerzeigers müssen der Eigenart des Flugzeuges und seines Führers angepaßt werden. Der Führer

muß am Steuerzeiger erkennen können, ob eine für den Halbmesser der Kurve bei seinem Flugzeug notwendige Steillage vorhanden ist oder ob die zulässige Steillage nicht überschritten wird. Deshalb wird die das seitliche Gleichgewicht angegebende Libelle des Steuerzeigers in Abhängigkeit zum Ausschlag des Kurvenzeigers gebracht. Beide werden aufeinander, und zwar entsprechend der Eigenart des Flugzeuges und seines Führers eingestellt. Dieses Einstellen geschieht mit Hilfe von Probeflügen und wird durch Drehen einer kleinen Schraube bewirkt, die oben am Rahmen der Vorderseite des Steuerzeigers angebracht ist und die leicht mittels eines kleinen Schraubenschlüssels in Bewegung gesetzt werden kann.

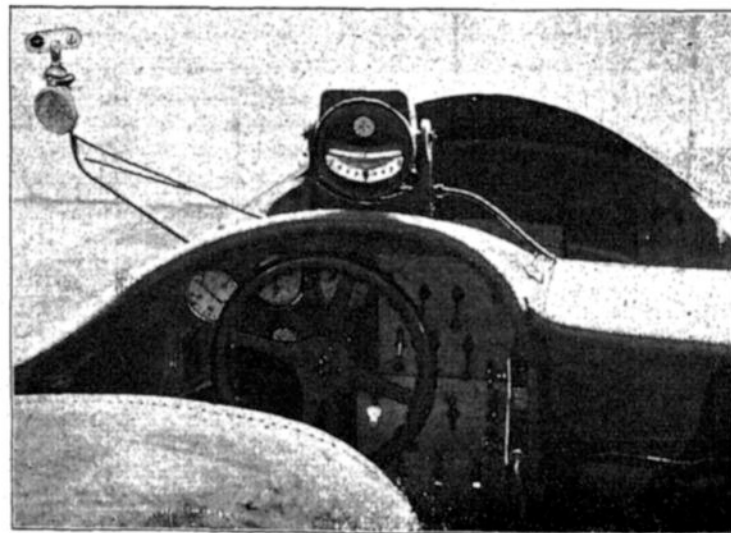


Abb. 3. — Steuerzeiger, eingebaut vor dem Führerstand eines Großflugzeugs.



Die Anbringung des Steuerzeigers im Flugzeug gestaltet sich nach Abb. 3 sehr einfach. Es ist nur notwendig, den oben erwähnten kleinen Generator nebst Propeller im Flugzeug zu befestigen und den Steuerzeiger vor dem Sitze des Führers derart anzubringen, daß er bequem überblickt werden kann. Dann wird die Kabelverbindung zwischen Steuerzeiger und Generator hergestellt. An Stelle des Tragdecks kann zur Anbringung des Generators auch ein anderer Teil des Flugzeuges, wie z. B. eine Vorderstrebe, gewählt werden.

Wie eingangs erwähnt, ist es wünschenswert, den Steuerzeiger derart auszubauen, daß er beispielsweise auch über die Flughöhe und die Eigengeschwindigkeit Aufschluß gibt. Es entsteht so ein neues in Abb. 4 wiedergegebenes Muster des Steuerzeigers, bei dem die bereits vorhandenen Einrichtungen, insbesondere aber der Generator, in sinnreicher Weise nutzbar gemacht werden. An diesem Modell ist oben ein gebräuchlicher Höhenmesser nach der Art der Aneroidbarometer angebracht. Unter ihm befindet sich die Einrichtung zur Anzeige der Eigengeschwindigkeit. Für sie wird gleichfalls der vom Generator gelieferte elektrische Strom nutzbar gemacht. Der Propeller wird sich um so schneller drehen, je größer die Fluggeschwindigkeit ist. Um daher die Fluggeschwindigkeit zu messen, ist es erforderlich, seine Umdrehungen auf eine bestimmte Geschwindigkeit einzustellen, so daß also dieser Geschwindigkeit auch eine genaue Zahl von Propellerumdrehungen entspricht.

Diese Einstellung der Propellerumdrehungen auf eine bestimmte Geschwindigkeit geschieht mit Hilfe des Stundengeschwindigkeitsmessers in folgender Weise: Bei einer bestimmten Geschwindigkeit ändert sich die Zahl der Propellerumdrehungen bekanntlich mit der Steigung der Propellerflügel. Diese „Steigung“, d. h. die mehr oder minder schiefe Stellung der Flügel, läßt sich nun an dem kleinen Propeller des Generators verändern. Zu diesem Zwecke ist am Propeller, und zwar in der Nähe der Achsbüchse, eine kleine Skala angebracht. Der Flieger mißt sich nun auf der Erde eine bestimmte Strecke aus, die z. B. 3 km betragen möge. Dann fliegt er mit der üblichen Geschwindigkeit, also z. B. mit 170 km/Std., über diese hinweg. Stehen die Propellerflügel richtig, so muß der Geschwindigkeitsmesser jetzt 170 km/Std. angeben. Zeigt er anders, so werden die Propellerflügel mit Hilfe der Skala und einer Tabelle verstellt, so daß sie nunmehr die richtige Zahl von Umdrehungen machen, daß also der Geschwindigkeitsmesser richtig zeigt. Es handelt sich hierbei um Umdrehungen, die einer Umdrehungszahl von etwa 4500 Touren des Generators i. d. Min. entsprechen. Dann liefert dieser einen Drehstrom von 300 Perioden, der nun in der Weise auf den Geschwindigkeitsmesser wirkt, daß die an den angeschriebenen Zahlen befindlichen kleinen weiß emaillierten Plättchen in rhythmische Schwingungen geraten,

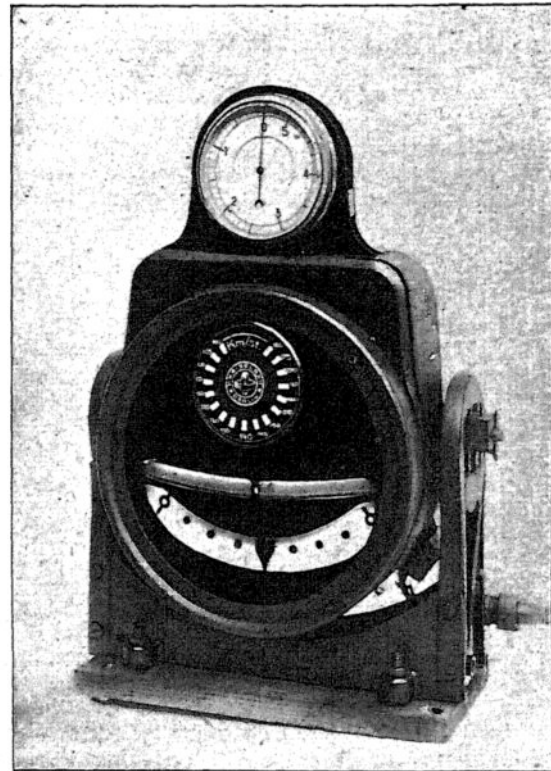


Abb. 4 — Steuerzeiger mit eingebautem Geschwindigkeits- und Höhenmesser.

ein bekanntes und für elektrische Meßinstrumente viel verwendetes System.

Der Generator liefert nicht nur Strom für den Kreis des Steuerzeigers und für den Geschwindigkeitsmesser, sondern auch für eine im Innern angebrachte elektrische Lampe. Diese beleuchtet Libelle und Skalen von innen heraus, so daß sie auch bei Nacht sichtbar sind. An derjenigen Stelle des Geschwindigkeitsmessers, die der geflogenen Stundenkilometerzahl jeweils entspricht, schwingt das weiße Plättchen derart, daß hier das Licht durchscheint.

So wurde im Steuerzeiger ein in jeder Hinsicht sinnreich erdachtes Werkzeug erschaffen, das bei handlicher Ausführung dem Flugzeugführer die wichtigsten der ihm nötigen Angaben in einfachster Weise übermittelt; ein einziger Blick genügt, um ihn aufzuklären. Dadurch wird seine Aufmerksamkeit und wird sein Geist von oft ununterbrochener Anstrengung in weitestgehender Weise entlastet, es wird vorzeitiger Ermüdung vorgebeugt und dadurch bei ihm jener seelische Zustand geschaffen, der für die sichere Führung eines Flugzeuges erforderlich ist.

## Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen.

### Allgemeines.

Ueberwachung des deutschen Durchgangsverkehrs. Die Eisenbahndirektion Köln schreibt: Infolge der ungünstigen Betriebslage auf den deutschen Eisenbahnen ist es nach den weitgehenden Einschränkungen des Personen- und Güterverkehrs im Inland notwendig geworden, auch den Verkehr mit dem Ausland einer Beschränkung zu unterwerfen. Zurzeit ist überwiegend Holland das Einfalltor für die Gütereinfuhr von Uebersee nach Deutschland, Oesterreich, Tschecho-Slowakei, Polen und die Schweiz, zum Teil auch für die skandinavischen Länder. Da die holländischen Eisenbahnen für die Bewältigung dieses Verkehrs nicht genügend eigene Wagen haben, sind sie nach und nach immer mehr dazu übergegangen, für die Transporte nach und durch Deutschland die Beistellung leerer deutscher Wagen zu fordern und die dort beladen eingegangenen deutschen

geräte im Verkehr durch Deutschland nach fremden Ländern zu verwenden. Die deutschen Bahnen hatten also für einen Verkehr, der zum Teil nicht für Deutschland bestimmt war, sondern sich nur durch Deutschland bewegte und zum Teil in Schieberwaren für Deutschland bestand, sowohl in großem Umfang die Wagen zu stellen als auch die Betriebsleistungen zu übernehmen. Die beschränkte Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen und der Mangel an Wagen ließen es daher dringend geboten erscheinen, von dem Auslandsverkehr zunächst den Verkehr aus Holland auf diejenigen Güter zu beschränken, die unbedingt im deutschen Interesse befördert werden müssen. Demgemäß ist seit dem 24. November 1919 bis auf weiteres die Beförderung von Gütern in Wagenladungen aus Holland nach und durch Deutschland gesperrt worden; ausgenommen von der Sperre sind nur Kartoffeln an die Reichskartoffelstelle in Düsseldorf nach den deutsch-holländischen Grenzübergängen, frische Fische, Fleisch,

Fett, Fettstoffe, Milch, Margarine und frisches Gemüse nach deutschen Stationen. Die deutschen Grenzstationen übernehmen bis auf weiteres aus Holland nur solche Wagenladungen, die unter den vorbezeichneten Ausnahmen aufgeführt oder von einer Ausnahmebewilligung begleitet sind, die von der Handelsabteilung der deutschen Gesandtschaft im Haag im Benehmen mit dem bei ihr bestellten Beauftragten der preußischen Staats-eisenbahnen ausgestellt ist. Bei der Entscheidung über die Frage der Zulassung von Transporten wird den berechtigten Interessen Beteiligter nach Möglichkeit Rechnung getragen werden. Ausschlaggebend muß jedoch bei der Notlage die Rücksicht auf die Wagengestellungsverhältnisse und die Betriebslage auf den deutschen Eisenbahnen und die Versorgung Deutschlands mit den lebenswichtigsten Gütern sein.

Es wird nicht verkannt, daß durch die getroffenen Maßnahmen auch die Interessen der an der Durchfuhr von Gütern aus Holland durch Deutschland beteiligten Nachbarländer beeinträchtigt werden können. Insoweit hier lebenswichtige Interessen vorliegen, hat sich die preußische Staatseisenbahn bereit erklärt, diese Transporte im Wege der Ausnahmebewilligung zuzulassen und die Betriebsleitung bei der Abfuhr zu übernehmen, wogegen die holländischen Eisenbahnen sich bereit erklärt haben, in diesen Fällen zu der früher bestehenden Übung zurückzukehren, die zum Versand erforderlichen Wagen selbst zu stellen. — Die Verkehrtreibenden werden hierbei darauf hingewiesen, daß der Verkehr von Uebersee nach Deutschland, Oesterreich, Tschecho-Slowakei, Polen usw. zweckmäßig in vielen Fällen direkt nach deutschen Häfen wie Bremen, Hamburg, Lübeck, Stettin und Danzig geleitet werden kann, zumal von diesen Häfen ohne Inanspruchnahme der Eisenbahn ein beschleunigter Weitertransport auf dem Wasserwege möglich ist. Es liegt durchaus im eigenen Interesse der Verkehrtreibenden, ihren ganzen Einfluß für eine solche Leitung der Gütereinfuhr von Uebersee nach deutschen Häfen geltend zu machen.

Der Niederbruch des russischen Verkehrswesens. Wie es um das Transportwesen in Sowjetrußland steht, beweist eine Notiz aus der „Prawda“, nach der die Alexandrowskifabrik im Sommer 9 Lokomotiven im Monat lieferte, im November aber nur 4 und im Dezember selbst diese Menge nicht mehr herstellen konnte. Um dem Uebel etwas abzuheifen, ist die Zeit vom 8. bis 14. Januar in Sowjetrußland als „die Woche der Sanierung des Transportwesens“ festgesetzt, in der die allereifrigsten Maßnahmen ergriffen werden sollen, um eine Besserung der Lage herbeizuführen.

## Haupt-, Neben- und Kleinbahnen.

Eine Note der Schweiz betreffend die Kündigung des Internationalen Uebereinkommens. Der Schweizerische Bundesrat hat am 22. Dezember 1919 folgende Note an die Vertragsstaaten des I. Ü. gerichtet:

„Mit Note vom 11. Juli dieses Jahres hat der Schweizerische Bundesrat den Staaten, die das Internationale Uebereinkommen vom 14. Oktober 1890 und die Zusatzvereinbarungen gekündigt haben, den Vorschlag unterbreitet, das I. Ü. auch nach dem 1. Januar 1920 im Verkehr mit denjenigen Staaten, die nicht gekündigt haben, bis zum Zustandekommen eines neuen Staatsvertrages über diesen Gegenstand anzuwenden. Der Bundesrat hat denjenigen Vertragsstaaten, die nicht gekündigt, von dieser Note ebenfalls Kenntnis gegeben.

Daraufhin sind dem Bundesrat eine Reihe von Antworten zugekommen. Von den Kündigungsstaaten haben zwei — Italien und der Serbisch-Kroatisch-Slovenische Staat — noch nicht geantwortet. Belgien hat auf den Umstand hingewiesen, daß durch Art. 366 des Friedensvertrages von Versailles die Fortdauer des I. Ü. gesichert sei. Die französische Regierung hat erklärt, daß sie, falls bis zum 1. Januar 1920 eine neue Konvention nicht in Kraft treten könne, beabsichtige, durch vorläufige Abmachungen unter den beteiligten Staaten die Verlängerung der bestehenden Uebereinkunft von Jahr zu Jahr herbeizuführen. Rumänien hat sich ohne weiteres der Auffassung des Bundesrates angeschlossen.

Von denjenigen Staaten, die nicht gekündigt, haben sich das Deutsche Reich, Oesterreich, Luxemburg, die Niederlande und Schweden zur Note vom 11. Juli zustimmend geäußert; von Bulgarien, Dänemark und Ungarn ist keine Antwort eingegangen. Eine Befragung Rußlands ist nicht möglich gewesen.

Auf Grund der dem Bundesrat zugegangenen Antworten, sowie der Tatsache, daß einzelne Regierungen davon abgesehen

haben, dem Bundesrat einen von seiner Note vom 11. Juli abweichenden Standpunkt zur Kenntnis zu bringen, stellt der Bundesrat hiermit fest, daß das Internationale Uebereinkommen über den Eisenbahn-Frachtverkehr, nebst den Zusatzabkommen, über den 31. Dezember dieses Jahres hinaus unter sämtlichen bisherigen Vertragsstaaten weiterhin in Kraft bleibt.

Diese Feststellung wird auch durch die Friedensverträge vom 28. Juni 1919 (Art. 366), vom 10. September 1919 (Art. 313) und vom 27. November 1919 (Art. 237) bestätigt, wonach die Berner Uebereinkunft vom 14. Oktober 1890 und die Zusatzübereinkommen unter den an den Friedensverträgen beteiligten Staaten erneuert werden. Weil das I. Ü. nur von Signatarstaaten der Friedensverträge gekündigt worden ist, so erscheint es als selbstverständlich, daß dasselbe ohne weiteres auch als mit den während des Krieges neutral gebliebenen Verbandstaaten des I. Ü. fortbestehend zu betrachten ist, da für diese letzteren der Vertrag ohnehin in Kraft bleibt. Die vorläufige Fortdauer des I. Ü. unter sämtlichen Kontrahenten ergibt sich nicht nur aus den vorstehenden tatsächlichen und rechtlichen Feststellungen, sondern ist auch eine schlechthin unabweisliche Forderung des wirtschaftlichen Lebens des europäischen Kontinents.

Da sich die französische Regierung in ihrer Antwort auf die Note vom 11. Juli auf den Standpunkt gestellt hat, daß die fraglichen Uebereinkünfte von Jahr zu Jahr durch eine besondere Verständigung zu verlängern seien, so ist der Bundesrat der Ansicht, daß allen Vertragsstaaten dieses nämlich Kündigungsrecht zustehen solle, solange nicht auf Grund der vorerwähnten Bestimmungen der Friedensverträge die volle Geltung des I. Ü. wieder hergestellt sein wird.

Die Revision des I. Ü. im Sinne seines Artikels 37 ist bereits vor dem Kriege in die Wege geleitet worden. Mit Zirkularnote vom 30. Mai 1913 hat der Bundesrat den Vertragsstaaten den Vorschlag unterbreitet, eine Revisions-Konferenz für das Jahr 1915 in Aussicht zu nehmen. Er beabsichtigt nun, sobald als irgend möglich Schritte zu unternehmen, damit die Revisions-Konferenz zustande kommt, und er gibt sich der Hoffnung hin, daß aus der tätigen Mitwirkung aller Verbandstaaten ein neues revidiertes Uebereinkommen entstehen werde. Die Notwendigkeit einer baldigen Revision ergibt sich auch aus den bereits erwähnten Bestimmungen der Friedensverträge. Ferner sind schon eine Reihe von beachtenswerten Vorschlägen auf einer im September dieses Jahres in Paris abgehaltenen Konferenz verschiedener Bahnverwaltungen besprochen worden.

Mit der Revision des I. Ü. wird Hand in Hand gehen die Aufnahme neugebildeter Staaten. Der Bundesrat gewärtigt die Beitrittserklärungen dieser Staaten gemäß der Zusatzerklärung zum I. Ü. vom 20. September 1893.

Der Bundesrat benützt diesen Anlaß, daran zu erinnern, daß der im Berner Schlußakt vom 30. Mai 1911 enthaltene Entwurf eines Internationalen Uebereinkommens über die Beförderung von Personen und Reisegepäck noch der Zustimmung der Regierungen und der Unterzeichnung durch die diplomatischen Vertreter der beteiligten Staaten bedarf, um alsdann den zur endgültigen Genehmigung von Staatsverträgen zuständigen Behörden in den einzelnen Ländern vorgelegt zu werden.

Ferner steht noch die Genehmigung der Regierungen für die 1912 revidierte Anlage 1 zum Internationalen Uebereinkommen über den Eisenbahn-Frachtverkehr aus.“

Neue Ausfuhrbestimmungen für Eisenbahnfahrzeuge. In den nächsten Tagen wird eine Bekanntmachung des Reichswirtschaftsministers veröffentlicht werden, die die Ermächtigung der Zollstellen zurückzieht, Fahrzeuge der Nrn. 913 und 914 a—d des Statistischen Warenverzeichnisses ohne Ausfuhrbewilligung zur Ausfuhr zuzulassen. Es handelt sich hierbei um folgende zum Fahren auf Schienenleisen bestimmte Fahrzeuge: Fahrzeuge in Verbindung mit Antriebsmaschinen (ausgenommen Dampflokomotiven); Güter-, Feldbahn-, Kies- und sonstige nicht zur Personenbeförderung dienende Wagen, ungedeckt oder gedeckt, Personenwagen mit und ohne Leder- oder Polsterarbeit, Dienstwagen; Straßenbahnwagen für Personenbeförderung, Wagen aller Art für einschiene Bahnen (Hänge- und ähnliche Bahnen). Für Kohlenwagen und Eisenbahngüterwagen (Nr. 914 a des Statistischen Warenverzeichnisses) war diese Ermächtigung schon vor einiger Zeit aufgehoben worden.

Die Schmierung der Radspurkränze und Schienenköpfe. (Nachdruck verboten.) Neben dem Verschleiß, dem die Laufflächen der Räder und die obere Fläche der Schienenköpfe



ausgesetzt sind, tritt auch mit der Zeit eine mehr oder weniger starke Abnutzung an den Radspurkränzen sowie an den inneren Seitenflächen der Schienenköpfe auf, die namentlich bei solchen Bahnen in stärkerem Maße in Erscheinung tritt, deren Strecken zahlreiche Krümmungen mit geringem Halbmesser aufweisen. Man hat nun versucht, durch eine Schmierung der beanspruchten Teile deren Abnutzung herabzumindern, und hat damit recht gute Erfolge erzielt, wie in der Schweizerischen Bauzeitung über mehrjährige Erfahrungen mit einer solchen Schmiervorrichtung auf der Montreux—Berner-Oberlandbahn berichtet wird. Der Schmierstoff — es kann für diesen Zweck ein minderwertiges, schon an einer andern Stelle gebrauchtes Abfallöl verwendet werden — befindet sich in einem zylindrischen Gehäuse von 93 mm Durchmesser, das an einer am Wagenuntergestell oder am Drehgestell aufgehängten Gleitführung in der Weise verschieblich angebracht ist, daß es infolge seines Eigengewichts und infolge der nach außen geneigten Lage der Führung stets mit einer leicht rotierenden Scheibe dem Spurkranz des Rades anliegt. Dreht sich nun das Wagenrad, so wird auch die Scheibe der Schmiervorrichtung, deren Achse in der Lagerbüchse frei drehbar ist, in Umdrehung versetzt. Ein auf der Scheibenachse angebrachter Schmierring bringt dabei in der üblichen Weise das Schmieröl aus dem unteren Teil des Gehäuses auf die Achse, wo es durch die Lagerbüchse abgestreift und durch einen engen Kanal dem Spurkranz des Rades zugeführt wird. Der Oelzufluß kann durch einen im Zuleitungsrohr befindlichen Regulierstift in der Weise eingestellt werden, daß das Öl nur tropfenweise austritt, wobei es durch die sich drehende, der inneren Spurkranzseite anliegende Scheibenrolle auf dem Spurkranz verteilt und bei der Umdrehung des Rades auch auf die innere Seitenfläche des Schienenkopfes übertragen wird. Diese Schmiervorrichtung arbeitet sehr sparsam in bezug auf den Ölverbrauch, da ein solcher nur dann eintritt, wenn sich die Räder drehen, also wenn der Wagen sich in Fahrt befindet.

Die gute Wirkung der Schmierung auf die Herabminderung der Materialabnutzung erhellt aus folgenden Angaben, die auf dreijährigen Betriebserfahrungen beruhen: An den Spurkränzen der Radreifen und an den entsprechenden Seitenflächen der Schienenköpfe waren seit der Einführung der Schmiervorrichtung rauhe, abgearbeitete Stellen nicht mehr wahrzunehmen. Während früher die Räderbandagen durchschnittlich schon nach etwa 80 000 km Fahrt erneuert werden mußten, können jetzt etwa 200 000 km von den Radreifen zurückgelegt werden. Ohne Schmierung mußten die Schienen infolge der Abnutzung der Köpfe nach etwa 9 Jahren ausgewechselt werden; seit Anbringung der Schmiereinrichtung ist der Verschleiß so gering, daß man hofft, die Gleise dreimal so lange befahren zu können.

Vielleicht liegt der Verdacht nahe, daß durch eine dauernde Schmierung der aufeinander rollenden Teile der Fahrzeuge und Gleise etwa infolge zu reichlicher Zuführung von Schmierstoff und der dadurch verminderten Reibung Schwierigkeiten beim Anfahren und Bremsen entstehen. Doch scheint in dem langen Zeitraum eines dreijährigen Betriebes diese Gefahr nicht besonders

hervorgetreten zu sein, da in dem Bericht nichts darüber erwähnt wird.

Zivilingenieur A. Th.

Zur Elektrisierung der französischen Eisenbahnen wird berichtet, daß die für 20 Jahre benötigte Kraft 2400 Mill. Kw.St. betragen würde, was eine Ersparnis von 4 Mill. t Kohlen darstellt. Die Gesamtlänge der für die Elektrisierung vorgesehenen Linien beträgt 8839 km; davon entfallen 8051 km auf bereits im Betrieb befindliche Linien, 352 km auf im Bau befindliche und 436 km auf geplante Linien. Die Ausgaben für Lokomotiven, Fabriken usw. sind mit 1 675 000 Fr. (Vorkriegspreis) veranschlagt, der Kilometerpreis mit 170 000 Fr. (Vorkriegspreis). Unter den gegenwärtigen Verhältnissen ist mit einer Verdoppelung der Preise zu rechnen.

Die Löhne der Eisenbahnarbeiter in den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Zahl der Angestellten der amerikanischen Eisenbahnen wird auf 1 900 000 geschätzt. Die Löhne dieses Riesenheeres sind seit 1913 um 1,4 Milliarden Dollars erhöht worden. Der Durchschnittslohn eines Eisenbahnarbeiters betrug 1919 1500 Dollar gegenüber 757 Dollars im Jahre 1913, was eine Erhöhung um nahezu 100 v. H., genau gesprochen 98,2 v. H. bedeutet.

Die Kosten der Lebenshaltung sind in den Vereinigten Staaten während des gleichen Zeitraums um 85,7 v. H. gestiegen. Es wird behauptet, daß keine Klasse von Bürgern der Vereinigten Staaten ihre Einnahmen so erheblich wie die Eisenbahnarbeiter erhöht hat. Dabei sind die Leistungen der amerikanischen Eisenbahnen von



Die Erweiterungsbauten am Bahnhof Friedrichstraße in Berlin. Der auf schweren Eisenträgern ruhende Anbau vor seiner Vollendung.

etwa 500 Milliarden t/km im Jahre 1913 nur auf etwa 530 Milliarden im Jahre 1919, berechnet nach dem Ergebnis des ersten Halbjahres, gestiegen. Diese Zunahme steht also in keinem Verhältnis zu dem erhöhten Aufwand für Löhne und erscheint in noch ungünstigerem Lichte, wenn man bedenkt, daß die Anlagen der amerikanischen Eisenbahnen gegenüber dem Jahre 1913 auf eine um 15 v. H. erhöhte Leistungsfähigkeit zugeschnitten sind. Das Jahr 1919 hat den Eisenbahnen der ganzen Welt Schwierigkeiten bereitet, und die amerikanischen sind davon nicht verschont geblieben. Im Juni vorigen Jahres befanden sich 27 v. H. ihrer Güterzuglokomotiven in unbrauchbarem Zustande, und die Zahl der täglich zurückgelegten Zugkilometer war infolgedessen um 13,3 v. H. gesunken.

Die Arbeitslöhne bilden den Hauptposten unter den Ausgaben der amerikanischen Eisenbahnen, und ihre Erhöhung hat daher auf deren wirtschaftliches Ergebnis den weitestgehenden Einfluß. Im ersten Halbjahr 1919 hat die Zunahme der Ausgaben die gleichzeitige Steigerung der Einnahmen bei weitem übertroffen, was im wesentlichen auf die Erhöhung der Löhne zurückgeführt wird. Obgleich die Frachtsätze um 25 v. H. und die Fahrpreise von 2,5 Cents auf 3 Cents die Meile (1,6 km), also um 20 v. H. erhöht worden sind und die Einnahmen infolgedessen um über 265 Millionen Dollars oder um 12,8 v. H. gestiegen sind, sind doch die Ueberschüsse infolge einer Steigerung der Ausgaben um fast den gleichen Betrag oder 14,7 v. H., um 317 000 Dollars oder 0,12 v. H. zurückgegangen. Der Verkehr mit Kohlen und Getreide hat im Berichtszeitraum gegenüber dem Vorjahr abgenommen, der Baumwollverkehr dagegen zugenommen. (Z. d. V. D. E.)

## Straßenbahnen.

Erhöhung der Strompreise infolge der Kohlenentwertung. In einer schiedsgerichtlichen Klagesache wurde dahin entschieden, daß die Drehstrompreise, für die ein Durchschnittspreis zwischen 18 und 20 M/t Oberschlesische Kettenrostkohle, frei Kraftwerk, zugrunde gelegt ist, sich um 0,14 Pf/kWh für jede halbe Mark erhöhen bzw. erniedrigen, je nachdem der Kohlenpreis um je 0,50 M. über 20 M/t steigt oder unter 18 M/t fällt. Hierbei sind die für den Strombezug aufgewendeten Kosten so zu berücksichtigen, als wären für den gleichen Betrag Kohlen zu den jeweiligen Marktpreisen bezogen worden.

Für den aus Drehstrom umgeformten Bahnstrom erhöht sich der nach obigen Bestimmungen errechnete Preis um 0,2 Pf/kWh für je 0,50 M. Steigerung des Kohlenpreises über 20 M/t Oberschlesische Kettenrostkohle, frei Kraftwerk, wobei wieder die für den Strombezug aufgewendeten Kosten so zu berücksichtigen sind, als wenn für den gleichen Betrag Kohlen zu den jeweiligen Marktpreisen bezogen wären.

In einem anderen Streitfalle wurde der Strompreis vom 1. 8. 1919 auf 14 Pf/kWh, ausschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer, bei einem Brikettpreis von 41,90 M/t festgesetzt. Er erhöht sich für jede angefangene 0,50 M., um die der Brikettpreis über 41,90 M/t hinaus steigt, um 0,2 Pf/kWh und erniedrigt sich um den gleichen Betrag, falls der Brikettpreis im selben Maße unter 41,90 M/t fällt. Jedoch darf eine Ermäßigung des Preises von 14 Pf/kWh bis zum 31. 3. 1922 nicht eintreten.

Bei einem Elektrizitätswerk wurde folgende Preisklausel gefunden: Die Vertragspreise gelten für einen Steinkohlenpreis von 22,80 M/t frei Kesselhaus. Die Preise erhöhen sich um je 10 v. H. auf den Vertragspreis für jede angefangenen 5 M. Preissteigerung und erniedrigen sich in der gleichen Weise, wenn der Kohlenpreis zurückgeht. Die Festsetzung der jeweiligen Kohlenpreise erfolgt monatlich, und zwar ist stets der Durchschnittspreis des vorangegangenen Monats maßgebend. Eine Ermäßigung unter die Strompreise der Lieferungsbedingungen vom Jahre 1914 findet nicht statt.

Verstaatlichungsbestrebungen im Londoner Stadtverkehr. Der Londoner „Traffic Combine“, eine große Verkehrsgesellschaft, die die meisten Londoner Transportunternehmungen kontrolliert, hat in Anbetracht der schweren Betriebsverluste des vergangenen Jahres das Transportministerium aufgefordert, den Betrieb aller seiner Unternehmungen zu übernehmen und unter denselben Bedingungen zu verwalten, unter denen die britische Regierung die hauptsächlichsten englischen Eisenbahnlinien kontrolliert.

Die vom „Combine“ bisher betriebenen Verkehrsstrecken sind: sämtliche Londoner Motoromnibusse, District Railway, Metropolitan Railway, Central London Railway, City and South London Railway, Great Northern and City Railway, Waterloo, Piccadilly und Hampstead Tubes, London United Tramways, Metropolitan Electric Tramways. Der Plan, diese Verkehrsunternehmungen in den Regierungsbetrieb überzuleiten, ist vom Transportministerium dem „Advisary Committee“ (Beratenden Ausschuß) überwiesen worden, zu dessen Obliegenheiten die Regelung aller Londoner Verkehrsangelegenheiten gehört. An der Spitze dieses Ausschusses, dem der Vorschlag des „Combine“ zur Prüfung überwiesen worden ist, steht das bekannte Parlamentsmitglied Kennedy Jones. Die Transportgesellschaft rechnet für 1919 mit einem Betriebsverlust von 2 600 000 Pfund Sterling. Um so hohe Verluste möglichst zu mindern, hatte der „Combine“ beantragt, daß dem Parlament in der nächsten Sitzung ein Gesetzesvorschlag unterbreitet werde, durch den die Fahrpreise auf diesen Verkehrslinien erheblich erhöht werden sollen, und zwar auf den Untergrundbahnen für die I. Klasse von 2 auf 4 Pence/Meile und von 1 Penny auf 2 Pence/Meile für die III. Klasse. Gegen eine derartige Fahrpreiserhöhung erhob sich im Publikum ein starker Entrüstungssturm, und der „Combine“ sah ein, daß die Bill ohne starke Unterstützung der Regierung keine Aussicht auf Annahme haben würde. Das Transportministerium ist auch zur Uebernahme der Untergrundbahnen geneigt, will aber die durch Motoromnibusse betriebenen Linien nicht übernehmen, weil gerade diese die größten Verluste verursacht haben. Der „Combine“ hatte die beiden Verkehrsarten „Tubes“ und Motoromnibuslinien finanziell derart verschmolzen, daß die Verluste der einen möglichst durch Gewinne der anderen Verkehrsart ausgeglichen wur-

den. Aus diesem Grunde hat sich die Gesellschaft an das Transportministerium mit der Aufforderung gewendet, alle Linien zu übernehmen.

## Kraftfahrwesen.

Skandinavische Automobil-Ausstellung, Kopenhagen 1920. Die vom dänischen Automobil- und Fahrrad-Grossisten-Verein geplante Automobil-Ausstellung wird, wie nunmehr endgültig festgesetzt ist, vom 27. Februar bis 7. März 1920 in den Räumen des Kopenhagener „Tivoli“ eröffnet werden und soll alle bisher in Kopenhagen abgehaltenen Veranstaltungen dieser Art an Umfang erheblich übertreffen. Die Beteiligung von Ausstellern ist, wie die Ständige Ausstellungskommission für die Deutsche Industrie erfährt, so stark (insgesamt 108 Firmen), daß die einzelnen Aussteller nur  $\frac{2}{3}$  der von ihnen angemeldeten Fläche erhalten konnten. Die Ausstellung wird in zwei Gruppen eingeteilt:

Gruppe I: Automobile für Personenbeförderung, Motorräder, Zubehörteile und Sportbekleidung; für diese steht der große Konzertsaal und eine im Anschluß daran gebaute Halle von 3500 qm Bodenfläche zur Verfügung.

Gruppe II: Lastautomobile, Zugmaschinen, Motorpflüge, Motorboote und Schiffsmotoren; die Gegenstände dieser Gruppe werden teils in einer Halle, teils in Zelten, teils unter freiem Himmel untergebracht werden.

Trotz des zu erwartenden starken Wettbewerbes glaubt ein Kopenhagener deutscher Automobil- und Motorrad-Großhändler auf Grund der ihm zugegangenen Nachrichten über die letzten Automobil-Ausstellungen in London und Paris, daß die deutsche Kraftfahrzeug- und Karosserie-Industrie auf der Kopenhagener Ausstellung durchaus günstig wird abschneiden können, wenn es den deutschen Fabriken gelingt, ihre besten und neuesten Erzeugnisse ihren Kopenhagener Vertretern rechtzeitig zugehen zu lassen.

Wegen weiterer Aufschlüsse können sich deutsche Interessenten unmittelbar an Direktor Prins, Storvet 1/3, Kopenhagen K, wenden.

Keine Automobilausstellung in Amsterdam 1920/21. Eine Automobil-, Motor- und Fahrradausstellung, die nach holländischen Pressemitteilungen für 1920/21 geplant war, ist nach einer der Ständigen Ausstellungskommission von zuständiger Seite zugegangenen Mitteilung aufgegeben worden.

Die amerikanische Konkurrenz. Die amerikanischen Kraftwagenfabriken scheinen sich künftig nicht damit begnügen zu wollen, ihre Erzeugnisse in Europa durch Händler abzusetzen. Neuerdings trachten sie, in Europa selbst festen Fuß zu fassen. So hat, wie man weiß, Henry Ford in Kopenhagen eine große Fabrik errichtet, in der die Ford-Wagenbestandteile zusammengesetzt werden. Diejenige amerikanische Automobilfabrik, die, was Massenerzeugung anlangt, unmittelbar hinter Ford rangiert, ist Willys-Overland in Toledo. Diese hat nun von den englischen Crofley-Werken, die Personenautomobile erzeugen, deren Heaton-Chapel-Fabrik, die während des Krieges (1917/18) erbaut wurde, angekauft. Es ist dies eine mit allen neuzeitlichen Errungenschaften ausgestattete Fabriksanlage. Mit einem Kapital von zwei Mill. Pfund wurde nun in England die Firma Willys-Overland-Crofley Ltd. gegründet. Von den zwei Mill. Pfund wird eine Million in Aktien mit zehnprozentiger Verzinsung dem Publikum zum Kauf angeboten. Bisher hat in England schon die Willys-Overland Ltd. existiert, die sich aber nur mit dem Vertrieb der amerikanischen Overland-Automobile befaßte. Auch diese Gesellschaft wurde aufgekauft, indem alle ihre Aktien übernommen wurden. Jetzt wird man in der Crofley-Fabrik zu Heaton-Chapel mit der Erzeugung der Willys-Overland beginnen, und zwar sollen hierbei nur englisches Material verwendet werden und nur englische Arbeiter tätig sein. Die amerikanische Willys-Overland Ltd., die 1908 gegründet wurde, hat in diesem Jahre 465 Wagen herausgebracht. Für das Jahr 1920 gedenkt man 200 000 Automobile zu erzeugen, etwa 700 an jedem Tag. Seit ihrer Gründung hat die Gesellschaft nicht weniger als 600 000 Wagen verkauft. Die neue Gesellschaft hat den ganzen Stab der Crofley-Anlage übernommen. Sobald jene kleinen Änderungen vorgenommen sind, wie sie mit Rücksicht auf den Geschmack des englischen Publikums und der Erfordernisse europäischer Märkte notwendig erscheinen, wird man mit der Fabrikation der amerikanischen Bauart einsetzen,



Normalgrößen für Pneumatiks. In Paris hat eine Versammlung von Reifenfabrikanten aus Frankreich, England, Italien und Belgien stattgefunden, in der beschlossen wurde, folgende Normalgrößen für Pneumatiks festzusetzen: 650×65 mm, 760×90 mm, 815×105 mm, 820×120 mm, 880×120 mm, 895×135 mm und 955×135 mm, die letzte Größe nur für Lastwagen. Die Fabrikanten der vier Länder werden von nun ab nur Pneus in diesen Größen erzeugen. Andere Größen, die von Kraftwagenfabrikanten etwa verlangt werden, sollen auf Bestellung zwar erzeugt werden, doch zu entsprechend erhöhten Preisen. Man will auch die Pneumatikventile normalisieren. Derzeit gibt es in Europa zwei Ventilgrößen, von denen das neue Modell einen kleineren Durchmesser hat als das ältere. Unter Umständen soll die kleinere Größe als Norm angenommen werden, doch ist hierüber noch kein bestimmter Entschluß gefaßt worden.

Schnellfahrende Tanks. Aus Bournemouth berichtet ein Korrespondent der „Daily Mail“: Während der letzten Wochen herrschte in Bournemouth große Aufregung, hervorgerufen durch Berichte über seltsame Ungetüme, die auf den Straßen der Umgebung gesehen worden waren, Ungetüme, die sich mit großer Schnelligkeit fortbewegten und nicht mehr Geräusch machten als ein gewöhnlicher Automobilmotor. Eines dieser Ungetüme habe ich gesehen. Es kam auf einer Geradstrecke einer Landstraße mit einer Geschwindigkeit von etwa zwanzig Meilen (32 km) in der Stunde daher. Es sah wie ein Tank aus, doch in seiner ungewohnten Geräuschlosigkeit und Schnelligkeit der Bewegung war es ganz verschieden von den früheren Tanks, die in einem Tempo von drei bis vier Meilen (5–7 km) pro Stunde auf den Straßen von Frankreich donnernd daher krochen. Das mysteriöse Ungetüm ist ein Tank der neuesten Bauart, die das Tank-Korps fertiggestellt hat. Tatsächlich kann es auf einer geraden Strecke mit einer Geschwindigkeit von zwanzig Meilen in der Stunde fahren, und querfeldein leistet es 16 bis 17 Meilen (26–27 km) in der Stunde. Der neue Tank ist mit einem 250Pferdekraftigen Rolls-Royce-Motor versehen. Die Federung ist derart verbessert, daß darin das Geheimnis der Geräuschlosigkeit liegt. Eine dieser Typen ist bisher schon querfeldein und auf den Landstraßen tausend Meilen (1600 km) gefahren, ohne daß der Mechanismus sich abgenützt gezeigt hätte.

Das amerikanische Kriegsministerium hat 20 000 Lastkraftwagen an das Departement für Landwirtschaft abgegeben. Es sind 11 000 neue und 9000 gebrauchte Wagen, alle in gebrauchsfähigem Zustande mit einem Rauminhalt von je 2–5 t. Die Wagen sollen zum Straßenbau von jenen Staaten benutzt werden, die aus der Bundeskasse eine Unterstützung von 200 Millionen Dollar für Straßenbau erhielten. Die Ausgaben der Staaten sind also nur solche für Fracht- und Ladelöhne. An Gemeinden oder Private dürfen die Wagen nicht verteilt werden.

### Fluß- und Seeschifffahrt.

Die Bewegung auf dem schwedischen Schiffsmarkt deutet darauf hin, daß die reinen Kriegsgründungen innerhalb der Reedereien mehr und mehr verschwinden und daß wieder geregelte Verhältnisse im Anzuge sind. Insbesondere rüsten sich die Linienreedereien durch Abstoßung während der Kriegsjahre gekaufter und für ihre Zwecke weniger geeigneter Tonnage für die Friedensarbeit. So hat die Transatlantische Reederei alle ihre Schiffe unter 3000 t verkauft, und zwar an Trampreedereien in verschiedenen Teilen des Landes. Daneben verfolgt sie ihr Neubautenprogramm zur Ergänzung ihres Schiffbestandes auf den alten und neuen Ueberseelinien. Eine ähnliche Entwicklung vollzieht sich innerhalb des Broströmkonzerns; nur daß hier die im Kriege für die regulären Linien erworbene Tonnage auf die Orientlinie übertragen worden ist.

Dänische Schiffsverbindung Kopenhagen—Danzig. Det forenede Dampskibsselskab (Die Vereinigte Dampfschiffsgesellschaft), die größte dänische Reederei, läßt zurzeit den Dampfer „Moskow“ instand setzen, der als ständiges Routenschiff zwischen Kopenhagen und Danzig benutzt werden soll, um die zahlreichen Russen, Deutschen und Polen, die mit den Schiffen der Skandinavien-Amerika-Linie von Amerika zurückkehren, nach Danzig weiter zu befördern.

Der Umbau eines Kriegsschiffes zum Handelsschiff ist kürzlich in Frankreich erfolgt. Dort hat man den 1894 gebauten geschützten Kreuzer „Dupuy de Lome“ von

6400 t Wasserverdrängung zu einem Frachtdampfer von 5000 t Tragfähigkeit umgebaut. Der Kreuzer hatte zwei Maschinen und lief 20 Knoten. Der Frachtdampfer hat eine Maschine von 1800 PS und läuft 10½ Knoten.

Streik in der französischen Binnenschifffahrt. Am 13. Januar sind nach „Le Bulletin“ die Arbeiter der Binnenschifffahrt in Nordfrankreich in den Streik getreten. Man schätzt die Zahl der Streikenden auf 6000 und rechnet mit einer Ausdehnung des Streiks. Der Verkehr zwischen Rouen, wo gegenwärtig etwa 150 000 t Waren auf Ladung warten und eine gleiche Menge bereits in den Kähnen verladen liegt, und Paris liegt still. Einige Schleppzüge sind jedoch unter dem Schutze von Torpedobooten abgegangen.

Die südslawische Handelsflotte wird im Februar von der italienischen Regierung, soweit diese sie seinerzeit aus Dalmatien weggebracht hat, zurückerstattet werden. Ein Teil der Tonnage soll dem SHS-Staat, zwei Drittel den Schiffseignern zufallen.

Im Schiffsverkehr zwischen Nordamerika und England hat sich eine starke Konkurrenz zwischen der White Star Line und der Cunard Steamship Co. dadurch herausgebildet, daß die letztere Auslaufhäfen im englischen Kanal benutzt, die früher für die White Star Line allein in Betracht kamen. Die „Aquitania“, die „Mauretania“ und der frühere deutsche Dampfer „Imperator“ werden zwischen Southampton und New York verkehren und Cherbourg als Zwischenhafen anlaufen. Die White-Star-Dampfer benutzen dieselbe Linie und werden einen wöchentlichen Dienst aufrecht erhalten. Außerdem wird die Gesellschaft verschiedene neue Schiffe in diesen Dienst einstellen. Sie hat Fahrzeuge im Bau, von denen einige schon in kurzer Zeit fertiggestellt sein werden und die beinahe eine halbe Mill. t ausmachen. Die meisten dieser Schiffe werden durch Oelfeuerung getrieben. Die Erfolge, die die White Star Line mit der „Olympic“ durch Umbau in ein Oelschiff gemacht hat, ermutigt sie, auch die „Aquitania“ für Oelfeuerung einzurichten.

Amerikanischer Motorschiffbau. Das erste amerikanische Motorschiff von 10 000 t wird in nächster Zeit vollendet sein. In dieses Schiff wurden vier Dieselmotoren von je 2250 PS, die bei Burmeister u. Wain in Kopenhagen bestellt wurden, eingebaut. Bisher wurden in den Vereinigten Staaten Motorschiffe nicht gebaut. Der Shipping Board hat sich nunmehr entschlossen, eine große Zahl von Motorschiffen in Auftrag zu geben, die mit Motoren derselben oder nur wenig geringerer Kraft ausgestattet werden sollen. Die bedeutendsten Maschinenfabriken unternehmen zur Herstellung der Motoren bereits die notwendigen Schritte. Es ist beabsichtigt, auch die Motorschiffe in Einheitsgrößen herzustellen, um in kürzester Zeit eine größere Anzahl Schiffe erbauen zu können. Die Ueberwachungskommission des Shipping Board hat sich als nächstes Ziel gesetzt, im Laufe der nächsten Monate pro Tag einen Motor herzustellen. Bis Ende 1920 aber sollen zwei vollständige Schiffsmaschinen in jeweils 24 Stunden ablieferungsbereit sein. Sonach wäre es schon nach 12 Monaten möglich, jeden Tag ein 10 000-t-Motorschiff vom Stapel zu lassen. So weitgesteckt dieses Ziel zunächst erscheint, ist es doch bei dem heutigen Stande der amerikanischen Werften und Maschinenfabriken durchaus erreichbar. Zu berücksichtigen ist dabei, daß Motoren weit mehr im Einheitsmaße und daher schneller hergestellt werden können als Dampfmaschinen gleich welcher Art. Einige der größten Maschinenfabriken beabsichtigen im Gegensatz zu dem bisherigen Brauche, anstatt vierzylindriger zweizylindrige Motoren herzustellen.

Der Verkehr im Panama-Kanal hat sich, seitdem der erste Dampfer im August 1914 hindurchfuhr, langsam aber stetig gesteigert. Im ganzen haben 7970 Schiffe mit 29 862 791 t Ladung den Kanal durchfahren. Im September 1915, dem ersten vollen Betriebsmonat, passierten den Kanal 57 Schiffe mit 322 088 t Ladung. Im Juni 1919 steigerte sich diese Zahl auf 162 Schiffe mit 640 234 t.

Bau von staatlichen Werften in Peru. Die Regierung beabsichtigt die Errichtung einiger Regierungswerften an der pazifischen Küste, und zwar in der Bucht von Chimbote, die als einer der besten Häfen der ganzen Küste gilt. Die Ausführung der wichtigsten Arbeiten wird von der englischen Firma Vickers und der italienischen Ansaldo übernommen und soll 8 Mill. Soles erfordern.

## Luftverkehr.

Vernichtung eines deutschen Riesenflugzeuges bei Wien. Das Riesenflugzeug R 69, das im Jahre 1918 von den Zeppelin-Werken fertiggestellt wurde, ist den in der vergangenen Woche in Oesterreich herrschenden Sturmwinden zum Opfer gefallen. Durch den plötzlichen Abbruch des Krieges seinem eigentlichen Bestimmungszweck entzogen, wurde es von der ukrainischen Regierung angekauft, in deren Diensten es am 29. Juli vergangenen Jahres mit 20 Passagieren und 2 Führern von Wladimir-Wolynsk nach Leipzig startete. Es landete am gleichen Tage auf dem Flugfelde Aspern bei Wien, wo es bis jetzt lagerte, da seine Freigabe von der Entente verweigert wurde. Durch den Sturm wurde das durch das lange Lagern im Freien bereits mitgenommene Flugzeug in einen Trümmerhaufen verwandelt. R 69 war mit fünf je 250 PS-Maybach-Motoren ausgestattet und für eine Nutzlast von 4500 kg berechnet.

Der Schweizer Bundesrat beschloß, vorbehaltlich der Genehmigung des Parlaments, bezgl. der Regelung des Luftverkehrs in der Schweiz, daß der zivile Betrieb in Friedenszeiten frei, der Bundesrat aber berechtigt sein solle, das Ueberfliegen gewisser Gebiete mit Rücksicht auf die öffentliche Sicherheit und aus militärischen Gründen zu verbieten oder einzuschränken. Jedes Luftfahrzeug bedarf einer besonderen Verkehrserlaubnis. Ohne besondere Bewilligung darf ein Flugzeug nicht mit Einrichtungen für drahtlose Telegraphie ausgerüstet sein.

Jedes vom Anlande kommende Luftfahrzeug kann das schweizerische Gebiet ohne Landung überfliegen, wenn es der vorgeschriebenen Luftfahrstraße folgt. Aus Gründen der öffentlichen Sicherheit kann es jedoch jederzeit zur Landung angehalten werden (wie? Die Schriftleitung.). Die Rechtsverhältnisse der Inessen eines fremdstaatlichen, in Fahrt befindlichen Luftfahrzeuges unterstehen dem Recht des Heimatstaates.

Nordischer Luftfahrtkongreß. Entsprechend ihren auf dem Luftverkehrsgebiet eng verbundenen Interessen, hat sich bei den nordischen Staaten seit längerem bereits eine verständnisvolle Zusammenarbeit bemerkbar gemacht. Voraussichtlich wird demnächst in Kopenhagen unter Beteiligung von Schweden, Norwegen und Dänemark der dritte nordische Kongreß stattfinden, nachdem zwischen diesen Staaten Vorbereitungen bereits zu grundlegender Verständigung über die hauptsächlichsten technischen und juristischen Fragen geführt haben.

Der Luftverkehr in Schweden. Schweden bringt der Luftfahrt ein außerordentliches Interesse entgegen. Die Zeitungen enthalten stets genau Berichte über alles, was mit der Luftfahrt in Zusammenhang steht. Infolge verschiedener Unfälle schwedischer Militär-Flieger, die sich fast ausschließlich deutscher Apparate bedienen, veröffentlichte die Presse eine Reihe von Artikeln, in denen Vergleiche zwischen der Tauglichkeit der Flugzeuge der Mittelmächte und denen der Entente angestellt werden. Es ist auch von der Verwendung englischer und französischer Flugzeuge die Rede; die schwedische Luft-Verkehrs-Gesellschaft hatte einen ihrer Direktoren zum Zwecke einer Studienreise nach Frankreich und England gesandt.

Es wird viel von der Einrichtung eines Luftverkehrs (Post- und Passagierverkehr): Stockholm—Malmö und Stockholm—Göteborg gesprochen. Auch andere Verkehrsstrecken sind in Aussicht genommen. Die Presse brachte kürzlich eine Mitteilung über einen regelmäßigen Luftdienst: Porjus—Suorvajaure. Dieses Unternehmen soll von der Direktion der Wasserarbeiten geplant werden zum Zwecke der Beförderung von Post, Personal (Ingenieure, Direktoren, Aerzte), des Materials und der Nahrungsmittel. Auf diese Weise sollen die Wasserarbeiten längs des Suorvajaure — die Strecke ist sehr abgelegen und schwer zugänglich — beschleunigt und erleichtert werden. Den Wasserflugzeugen steht ferner im Baltischen Meere ein weites Gebiet offen, besonders die Einrichtung von Luftverkehrslinien zwischen Schweden, Finnland und den baltischen Provinzen.

Dieses nächste Pariser Luftfahrttausstellung 1920. Diese in der Zeit vom 19. Dezember 1919 bis 4. Januar d. J. zum ersten Male nach dem Kriege wieder veranstaltete Ausstellung der „Chambres syndicales des industries aéronautiques“ war außer von England und Italien besonders von der französischen Industrie in großem Umfange besücht. Fast alle bekannten Namen, auch die

älteren, waren vertreten: Blériot, Bréguet (auch mit Wasser- und Kolonial-Flugzeugen), Caudron, die Compagnie Générale Transaérienne, die, seit November 1919 im Besitz des Monopols für den Postluftdienst zwischen England und Frankreich, eine überaus schnelle Postübermittlung von Paris nach London eingerichtet hatte, ferner Delagrange, Farman, Gnôme-Rhône, Handley-Page, Hispano-Suiza, Levasseur, de Marçay (mit Liliputflugzeugen), Oléo, Peugeot, Sadi-Lecointe, Saulnier, Voisin und viele andere. Neben den Militär- (Jagd-, Bombenabwurf- und Beobachtungs-) sowie den Sportflugzeugen, von denen sowohl solche mit starken als auch mit schwachen Motoren (letztere wahrscheinlich die aussichtsvolleren) gezeigt wurden, nahmen das Hauptinteresse der Fachkreise und des großen Publikums die für den Verkehr bestimmten Flugzeuge in Anspruch, deren endgültige Gestaltung sich allerdings noch im Stadium der Versuche befindet. Besondere Anziehung boten auf der Schau — außer den bereits erwähnten Zwergfliegern — einige Riesenflugzeuge, wie Goliath, Leviatan, Mammoth, der letztere 4motorig (je 300 PS) mit einem Eigengewicht von 3½ t, über 15 m lang, fast 6½ m hoch, mit 27 m Spannweite und einer Nutzlast von 2¼ t, von den mitnehmbaren fast 1½ t Brennstoff abgesehen.

Eine Reihe von Ausstellungsberichten, hauptsächlich aus der französischen Presse mit z. T. wertvollen Einzelheiten, kann an der Geschäftsstelle des „Ausstellungs- und Messe-Amtes der deutschen Industrie“, Berlin NW 40, Hindersinstr. 2, eingesehen und in Kürze — in der Reihenfolge der Anforderungen — Interessenten für einige Tage zur Einsichtnahme überlassen werden.

## Nachrichtenverkehr.

Das zweckwidrige Aufkleben der Briefmarken. Bestimmungsgemäß sollen die Freimarken in die obere rechte Ecke der Vorderseite der Briefsendungen und Postkarten geklebt werden. Vielfach wird der obere Rand der Briefumschläge durch den Firmenaufdruck des Briefabsenders ganz in Anspruch genommen und die Freimarke an anderer Stelle aufgeklebt. Dies ist ganz besonders störend beim Entwerten der Freimarken auf maschinellem Wege durch Stempelmaschinen. Die Handelskammer zu Berlin ersucht aus diesen Gründen die beteiligten Geschäftskreise im Interesse einer schnellen Abfertigung der Briefpost, die Freimarken bestimmungsgemäß in die obere rechte Ecke der Vorderseite zu kleben.

Unterbilanz der dänischen Post. Die Erhöhung der Gehälter der staatlichen Angestellten wirkt auch in Dänemark ungünstig auf die Ergiebigkeit der staatlichen Betriebe. So betragen nach der „National Tidende“ die Einnahmen der dänischen Post in den 9 Monaten April bis Dezember 1919 27 430 000 Kr. gegenüber 19 546 000 Kr. in der gleichen Periode des Vorjahres. Die Ausgaben stellten sich im gleichen Zeitraum 1919 auf 33 038 000 Kr. gegenüber 19 284 000 Kr. im Vorjahre. Obwohl die Einnahmen also infolge einer zweimaligen Erhöhung der Portogebühren eine erhebliche Steigerung aufweisen, bleiben sie doch hinter den Ausgaben um 5½ Mill. Kr. zurück, während sich in den ersten 9 Monaten des vorigen Finanzjahres ein geringer Ueberschuß ergab. — Die gleiche Erscheinung zeigen die Staatsbahnen, bei denen nach den letztveröffentlichten Angaben im November 1919 die Betriebsausgaben die Einnahmen um mehr als 3 Mill. Kr. überstiegen, obwohl im Herbst vorigen Jahres verschiedene Tarifierhöhungen eintraten, die, wie man damals hoffte, das Gleichgewicht zwischen Ausgaben und Einnahmen herstellen sollten. Bei den Staatsbahnen spielt neben den erhöhten Gehältern auch das Steigen der Kohlenpreise eine erhebliche Rolle. Es besteht bei der jetzigen Sachlage die Möglichkeit, daß zur Erzielung des Gleichgewichts im Etat der Staatsbahnen weitere Tarifierhöhungen demnächst vorgenommen werden.

Abänderung der Telephongebühren in Frankreich. Zur Abhilfe der durch die große Ueberlastung der Telephonleitungen sich ergebenden Mißstände schlägt „Temps“ eine Abänderung der Telephongebühren durch Abschaffung der jährlichen Pauschgebühr und ihre Ersetzung durch eine nach der Anzahl der Gespräche gestaffelte Gebühr vor. Die Postverwaltung verhält sich wegen der mit der Einführung von Zählapparaten verbundenen großen Kosten vorläufig noch ablehnend, hat aber in kleineren Städten diese Änderung bereits eingeführt.



**Verschiedenes.**

Normung für Straßenbaustoffe. In der letzten Sitzung des Normenausschusses der Deutschen Industrie, Abteilung Straßenbaustoffe, wurden vorläufig Normen festgestellt für Bordschwellen und Bordsteine, Bürgersteigplatten sowie für Kleinstein- und Mosaiksteinpflaster, während für Reihensteinpflaster, für Kilometer- und Grenzsteine eine Normung noch nicht stattfinden konnte. Die Normung lautet:

**Gruppe Bordschwellen und Bordsteine:**

Als „Reichsnorm“ sollen folgende Bestimmungen gelten:

a) für Bordschwellen aus Naturstein:

Größe I	Breite 40 cm	Höhe 25 cm	Länge für alle Größen bei Granit mindestens 80 cm, bei anderen Natursteinen mindestens 30 cm.
II	30	25	
III	25	25	
IV	20	25	
V	20	32-35	
VI	15	30-35	
VII	12	30-35	

Fase 15 cm hoch, Rücksprung in der Wagerechten (Trittfläche) 3 cm bei den Größen I bis V, 2 cm bei Größe VI, Größe VII hat keine Fase.

b) für Bordschwellen aus Beton:

Größe I	Breite 30 cm	Höhe 25 cm	Länge bei allen Größen 1 m.
II	20	25	
III	20	35	

Fase bei allen Größen 15 cm hoch bei 4 cm Rücksprung in der Wagerechten.

c) für Bordsteine aus Naturstein:

Breite 10—12 cm, Höhe 30—35 cm, Länge mindestens 60 cm bei Granit und mindestens 30 cm bei den übrigen Natursteinen. Keine Fase.

Bearbeitung: Oberfläche und Vorderseite auf 15 cm unter der Oberfläche gespitzt, die Stoßflächen gefugt.

d) für Bordsteine aus Beton:

Breite 15 cm, Höhe 25 cm, Länge 100 cm. Rechteckig ohne Fase.

**Gruppe Bürgersteigplatten:**

a) Bürgersteigplatten aus Naturstein. B-Platten. Länge 1 m, Breite mindestens 65 cm, Stärke, abgesehen von den Kanten, mindestens 10 cm; Bearbeitung: Oberfläche gesteckt und mit geraden Kanten ohne Ausarbeitung von Seitenflächen. Unterseite roh und verschieden stark. C-Platten. Länge 1 m, Breite mindestens 65 cm, Stärke mindestens 10 cm.

b) Bürgersteigplatten aus Beton: Genormt sind nur 5 Plattenformen, nämlich die quadratische Platte, die Bischofsmütze oder Friesplatte, das große Eckstück, die Kreuzungsplatte (Vereinigung der quadratischen mit einer Dreiecksplatte) und das kleine Eckstück.

Gr. I:	Plattengr. 250/250 mm,	a-250, b-354, c-327, d-150 mm,	Mindestst. 35 mm
II:	300/300	a-300, b-424, c-362, d-160	40
III:	350/350	a-350, b-495, c-498, d-250	50
IV:	500/500	a-500,	70
V:	750/750	a-750,	70

**Gruppe Kleinstein- und Mosaiksteinpflaster:**

a) Mosaiksteinpflaster:

Größe	Bezeichnung	Höhe	Breite	Länge	Fußfläche = ¼ Kopffläche
I:	3/4	6 cm	3—4 cm	3—4 cm,	—
II:	3/5	8—5	3—5	3—5	—
III:	3/6	4—6	4—6	4—6	—
IV:	3/7	5—7	5—7	5—7	—
V:	3/8	6—8	6—8	6—8	—

b) Kleinsteinpflaster:

A) Aus Granit:

Klasse I:

Gr. 1:	Höhe 7—9 cm, Breite 7—9 cm, Länge 7—9 cm, Fußfl. = ¼ Kopffl.
2:	8—10 „ „ 8—10 „ „ 8—10 „ „ = ¼ „
3:	9—11 „ „ 9—11 „ „ 9—11 „ „ = ¼ „

Bearbeitung: Kopffläche eben und rechteckig, die anderen Flächen bruchrauh, Aushöhlungen und vorstehende Buckel unzulässig, Fußfläche annähernd parallel zur Kopffläche und nicht größer als die Kopffläche.

Klasse II: Höhe 8—12 cm, Breite 6—12 cm, Länge 9—12 cm, Fußfläche = ½ Kopffläche.

Bearbeitung: Kopf viereckig und bruchrauh.

B) Aus Basalt:

Klasse I: Höhe 7—9 cm, Breite 7—9 cm, Länge 1—1½-fache Breite.

Bearbeitung: Kopffläche eben und rechteckig, die anderen Flächen bruchrauh, Aushöhlungen und vorstehende Buckel unzulässig, Fußfläche annähernd parallel zur Kopffläche und nicht größer als die Kopffläche.

Klasse II (Polygonalsteine):

Größe 1:	Höhe 7—9 cm, Kopffläche 30—55 qcm, Fußfläche = ½ Kopffläche
2:	8—10 „ „ 50—75 „ „ = ½ „
3:	9—11 „ „ 65—90 „ „ = ½ „

**Vereinsmitteilungen.**

Verein Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen, Berlin SW 11, Dessauer Straße 1. Der für die Vereinheitlichung der Betriebsmittel eingesetzte Unterausschuß hat beschlossen, dem Ausschuß D die im folgenden

aufgeführten Lokomotiv-Typen als Normaltypen zu empfehlen. Die Verwaltungen der mit Dampflokomotiven betriebenen Bahnen werden gebeten, zu diesen Vorschlägen Stellung zu nehmen, damit die Beschlüsse des Ausschusses D auf möglichst breiter Grundlage gefaßt werden können. Einsprüche bitten wir bis zum 15. März zu erheben; falls keine Äußerung erfolgt, wird Zustimmung der betreffenden Verwaltungen angenommen.

**Vorschläge:**

I. 1,435 m Spur.

1. eine B-Lok.	24 t Betriebsgewicht
2. drei C-Lok.	30 t „
	36 t „
	42 t „
3. eine D-Lok.	48 t „

II. 1,000 m Spur.

1. eine B-Lok.	16 t Betriebsgewicht
2. zwei C-Lok.	18 t „
	24 t „
3. eine D-Lok.	39 t „

III. 0,750 m Spur.

1. eine B-Lok.	12 t Betriebsgewicht
2. zwei C-Lok.	12 t „
	18 t „
3. eine C-I- oder 1-C-Lok.	24 t „
4. eine D-Lok.	16 t „

Erläuterungen. Folgende Lokomotivzahlen, die aus den versandten Fragebogen gewonnen wurden, sind den Festsetzungen zugrunde gelegt:

Für 1,435 m	473 Stück
„ 1,000 m	329 „
„ 0,750 m	216 „

insgesamt 1018 Stück

eine Zahl, die etwa ¼ der zurzeit bei nebenbahnähnlichen Kleinbahnen vorhandenen Lokomotiven erfaßt. Ferner sind folgende Gesichtspunkte beachtet worden:

1. möglichst weitgehende Verkleinerung der Typenzahl, da nur so die Vorteile der Reihenfabrikation zu erreichen sind; die geringe Zahl der jährlichen Neubeschaffungen zwingt im vorliegenden Fall besonders zur Einschränkung.
2. Berücksichtigung der verschiedenen Betriebsverhältnisse. Weil diese beiden Gesichtspunkte sich widersprechen, sind die gewählten Typenreihen nach eingehender Abwägung des unbedingt Erforderlichen ausgemittelt worden.
3. Möglichste Ausnützung des zulässigen Raddrucks.

Als normal sind vorläufig folgende zulässigen Raddrucke festgesetzt worden:

a) für 1,435 m	5, 6, 7 t,
b) für 1,000 m	3, 4, 5 t,
c) für 0,750 m	2, 3 t.

4. Bevorzugung besonders bewährter und beliebter Anordnungen, wie C-Lokomotiven. Sonderbauarten, wie E-Lokomotiven, Mallet-Lokomotiven und dergl. sind nur in sehr wenigen Ausführungen vorhanden; sie sind für die Vereinheitlichung von vornherein ausgeschieden worden.

Die genannten Betriebsgewichte stellen zunächst nur obere Grenzwerte dar; die genaue Festlegung erfolgt nach der konstruktiven Durcharbeitung. Insbesondere ist den verschiedenartigen Betriebsverhältnissen durch entsprechende Ausgestaltung der Behälter für die mitzuführenden Kohlen- und Wasservorräte Rechnung zu tragen.

Monatliche Uebersicht der Lebensmittelpreise. (Herausgegeben von wirtschaftlich statistischen Büro von Rudolf Calwer, Berlin W 50, Prager Str. 30.) Die Kosten der Ernährung einer vierköpfigen Familie (s. Verkehrstechnik Heft 9, Jahrgang 1 Seite 162) betragen im Wochendurchschnitt für das Deutsche Reich im November 1919 108,83 M. Während im Juli die Meßziffer 82,21 M. betrug, stieg sie im August auf 85,45 M.; im September auf 95,67 M. und im Oktober auf 100,63 M. Im November ist demnach abermals eine erhebliche Steigerung eingetreten. Im gleichen Monat des Jahres 1917 betrug die Meßziffer 55,49 M. und erreichte ein Jahr später die Höhe von 62,49 M. Von 1917 auf 1918 ist demnach eine Steigerung um 7 M., also 1 M. täglich, von 1918 auf 1919 dagegen eine solche um 46,34 oder 6,62 M. für den Tag eingetreten.

## Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Der Geheime Baurat Franz Allmaras ist zum ständigen Vertreter des Präsidenten der Reichsrücklieferungskommission ernannt worden.

Bayern. Der Leiter der städt. Straßenbahnen München, Regierungsbaumeister a. D. Otto Scholler, wurde zum berufsmäßigen technischen Stadtrat der Landeshauptstadt München mit der Bezeichnung „Oberbaurat“ gewählt. Der Leiter des Unternehmens ist damit im Stadtrat selbständiger Referent für das gesamte Straßenbahnwesen.

Zu Oberregierungsräten sind in etatmäßiger Weise befördert worden: die mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrats bekleideten Regierungsräte der Eisenbahndirektion Wilhelm Weiß in Würzburg und August Reif in Augsburg sowie der Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Hugo Hundsdoerfer.

Der Vorstand der Maschineninspektion I München, Regierungsrat Friedrich Mayscheider, ist auf sein Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft an die Eisenbahndirektion München in etatmäßiger Weise versetzt worden.

In etatmäßiger Weise sind zu Regierungsräten befördert worden: der Vorstand der Bauinspektion Salzburg Direktionsrat Ernst Arnold, der Direktionsrat der Eisenbahndirektion Ludwigshafen am Rhein Albert Lehr, der Direktionsrat der Eisenbahndirektion Regensburg Heinrich Nather und der Vorstand der Maschineninspektion Aschaffenburg Direktionsrat Heinrich Gießen.

An die Eisenbahndirektion München sind auf ihr Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatmäßiger Weise versetzt worden: der Vorstand der Betriebsinspektion I München Regierungsrat Friedrich Münz und der Vorstand der Werkstätteninspektion II München Regierungsrat Georg Hinkelbein.

In gleicher Diensteseigenschaft sind in etatmäßiger Weise berufen worden: der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Homburg i. d. Pfalz Regierungsrat Karl Neumann an die Eisenbahndirektion München, der Vorstand der Werkstätteninspektion II Neuaußing Direktionsrat Johann Mühl an die Maschineninspektion I München als deren Vorstand und der Vorstand der Betriebswerkstätte I München Direktionsrat Hermann Angerer an die Werkstätteninspektion II München als deren Vorstand; — die Direktionsräte Friedrich Fetting, Vorstand der Maschineninspektion Augsburg, als Vorstand an die Werkstätteninspektion Augsburg, Harald Kull bei der Eisenbahndirektion Augsburg als Vorstand an die Maschineninspektion Augsburg, Ernst Berg bei der Eisenbahndirektion Regensburg als Vorstand an die Werkstätteninspektion II Weiden und Otto Michel bei der Eisenbahndirektion Nürnberg als Vorstand an die Maschineninspektion I Nürnberg sowie der Eisenbahnassessor der Eisenbahndirektion Würzburg Friedrich Böttinger als Vorstand an die Werkstätteninspektion III Nürnberg.

Auf ihr Ansuchen treten unter Anerkennung ihrer ausgezeichneten Dienstleistung am 1. Februar d. J. in den dauernden Ruhestand: der Vorstand des Baukonstruktionsamts der Staatseisenbahnen in München Oberregierungsrat Ernst Ebert, der Vorstand des Maschinenkonstruktionsamts der Staatseisenbahnen in München Oberregierungsrat Heinrich Ashton, die Oberregierungsräte der Eisenbahndirektion München Albrecht Grimm und Franz Beckers, der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrats bekleidete Regierungsrat der Eisenbahndirektion Würzburg Philipp Kessler, der Oberregierungsrat der Eisenbahndirektion Augsburg Albert Frank, der Regierungsrat des Baukonstruktionsamts der Staatseisenbahnen in München Johann Göllner unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberregierungsrats, der Direktionsrat des Baukonstruktionsamts der Staatseisenbahnen in München Eduard Adam Borst unter Verleihung des Titels und Ranges eines Regierungsrats, die mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrats ausgestatteten Regierungsräte der Eisenbahndirektion Augsburg Georg Haberstumpf und August Kieffer, der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrats ausgestattete Regierungsrat der Eisenbahndirektion Nürnberg Hugo v. Müller, der Vorstand der Werkstätteninspektion I München Regierungsrat Michael Schremmer, der Vorstand der Werkstätteninspektion I Nürnberg Regierungsrat Michael Hauck, der Vorstand der Werkstätteninspektion I Regensburg Regierungsrat Joseph Schmitt und der Vorstand der Bauinspektion Augsburg Regierungsrat Albrecht v. Bezold.

Preußen. Dem Baurat Klockow in Greifswald ist unter Uebernahme aus dem Reichseisenbahndienst in den preußischen

Staatsdienst eine planmäßige Stelle für Vorstände der Eisenbahnwerkstätten- usw. Aemter verliehen.

Versetzt sind: die Oberbauräte Zoche, bisher in Essen, zur Eisenbahndirektion nach Breslau und Julius Dormüller, bisher in Stettin, zur Eisenbahndirektion nach Essen; — die Regierungs- und Bauräte Otto Hoffmann, bisher in Köln, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Erfurt, Robert Lieffers, bisher in Berlin, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Stettin, Froese, bisher in Oberlahnstein, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Saarbrücken, Tschich, bisher in Emden, und Rump, bisher in Siegen, als Mitglieder (auftrw.) der Eisenbahndirektion Osten nach Berlin, Pontani, bisher in Frankfurt a. Main, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Elberfeld und Angst, bisher in Magdeburg, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts nach Frankfurt am Main; — der Eisenbahndirektor Giesecke, bisher in Langenberg i. Rhld., als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Münster i. Westf.; — der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Sommer, bisher in Angerburg, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts nach Lüneburg; — die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Schlemmer, bisher in Hirschberg i. Schles., und Deter, bisher in Berlin, zur Eisenbahndirektion nach Breslau sowie Wilhelm Becker, bisher in Stargard i. Pomm., zur Eisenbahndirektion nach Hannover.

Versetzt sind ferner: die Regierungs- und Bauräte Hans Nebelung, Marutzky, Göhner, Hilleke, Franz Schramke, Ziehl und Oehmichen, sämtlich bisher in Bromberg, zur Eisenbahndirektion Osten nach Berlin, Haupt, bisher in Danzig, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Stettin, Bach, bisher in Lüneburg, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 1 nach Elberfeld, Jaeschke, bisher in Bromberg, nach Breslau, als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 1 daselbst, Otto Kessler, bisher in Bromberg, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts 2 nach Magdeburg, Balfanz, bisher in Konitz, nach Neustettin, als Vorstand des nach dort verlegten bisherigen Eisenbahn-Maschinenamts Konitz und Lüders, bisher in Thorn, nach Berlin, als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Berlin-Grünwald; — der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Lerch, bisher in Thorn, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 9 nach Berlin; — der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Sußmann, bisher in Bromberg, nach Magdeburg, als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Magdeburg-Buckau.

Die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Eberhard Lehmann und Wilhelm Lipperheide sind bei dem Eisenbahn-Zentralamt in Berlin zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst einberufen.

Ueberwiesen ist: der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Dueroth, Hilfsarbeiter bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, als Vorstand zum Eisenbahn-Betriebsamt 7 in Berlin, und der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Karl Vogt dem Eisenbahn-Zentralamt unter Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Breslau.

Der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Karl Günther ist beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienst einberufen.

Zu Regierungsbaumeistern sind ernannt: der Regierungsbauführer des Eisenbahn- und Straßenbaufaches Julius Grapow aus Lissa i. Posen und die Regierungsbauführer des Maschinenbaufaches Friedrich Neesen aus Berlin-Schöneberg und Friedrich Reckel aus Göttingen.

Die preußische Staatsregierung hat dem Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Geheimen Oberregierungsrat Wiehler die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt.

Der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Gustav Brecht, zuletzt Hilfsarbeiter im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, ist infolge Ernennung zum Geheimen Regierungsrat und Vortragenden Rat im Reichs-Wirtschaftsministerium aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden.

Dem Regierungsbaumeister Lembke in Harburg ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Regierungs- und Baurat Bleiß, Mitglied der Eisenbahndirektion in Kattowitz, der Magistratsbaurat Julius Jost in Berlin und der Diplomingenieur Regierungsbaumeister a. D. Fritz Proskauer in Breslau-Krietern sind gestorben.

(Schluß des redaktionellen Teiles.)