

# VERKEHRSTECHNIK

38. JAHRGANG DER ZEITSCHRIFT FÜR TRANSPORTWESEN UND STRASSENBAU

ZENTRALBLATT FÜR DAS GESAMTE LAND-, WASSER- UND LUFTVERKEHRSWESEN  
ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER STRASSENBAHNEN, KLEINBAHNEN U. PRIVATBAHNEN E. V.  
ORGAN DES INTERNATIONALEN STRASSENBAHN- UND KLEINBAHNVEREINS

SCHRIFTFLEITER: PROFESSOR DR.-ING. ERICH GIESE · BERLIN  
PROFESSOR DR.-ING. F. HELM / REG.- UND BAURAT W. WECHMANN

Bezugspreis (Inland): Vierteljährlich M 6.—, Einzelheft M 1.50  
Bestellungen können jederzeit aufgegeben werden  
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 (Inland):  $\frac{1}{2}$  Seite M 600.—,  $\frac{1}{4}$  Seite M 320.—,  
 $\frac{1}{4}$  Seite M 180.—. (Für Vorzugsplätze besondere Preise). Die viergesp.  
Millimeterzeile M 0.80. Rabatt laut Tarif. Erfüllungsort: Berlin-Mitte

VERLAG ULLSTEIN \* \* \* BERLIN UND WIEN

7. HEFT 5. MAERZ 1921

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Die Speisewasservorwärmung im Lokomotivbetriebe. Von Oberbaurat Dr. techn. R. Sanzin, a. o. Prof. d. Techn. Hochschule Wien . . . . .	85	Das Stahlförderband System Sandviken. Nach einer Mitteilung von berat. Ing. Gerold und Dipl.-Ing. S. Michelsohn, Berlin	89
Einfluß der Verkehrsverhältnisse auf die Tarif-erhöhungen bei Straßenbahnen. Von P. Müller, Direktor der Westf. Straßenbahn G. m. b. H., Gerthe . . . . .	87	Zur Elektrisierung der Gotthardbahn . . . . .	90
		Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen: Allgemeines — Haupt-, Neben- und Kleinbahnen — Straßenbahnen — Kraftfahrwesen — Luftverkehr . . . . .	91
		Vereinsmitteilungen — Personalnachrichten . . . . .	96

## Die Speisewasservorwärmung im Lokomotivbetriebe.

Von Oberbaurat Dr. techn. R. Sanzin, außerord. Professor a. d. Techn. Hochschule Wien.

Die Vorwärmung des Speisewassers ist eines der zweckmäßigsten Mittel, die Wärmewirtschaft der Dampflokomotive zu verbessern. Abgesehen von älteren, unvollkommenen Einrichtungen, die nur vereinzelt in Verwendung waren, sind Speisewasservorwärmer erst in den letzten Jahren zu einer vollkommeneren Ausbildung und stärkeren Verbreitung gelangt. Der Grund hierfür war hauptsächlich das Anwachsen der Brennstoffkosten und das Bestreben, die Dampflokomotive leistungsfähiger zu gestalten. Der Wettbewerb, den die Dampflokomotive in den letzten Jahren durch die elektrische Zugförderung zu bestehen hat, trägt wesentlich dazu bei, daß man überall bestrebt ist, die Dampflokomotive wirtschaftlicher auszugestalten. Auch die bedeutenden Abmessungen der Lokomotiven, die besonders in Nordamerika die Leistungsfähigkeit eines Heizers bereits überstiegen, machen es erforderlich, den Brennstoffverbrauch dieser Riesenlokomotiven einzuschränken. Da überall das Bestreben herrscht, die Lokomotivleistungen zu steigern, so ist anzunehmen, daß die Vorwärmung des Speisewassers an Lokomotiven noch starke Verbreitung finden wird.

Die Vorteile der Speisewasservorwärmung lassen sich hauptsächlich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, weil das bereits vorgewärmte Wasser im Kessel keinen so großen Wärmehaufwand zur Ueberführung in Dampf erfordert als kaltes Wasser;
2. Steigerung der Leistungsfähigkeit, weil bei Aufwand derselben Wärmemenge im Kessel bei vorgewärmtem Speisewasser mehr Dampf erzeugt werden kann als bei kaltem;
3. Verminderung der Kesselsteinbildung, weil bei der Vorwärmung sich ein großer Teil des Kesselsteins ausscheidet und im Vorwärmer zurückbleibt;
4. Schonung der Kessel, weil durch das vorgewärmte Speisewasser der Temperaturunterschied in den Kesseln nicht nur örtlich, sondern auch zeitlich gleichmäßiger verläuft, hierdurch werden schädliche Spannungen vermindert oder ganz hintangehalten. Alle diese Vorteile haben bewirkt, daß die an ortsfesten Kesseln bereits fast allgemein verwendeten Speisewasservorwärmer in den letzten Jahren auch an Lokomotiven mehr und mehr Verwendung finden.

Bei der Verwendung der bisher allgemein gebräuchlichen Injektoren wird das Speisewasser auf etwa 70 Gr. vorgewärmt, es ist hierzu jedoch eine nicht unbedeutende Menge frischen Kesseldampfes zum Betrieb der Injektoren erforderlich. Soll eine stärkere Vorwärmung in Betracht kommen, so ist die Verwendung von Injektoren unzweckmäßig. Wird der Vorwärmer zwischen den Wasserkasten und den Injektor gelegt, also in das Saugrohr eingebaut, so müßte der Injektor heißes Wasser ansaugen, was bei Temperaturen von mehr als 50 Gr. unmöglich ist. Wird andererseits der Vorwärmer zwischen Injektor und Kessel, also ins Druckrohr eingebaut, so würde das nun bereits auf 70 Gr. vorgewärmte Wasser wegen des geringeren Temperaturgefälles nur mehr wenig Wärme aufnehmen und trotz großer Heizflächen im Vorwärmer einen ungünstigen Wirkungsgrad ergeben. Es ist daher bei Vorwärmern die Verwendung von Dampfpumpen notwendig. Diese sichern auch bei Temperaturen des Wassers von mehr als 100 Grad die Speisung.

Beträgt die Temperatur des Speisewassers vor dem Eintritt in den Vorwärmer 10 Grad und ermöglicht dieser eine Erwärmung auf 100 Gr., so müssen dem Speisewasser durch den Vorwärmer 90,5 Wärmeeinheiten zugeführt werden. Um Speisewasser von 10 Gr. in Naßdampf von rund 14 Atm. Ueberdruck zu verwandeln, sind 656,7 Wärmeeinheiten erforderlich, bei der Vorwärmung auf 100 Gr. aber nur 656,7 — 90,5 = 466,2 Wärmeeinheiten. Es ist somit bei Naßdampf auf eine Wärmersparnis von

$$100 \frac{656,7}{656,7-90,5} = 14,1 \text{ v. H.}$$

zu rechnen. Bei Heißdampf mit 14 Atm. Ueberdruck und einer Temperatur von 330 Gr. ist der Wärmehaufwand bei Speisewasser von 10 Gr. C. 729,7 Wärmeeinheiten, wenn die spezifische Wärme mit 0,55 vorausgesetzt ist. Die Wärmersparnis ist daher bei Heißdampf nur mit

$$100 \frac{729,7}{729,7-90,5} = 11,4 \text{ v. H.}$$

zu bewerten.

Unter Annahme dieser Grundwerte sind in nachfolgender Zusammenstellung für eine Kohle von 7000 Wärmeinheiten die Ersparnisse angeführt, die bei Naß- und Heißdampf-, Zwilling- und Verbundlokomotiven im Durchschnitt zu erlangen sind. Wie zu erwarten, ist bei den wärmetechnisch vollkommener ausgebildeten Lokomotiven der Gewinn durch die

motivdampfmaschine abströmenden Dampf für die Vorwärmung verwenden, und 2. Rauchgasvorwärmer, die die hohe Temperatur der in die Rauchkammer entweichenden Heizgase ausnutzen. Bei ersterer Bauart ist mit einer Temperatur des Dampfes von etwa 110—130 Gr. zu rechnen. Das Speisewasser kann daher kaum auf viel mehr als etwa 100 Gr.

Lokomotivbauart	Wärme in der Kohle für eine indizierte PS. und Std.	Kohlenverbrauch für eine indizierte PS. und Std.	Verhältnis der Kohlenersparnis gegen die Naßdampf-Zwillinglokomotive	Kohlenverbrauch für eine indizierte PS. und Std.	Verhältnis der Kohlenersparnis gegen die Naßdampf-Zwillinglokomotive ohne Speisewasservorwärmung	Steigerung der Kohlenersparnis durch die Vorwärmung
	ohne Speisewasservorwärmung			mit Speisewasservorwärmung		
	Wärmeinheiten	kg	%	kg	Prozent	
Naßdampfzwilling . . . . .	12.000	1.71	0.0	1.47	14.1	14.1
Naßdampfverbund . . . . .	10.000	1.43	16.4	1.23	28.1	11.7
Heißdampfzwilling . . . . .	9.000	1.28	25.1	1.13	33.8	8.7
Heißdampfverbund . . . . .	8.000	1.14	33.3	1.01	40.9	7.6

vorgewärmt werden. Die Speisewassertemperatur bleibt im Durchschnitt vielmehr gewöhnlich unter 100 Gr. C. Bei den Abdampfvorwärmern muß etwa  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$  des abströmenden Dampfes zur Vorwärmung Verwendung finden. Diese Dampfmenge wird dem Ausströmrohr entnommen und somit dem Blasrohr entzogen. Die Blasrohrwirkung ist daher etwas vermindert, was namentlich bei Heißdampflokomotiven merkbar wird. Meist wird der Abdampf

Speisewasservorwärmer wesentlich geringer als an der Naßdampflokomotive mit einfacher Dampfdehnung. Hieraus ist abzuleiten, daß namentlich an den älteren Naßdampflokomotiven durch die Speisewasservorwärmer eine merkliche Steigerung der Wirtschaftlichkeit zu erwarten ist, während an den neueren Heißdampflokomotiven der Erfolg ein begrenzter ist.

Der geringere Gewinn, den die Speisewasservorwärmung an den vollkommeneren Lokomotiven bringt, darf jedoch nicht verleiten, deren wirtschaftlichen Wert niedriger einzuschätzen. Die Hinzufügung eines wirksamen Speisewasservorwärmers vermag auch eine bereits sehr vollkommene Lokomotive noch wirtschaftlicher auszubilden, und der Gesamtwirkungsgrad der Wärmeausnutzung hebt sich wesentlich.

Im Betrieb erweist sich der Gewinn meist noch etwas günstiger, als die Rechnung ergibt, weil bei gleichbleibender Leistung die Beanspruchung des Kessels durch die Vorwärmer vermindert wird. Die geringere Kesselbeanspruchung führt aber eine Besserung des Kesselwirkungsgrades herbei und bringt hierdurch eine weitere Brennstoffersparnis mit sich. So ist z. B. ohne Verwendung der Vorwärmer an einer Naßdampf-Zwillinglokomotive eine bestimmte Leistung mit einer Rostbeanspruchung von 500 kg Kohle für 1 qm Rostfläche und Stunde zu erreichen. Die Verdampfungsziffer stellt sich hierbei auf 5,99 und der Gesamtwirkungsgrad des Kessels auf 62,7 v. H. 1 qm Kesselheizfläche erzeugt 58,5 kg Dampf in der Stunde, wobei für jedes kg Dampf 655 Wärmeinheiten aufgewendet werden, um Speisewasser von 10 Gr. in Dampf von 12,5 Atm. Ueberdruck zu verwandeln. Wird nun das Kesselspeisewasser auf 100 Gr. vor Eintritt in den Kessel durch Vorwärmer erwärmt, so sind jetzt im Kessel nur 655,0—90,5 = 564,5 Wärmeinheiten für die Erzeugung eines kg Dampf erforderlich. Die Beanspruchung kann daher wesentlich zurückgehen. Statt eine Rostbeanspruchung von früher 500 kg ist jetzt nur mehr eine solche von 390 kg notwendig. Der Wirkungsgrad des Kessels stellt sich jetzt mit etwa 69,0 v. H. ein, und durch die Besserung des Kesselwirkungsgrades allein werden nun unabhängig von der Vorwärmung etwa

$$100 \frac{69,0-62,7}{62,7} = 10 \text{ v. H.}$$

Brennstoff gespart. Hierdurch ist der günstige Erfolg der Vorwärmer im Betrieb hauptsächlich zu erklären.

Die hier benutzten zusammengehörigen Werte von Rostbeanspruchung und Gesamtwirkungsgrad des Kessels sind den Versuchsreihen entnommen, die an einer Naßdampf-Zwilling-Schnellzuglokomotive erzielt wurden\*).

Hinsichtlich der Anordnung der Einrichtungen für Vorwärmer sind hauptsächlich 2 Bauarten zu unterscheiden: 1. Abdampfvorwärmer, die den von der Loko-

etwa vorhandener Luftpumpen von Druckbremsen und der Abdampf der Speisepumpen selbst in den Vorwärmer geleitet. Bestrebungen, die gesamte Abdampfmenge für die Vorwärmung zu verwerten und die Zugwirkung durch besondere Einrichtungen (Turbogebläse) besorgen zu lassen, bestehen. Ihr Erfolg wird hauptsächlich vom Dampfverbrauch und der Regelbarkeit der Gebläsemaschinen abhängen, weil das Lokomotivblasrohr mit seiner vollkommenen, selbstwirkenden Regelung die Hauptgrundlage der heutigen Dampflokomotive ist.

Da bei den gewöhnlichen Einspritzkondensatoren der Abdampf und das Kühlwasser unmittelbar zusammengeführt werden, so liegt es nahe, diese einfache Bauart auch für Lokomotiven zu verwenden. Der Abdampf tritt dann unmittelbar vor der Speisepumpe in das Saugrohr derselben. Damit der hierbei auftretende Unterdruck nicht auf das Blasrohr zurückwirkt, müssen Rückschlagventile vorhanden sein. Ein Nachteil ist, daß der Abdampf der Maschine Öl mitbringt, das nun mit dem Speisewasser in den Kessel gelangt. Da die Wirkung des Schmieröls auf den Bestand des Kessels eine ungünstige ist, müssen nun auch besondere Ölabscheider vorgesehen werden. Hingegen könnte bei dieser Bauart der Vorwärmkörper selbst entfallen. Solche Einrichtungen sind bereits in Nordamerika in Verwendung\*).

Eine besondere Zukunft dürften die Rauchgasvorwärmer besitzen. Die Rauchgase der Lokomotiven haben je nach der Länge der Feuerrohre und nach dem Anstrengungsgrad des Kessels in der Rauchkammer Temperaturen von 300 bis 400 Gr. C. Durch das große Temperaturgefälle gegenüber dem Speisewasser ist nun ein sehr lebhafter Wärmeübergang zu erwarten. Man wird daher mit verhältnismäßig kleinen Heizflächen hohe Vorwärmtemperaturen erreichen können. Ein weiterer Vorteil ist, daß bei der Verwendung von Rauchkammervorwärmern auch der Gebrauch der Injektoren aufrechtbleiben kann, da selbst bei einer Vorwärmung des Injektor-Druckwassers auf 70 Gr. C. noch immer ein bedeutendes Temperaturgefälle gegenüber den Rauchkammern besteht. Mit solchen Anlagen ist es möglich, das Speisewasser auf 130 bis 160 Gr. C. zu erwärmen. Eine Lokomotive der österreichischen Staatsbahn besitzt versuchsweise einen derartigen Rauchkammervorwärmer Bauart Rihosek, der sich bisher vorzüglich bewährt hat.

Da an vielen Heißdampflokomotiven wegen zu knapper Bemessung der dampferzeugenden Heizfläche der Gesamtwirkungsgrad des Kessels ungünstiger ist, als an gleichwertigen Naßdampflokomotiven, so kann der Einbau eines Rauchkammervorwärmers eine willkommene Besserung des Kesselwirkungsgrades bringen.

\*) Hefte 150 und 151 der Forschungsarbeiten des V. D. 1.

\*) Vgl. Zeitschr. d. Vereins deut. Ingenieure. Jahrg. 1920. S. 598.

Es ist natürlich auch denkbar, einen Abdampf und einen Rauchgasvorwärmer zusammenzulegen und damit nicht nur eine sehr hohe Vorwärmung zu erhalten, sondern auch den wirtschaftlichen Wirkungsgrad der Lokomotive besonders zu steigern.

Da bei der Eigenart des Lokomotivbetriebes die Vielteiligkeit und Empfindlichkeit aller Einrichtungen ein gewisses Maß nicht überschreiten dürfen, so hängt die Bewährung dieser Einrichtungen trotz der erwiesenen Vorteile hinsichtlich der Brennstoffwirtschaft doch auch sehr von deren Einfachheit und Betriebsicherheit ab. Die starken Vorurteile, die bisher gegen die Verwendung von Dampfpumpen anstelle der Injektoren bestanden haben, scheinen durch die zuverlässigen Bauarten der neueren Speisepumpen behoben. Dagegen scheinen Schwierigkeiten zu bestehen, die Rohrkörper der Vorwärmer vom Kesselstein frei zu halten, insbesondere dort, wo harte Speisewässer in Verwendung kommen.

Die erste Einrichtung für Speisewasservorwärmung wurde um 1852 von Kirchweger eingeführt. Bei dieser tritt ein Teil des Abdampfes durch ein besonderes Rohr zum Wasserbehälter des Tenders über. Der Abdampf wird in das Tenderwasser unmittelbar eingeleitet. Die Einrichtung war ziemlich verbreitet, wurde jedoch verlassen, als an Stelle der damals wenig zuverlässigen Speisepumpen Injektoren eingeführt wurden.

Aehnlichkeit mit der Bauart von Kirchweger besitzt die bei der London- und Südwest-Bahn ausgeführte Speisewasservorwärmung von Drummond. Ein Teil des Abdampfes wird in einen besonderen Rohrkörper des Tenders geleitet und erwärmt das Tenderwasser, ohne mit ihm zusammenzutreten.

Der Vorwärmer nach Caille-Potonié benutzt ebenfalls einen Teil des Abdampfes der Lokomotivdampfmaschine. Ein besonderer Druck- und Temperaturregler beeinflusst die Zuströmung des Dampfes, damit dem Blasrohr nicht mehr Dampf entzogen wird, als für die Vorwärmung durchaus notwendig ist. Der Abdampf tritt durch ein Rohrbindel eines walzenförmigen Vorwärmers, ohne umzukehren. Bei den neueren Vorwärmern von Caille-Potonié ist eine doppelwirkende Speisepumpe vorhanden, die nicht nur das kalte Wasser vom Tender in den Vorwärmer saugt, sondern auch gleichzeitig durch synchron arbeitende Kolben das Wasser vom Vorwärmer in

den Kessel drückt. Diese Vorwärmer sind an Lokomotiven der französischen Eisenbahnverwaltungen im Gebrauch.

Durch zahlreiche sehr eingehende Versuche des Maschinendirektors F. H. Trevithick der ägyptischen Staatsbahnen ist die Entwicklung der Vorwärmer besonders gefördert worden. Als Speisepumpen sind Dampfpumpen der Bauart Worthington in Verwendung.

Bei den deutschen Eisenbahnverwaltungen sind Speisewasservorwärmer der Knorrbremse A.-G. umfangreich in Verwendung. Es sind Abdampfvorwärmer, die den Heizdampf den Ausströmrohren unmittelbar hinter den Dampfzylindern entnehmen und in zylindrische oder ovale Behälter leiten. Diese enthalten eine große Zahl von dünnwandigen U-förmigen oder auch geraden Messingrohren, durch welche das Speisewasser geleitet wird. Die Steigfläche der Vorwärmer beträgt je nach der Größe des Lokomotivkessels 10 bis 15 qm und reicht aus, um im Durchschnitt eine Vorwärmung auf rund 90 Grad zu erlangen.

Der Heizdampf wird in den Vorwärmern so weit ausgenutzt, daß hauptsächlich nur Niederschlagswasser vom Vorwärmer auftritt. Es wird somit neben der Dampfwärme auch ein großer Teil der Verdampfungswärme ausgenutzt.

Die Speisepumpe der Knorrbremse A.-G. ist hinsichtlich Dampfzylinder und Steuerung gleicher Ausführung wie die neueren Luftpumpen der Luftdruckbremse dieser Unternehmung. Der Vorwärmer der Knorrbremse A.-G. steht unter Druck, d. h. der Vorwärmer wird vom Speisewasser auf dem Weg von der Pumpe zum Kessel durchflossen.

Es bestehen neben diesen Einrichtungen noch andere Bauarten, die indessen noch keine größere Verbreitung gefunden haben oder noch nicht vollkommen genug entwickelt sind.

Jedenfalls hat die Speisewasservorwärmung eine große Bedeutung. Sie ist, wie bereits dargelegt, hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, der Steigerung der Leistungsfähigkeit und der Schonung der Kessel ein nicht unwesentlicher Fortschritt. Es dürfen andererseits aber auch nicht die Kosten für den Einbau und die Instandhaltung der Vorwärmer und Pumpen übersehen werden. Vielleicht wird es möglich werden, die jetzt etwas vielteiligen und empfindlichen Anlagen zu vereinfachen.

## Einfluß der Verkehrsverhältnisse auf die Tariferhöhungen bei Straßenbahnen.

Von P. Müller, Direktor der Westfälischen Straßenbahn G. m. b. H., Gerthe.

Bei der jetzt im Brennpunkt des wirtschaftlichen Interesses der Straßenbahnunternehmungen stehenden Frage der Tariferhöhung spielen die dem jedesmaligen Unternehmen eigenen Verkehrsverhältnisse eine große Rolle. Eine für die oberflächliche Betrachtung bedeutend erscheinende Tariferhöhung kann für die Mehrzahl der Fahrgäste von geringer Bedeutung sein und sich daher als vollständiger Fehlschlag erweisen, wenn sie nicht an der richtigen Stelle einsetzt, d. h., wenn sie nicht die Mehrzahl der Fahrgäste erfaßt. Hierzu gehört auch je nach der Eigenart des Betriebes mehr oder weniger die Frage der Vergünstigungstarife, in denen leider noch immer viel gesündigt wird. In der heutigen Zeit, wo die Spanne zwischen Betriebseinnahme und Betriebsausgabe verhältnismäßig immer kleiner wird, selbst wenn sie in Wirklichkeit ziemlich gleich bleibt, sollte man mit Vergünstigungstarifen sehr vorsichtig sein. Hat z. B. bei einem Unternehmen vor dem Kriege die Betriebsausgabe für ein Rechnungswagenkilometer 25 Pf., die Betriebseinnahme 40 Pf. betragen, so ergibt sich zwischen beiden ein Unterschied von 15 Pf. oder 37,5 v. H. der Betriebseinnahmen. Will man also bis auf die reinen Selbstkosten (ohne Verzinsung und Rücklagen) mit den Vergünstigungstarifen heruntergehen, so könnte man bis 37,5 v. H. Ermäßigung der Fahrscheinbeförderungssätze einräumen. Leider gab es aber eine Anzahl von Straßenbahnen, die diese Ermäßigung noch

erheblich überschritten. Zurzeit sind jedoch die Zahlen auf etwa 2 M. für die Ausgaben und 2,20 M. für die Einnahmen gestiegen, so daß der Unterschied jetzt 20 Pf. (also in Wirklichkeit höher), aber nur 9 v. H. der Einnahmen beträgt, so daß man also nur 9 v. H. Nachlaß auf die Fahrscheine bei Ermäßigung bis auf die Selbstkosten gewähren könnte. Hierbei ist, da es sich nur um relative Zahlen handelt, der Einfachheit wegen vernachlässigt, daß die Einnahmen nur aus Fahrscheinen etwas höher sind als die allgemeinen Einnahmen einschl. der Vergünstigungstarife.

Von obigen Gesichtspunkten ausgehend, habe ich den Versuch gemacht, Schaubilder für verschiedene Betriebe des westfälischen Industriebezirkes aufzustellen, aus denen man die betriebliche Eigenart der einzelnen Unternehmungen, soweit sie für die Tarifgestaltung in Frage kommen, ersehen kann. Es ist die prozentuale Benutzung der einzelnen Fahrscheinarten bei Zonentarif, der hier meist gebräuchlich ist, bildlich dargestellt. Es sind nur einige kennzeichnende Kurven gebracht, die durch viele weitere Beispiele belegt sind. Man kann deutlich folgende Arten unterscheiden:

1. Gleichmäßig mit der Zahl der Teilstrecken annähernd gleichmäßig abnehmender Verkehr; Beispiel: Remscheid (Abb. 1).

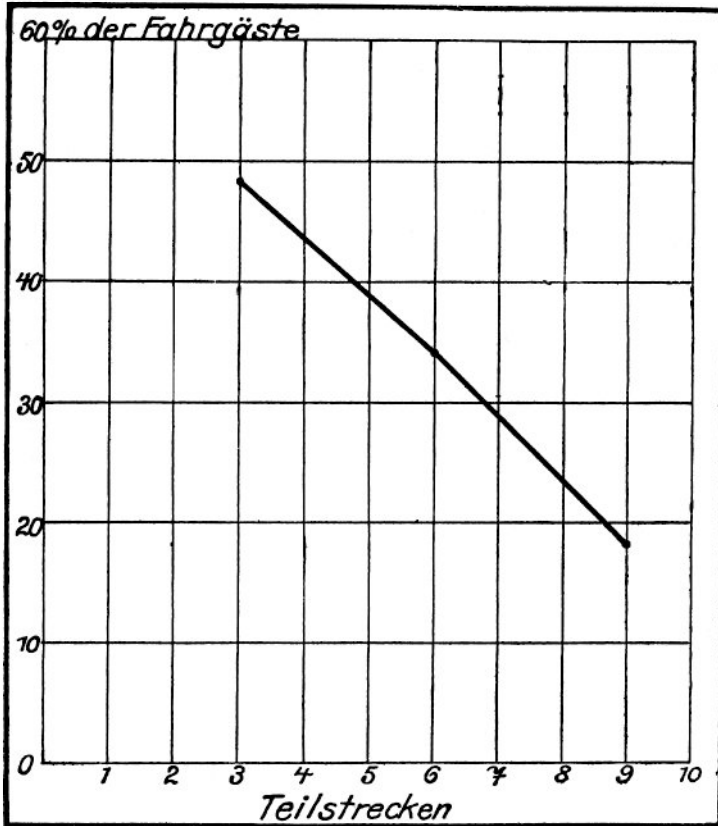


Abbildung 1.

2. Mit der Zahl der Teilstrecken stärker abnehmender Verkehr; das Schwergewicht liegt mehr auf den kleinen Fahrscheinen; Beispiel: Essen (Abb. 2), Hagen, Düsseldorf, Mülheim-Ruhr, Westfälische Straßenbahn, Vestische Kleinbahnen.

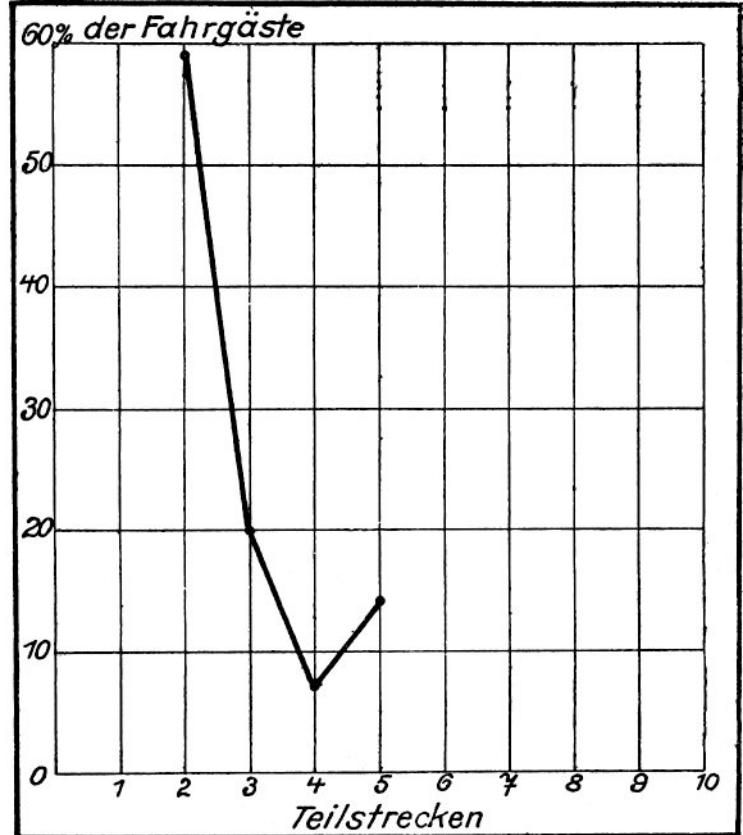


Abbildung 3.

3. Häufig ist am Ende der Strecke noch ein Hauptverkehrspunkt, so daß sich der Prozentsatz der hier beförderten Personen noch einmal hebt, oder es ist Anschluß an ein anderes Unternehmen vorhanden; Beispiel: Herne—Solingen—Castrop (Abb. 3).

4. Der Hauptverkehr liegt nicht auf der kleinsten Beförderungslänge, sondern im wesentlichen auf den folgenden; Beispiel: Duisburg (Abb. 4), Solingen, Bochum—Gelsenkirchener Straßenbahn, Unna—Kamen.

Da die Zahl der Betriebe, für die die Kurve 2 zutrifft, erheblich in der Mehrzahl ist, kommt es im allgemeinen also bei Tariferhöhungen im wesentlichen darauf an, die kleinen Fahrscheinarten kräftig zu erfassen. Jeder Betriebsleiter sollte bei Tariferhöhungen diese Kurven stets vor Augen haben.

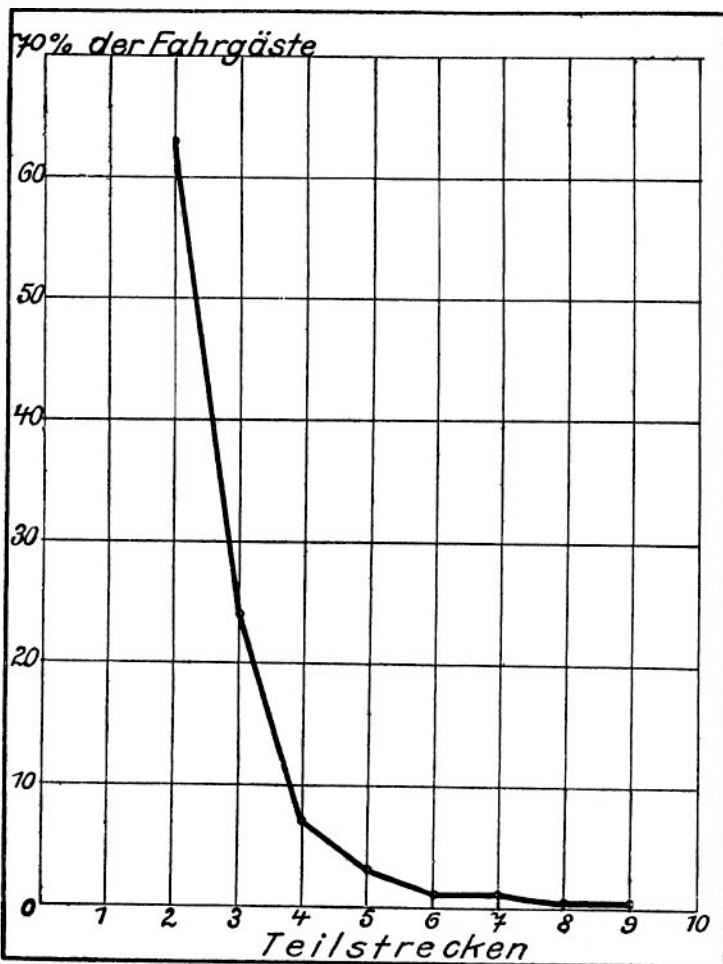


Abbildung 2.

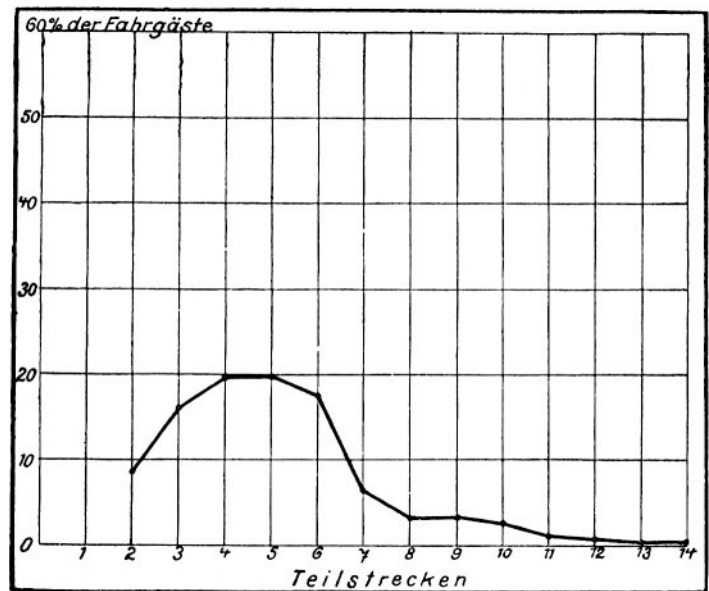


Abbildung 4.

# Das Stahlförderband System Sandviken.

Nach einer Mitteilung von berat. Ingenieur Gerold und Dipl.-Ing. S. Michelson, Berlin.

Das der Massenförderung dienende gliederlose Sandvikband wird aus hochwertigem Holzkohlenstahl kalt gewalzt und nach einem besonderen Verfahren gehärtet. Es besitzt folgende Eigenschaften:

1. Die Oberfläche des Bandes ist dicht und hart und nur sehr wenig dem Verschleiß unterworfen. Daraus folgt, daß an Stelle des für Textilgurte üblichen kraftverbrauchenden Abwurfwagens ein einfacher Abstreicher das Fördergut abwerfen kann, wobei auch schmieriges Fördergut abgestrichen wird und das Band stets sauber bleibt,

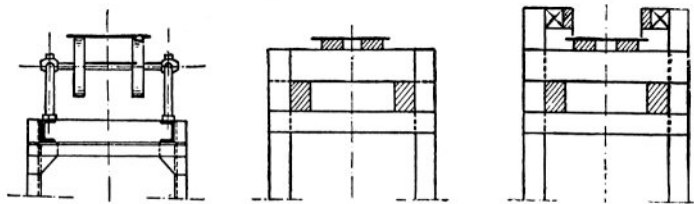


Abb. 1                      Abb. 2                      Abb. 3  
Führungsarten des Sandvikbandes.

daß man größere Mengen nicht zu harten Fördergutes in einen Füllrumpf, in dem das Band den Boden bildet, entladen kann, ohne das Band zu beschädigen, und dabei den Auslauf des Füllrumpfes derart abpassen, daß ein gleichmäßiger Strang des Fördergutes auf dem Bande fortbewegt wird,

daß ferner auch sehr scharfkantige und schneidende Baustoffe, wie scharfes Gestein und ähnliches, auf dem Sandvikbande gefördert werden können,

und daß in vielen Fällen das Band ohne Verschleiß auf einer hölzernen Unterlage schleifen kann, anstatt von Rollen geführt zu werden.

2. Die Steifigkeit des Bandes in der Querrichtung hat zur Folge, daß die Bandkanten nicht abgenutzt werden und eine größere Breite des Bandes für den Materialstrom ausgenutzt werden kann.

3. Das Sandvikband ist vollkommen elastisch. Die Biegungen des Bandes um die Endscheiben beanspruchen keinerlei nennenswerten Kraftverbrauch.

kohle haben sich nach jahrelangem Gebrauch Anstände nicht gezeigt. Das Sandvikband kann im Freien arbeiten, und nur bei langdauernden Stillständen empfiehlt es sich, das Band mit Teer, Oel oder dergl. zu bestreichen.

Die Walzlänge beträgt bis 90 m in einem Stück. Größere Bandlängen werden durch die Vereinigung zweier oder mehrerer Bänder erzielt. Die Verbindung der Bandenden und auch das Schließen des Bandes erfolgt durch eine einfache Nietverbindung in kurzer Ueberlappung mit flachköpfigen, ein wenig versenkten Nieten.

In Anlagen von mäßiger Förderlänge kommt neben der rollenden Führung des oberen Trums auch die schleifende Führung nach Abb. 2 zur Anwendung. Ein Verschleiß des gehärteten Bandes findet nicht statt. Das Bestreuen der Schleifbohlen mit Flockengrafit setzt den Reibungswiderstand auf ein Minimum herab. Außer der Einfachheit und Billigkeit des Baues und der geringen Wartung der Anlage kommen bei dieser Anordnung die absolute Ruhe des Bandes zur Geltung und demgemäß die größere Beschickungsmöglichkeit. Auch erfolgt das Abstreichen restlos.

Die Bandgeschwindigkeit wird im allgemeinen mäßig gewählt, vornehmlich wenn das Band schleift; 50 bis 100 m/Min. sind die üblichen Zahlen. Diese Geschwindigkeit richtet sich nach der Förderlänge und dem Zusammenhalt des Materials und ist ausreichend, um mit dem 400 mm breiten Bande dieselbe Leistung zu erzielen, wie mit einem 600 mm breiten andern Gurt.

Die Steigung des Bandes soll in der Regel mit 25 v. H. = 1:4 begrenzt sein. Sie ist von der Beschaffenheit des Fördergutes abhängig und kann bei klebrigem Material bis auf 30 v. H. erhöht werden.

Der Arbeitsverbrauch des Bandes ist geringer als der anderer Gutförderer unter gleichen Betriebsverhältnissen, und zwar wegen des großen Abstandes der Rollen voneinander, des geringen Reibungswiderstandes zwischen Stahlband und eisernen Rollen, der Elastizität des Bandes und seines geringen Gewichtes. So beträgt beispielsweise der Kraftbedarf für die Förderung von 40 t/Std. Kalkstein

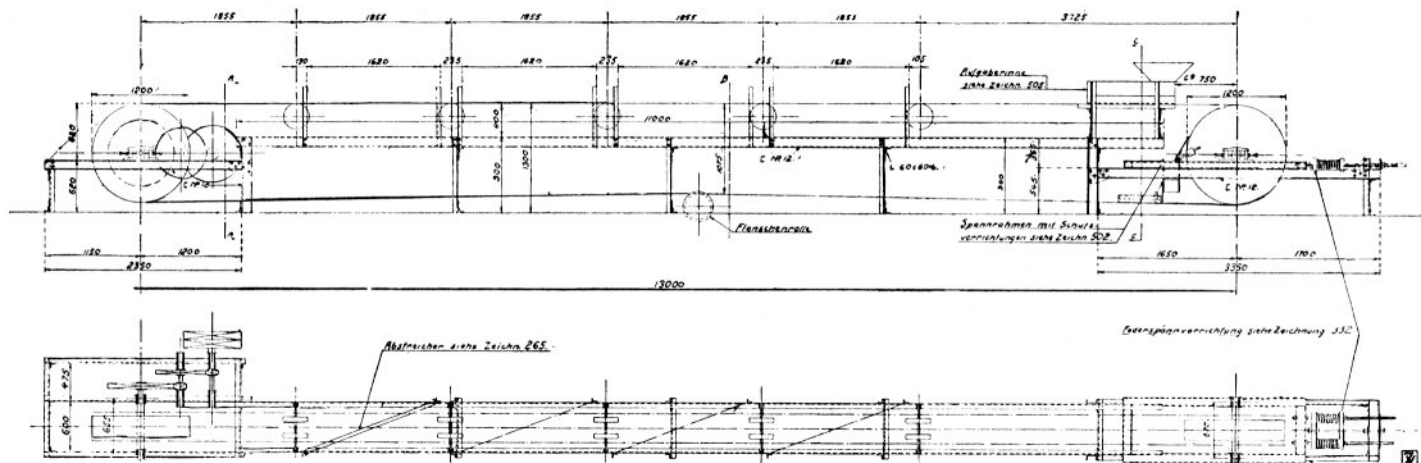


Abb. 4. Stahlband-Transporteur mit rollender Führung des oberen Trums. Abwurf auf der Strecke.

4. Geringste Dehnbarkeit. Das Band dehnt sich an und für sich nicht. Daher können in beiden Bandlinien weit größere Tragrollenabstände genommen werden, als sonst üblich, ohne daß der Durchgang des Bandes zu groß wird.

Das besondere Härteverfahren schützt das Band gegen Rostgefahr, das Fehlen jeglicher Gliederteile wirkt in derselben Weise. In der Förderung von nassen Salzen, gumpftem Lehm, nassen Rübenschnitzeln und feuchter Braun-

auf 50 m Förderlänge bei  $v = 1$  m/Sec des 400 mm breiten Sandvikbandes nur 2 PS im Dauerlauf, einschließlich des Abwurfes auf der Strecke.

Die Abb. 4—6 stellen einige Stahlband-Förderanlagen dar. Abb. 4 zeigt eine Neuanlage, nach Zeichnungen der Sandviken-Transportband-Gesellschaft, Charlottenburg 5, gebaut. Gefördert werden 10 t/Std. Zementklinker von 10—15 mm Stückgröße. Es wird ein 350 mm breites

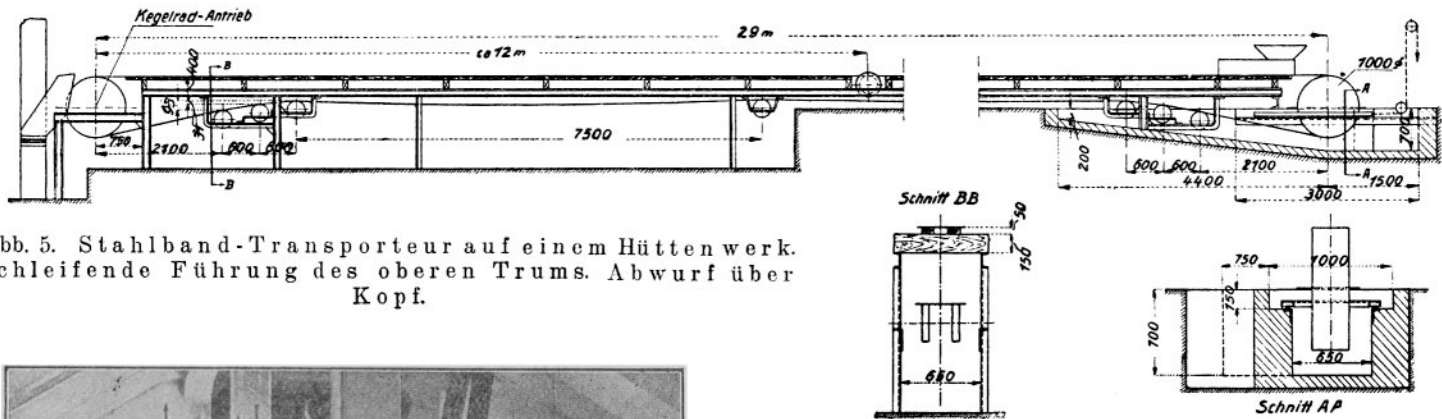


Abb. 5. Stahlband-Transporteur auf einem Hüttenwerk. Schleifende Führung des oberen Trums. Abwurf über Kopf.

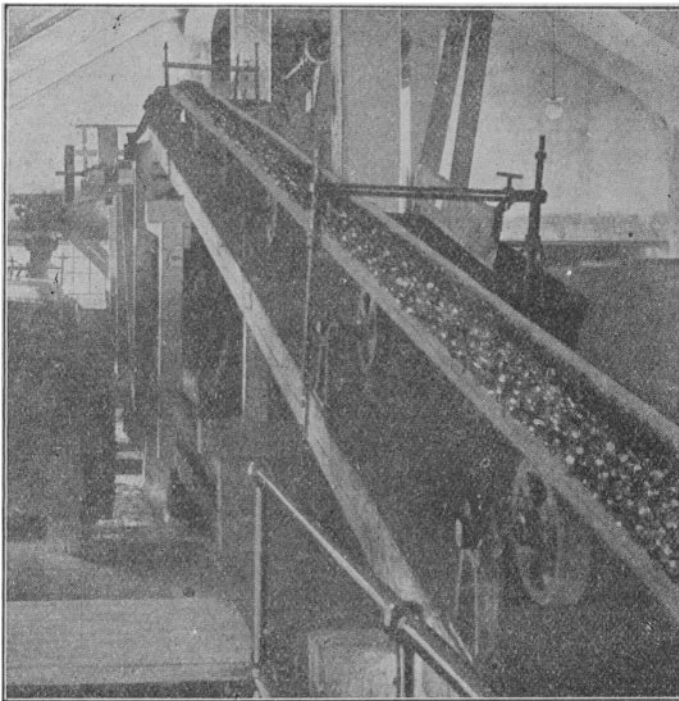


Abb. 6. Kesselbekohlungsanlage.

Stahlband verwendet, für das  $v = 45$  m/Min. ausreichend ist. Der Klinker ist bis  $100^\circ$  C heiß. Bei dieser Temperatur ist es erforderlich, eine selbsttätige Spannvorrichtung anzuordnen, die die geringen Längenänderungen bei Wärmewechsel ausgleicht. Die getriebene Endscheibe ist daher auf einen Spannrahmen gesetzt worden, der sich mittels Gleitstücken auf Flacheisenschienen ( $40 \times 20$  mm) bewegt, die

auf dem Gerüst befestigt sind. Der Spannrahmen wird im vorliegenden Falle mittels Federn angezogen; die Spannung kann aber auch durch Seil und Gewicht erfolgen. Der Abwurf wird durch einen verstellbaren Abstreicher besorgt, der aus einer Reihe von Stahllamellen gebildet ist. Die auf der Abb. 4 befindlichen 4 Winkelpaare sind die Führungswinkel für diesen.

Die Anlage nach Bild 5 fördert gemahlene Hochofenschlacke auf einem Hüttenwerk und stellt den Umbau einer vorhandenen Anlage dar, zwecks Verwendung des Sandvikbandes. Dieses in 400 mm Breite hat einen 500 mm breiten Baumwollgurt ersetzt, wobei die Bandgeschwindigkeit sogar vermindert werden konnte. Man ist auf die einfache schleifende Führung des oberen Trums übergegangen, so daß dort die Rollen und Lager entfernt werden konnten, mit Ausnahme einer einzigen, welche Flanschen in 440 mm Abstand aufgesetzt erhalten hat, um so zur Kontrolle des Bandlaufes zu dienen.

Es sind neue Scheiben  $1000 \times 300$  mm eingebaut worden, von denen diejenige auf der Spannseite wiederum auf einen Spannrahmen gesetzt worden ist, da das Fördergut hohe Temperatur aufweist; im allgemeinen genügen beim Sandvikbande gewöhnliche Spannlager da sich das Band an und für sich nicht dehnt.

Auch für die Förderung von Kohle ist das Sandvikband vielfach in Verwendung. Abb. 6 zeigt eine Kesselbekohlungsanlage.

Bemerkenswert sind noch die Stahlband-Transporteure für die Beförderung von 100 kg schweren Säcken auf 400 mm breiten Bändern, wie sie auf der Ludwigshafener Walzmühle in Ludwigshafen und auf einer Dampfmühle in Mannheim im Betriebe sind.

## Zur Elektrisierung der Gotthardbahn.

Montag, den 18. Oktober 1920, wurde die 45 km lange Strecke Erstfeld—Airolo der Gotthardbahn dem elektrischen Betrieb übergeben. Seit dieser Zeit werden auf dieser Strecke sämtliche Züge elektrisch geführt. Die Umwandlung der nördlichen Anschlussstrecke Luzern—Erstfeld (61 km) sowie der 120 km langen südlichen Anschlussstrecke in elektrischen Betrieb sind gut im Gange, so daß in nicht allzu ferner Zeit die ganze 226 km lange Gotthardbahn in die neue Betriebsart umgewandelt sein wird. Auf diese Zeit hin ist auch die Elektrisierung der nach den schweizerischen Industrie- und Handelszentren Zürich und Basel führenden Eisenbahnstrecken geplant. Damit stellt sich unter Einbeziehung der Strecke Bellinzona—Locarno die Gesamtlänge dieses für die elektrische Zugbeförderung eingerichteten Eisenbahnnetzes auf rd. 422 km. Das sind rd. 7 v. H. des gesamten schweizerischen Hauptbahnnetzes.

Durch die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Gotthardbahn wird keine wesentliche Zeitverkürzung im Zugverkehr erreicht werden. Denn während die Dampflokotiven auf ebenen bis 2 v. T. geneigten Strecken eine Höchstgeschwindigkeit von 90 km/Std. aufweisen, werden die elektrischen Lokotiven unter

den gleichen Verhältnissen nur eine solche von 75 km/Std. erreichen. Immerhin ergibt sich auf der kürzeren Nordrampe Erstfeld—Göschenen (29 km) zufolge der größeren Zugkraft der elektrischen Lokotiven die kleine Zeitersparnis von 10 Min., die sich auf der längeren Südrampe Bellinzona—Airolo (54 km) auf das Doppelte steigern dürfte, so daß damit eine Gesamtersparnis von rd.  $\frac{1}{2}$  Stunde zu erreichen wäre.

Außer dem Wegfall der Rauchbelästigung liegt der große Vorteil des elektrischen Betriebes namentlich bei steilrampigen Bahnanlagen wie die Gotthardbahn mit ihren bis zu 25 v. T. geneigten Rampen, in der Kohlenersparnis und dem Wegfall des durch den Kohlenverbrauch alljährlich ans Ausland zu zahlenden, die heimische Volkswirtschaft schwer belastenden Tributes.

Im folgenden seien noch einige wissenswerte Daten über die neuesten 1921/22 dem Betrieb zu übergebenden elektrischen Schnellzuglokomotiven (Bauart 1 B 1 + B 1) wiedergegeben:

Höchstgeschwindigkeit bei einem Anhängergewicht von 300 t und einer Rampe bis zu 2 v. T.: 75 km/Std.

Höchste Geschwindigkeit bei einem Anhängergewicht von 300 t auf Rampen von 26 v. T.: 50 km/Std.

Größte zulässige Anfahrzeit auf Rampen von 26 v. T.: 4 Min.  
Zugkraft am Radumfang bei einer Geschwindigkeit von 75 km-Std. 9680 kg.

Zugkraft am Radumfang bei einer mittleren Geschwindigkeit von 54 km (während 1 Std.) 11920 kg.

Zugkraft am Radumfang bei einer Geschwindigkeit von 54 km (Höchstleistung) 19680 kg.

Reibungsgewicht der Lokomotive 74 t.

Dienstgewicht der Lokomotive (wovon 55,5 t auf den mechanischen und 57,5 t auf den elektrischen Teil entfallen) 113 t.

Übertragung der Zugkraft zwischen den beiden Treibdrehgestellen durch das Rahmbahnengestell und nicht durch den Lokomotivkasten.

Treibmotoren: 4 unmittelbar gespeiste Einphasen-Serie-Zwillingsmotoren. Umlauf in der Minute: 1020 bei einer Klemmspannung von  $2 \times 314$  Volt.

Auf den Radumfang bezogene Dauerleistung eines Zwillingsmotors:  $2 \times 240$  PS.

Auf den Radumfang bezogene Stundenleistung eines Zwillingsmotors:  $2 \times 300$  PS.

Dr. W.

## Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen.

### Allgemeines.

**Anspruch auf Rückzahlung des Fahrgeldes.** In einem Berliner Blatt, das als Sensationsblatt zu bezeichnen ist, stand kürzlich ein Aufsatz, in dem der Schriftleiter öffentlich Fahrgeld von der Großen Berliner Straßenbahn zurückverlangt. Der Redakteur will einen Bahnwagen, der als letzter in einer wegen Stromstörung angestauten Reihe von Straßenbahnwagen stand, bestiegen haben. Er habe den Schaffner ausdrücklich gefragt, ob Aussicht auf baldige Abfahrt sei. Der Schaffner habe sofortige Weiterfahrt zugesagt und das Fahrgeld genommen; trotzdem sei die Störung nicht behoben worden. Der Schaffner habe sich geweigert, das Fahrgeld dem Redakteur zurückzuzahlen, als dieser endlich den Wagen verließ.

Die Rechtslage bei derartigen Vorkommnissen, die sich täglich ereignen, ist ziemlich klar. Der Redakteur schloß mit der Straßenbahn durch Hingabe des Fahrgeldes und Entgegennahme eines Fahrscheines einen Beförderungsvertrag, und zwar auf Beförderung in der üblichen Zeit bei alsbaldiger Abfahrt. Hätte er beim Besteigen des haltenden Wagens nichts zum Schaffner gesagt, obwohl er die Stromstörung infolge der Anstauung der Straßenbahnwagen bemerken mußte, dann hätte er ebenfalls nach angemessener Zeit des Wartens einen Anspruch auf Rückgewähr des Fahrgeldes gehabt. Denn in beiden Fällen richtete sich der offene Vertragswille darauf, als bald befördert zu werden. Nun erhebt der Fahrgast in den meisten Fällen keinen Anspruch auf Rückgewähr des Fahrgeldes. Deshalb ist die Erregung des betreffenden Redakteurs verständlich. Zweifellos aber besteht ein Anspruch auf Rückgewähr des Fahrgeldes, weil die ausbedungene Gegenleistung, die als baldige Beförderung, von der Straßenbahn nicht gewährt worden ist. Es ist derselbe Fall, als wenn jemand eine haltende Pferdroschke besteigt und sein Fahrziel angibt, und sofort bei der Abfahrt stürzt das Pferd und bricht ein Bein. Der Fahrgast hat in diesem Falle wegen Mangels der Gegenleistung natürlich kein Fahrgeld zu entrichten.

Die Große Berliner Straßenbahn hat nun zwar in ihren im Wagen ausgehängten Beförderungsbedingungen keinen Hinweis auf ihre Rückzahlungsbereitschaft in derartigen Fällen. Das mag schon aus dem Grunde verständlich sein, um nicht die Fahrgäste auf die Rückzahlungsforderung besonders aufmerksam zu machen und dadurch eine große Mehrbelastung mit Büroarbeiten hervorzurufen. Denn sämtliche zurückgegebenen Fahrscheine müßten büromäßig verrechnet werden. Immerhin hat die Große Berliner Straßenbahn der Rechtslage dadurch entsprochen, daß sie in ihrer Dienstweisung für die Schaffner ausdrücklich in § 41 die Schaffner anweist, bei Störungen der Weiterfahrt oder bei Schadhafwerden eines Wagens auf Verlangen den Fahrgästen das Fahrgeld zurückzuerstatten. In dem Falle des Redakteurs hat also der Schaffner gegen seine ausdrückliche Anweisung gehandelt, als er die Rückzahlung verweigerte.

In denselben Rahmen von Rechtsfragen fällt auch die Frage, ob die Fahrgäste bei vorzeitiger Beendigung der Fahrt das Fahrgeld ganz oder zum Teil zurückfordern können. Es ist davon auszugehen, daß der Fahrgast, auch wenn er nichts sagt, den Beförderungsvertrag dahin abschließt, daß er bis an das Ende der durch das Linienschild bezeichneten Bahnstrecke fahren will. Falls er vorher aussteigt, so verzichtet er eben auf seinen Anspruch, bis zu Ende befördert zu werden. Das geht ohne weiteres daraus hervor, daß die Straßenbahn bei einem Einheitstarif durch ihre Linienschilder die Fahrtlustigen zu einem Angebot für die Beförderung über die ganze Strecke hin auffordert. Wenn der Fahrgast nichts bei Hingabe des Geldes sagt, so drückt er damit aus, daß er dieser Aufforderung, einen Beförderungsvertrag für die ganze

Strecke zu schließen, nachkommt. Wenn er natürlich ausdrücklich sagt, er wolle nur bis zu einem bestimmten Ort befördert werden, dann ist der Beförderungsvertrag durch Hingabe des Fahrscheines nur bis zu diesem Punkte abgeschlossen. Dies alles versteht sich freilich nur bei einem Einheitstarif. Bei andern Tarifen wird der Beförderungsvertrag auf eine ausdrücklich festgelegte Strecke abgeschlossen.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich, daß bei Nichterfüllung des Vertrages auf Beförderung bis zum Ende entsprechender Schadensersatz geleistet werden muß. Bei einem Einheitstarif läßt sich der Wert der noch fehlenden Beförderungsstrecke nicht ermitteln. Es müßte der ganze Fahrpreis zurückerstattet werden. Das geht schon daraus hervor, daß der betreffende Fahrgast bei Benutzung einer andern Bahn für die fehlende Strecke noch einmal den vollen Einheitsfahrpreis bezahlen müßte. Bei Zontarifen wird sich hingegen der Wert der bereits abgefahrenen Strecke ohne weiteres berechnen lassen, und der Unterschied ist dann zurückzuzahlen. Die Staatseisenbahn bestimmt folgerichtig in ihren amtlichen Tarifbestimmungen, daß der Reisende, falls er wegen Störung der Strecke oder Beschädigung einer Maschine nicht bis zum Zielpunkt befördert werden kann, unentgeltlich zu seiner Ausgangsstation in derselben Klasse zurückbefördert werden muß und daß ihm außerdem das bezahlte Fahrgeld zurückzuerstatten ist.

Es bestehen also keine Zweifel über die Ansprüche der Fahrgäste, und die Entrüstung des Redakteurs gegen die Große Berliner Straßenbahn war überflüssig.

Syndikus Dr. Mellentin, Berlin.

### Haupt-, Neben- und Kleinbahnen.

**Die Instandsetzung des Eisenbahnmaterials.** Die Wiederinstandsetzung des durch den Krieg und die mangelhaften Ausbesserungen stark mitgenommenen Wagen- und Lokomotivenmaterials der deutschen Eisenbahnen wurde kürzlich im Sachverständigen-Beirat des Reichsverkehrsministeriums aus Anlaß der Erörterung des Etatpostens für Reparaturaufträge an die Privatindustrie behandelt. Als sich nach Beendigung des Krieges die Notwendigkeit herausstellte, in großem Umfange und möglichst schnell das Eisenbahnmaterial wieder instand zu setzen, hat Minister O e s e r in größerem Umfange der Privatindustrie Reparaturaufträge zugewiesen. In Privatwerken sind bisher 2174 Lokomotiven repariert, 808 Lokomotivenkessel hergestellt, 2246 Personenwagen und 98 600 Güterwagen instand gesetzt worden. Im Etat für 1920 sind dafür 1,7 Milliarden und im Etatentwurf für 1921 1,3 Milliarden ausgeworfen worden.

Nach genauen Berechnungen im Reichsverkehrsministerium hat sich herausgestellt, daß die Kosten der Güterwageninstandsetzung bei der Privatindustrie und den eigenen Werkstätten der Bahnen ungefähr die gleichen sind. Bei den Lokomotiven-Reparaturen stellten sich die Forderungen der Privatwerke etwa 20 bis 60 v. H. höher als die Kosten in den Werkstätten der Eisenbahnverwaltung. Hierbei ist aber in Betracht zu ziehen, daß die Reparaturleistung der Privatwerkstätten qualitativ und quantitativ viel größer war als die der Eisenbahnwerkstätten.

Der Privatindustrie sind alle die Fälle von Lokomotiv-reparaturen übertragen worden, bei denen die schwersten Beschädigungen der Maschinenteile vorlagen. Diese am schwersten beschädigten Maschinen sind nach der Ansicht der technischen Sachverständigen des Reichsverkehrsministeriums so gründlich durchrepariert worden, und es sind an ihnen minderwertige Teile (wie eiserne Feuerbüchsen, die durch kupferne ersetzt wurden) in so weitgehendem Umfange gegen erstklassiges Material ausgetauscht

worden, daß die Mehrkosten für die Reparatur durch die verlängerte Lebensdauer der reparierten Maschinen mehr als ausgeglichen worden sind. Man rechnet damit, daß infolge der qualitativen Verbesserung der in der Privatindustrie durchreparierten Maschinen diese mindestens durchschnittlich erst nach sechs Jahren wieder einer gründlichen Instandsetzung zu unterziehen sind.

Die Privatindustrie, insbesondere so leistungsfähige Werke wie Blohm u. Voß in Hamburg und die Lokomotivfabrik der A. E. G. in Hennigsdorf, sind mit ganz neuen Verfahren an die Aufgabe der Durchreparierung gänzlich zusammengebrochener Maschinen herangegangen. Die Techniker der Reichseisenbahnverwaltung haben aus den neuen Methoden der Privatindustrie die wertvollsten Anregungen für die Verbesserung der Arbeitsmethoden in den Reichswerkstätten gewonnen. Das Reichswerk Plauen, in dem neuerdings eine moderne Werkstatt für Lokomotiven-Ausbesserung eingerichtet werden soll, wird nach den Grundsätzen eingerichtet werden, die in der Privatindustrie für die Lokomotiven-Reparatur durchgeführt sind. Im Gegensatz zu den älteren Eisenbahn-Werkstätten, in denen die gesamten Arbeiten an einer zu reparierenden Maschine in einem Raume durchgeführt werden, wird hier der Reparaturvorgang in drei räumlich getrennte Phasen zerlegt werden: Demontage, unreine Arbeiten und reine Montage.

In den nächsten Jahren wird naturgemäß der Umfang der Reparatur-Aufträge für die Privatindustrie zurückgehen, da der Höhepunkt des Reparaturstandes überschritten ist und der Auftragsbestand, der an die Privatindustrie vergeben werden kann, gestreckt werden soll, um diese möglichst lange zu beschäftigen. Die Kombination, das Reichsverkehrsministerium oder der Sachverständigenbeirat hätten die Absicht, Neubauten in den eigenen Werkstätten oder gar in einer eigenen Lokomotivenfabrik auszuführen, ist durchaus unzutreffend.

Die Reichseisenbahnverwaltung ist andauernd bemüht, in der Ausgestaltung der vom Minister Oeser im Januar 1920 eingeleiteten Reform der Eisenbahnwerkstätten die Arbeitsleistung durch Lohn- und Prämienmethoden zu heben, die geeignet sind, das in der Industrie jetzt lebhaft angeregte Selbstinteresse des Arbeiters an der guten und schnellen Leistung auch bei den Staatsarbeitern zu erwecken. Dieses Bestreben wird von weiten Kreisen der Arbeiterschaft lebhaft unterstützt. Damit es vollständig zur Geltung kommen kann, ist aber die Ausbildung einer gehobenen Arbeiterkategorie erforderlich, die in den Staatswerkstätten mit demselben Interesse und Geschick bei der Disposition über Arbeitskräfte und Material die Funktionen des Werkmeisters der großen Privatwerke ausübt.

**Zum Etat der Reichseisenbahnen.** Im Hauptausschuß des Reichstags machte Reichsverkehrsminister Groener folgende Mitteilungen über die Lage der Reichseisenbahnen: Auf ein Kilometer Betriebslänge habe der Personalbestand 13,2 Köpfe im Jahre 1913 betragen, während er für 1920 auf 19,6 und für 1921 auf 18,7 Köpfe berechnet sei. Diese starke Vermehrung sei außer durch die Einführung des Achtstundentages und ein Sinken der Einzelleistungen durch eine Reihe von Einzelumständen verursacht; so seien bei der Bearbeitung des Steuerabzuges 1706 Leute beschäftigt, die veränderte Lohnzahlung verursachte einen Mehrbedarf von 2648 Köpfen. Zuzufolge ihrer Tätigkeit in Beamten- und Arbeitervertretungen seien 2212 Köpfe ganz oder teilweise vom Dienst befreit. Durch die Gewährung eines verlängerten Urlaubs würden 26 517 Köpfe mehr als früher benötigt. Der Achtstundentag verursachte einen Mehrbedarf von 30 v. H.; für 1920 bedeute das ein Mehr von 240 000 Köpfen mit einem Mehraufwand von 3,5 Milliarden M., für 1921 würde dieser Mehraufwand 3,7 Milliarden betragen.

Zu einem Antrage, der die Einführung der vierten Wagenklasse in die Eilzüge empfahl, erklärte der Reichsverkehrsminister: Aus betrieblichen Gründen sei die Einführung der vierten Wagenklasse in die Eilzüge ganz unmöglich. Die Diebstähle auf der Eisenbahn hätten leider stark zugenommen, was mit den Wintermonaten, den längeren Nächten und sonst damit verbundenen Umständen zusammenhänge. Der Minister verurteilt auf das schärfste das Schmiergelderunwesen, er werde rücksichtslos jeden aus dem Dienst entfernen, der sich habe bestechen lassen.

Bezüglich der Zentralisierung der Verwaltung habe er bereits betont, daß er für eine übertriebene Zentralisierung nie zu haben sei. Dies gelte auch für Bayern. Er müsse aber darauf hinweisen, daß vor der Uebernahme der Staatsbahnen durch das Reich gerade in der bayerischen Verwaltung eine sehr starke Zentralisierung in München geschaffen sei. Die einzelnen bayerischen Eisenbahndirektionen seien viel unselbständiger als die preußischen.

**Erfahrungen mit Asbestonschwellen.** Ueber die Erfahrungen mit sog. Asbestonschwellen teilt der Jahresbericht für 1919 der schwedischen Staatsbahnabteilung mit: Am Schlusse des Jahres 1917 wurden im Berggleis der Strecke Aby—Norrköping—Fiskeby 50 Stück Asbestonschwellen, geliefert von der Asbestongesellschaft Berlin, verlegt. Die Schwellen waren mit Unterlagplatten für Schienen, Form 1896, versehen. Sie zeigten schon während des Jahres 1918 Neigung, an den Kanten bei den Unterlagplatten auseinanderzugehen, wobei die Schwellenschrauben mehrmals gelockert wurden. Während des Jahres 1919 wurde eine fortgesetzte sehr schnelle Zerstörung der Schwellen sowohl an den Unterlagplatten als auf den ganzen Oberseiten der Schwellen festgestellt. An einem Teil der Schwellen ist die Zerstörung so weit vorgeschritten, daß die Eiseneinlagen sichtbar sind und die Schwellenschrauben ihren Halt verloren haben, weshalb ein Teil der Schwellen ausgewechselt werden mußte. Asbestonschwellen dieser Bauart dürfen daher weiter nicht mehr zur Anwendung kommen.

Um die Gefahr der Unfälle, welche von den gebräuchlichen Holzmerkzeichen an Weichen herbeigeführt werden, für das Rangierpersonal zu vermindern, wurden im Jahre 1919 Versuche mit Merkzeichen an den Schienen in roter Emailfarbe gemacht. Die Versuche wurden in verschiedenen Stationen mehrerer Bezirke gemacht und haben kein zufriedenstellendes Ergebnis gebracht. So zeigte es sich, daß die gemalten Merkzeichen nach verhältnismäßig kurzer Zeit so durch Oel, Ruß, Regen und Staub verunreinigt waren, daß sie nahezu nicht mehr kenntlich waren. Zur Winterzeit, wenn die Schienen übersneit waren, war es sehr schwer, die Lage der Merkzeichen zu erkennen. Dazu kommt, daß die Merkzeichen für das Personal im Zug nicht sichtbar sind, das somit nicht mit Sicherheit unterscheiden kann, ob Fahrzeuge über das Merkzeichen hinausgehen oder nicht. Da die durch die Entfernung der Merkpfähle gewonnenen Vorteile die vielen Nachteile, die das Fehlen eines ganz deutlichen Merkzeichens mit sich bringt, nicht aufwiegen, wurden die alten Holzpfähle wieder eingesetzt.

**Tarifherabsetzung.** Zu der unter dieser Ueberschrift gemachten Mitteilung in Heft 5, S. 66 der „Verkehrstechnik“ teilt uns die Verwaltung der thüringischen Bachsteinbahn mit, daß es sich dabei ausschließlich um die tarifmäßige Durchführung von Ermäßigungen bezw. Erhöhungen für den direkten Personenverkehr auf der Mühlhausen—Ebelebener Eisenbahn mit der anschließenden Hohenebra—Ebelebener und Greußen—Ebeleben—Keulaer Eisenbahn handelt.

**Neue Wagen der Salzburger Eisenbahnen.** Die Salzburger Eisenbahn- und Tramway-Gesellschaft besitzt u. a. in der von Salzburg ausgehenden Lokalbahn nach Lamprechtshausen eine normalspurige Bahnlinie, die vorwiegend dazu dient, die Bevölkerung Salzburgs und dessen weiteste Umgebung mit Lebensmitteln, Brennstoff und Holz zu versehen. Durch den Hamsterbesuch ergab sich eine Entwicklung des Verkehrs, wie sie auf dieser Lokalbahn nie geahnt worden ist. Während vor dem Kriege die Zugzusammensetzung aus einem Gepäckwagen und drei Personenwagen bestand und im Durchschnitt im Zuge 60 Personen befördert wurden, ist der Besuch der Reisenden auf 300 und an Sonn- und Feiertagen bis auf 2000 Personen im Zug gestiegen; der verstärkte Verkehr konnte nur mit Leihwagen der Staatsbahnen, zuweilen auch mit Güterwagen bewältigt werden. Anfangs 1919 wurden zunächst vier neue Personenwagen in Bestellung gegeben, die im April 1920 geliefert wurden.

Bei der Bestellung wurde beste Raumaussnutzung und gefälliges Aussehen gefordert. Die Wagen erhielten gewölbtes Tonnendach, das im Gegensatz zu den bisherigen Wagen der Bahn das niederdrückende Gefühl durch eine flache Decke benimmt, für die Wasserabflußverhältnisse günstiger wirkt und die Unterbringung von Reisegepäck leichter gestattet. Zur äußeren Verkleidung der Wagen wurde nicht Blech, sondern Eichenholzbretter als Ersatz für Teakholz verwendet. Die Fenster sind in den oberen Ecken mit einem Halbmesser von 10 cm abgerundet, im Innern ist der Teil, auf dem der Fensterrahmen im herabgelassenen Zustande aufsitzt, zugänglich, um Verunreinigungen in leichter Weise und jederzeit beseitigen zu können. Der Plattformabschluß ist geländerartig ausgeführt und die Plattformen zweier Wagen durch einen gesicherten Uebergang miteinander verbunden, wodurch auch die persönliche Sicherheit des Fahrpersonals erhöht wird. Die Wagenlänge von Puffer zu Puffer beträgt 9,950 m, der Radstand 5,50 m; die Achsen sind Vereinslenkachsen, die Achshalter sind aus Preßblech hergestellt. Die Tragfedern haben eine Länge von 1902 mm, 10 Blätter von 92 × 13 mm Querschnitt und sind mit Ringaufhän-



gung versehen. Zufolge der großen Federlänge laufen die Wagen sehr ruhig. Außer der Handbremse ist noch eine automatische Hardy-Vakuumbremse vorhanden. Um dem geplanten elektrischen Betriebe Rechnung zu tragen, sind die Wagen mit elektrischer Beleuchtungseinrichtung versehen. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt gegenwärtig 30 km/Std. Es ist geplant, sie nach Einführung der durchgehenden Bremse auf 40—45 km/Std. zu erhöhen. Der Gesamtfassungsraum der neuen Wagen beträgt 84 Personen, das Gewicht 131 kg für eine Person.

Ing. R. Kratochwil.

**Zur Finanzlage Schweizer Bahnen.** Die kleine Schweiz hat in Eisenbahnunternehmungen große Kapitalien festgelegt, die im Verhältnis zu ihrer Bevölkerungsdichtigkeit und dank der außerordentlichen baulichen Schwierigkeiten sehr bedeutend sind. Ende 1918 bestanden, ohne Straßen- und Drahtseilbahnen:

Baukosten	insgesamt		Baukosten für 1 km
	km	1000 Fr.	
Bundesbahnen	2755	1 178 118	447,6
andere Normalbahnen	827	278 742	354,6
Schmalspurbahnen	1467	229 816	163,7
Zahnradbahnen	109	43 470	411,5

Am teuersten war der Bau der Lötschberg-Bahn, die bei 117 km Gesamtlänge 38 km Tunnel, davon einen von 14 und einen von 8,5 km, besitzt. Die durchschnittlichen Baukosten beliefen sich bis Ende 1918 auf 1 279 516 Fr. für 1 km, und seitdem mußten verschiedene Schutzbauten gegen Lawinen und Verschüttungen unternommen werden, die noch nicht vollendet sind und Millionen verschlingen.

Ursprünglich hat sich vorwiegend französisches und etwas englisches Kapital an den Schweizer Bahnunternehmungen beteiligt; nach 1870 haben die großen deutschen Börsen Schweizer Bahnwerte (Gotthard usw.) aufgenommen, die nun seit 1915 so ziemlich wieder in ihre Heimat zurückgekommen sind.

Gegen 1905, als die französischen Geldgeber erstmals ernstlich das Gespenst der gefürchteten Einkommensteuer auftauchen sahen und sich neuerdings gelobten, ihre Ersparnisse nur außerhalb Frankreichs zu verwerten, war man dort der russischen Renten schon etwas satt und sehnte sich nach anderen Anlagen. Diese Konjunktur benutzend, setzten sich zwei jüngere Pariser Finanzinstitute mit dem Kanton Bern in Verbindung und beantragten ihm die unverzügliche Ausführung eines längst ersehnten und teilweise vorbereiteten Projektes, die Lötschbergbahn, d. h. eine neue, großzügig gedachte und elektrisch zu betreibende Verbindung durch den Jura und die Berner Alpen nach dem Simplon und Italien.

Ein Vertrag kam 1906 zustande, über 100 Millionen französisches Kapital wurden dem Unternehmen in Aktien, Obligationen, Staatsanleihen zugeführt: der Bau begann im folgenden Jahr, und 1913 wurde die Linie von Thun durch den Lötschbergtunnel nach Brig—Simplon dem Verkehr übergeben.

Die Berner-Alpen-Bahngesellschaft wurde zwar als Privatgesellschaft gegründet und wird als solche betrieben, aber der staatliche Anteil ist bedeutend, und sein Einfluß ist maßgebend. Dieser Umstand bewirkt auch sehr günstige Ausgabebedingungen, beispielsweise für die Anleihen I. Hypothek 1906 und 1911, 53 Mill. Fr. zu 4 v. H.

Aber die Schwierigkeiten blieben nicht aus. Die Bauverhältnisse gestalteten sich äußerst kostspielig, die Voranschläge wurden überschritten. Kaum hatte sich die Lötschberglinie eingeführt und eine Teilung des Verkehrs Deutschland—Italien angebahnt, so kam der Krieg. Noch rechtzeitig gelang es, eine Anleihe II. Hypothek von 42 Millionen im Jahre 1912 unterzubringen, aber diesmal mit der Zinsgarantie des Kantons Bern und zu 4½ v. H.

Als der Durchgangsgüter- wie der Personenverkehr durch die Kriegserklärung Italiens zum größten Teil unterbunden wurde, mußte die Gesellschaft ihren Zinsendienst einstellen. Seit 1916 besteht dadurch der anormale Zustand, daß die Kupons der Anleihen I. Hypothek nicht eingelöst werden, während für die oben erwähnte Anleihe II. Hypothek der Kanton Bern (für Rechnung der Bahngesellschaft) die Zinsen regelmäßig bezahlt.

Wenn sich auch die Verkehrszustände wieder langsam heben und das reine Betriebsergebnis für 1919 ungefähr 3 Millionen beträgt, erheische der Zinsendienst für dasselbe Jahr allein 4 350 000 Frank und schließt das Geschäftsjahr mit einem Ausfall von 1 600 000 Fr., so daß der Gesamtverlust der letzten Bilanz auf 20 884 475 Fr. gestiegen ist.

So sehr sich die ausländischen Gläubiger ersten Ranges durch die eigenartige Zinsgarantie benachteiligt wußten, haben sie sich

bisher in ihr Los gefügt, weil das Objekt eine leistungsfähige, elektrische, gut eingeführte Durchgangsbahn ist, dem der Staat, Bund und Kanton, sehr nahe steht.

Es hat sich die Sache auch im Laufe der letzten Monate geklärt, indem für Rechnung der Schweiz Ankäufe der in Frankreich liegenden Obligationen gemacht worden sind, wahrscheinlich zu einem Durchschnittswchselkurs von 35 v. H. Auf diese Weise zieht die Schweiz die notleidenden Papiere billig an sich, und es bedeutet dieses Verfahren einen Schritt mehr zum unvermeidlichen Schlußakt: die Berner-Alpen-Bahn — gegen den Willen des Einheitsstaates vom Kanton Bern durchgeführt — wird trotzdem den Schweizerischen Bundesbahnen einverleibt werden. JAW.

**Die Elektrisierung der schwedischen Staatsbahn.** Im Mai d. J. hat der schwedische Reichstag zunächst 25 Mill. Kr. für die Elektrisierung der Bahnstrecke Stockholm—Gothenburg bewilligt. Die Arbeiten sollten 1925 fertiggestellt sein. Während sich bei den damaligen Verhandlungen im Reichstag keine Opposition gegen diesen Vorschlag geltend machte, brachte vor kurzem „Svenska Dagbladet“ einen Artikel, in dem es darauf hinwies, daß bei der jetzigen Wirtschaftslage und besonders der herrschenden Knappheit auf dem Geldmarkte die Elektrisierung der Bahnen von zweifelhaftem Nutzen sei, besonders da genaue Unterlagen über die Rentabilität der Neuanlagen fehlten. Auch „Dagens Nyheter“ empfiehlt in einem längeren Artikel eine nochmalige Untersuchung der Frage der Elektrisierung.

**Fortschreitende Elektrisierung der italienischen Staatseisenbahnen.** Dieser Tage hat, wie uns aus Rom berichtet wird, der Minister für die öffentlichen Arbeiten, Peano, eine Anzahl von Dekreten unterzeichnet, durch welche die Generaldirektion der italienischen Staatseisenbahnen befugt wird, die Elektrisierung einiger Strecken in Angriff zu nehmen. Es handelt sich um die folgenden Abschnitte:

1. Verlängerung der bereits elektrisch betriebenen Strecke Genua—Pisa bis Livorno (20 km).

2. Vollendung und Ausbau der Strecken Pinerolo—Torre—Pellice (17 km) und Bricherasio—Barge (13 km) auf der Strecke Torino—Pinerolo.

3. Elektrisierung der beiden Strecken Bergamo—Calolzio und Bergamo—Usmate (26 und 18 km).

Außerdem handelt es sich um die Maschinenanlage für die bedeutendere Strecke Bologna—Faenza—Firenze—Pistoia—Bologna (284 km), die derart stark bemessen ist, daß sie gegebenenfalls auch die Eilstrecke Bologna—Florenz zu versorgen imstande sein wird. Die Arbeiten sollen nun, nachdem die notwendigen Mittel bewilligt worden sind, alsbald in Angriff genommen werden.

M. P.

**Lokomotivenbau in Spanien.** Einem in der Barcelonaer Zeitschrift „Industria e Invenciones“ kürzlich erschienenen Artikel zufolge hat die spanische Gesellschaft „La Maquinista Terrestre y Maritima“ in Barcelona den Bau ihrer ersten Lokomotive beendet, die den Beginn einer Serienfabrikation von 50 gleichartigen, für die Compañia Madrid, Zaragoza y Alicante bestimmten Lokomotiven bildet. Die neue Maschine wird folgendermaßen beschrieben:

2 Zylinder von je 820 mm Durchmesser und 660 mm Kolbenhub, Heizfläche: 280 qm, Dampfdruck: 14 Atmosphären, Durchschnittskraftentwicklung: 2200 PS, Gesamtlänge: 20,865 m.

Gewicht der Lokomotive: 87 500 kg

Gewicht des Tenders: 55 800 „

zusammen: 143 300 kg

Die Lokomotive soll nach den gemachten Probefahrten gegenwärtig als die stärkste in Spanien gelten.

**Zur Verpachtung der polnischen Eisenbahnen.** Wie polnische Blätter melden, hat die Regierung noch keinen Vertrag mit der amerikanischen Finanzgruppe über die Verpachtung der Eisenbahnen geschlossen. Als im August 1920 amerikanische Finanzkreise an die polnische Regierung wegen Pachtung der Eisenbahnen herantraten, lehnte die Regierung in Erwartung eines vollen Sieges über den Bolschewismus das Anerbieten ab. Es ist aber ganz anders gekommen. Polen ist durch die langen Kämpfe mit den Bolschewisten sehr erschöpft und will jetzt die Bahnen verpachten, um Geld in die Hand zu bekommen. Die Amerikaner aber zögern, weil angeblich das Eisenbahnmaterial schlecht sei. Es heißt sogar, die Regierung verhandle in derselben Sache mit Frankreich.

## Straßenbahnen.

**Sitze für Straßenbahnfahrer** Seit Mitte Juli 1916 beschäftigt sich die Große Berliner Straßenbahn mit der Einführung von Führersitzen. Nach vielen anderen Versuchen ist nunmehr eine Art Stütze (Stehsitz), wie in der beistehenden Abbildung dargestellt, auf etwa 400 Bahnwagen der Berliner Straßenbahn versuchsweise zur Verwendung gekommen. Die Stütze ist, einem Jagdstuhl ähnlich, mit einem Sitz wie ein Fahrradsattel ausgerüstet. Der Stehsitz ermöglicht dem Fahrer, die sowohl zum Bedienen der Schalt- und Bremsapparate als auch zur Stellung von Weichen erforderlichen seitlichen Körperbewegungen ungehindert auszuführen. Jeder Fahrer hat den Sitz so hoch einzustellen, daß er die in der Abbildung dargestellte Stellung einnimmt.

Zweck der Einführung war neben anderen Vorzügen die Vermeidung von Berufskrankheiten der Fahrer, wie Krampfadern und Plattfüße; ferner die Rücksicht auf fuß- oder beinverletzte Kriegsbeschädigte. In einigen Fällen hat auch der Vertrauensarzt der Bahn die Wiederverwendung von fuß- oder beinranken Bediensteten im Fahrdienst abhängig gemacht von der Benutzung solcher Stehsitze.

Der Stehsitz ist in der jetzt verwendeten Form von den Aufsichtsbehörden genehmigt und wird vom Fahrpersonal als zweckdienlich bezeichnet. Es ist beabsichtigt, die Versuche demnächst weiter auszudehnen.

„Das Reich und die Fahrpreise im Großstadtverkehr.“ Wie wir dem „Hamburger Echo“ entnehmen, betrug die Anzahl der täglich auf der Wechselstrombahn Hamburg—Blankenese—Ohlsdorf beförderten Personen im Juli 1914 rd. 230 600, im September 1920 rd. 369 400. Die etwa 60 v. H. betragende Verkehrszunahme ist in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß die Bahn ihre Tarife bisher nur um 50 v. H. erhöht hat, so daß eine starke Abwanderung von den anderen Verkehrsmitteln nach dieser eingetreten ist. Ueberschüsse sind trotzdem nicht zu verzeichnen, denn die Ausgaben für Löhne sind gegenüber 1914 um 7—800 v. H. (nach dem Hamburger Echo, in Wirklichkeit um 1200—1300 v. H. Die Schriftleitung), die Materialpreise sogar teilweise um weit über 2000 v. H. gestiegen.

Schon dem Stande der Mark entsprechend, müßte für eine Fahrt, die 20 Pf. i. J. 1914 gekostet hat, heute ein Vielfaches entrichtet werden. Statt dessen kostet eine Fahrt bei Benutzung einer Wochenkarte zum Preise von 2,10 M. (für 4 Stationen) und täglich 3 Hin- und Rückfahrten 6 Pf.! Hieraus geht zur Genüge hervor, wie berechtigt die in dem Steinschen Aufsatz geforderten Tarifierhöhungen der im Besitz der Reichseisenbahnverwaltung befindlichen Stadt- und Vorortbahnen sind.

**Kennzeichnung von Bahnhofslinien.** Angeregt durch die Mitteilung im Heft 5 vom 15. Februar, Seite 67, hat die Hamburger Hochbahn Aktiengesellschaft beschlossen, bei sämtlichen Straßenbahnlinien, deren Wagen den Hauptbahnhof berühren, die seitliche Wagennummer durch einen roten Kreis kenntlich zu machen.

**Keine elektrische Bahn Köln—Longerich.** Der Antrag des Bürgervereins Longerich auf Errichtung einer elektrischen Verbindung mit Köln mußte von der Stadt Köln aus finanziellen

Gründen abgelehnt werden. Bei günstigsten Bauverhältnissen, auch bei Verwendung von altem Material würde die Anlage so teuer sein, daß bei Anwendung des im Vorortverkehr geltenden Tarifs von 1,30 M. pro Fahrt ein Zuschuß von 920 000 M. jährlich erforderlich sei, ein Betrag, der doppelt so groß sei als der Zuschuß zu allen rechtsrheinischen Straßenbahnen. Die Verlängerung der Straßenbahnlinie, die auf der Neußer Straße nach Merheim führt, würde 700 000 M. Zuschuß jährlich erfordern und sei ebenso wie eine Automobilverbindung finanziell unmöglich.

## Kraftfahrwesen.

**Eine große Automobilausstellung in Berlin,** die erste nach dem Kriege in Deutschland, wird vom Automobil-Club von Deutschland und dem Verein Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller geplant. Als Termin wurde Ende September in Aussicht genommen. Dieser Zeitpunkt ist insofern sehr günstig, als er vor der Mitte Oktober stattfindenden Pariser Ausstellung liegt, die die Reihe der alljährlich stattfindenden großen Internationalen Automobil-Salons eröffnet. Welche Fahrzeugarten bei der Berliner Ausstellung berücksichtigt werden sollen, steht im einzelnen noch nicht fest, wahrscheinlich werden aber die großen Gruppen Personalfahrzeuge und Lastwagen in zeitlich getrennten Ausstellungen vorgeführt werden. Als Ausstellungsort kommt die Große Ausstellungshalle am Kaiserdamm in Charlottenburg in Frage, die gemeinsam vom Verein Deutscher Motorfahrzeug-Industrieller und dem früheren Kaiserlichen Automobilclub errichtet und im ersten Kriegsjahre eingeweiht wurde. Es ist die größte Halle der Welt, die bei einer Länge von 250 und einer Breite von 72 m rund 17 000 m Grundfläche bietet. Die letzte Deutsche Automobilausstellung, die im Herbst 1914 geplant war, konnte nicht mehr stattfinden. Die bevorstehende Schau wird also nach einer so langen Pause den Besuchern außerordentlich viel interessante Neuerungen bieten können.

**Verbot der Eisenbereifung in Wien und Niederösterreich.** In Oesterreich gelangte erst während des Krieges der Lastkraftwagen zur erhöhten Bedeutung, obwohl Lastkraftwagen zuerst in Oesterreich, und zwar seitens der Militärverwaltung (von den Daimlerwerken in Cannstatt gebaut), praktische Verwendung gefunden hatten. Die unaufhaltbare Vernachlässigung der Straßen im Hinterlande, insbesondere der Straßen, die zu militärischen Anlagen führten und für den Verkehr von Wagen mit hohem Radruck nicht gebaut waren, ließ die Verwendung von Lastkraftwagen nicht zu.

Leichte Lastkraftwagen waren häufig, schwere Kraftwagen infolge Gummimangels fast durchweg ohne Gummibereifung. Das Wiener Pflaster ist durch die Größe der Granitwürfel bei Duldung zu weiter Fugen, die infolge Teermangels nicht ausgegossen, sondern nur mit grobem Sand ausgefüllt werden, bei vernachlässigter Unterhaltung noch schlechter geworden. Die durch die Fahrt eintretende Erschütterung gefährdet weniger solide Neubauten, aber auch alte Bauwerke. Geriffelte Spurkränze zerstörten die Landstraßen vollständig.

Schon vor Kriegsbeginn waren an Niederösterreich vom Staat nur geringe Kredite für Straßenunterhaltung und Verbesserung gewährt worden. Die ländliche Bevölkerung schob den schlechten Zustand der Straßen dem vermehrten Kraftwagenverkehr zu und war ihm feindlich gesinnt. Man ging so weit, dem Besitzer eines Lastkraftwagens für die Benutzung einer Konkurrenzstraße eine jährliche Benutzungsgebühr von 20 000 Kr. vorzuschreiben. Mehrfach wurden Straßen widerrechtlich für den Kraftwagenverkehr gesperrt.

Leider können gegenwärtig nur geringe Mittel für die Wiederinstandsetzung der Straßen gewährt werden. In Frankreich beziffert der Minister für öffentliche Arbeiten die Kosten des Wiederaufbaues der französischen Fahrstraßen zu 1410 Mill. Fr., die beim Kurse von 100 Fr. = 441 M. über 6,2 Milliarden M. und dem Kurse von 1 Fr. = 38,50 Kr. über 54 Milliarden Kr. ergäben. Allerdings sind dort für das laufende Jahr nur 318,5 Mill. Fr. veranschlagt, wobei angenommen wird, daß gegenwärtig der Kraftwagenverkehr die Güterbeförderung bis auf 100 km Entfernung billiger als mittels Eisenbahn besorgen werde, während man früher etwa 25 km als Grenze annahm, bis zu der die Kraftwagenbeförderung noch wirtschaftlich ist.

In industriellen Zentren und deren Umgebung wird die Pflasterung der Straßen in Aussicht genommen, und zwar sollen rd.

\*) Nr. 30 v. 19. 1. 1921, Abendausgabe.



2000 km Reichsstraßen gepflastert und 5000 km mit besonderen Bindemitteln versehen werden. In Oesterreich machen die hohen Preise des noch dazu in ungenügender Menge zugewiesenen, unter staatlicher Bewirtschaftung stehenden Benzins, das 50 und im Schleichhandel 70 Kr./l kostet, den Kraftwagenverkehr noch immer übermäßig teuer. Dabei erhöht der schlechte Zustand der Straßenoberfläche die Unterhaltungskosten der Wagen außerordentlich. Ob diese durch das mit dem 1. März d. J. in Wien und Niederösterreich in Kraft tretende Verbot der Eisenbereifung für Kraftfahrzeuge und den Zwang zu ihrer Gummibereifung eine wesentliche Herabsetzung erfahren werden, ist mindestens fraglich. Ebenso, ob man bei den hohen Gummipreisen weiter Vollreifen oder nach amerikanischem Muster starke Luftreifen verwenden wird.

Regierungsrat L. v. Stockert, Wien.

**Erfolge deutscher Kraftwagen in Schweden.** Die deutsche Kraftfahrzeug-Industrie, die in Schweden schon so manche Erfolge erringen konnte, hatte dort kürzlich bei einem Wettbewerb des Schwedischen Freiwilligen-Automobil-Korps wieder Gelegenheit, ihre Leistungsfähigkeit zu beweisen. An Stelle der in diesem Jahre ausgefallenen klassischen Winter-Prüfungsfahrt des königlichen Automobilklubs in Stockholm auf der Strecke Stockholm—Gothenburg—Stockholm hatte das Freiwilligen-Korps eine Winterfahrt über die Strecke Stockholm—Lincöping—Oerebo—Vesteras—Stockholm veranstaltet, bei der auch militärische Aufgaben gestellt wurden. Unter 17 gemeldeten Wagen konnten drei deutsche erste Preise erringen und zwar je ein Horch, Presto und N. A. G.

**Ein Automobilrad mit zwei verschiedenen Bereifungen** hat eine englische Firma herausgebracht. Die Konstruktion hat den Zweck, bei Reifendefekten sofortiges Anhalten und Montieren zu vermeiden. Dieses Rad hat zwei Felgen, von denen die größere äußere mit Luftreifen, die etwas kleiner dimensionierte innere mit Vollgummi versehen ist. Im allgemeinen fährt also der Wagen auf Luftreifen, die Vollgummi-Bereifung tritt erst in Funktion, wenn der Luftreifen versagt.

## Luftverkehr.

**Internationale Luftschiffahrtsgesellschaft Danzig.** Der „Ostpreußischen Zeitung“ entnehmen wir folgende Nachricht: Die seit langem bestehenden Pläne zur Eröffnung eines Luftdienstes von Danzig nach Warschau und Krakau, für die eine polnische Gesellschaft mit englischer Hilfe und englischen Flugzeugen vorgesehen war, werden jetzt durch eine Danziger Gesellschaft verwirklicht werden. In Danzig wurde soeben unter der Firma „Internationale Luftschiffahrtsgesellschaft Ileg“ eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 2 Millionen Mark gegründet, an der deutsche und polnische Interessenten beteiligt sind. Die Gesellschaft wird den Betrieb mit Flugzeugen aufnehmen, die auf der Danziger Werft gebaut werden. Die Danziger Werft (früher Reichswerft) besaß auch eine größere Werkstatt für den Bau von Flugzeugen, die zu Ende des Krieges angelegt worden war. Diese Flugzeugwerkstätten der Danziger Werft hat die neue Gesellschaft übernommen. Das noch von früher vorhandene Material reicht aus, um etwa 30 Flugzeuge herzustellen. Gründer der Gesellschaft sind Fabrikant Lilienthal, der den Albatroswerken nahe steht, und Dipl.-Ing. Dr. Donski. Die neue Gesellschaft gewinnt angesichts der schlechten Verkehrsverhältnisse in Osteuropa besonders große Bedeutung. Die Danziger Gesellschaft soll ein Postmonopol für Luftpostsendungen aller Art zwischen dem Freistaat Danzig und der Republik Polen erhalten. Zu diesem Zwecke ist die Errichtung einer Danziger Luftpostordnung geplant. Verhandlungen mit Polen wegen der Postbeförderung und Erleichterung der Briefzensur sind eingeleitet. Man beabsichtigt, zunächst eine Fluglinie Danzig—Warschau—Lemberg und eine weitere Linie Danzig—Posen—Krakau aufzunehmen und dadurch die Plätze, die auf den Handel mit Danzig besonders angewiesen sind, mit einer Schnellpostverbindung mit Danzig zu versehen. Später beabsichtigt man, neue Linien auch nach anderen Oststaaten, besonders auch nach Helsingfors einzurichten. Mit dem Flugzeug wird die Fahrt von Danzig nach Warschau nur etwa drei Stunden dauern, während jetzt die Post zwischen diesen beiden Plätzen mehrere Tage unterwegs ist.

**Der Luftpostverkehr Amerikas.** In dem Bericht des amerikanischen Postministers Burleson über die Entwicklung der amerikanischen Flugpost im Jahre 1920 wird festgestellt, daß sowohl die Lei-

stungen wie der Umfang des Flugnetzes gegen das Vorjahr stark zugenommen haben. Es wurden über 100 Millionen Briefe und Postsachen zu den gewöhnlichen Portosätzen befördert, und jetzt sind täglich 35 Postflugzeuge auf den verschiedenen Linien unterwegs, die durchschnittlich jeden Tag 10 000 Kilometer zurücklegen. Besonderer Vorliebe erfreuen sich die Junkers-Ganzmetallflugzeuge auch beim fliegenden Personal wegen ihrer günstigen Flugeigenschaften und ihrer überlegenen Tragfähigkeit, die doppelt so groß ist wie die der bisher ausschließlich verwandten umgebauten Kriegsflugzeuge, trotzdem diese mit Motoren von doppelter Stärke ausgerüstet sind, die die Herabsetzung der Beförderungskosten einer gleichen Postmenge auf unter die Hälfte ermöglicht. Den wesentlichsten Fortschritt des letzten Jahres bedeutet die Eröffnung der Transkontinentfluglinie New York—San Franzisko, auf der jetzt täglich 14 000 bis 16 000 Postsachen befördert werden. Die Organisation ist so getroffen, daß die Post etappenweise am Tage durch Flugzeuge, in der Nacht durch die Nachtschnellzüge befördert wird, so dass sich die beiden Beförderungsmittel gegenseitig ergänzen. Nach Anlieferung der ersten Nachtflugzeuge (umgebaute Capraoi-Dreidecker und Lawson-G.-Flugzeuge, beide Typen mit je drei 400-PS-Liberty-Motoren ausgerüstet) soll jedoch in diesem Frühjahr auch der Nachtflugpostverkehr eingerichtet werden, durch den die bisher erzielte Ersparnis an Beförderungszeit von 24 bis 36 Stunden auf mindestens das Doppelte erhöht würde. Dass bei dieser Art der Beförderung ohne besondere Flugpostgebühren eine Ersparnis gegenüber der Bahnpost erzielt werden kann, liegt in den amerikanischen Verhältnissen begründet, da dadurch die Einstellung von Bahnpostwagen und die durch die Verträge mit den Bahngesellschaften erforderlichen hohen Kosten erspart werden können. Eine weitere Ausdehnung des Flugnetzes und die Vergebung von neuen Flugpostlinien zum Betriebe an private Unternehmungen ist dadurch behindert worden, dass der Kongress ein Gesetz erlassen hat, nach dem dies nur in solchen Fällen zulässig ist, wo durch die Beförderung der Post auf dem Luftwege eine Ersparnis gegenüber den bisherigen Kosten erzielt werden kann, und dies ist naturgemäß nur bei einer beschränkten Anzahl von Linien der Fall.

**Amerikanische Nacht-Großverkehrsflugzeuge.** Die Lawson-Airplane Co. in Milwaukee, Wisconsin, die vor kurzem mit der amerikanischen Postverwaltung einen Vertrag über die Eröffnung und den Betrieb neuer Flugpoststrecken abgeschlossen hat, bringt einen neuen Großverkehrsflugzeugtyp heraus, der von den amerikanischen Zeitungen und Zeitschriften natürlich für das „größte Verkehrsflugzeug der Welt“ erklärt wird. Der Doppeldecker von 40 Metern Spannweite ist mit drei 400-PS-Liberty-Motoren ausgerüstet, von denen einer in der Rumpfspitze, die beiden anderen in zwei seitlichen Motor gondeln untergebracht, also im Fluge nicht wartbar sind. Die Kabine, die sich fast durch den ganzen, sehr hohen Rumpf hinzieht, hat 21 Meter Länge und enthält Raum für 16 Fluggäste sowie grössere Mengen von Gepäck und Post. Mit diesen Flugzeugen, die 190 Kilometer Stunden-Geschwindigkeit erreichen, wird in diesem Frühjahr der Betrieb auf den neuen Flugpostlinien aufgenommen, wobei neben der vertraglich gegen Zahlung einer festen Summe übernommenen Postbeförderung die Mitnahme von Fluggästen auf eigene Rechnung der Gesellschaft geschieht. Besonders bemerkenswert ist, dass dieser Typ in erster Linie für den Nachtflugverkehr bestimmt ist, der zunächst auf der Linie New York—Chicago versuchsweise eröffnet werden wird. Der Start in New York soll um 10 Uhr abends, die Landung in Chicago um 6 Uhr früh erfolgen. Die Erfahrungen, die mit diesem ersten Nachtflugverkehr in der Welt gesammelt werden, werden von ausschlaggebender Bedeutung in dieser für die Fortentwicklung des Luftverkehrs lebenswichtigen Frage sein.

**Luftverkehr Florida—Havana.** Die Eröffnung der Luftlinie Key West (Florida)—Havana hat kürzlich stattgefunden. Sie wird betrieben von der Aeromarine-West Indies-Airway Incorporation mit F. L.-Seegroßflugzeugen mit zwei 450-PS-Liberty-Motoren. Die Großflugboote wurden mit voller Belastung von der Bauwerft am Hudson unterhalb New York im Fluge über 2500 Kilometer nach Miami (Florida) übergeführt. Außer 11 Fluggästen, von denen 6 in einer vorderen, 5 in einer hinteren, luxuriös ausgestatteten Kabine des Bootsrumpfes Platz finden, und bis zu 4 Mann Besatzung vermögen sie beträchtliche Postmengen zu befördern.

## Vereinsmitteilungen.

**Verein Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privat-eisenbahnen E. V., Berlin SW 11, Dessauer Str. 1.**

**Wettbewerb zwischen Eisenbahnen und Kraftwagen.** Auf unsere Eingabe betreffend Beseitigung des Wettbewerbes zwischen Eisenbahnen und Kraftwagen sind wir von dem Herrn Reichsverkehrsminister in folgender Weise beschieden worden\*):

„Mit dem in der dortigen Eingabe eingenommenen grundsätzlichen Standpunkt, daß es im volkswirtschaftlichen Interesse vermieden werden muß, daß sich Kraftwagen und Eisenbahn gegenseitig Konkurrenz machen, kann ich mich durchaus einverstanden erklären; beide Verkehrsmittel sollen sich nicht gegenseitig bekämpfen, sondern unter Berücksichtigung ihrer Leistungsfähigkeit einander ergänzen. Der Forderung, daß die zur Genehmigung von Kraftfahrzeuglinien zuständigen Behörden angewiesen werden, diesen Gesichtspunkten Rechnung zu tragen und vor allem keine Parallel- und Wettbewerbslinien zu bereits bestehenden Eisenbahnlinien zuzulassen, ist bereits durch die Verordnung betreffend Kraftfahrzeuglinien vom 24. Januar 1919 (R.-G.-Bl. S. 97\*\*) entsprochen worden. Hiernach darf die Genehmigung zum Betriebe einer Kraftfahrzeuglinie nur erteilt werden, wenn das Unternehmen den öffentlichen Interessen nicht zuwiderläuft. Durch die seitens des Preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten hierzu erlassenen Verfügungen ist den zuständigen Behörden ausdrücklich aufgegeben, darauf Bedacht zu nehmen, daß bei Einrichtung von Kraftfahrzeuglinien die in Betracht kommenden öffentlichen Interessen gewahrt werden: zu diesem Zwecke sollen alle beteiligten Stellen gehört werden und eine öffentliche Bekanntmachung des Unternehmens erfolgen, so daß etwaige Widersprüche oder Einwände rechtzeitig geltend gemacht werden können. Die Befugnis zur Erteilung der Genehmigung gemäß § 1 der Kraftfahrzeuglinienverordnung ist in Preußen den Landes-Polizeibehörden (Reg.-Präsidenten, in Berlin dem Polizeipräsidenten) übertragen worden. Hiernach dürften alle Voraussetzungen gegeben sein, um zu verhindern, daß ein den öffentlichen Interessen zuwiderlaufender Wettbewerb entsteht.

Sollte im Einzelfalle dennoch Grund zu berechtigten Beschwerden vorhanden sein, so darf ich ergebnis anheimstellen, diese bei der für die Genehmigung zuständigen Behörde anzubringen. Ich bin aber gern bereit, soweit es sich etwa um die unter Beteiligung des Reichs errichteten gemeinnützigen Kraftverkehrsgesellschaften handelt, diesbezügliche Klagen und Wünsche auch unmittelbar entgegenzunehmen, und bitte gegebenenfalls um entsprechende Mitteilungen unter genauer Darlegung des Sachverhalts.

Wegen der von der Reichspostverwaltung eingerichteten öffentlichen Kraftfahrzeuglinien, die ohne besondere Genehmigung nach § 1 der Verordnung vom 24. 1. 19 in Betrieb genommen werden, stelle ich anheim, sich gegebenenfalls mit dem Reichspostministerium unmittelbar in Verbindung zu setzen.“

In diesem Erlaß ist klarer als in der Verordnung selbst ausgesprochen, daß der Wettbewerb zwischen Eisenbahn und Kraftwagen vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus zu verwerfen ist. Die Vereinsverwaltungen werden daher gebeten, etwaige Einsprüche

\* ) Den die gleiche Angelegenheit betreffenden Erlaß des preussischen Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten haben wir den Vereinsverwaltungen bereits durch besonderes Rundschreiben Nr. 501 vom 11. 2. 21 mitgeteilt, um dessen baldige Beantwortung auch bei dieser Gelegenheit gebeten wird.

\*\* ) Die hier in Frage kommenden §§ 1 und 2 des Gesetzes lauten:  
§ 1.

Wer über die Grenzen eines Gemeindebezirks hinaus die Beförderung von Personen oder Sachen mit Kraftfahrzeugen auf bestimmten Strecken gegen Entgelt betreiben will (Unternehmer von Kraftfahrzeuglinien), bedarf der Genehmigung der von der Landeszentralbehörde bestimmten Behörde.

Soll sich das Unternehmen auf das Gebiet mehrerer Bundesstaaten erstrecken, so sind zur Genehmigung die Zentralbehörden dieser Bundesstaaten gemeinsam zuständig.

### § 2.

Die Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn nach der Persönlichkeit des Unternehmers und nach der Beschaffenheit des Unternehmens Gewähr für die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Betriebes geboten ist und das Unternehmen den öffentlichen Interessen nicht zuwiderläuft.

gegen den Wettbewerb bei den zuständigen Aufsichtsbehörden oder auch bei den Landes-Zentralbehörden vorzubringen und zwar bei geplanten Kraftwagenlinien bereits bei der öffentlichen Bekanntmachung über die beabsichtigte Einrichtung des Kraftwagenverkehrs.

## Personalmeldungen.

Am 10. Januar d. J. ist der Oberingenieur Arthur Busse aus dem Leben geschieden.



Mit ihm verliert die Verwaltung der Großen Berliner Straßenbahn ein hochverdientes Mitglied, den langjährigen erfolgreichen Leiter ihrer Oberbauabteilung. Fast zwanzig Jahre hindurch hat er mit unermüdetem Pflichteifer sein schweres Amt verwaltet und in dieser Zeit eine große Reihe bahnbrechender Neuerungen trotz vielfacher hartnäckiger Widerstände mit großem Erfolge durchgeführt. Es sei nur an die Einbettung der Gleise in einen besonderen Rasenkörper bzw. einen besonderen Pflasterstreifen innerhalb einer Asphaltstraße, an die Einführung der später so wohlbewährten und zuerst doch so viel befahrenden Melaunschen Reparaturstöße u. a. erinnert.

Arthur Busse hat sich aber weit über den Rahmen seines Hauptamtes hinaus um das gesamte deutsche und außerdeutsche Straßenbahnwesen große Verdienste erworben. Er war eine der markantesten Erscheinungen und angesehensten Persönlichkeiten im Kreise der Straßenbahner. Unermüdet trat er innerhalb des Vereins Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privat-eisenbahnen und auch in dem ehemaligen in Brüssel domizilierenden Internationalen Straßen- und Kleinbahnverein mit Wort und Schrift für seine fachmännischen Auffassungen ein und setzte im Laufe der Zeit nahezu alle seine Ideen bei seinen Fachgenossen durch. Mit seiner freudigen Schaffenslust und seiner glänzenden fachmännischen Begabung verband Arthur Busse eine ritterlich vornehme Gesinnung, vor allem eine uneigennützig aufopferungsfreudige Hilfsbereitschaft gegen jedermann, mit dem ihn sein Lebensweg zusammenführte. Ehre seinem Andenken!  
W—.

## Schluß des redaktionellen Teiles.

### Wer liefert?

In dieser Spalte wird der Materialbedarf von Mitgliedern des Vereins Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privat-eisenbahnen E. V. sowie des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahn-Vereins aufgenommen. Antworten, denen für jedes einzelne Angebot 40 Pf. in Briefmarken beizulegen sind, müssen mit der betreffenden Bezugsnummer versehen und „An die Geschäftsstelle der „Verkehrstechnik“, Berlin SW 68“ gerichtet sein.

1019. — Vignol-Schienen, 1000 m mit Schwellen und Kleineisenzeug.

1020. — Rillenschienen, 1000 m (Rillenweite 30—40 mm) mit Schwellen und Kleineisenzeug.

1021. — Rechts- und Linksweichen, je 3 für Meterspur.

1022. — Holzschwellen, 200 Stück (Kiefern).

1023. — Eiserner Schwellen, 1000 Stück für Meterspur. Das Material kann, falls gut erhalten, auch gebraucht sein.

1024. — Isoliermaterial für Eisenbahn-Dampfheizungsleitung.

1025. — Rundkupfer.

1026. — Rohrmaste, 130 Stück, ca. 10 m Gesamtlänge, ca. 215/170/130 mm äußeren Durchmesser. Die Maste können gebraucht sein und sollen möglichst ohne Armatur geliefert werden. Ausleger sind nicht mitzuliefern.

1027. Automatische Fahrkartenverteiler, welche auf einfache Kurbeldrehung oder Betätigung eines Hebels eine Fahrkarte auswerfen und mit einem Zählwerk über die verausgabten Fahrkarten versehen sind.

1028. — Leichten Bahnmeisterwagen, normalspurig, mit Bremse, neu oder gebraucht und gut erhalten.

1029. — Eisenbahnschwellen, 3000 Stück, 1,80 m lang, 13/18 cm stark, imprägniert und nicht imprägniert.

1030. — Eisenbahnschwellen, 1000 Stück, 2,40 m lang, 15/22 cm stark, imprägniert und nicht imprägniert.