

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LVI. Band.

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

9. Heft. 1919. 1. Mai.

Hebe- und Förder-Zeuge im Eisenbahnbetriebe.

H. Hermanns, Ingeniör in Berlin.

Unter den Mitteln zum Heben von Lasten spielen im Bahnbetriebe die zum Bekohlen der Lokomotiven eine wichtige Rolle, ebenso wichtig sind die Hebezeuge für die Werkstätten und Güterbahnhöfe. Im Folgenden sollen an erprobten Beispielen den besonderen Bedingungen angepaßte Lösungen für diese drei Zwecke beschrieben werden.

I. Ladekräne für Güter.

Die Anforderungen an Hebezeuge für Stückgüter sind verhältnismäßig einfach. Die Tragfähigkeit findet ihre Grenze in der der Güterwagen: auf aufsergewöhnlich hohe Einzelgewichte auf Sonderwagen und einer größern Zahl von Achsen braucht keine Rücksicht genommen zu werden, da zu ihrer Entladung meist besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen. Im Allgemeinen sind 40 t die obere Grenze der erforderlichen Tragfähigkeiten für Überladekräne.

Abgesehen von den hier nicht zu erörternden Drehkränen der Güterschuppen für Lasten bis 1,5 t sind diese Hebezeuge meist ortsfeste Bockkräne, die ein oder mehrere Gleise und eine Ladestraße überspannen. Bei geringen Anlagekosten und einfachem Betriebe hat sich diese Lösung als sehr geeignet erwiesen, obwohl der Wirkungsgrad der Getriebe namentlich beim Katzenfahren sehr ungünstig ist. Zur Minderung der Widerstände kommen Kugel- oder Rollen-Lager, genau bearbeitete, in Öl laufende Zahnräder und Schnecken, leicht zugängliche Schmierstellen, statt der noch viel verwendeten Ketten Gufsstahldrahtseile für sicheres und schnelles Arbeiten in Frage. Die Katze erhält Wetterschutz oder der Kran wird der Zugänglichkeit der Katzengetriebe wegen überhaupt überdacht.

Elektrisch betriebene Überladekräne erhalten geschlossene Triebmaschinen, Gleichstrom und ein- oder mehrwelliger Wechselstrom sind für sie gleich gut geeignet. Die Steuerung erfolgt zweckmäßig von einer verschalteten Bühne an einer Stütze aus. Für 40 t Tragfähigkeit genügt bei 12 m/min Katzfahrt eine Triebmaschine von rund 5 PS, für das Hubwerk bei 0,4 m/min Hubgeschwindigkeit von rund 7,5 PS. Bei einfachen Verhältnissen kann man das Hubwerk und die Katze mit Seillauf durch eine gemeinsame Triebmaschine antreiben, die dann zweckmäßig in dem seitlichen Stellerraum untergebracht wird.

Der Hauptvorteil fahrbarer Drehkräne besteht darin, daß sie beliebig in Zügen befördert werden können: ihre Trag-

fähigkeit ist meist 5 t. Bei der Regelbauart der preußisch-hessischen Staatsbahnen wird der Ausleger nach Lösen der Zugstangen nach vorn gesenkt und während der Fahrt von einem besondern Schutzwagen getragen. Diese Erschwerung vermeidet eine Bauart der Maschinenbauanstalt Augsburg-Nürnberg mit einem sich selbsttätig nach der Nutzlast einstellenden Gegengewichte, die den Schutzwagen durch Absenken des Auslegers nach hinten ersetzt. Denselben Erfolg geben zusammenlegbare Ausleger.

Fahrbare Kräne als Verladebrücken, Drehkräne oder Bockkräne kommen hauptsächlich für den Umschlag ständig großen Verkehrs von Massengütern in Betracht, also vorzugsweise in Umschlaghäfen. Aber die Anforderungen des heutigen Verkehrs werden durch den Kranbetrieb an sich noch nicht immer befriedigt, dieser bedarf gewisser zusätzlicher Einrichtungen, wie Klappkübel, Greifer oder Wagenkipper und unter Umständen Selbstentladewagen. Greifer und Klappkübel bedingen gewisse Schwierigkeiten für die Entladung der Wagen, die sich aus der Kleinheit des Grundrisses der Wagen ergeben. Die Wirtschaft einer Umschlaganlage mit Kränen wird verbessert, wenn für die Entladung und die Entnahme dieselbe Einrichtung benutzt wird. Bei größeren Umschlagmengen tritt der Wagenkipper mit dem Greiferkrane erfolgreich in Wettbewerb*).

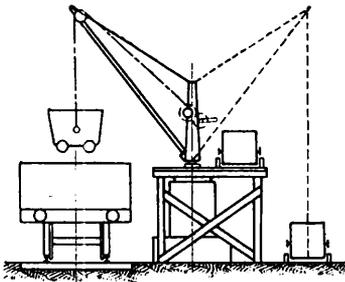
II. Einrichtungen für das Bekohlen der Lokomotiven.

Bei geringem Bedarfe auf Neben- und Klein-Bahnen wird der Schwenkkran mit Handbetrieb benutzt, wenn Strom verfügbar ist, mit elektrischem Hubwerke, die die mit Prefswasser betriebenen verdrängt haben. Die Kohlengefäße werden als fahrbare Kipphunde oder mit schrägem Boden und lösbarer Seitenwand ausgebildet. Textabb. 1 zeigt die Arbeitsweise. Für die Bedienung von Hand sind zwei Mann an den Kurbeln, zwei für das Ein- und Aus-Hängen der Hunde nötig. Die

*) Bestimmte Zahlen der Wirtschaft sind jetzt nicht anzugeben, sie hängen von den Löhnen, den Kosten des Betriebes, Verzinsung und Tilgung, Umschlagmengen und der Bauart der Anlage ab, die jetzt alle in Fluß sind. Anhaltepunkte gibt: Aumund, die Verladung von Massengütern im Eisenbahnbetriebe. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, Band 53, S. 1437; Aumund, Hebe- und Förder-Anlagen. Berlin 1916. Springer, S. 472; Organ 1918, S. 112.

Verladung von 1 t Kohlen von der Bühne aus beansprucht 3,5 min; bei elektrischem Betriebe genügen drei Mann, die Verladezeit beträgt 2 min.

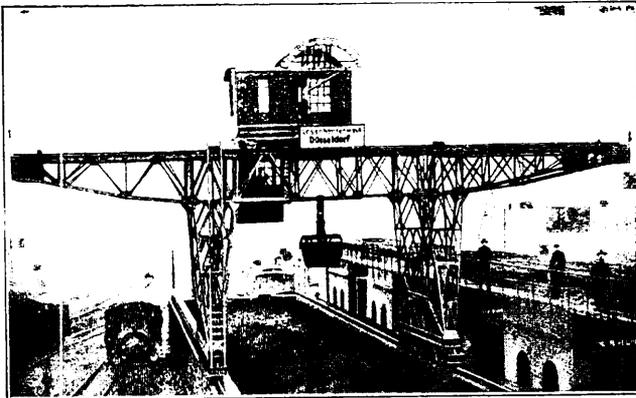
Abb. 1.



Bauart und Arbeitsweise verwendet, bei denen sich alle Vorgänge tunlich ohne Handarbeit abspielen.

Am häufigsten ist in Deutschland die Verladebrücke verschiedener Bauarten, sie hat sich als sehr brauchbar erwiesen. Textabb. 2 zeigt die von Losenhausen in Düsseldorf für

Abb. 2.



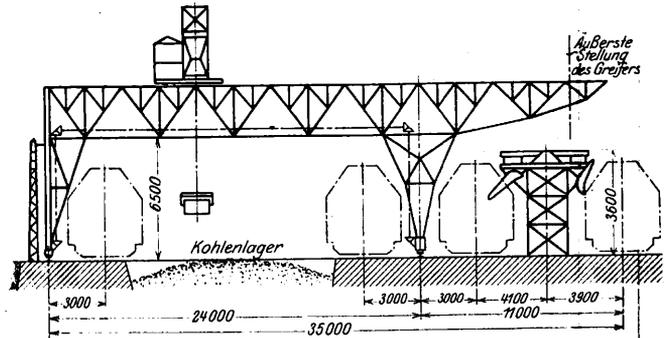
den Bahnhof Dortmund erbaute Anlage*). Die Brücke hat 8465 mm Stützweite und zwei seitliche Ausleger mit 7000 und 7400 mm Ausladung, die auf der einen Seite das Anfuhrgleis, auf der andern das Bekohlgleis überspannen. Die Kohlen werden durch den an der Laufkatze hängenden Greifer aus den Eisenbahnwagen entnommen und auf ein mit Grobmörtel eingefasstes Lager gestürzt, dessen Längsmauern die Laufschienen für die Verladebrücke tragen. Hier wäre es möglich, den Greifer vom Lager unmittelbar auf die Lokomotiven fördern zu lassen, doch würde die Bekohlung bei dieser Arbeitsweise nicht schnell genug verlaufen. Bei Brückenanlagen sind daher zwischen Lager und Lokomotiven mehrere Zwischenbehälter eingeschaltet, die der Greifer beschickt, und die das gleichzeitige Bekohlen mehrerer Lokomotiven gestatten. Die Verbindung mit den Tendern wird durch Klappschurren hergestellt.

Je nach den örtlichen Verhältnissen ist es vorteilhaft, die Verladebrücke nur einseitig mit einem Ausleger auszurüsten und die Zufuhrgleise zwischen den Stützen der Brücke anzuordnen. Textabb. 3 zeigt eine 24 m weit gespannte Brücke mit 10 m einseitiger Ausladung, einem vertieften Kohlenlager mit zwei Zufuhrgleisen an den Stützen und einer Reihe von

*) Organ 1912, S. 311,

Fülltrümpfen*). Die Brücke ruht auf acht zu zweien in Ausgleichgestellten gelagerten Laufrädern. Für das Kranfahren mit 54 m/min dient eine Triebmaschine von 55 PS. Der

Abb. 3.

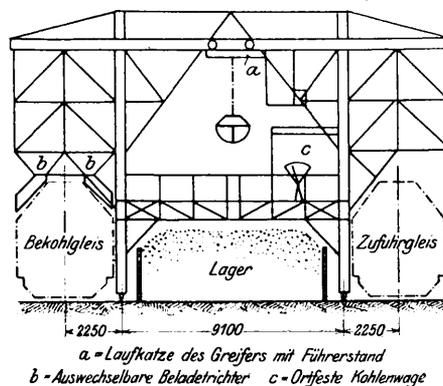


Selbstgreifer für 1,5 t ist als Zweiseilgreifer**) ausgebildet. Im Gegensatz zum Einseil- oder Einketten-Greifer kann der Zweiseilgreifer in jeder beliebigen Höhe geöffnet oder geschlossen werden, auch kann man die Greiferschaufeln langsam und nur teilweise öffnen, was sehr zur Schonung der Kohlen beiträgt. Die Laufkatze hat zwei Triebmaschinen. Die Geschwindigkeiten sind 27 m/min für das Heben mit 27 PS, 90 m/min für das Fahren der Katze mit 12 PS.

Die geförderten Kohlen werden durch eine selbsttätige Wage auf der Laufkatze mit Kartendruck und Entlastung gewogen und gebucht; das Eigengewicht des Greifers von 2,3 t ist an der Wage ausgeglichen. Wegen der erheblichen Verschiedenheit der Greiferfüllungen richtet man die Wage zweckmäßig für die Grenzen von 0,7 bis 1,7 t mit Stufen von 10 kg ein, die so entstehenden Ungenauigkeiten gleichen sich bei wiederholten Wägungen aus.

Gleichen Betrieb gibt die Bekohlung mit einem Bockkrane wie in Niederschöneweide-Johannisthal (Textabb. 4). Das

Abb. 4.



Kohlenlager hat geringere Breite. Auf der einen Seite des Bockkranes liegt das Anfuhrgleis, auf der andern das Bekohlgleis. Der Unterschied in der Arbeitsweise ist durch die in das Krangerüst eingebauten austauschbaren Vorratbehälter gegeben. Die anschließenden Auslaufrohre sind schwenkbar. Gleichzeitig wird durch zwei Rohre bekohlt.***)

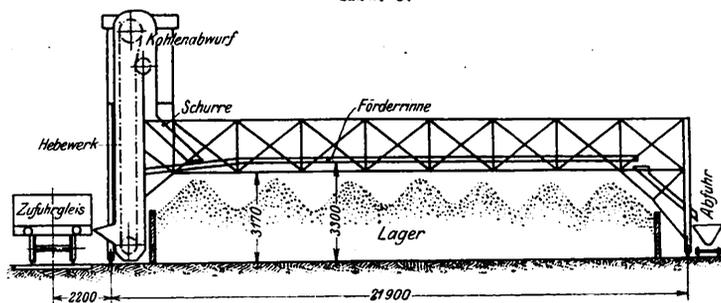
*) Ähnlich ist die Anlage in Wahren bei Leipzig. Organ, 1906, S. 55.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1915, Band 59, S. 976; Stahl und Eisen 1914, S. 624; von Hanffstengel, die Förderung von Massengütern. Berlin 1915, Springer. Band 2, S. 201; Aumund, Hebe- und Förder-Anlagen, S. 203.

***) von Hanffstengel S. 292.

Bei der Anlage Kempton im Allgäu*) (Textabb. 5) dient die Brücke nur zum Tragen der Einrichtung zum Fördern und Verteilen der Kohle, die aus einem Becherwerke für das Heben und einer Triebrinne von Marcus für das Verteilen über das Lager besteht; eine eigentliche Anlage zum Bekohlen fehlt,

Abb. 5.



es handelt sich nur um den Umschlag, dem durch eine besondere Einrichtung die Kohlen für Lokomotiven entnommen werden. Weitere Ersparnisse hätte man hier durch Verbindung der Brücke mit einem besondern Bekohlkrane, etwa einem auf der Brücke fahrenden Drehkrane, erreichen können.

Hängebahnen sind bisher nur wenig für die Bekohlung der Lokomotiven herangezogen. Besondere Beachtung verdient die große Anlage in Köln, die während des Krieges erbaut wurde. Hier war hauptsächlich das Bestreben maßgebend, die Belästigung benachbarter Stadtteile durch Kohlenstaub zu beseitigen. Man hat daher das Kohlenlager aus der Stadt verlegt und mit den Hochbehältern durch eine 750 m lange Seilhängebahn verbunden, die täglich 330 t Kohlen befördert.

Seilhängebahnen für das Bekohlen von Lokomotiven kommen nur bei Erfüllung bestimmter Bedingungen in Betracht; ihre Vorteile können nur zur Geltung kommen, wenn größere Entfernungen zu überwinden sind. Bei kurzen Entfernungen können aber elektrische Hängebahnen gute Dienste leisten (Textabb. 6), die gegenüber den durch einen mitfahrenden Führer gesteuerten Verladeanlagen (vgl. Abb. 7) Ersparnisse an Löhnen ermöglichen.

Bemerkenswert ist ein von Bleichert ausgearbeiteter, nicht ausgeführter Vorschlag für eine Anlage mit elektrischer Hängebahn, der für manche Fälle als Vorbild dienen kann,

Abb. 6.

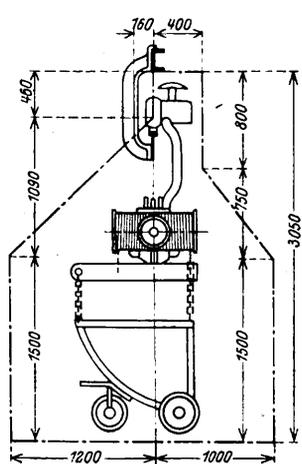
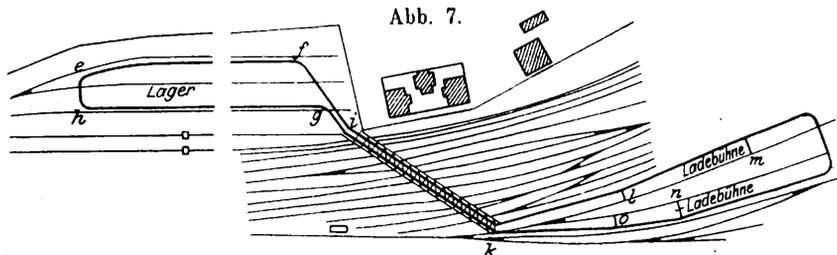


Abb. 7.



daher hier mitgeteilt wird. Beim Entwerfe waren besonders schwierige Verhältnisse zu berücksichtigen, da die Kohlen vom Lager über Gleise hinweg nach den vorhandenen Ladebühnen geschafft werden sollten (Textabb. 7). Zur Beförderung sollten die vorhandenen Hunde (Textabb. 6) für 0,5 t Kohle verwendet werden. Stündlich waren 25 Hunde, also 12,5 t Kohle zu befördern. Die aus Doppelkopfschienen und eisernen Bockstützen gebildete Laufbahn enthält auf dem Kohlenlager zwei Beladegleise ef und gh, auf der Ladebühne die beiden Entladegleise lm und no, die beiderseits verlängert werden können. Die Belade- und Entlade-Gleise sind zu einem geschlossenen Ringe verbunden, auf dem die Wagen nur in einer Richtung verkehren. Über den gekreuzten Eisenbahngleisen ist eine Schutzbrücke ik angeordnet.

Die Arbeitsvorgänge haben Fernsteuerung*) durch den Arbeiter an der Beladestelle oder an einem beliebigen Endpunkte der Bahn. An den Stellen, wo der Wagen halten soll, wird ein Stück der Stromleitung abgezweigt, das von einem besondern, einem Stellmagneten Strom zuführenden Stromabnehmer bestrichen wird. Durch Einstellen eines Zifferblattes, auf dem die Arbeitsstellen angegeben sind, kann der Wagen an gewollter Stelle entleert werden. Die Steuervorrichtung führt alle Schaltungen der Triebmaschinen für Fahren und Heben in der für den Betrieb nötigen Reihenfolge aus. Sie enthält die Magnetbremse, die die Last bei Ausschaltung des Stromes in jeder Stellung festhält und beim Senken die Geschwindigkeit regelt, und seine selbsttätige Endausschaltung zum Ausrücken der Winde bei höchster Stellung der Last. Die Steuervorrichtungen sind versetzbar und durch biegsame Kabel und Dosen an die Leitung angeschlossen. Die Steckdosen sind über die ganze Länge der Belade- und Entladegleise in 16 m Teilung verteilt. An jedem Punkte der Gleise ef, gh, lm, no können die Wagen halten, den Kübel senken oder heben.

Jeder Wagen hat ein zweiräderiges Laufwerk und eine Seilwinde mit Schneckenvorgelege und zwei Trommeln.

An den beiden Aufzugesilen des Wagens ist ein Querhaupt mit zwei Ketten und Haken zum Einhängen der Fördergefäße befestigt. Die Art der Aufhängung legt den Schwerpunkt des beladenen Gefäßes in die Mitte der Laufbahn. Zusammenstöße der Wagen werden durch eine selbsttätige Zugdeckung verhindert, die die Fahrleitung in Blockstrecken teilt, von denen die durchgefahrene vom Wagen mit einem Umschalter abgeschaltet wird.

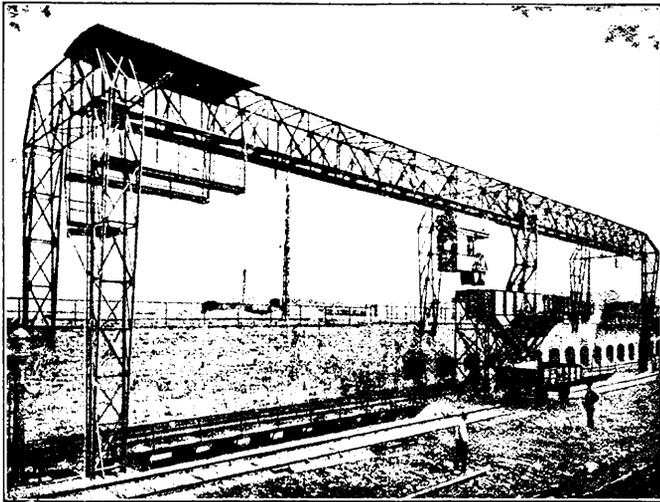
Laufkatzen mit Greifer und Führer sind nur bei kleinen Lademengen und kurzen Förderwegen günstig. Die Anlage von Beck und Henkel für den Bahnhof Langerfeld (Textabb. 8) dient zur Verladung von Asche, Schlacken und Schutt; sie besteht aus einer Laufkatze, der Fahrbahn mit Stützgerüst, das auf der einen Seite auf einer Futtermauer ruht, und Beladetrichtern. Die Greiferkatze trägt 2,5 t und läuft auf den Unterflanschen. Das Ladegut wird in eine Grube geschaufelt, aus dieser durch den Greifer entnommen,

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1916, Band 60, S. 127.

*) Organ 1913, S. 180.

in die auf einem eisernen Gerüste ruhenden Trichter gebracht und durch Klappschurren in Eisenbahnwagen abgezogen.

Abb. 8.



Gewichtes leicht erkannt. Durch den Einbau besonderer Mefsgefäße wird die Bauhöhe der Hochbehälter vergrößert. Auch können nur unmittelbar vor den Hochbehältern stehende Lokomotiven mit Kohlen versehen werden, so daß sie vielfach warten müssen, auch Verschiebearbeiten nötig werden.

Diese Schwierigkeiten werden mit der von Bleichert vorgeschlagenen Einrichtung nach Textabb. 9 vermieden. Die Kohle wird aus dem Hochbehälter a in, die Bekohl- und Durchfahr-Gleise überbrückende Stränge b einer elektrischen Hängebahn abgezogen, auf denen eingebaute Wagen die Gewichte feststellen. Mit den Quersträngen kann man beliebig viele Gleise überspannen, so daß die Lokomotiven ohne Weiteres auf dem Abfahr- oder Ankunft-Gleise bekohlt werden können. Der Zuführung der Kohlen zu dem Hochbehälter dient eine Drahtseilbahn c, die jedoch auch durch irgend eine andere geeignete Fördervorrichtung ersetzt werden kann.

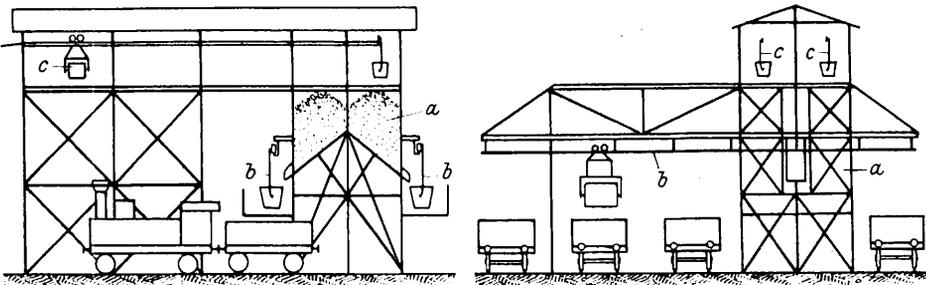
Vielfach sind stetig arbeitende Fördereinrichtungen für die Bekohlung der Lokomotiven verwendet. Besonders eignet sich hierzu das raumbewegliche Becherwerk mit pendelnd aufgehängten Bechern*), die unter Flur durch selbsttätige Füller beschickt, dann über Hochbehälter geleitet werden, über diesen kippen, und auf der andern Seite leer absteigen, so in München und Saarbrücken. Die Kohlen werden aus Selbstentladern in Erdrümpfe entladen, in eine Becherkette mit Bechern für je 50 l abgezapft und mit 30 t/st Leistung in die Hochbehälter befördert. Die Abgabe erfolgt durch drehbare Mefsgefäße, und zwar 4 bis 5 t in 5 min. Gleichzeitig können vier Lokomotiven bekohlt werden.

Amerikanische Bahnen haben vielfach Becherwerke verschiedener Bauarten eingeführt, wobei man die Abfuhr der Asche mit der Bekohlanlage verbindet. Man sammelt die Asche in Erdrümpfen zwischen den Schienen, entleert diese in die Becher und befördert die Asche dann in Hochbehälter**).

Neuerdings werden auch Greiferkatzen mit selbsttätiger Fernsteuerung durch die Verladearbeiter gebaut, so daß kein Führer nötig ist. Dabei werden Löhne gespart, die Katze und das Gerüst werden leichter. Besonders bei nicht ständig voll beschäftigten Anlagen ist diese Bauart zu empfehlen.

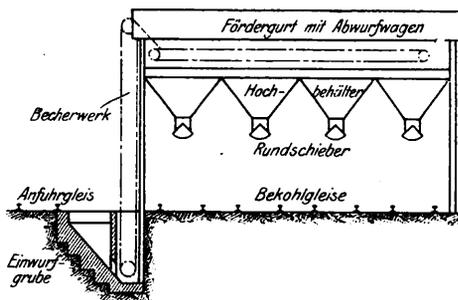
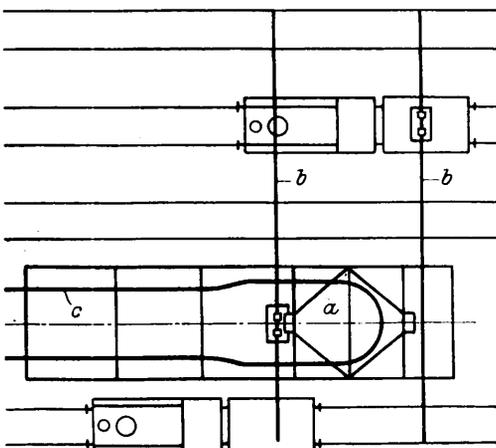
Die Arten der Bekohlung aus Hochbehältern haben den Nachteil gemein, daß sie die übernommenen Mengen nicht einwandfrei feststellen. Die Zumessung erfolgt durch drehbare Mefstrommeln, durch die Fördergefäße oder durch Unterteilung der Behälter in kleine Einheiten. Hierbei können dadurch erhebliche Fehler unterlaufen, daß große Stücke unter sich Hohlräume bilden: diese Fehler werden ohne Feststellung des

Abb. 9.



Besonders für Bekohlanlagen geringer Belastung eignet sich auch eine aus einem senkrecht oder schräg stehenden Becherwerke und einem über den Hochbehältern angeordneten wagerechten Förderbänder gebildete Anlage (Textabb. 10). Für geringe Leistungen genügt auch eine Einrichtung nach Textabb. 11 mit einem senkrechten Becherwerke mit Schurre und Hochbehälter, wie die Bekohlanlage auf Bahnhof Grunewald***). Die Kosten solcher Anlagen sind gering, die Bedienung ist einfach und die Abnutzung gering.

Abb. 10.



Förderschnecken arbeiten nach Leistung und Abnutzung weniger vorteilhaft als Bänder. Nach A u m u n d †) beträgt der Bedarf an Arbeit für einen

*) Fördertechnik, 1909, S. 141 und 1910, Hefte 4 und 5.

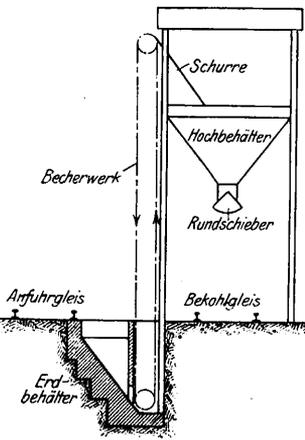
**) Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetriebe 1917, S. 273 und 282.

***) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1905, S. 784.

†) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1910, Band 54, S. 1341.

80 m langen Fördergurt für 50 t/st mit Abwurfwagen 2,8 KW/st, für eine Förderschnecke 28 KW/st; die Schnecke ist nur bei ganz geringer Länge überlegen*).

Abb. 11.



Bei amerikanischen Bekohlungsanlagen dient oft der Kratzer statt des Fördergurt als Querförderer. Dieser bietet jedoch gegen den Fördergurt keine Vorteile, unterliegt aber bezüglich der Schonung der Kohle, der Leistung und der Abnutzung**). Günstiger stellt sich das Kratzerbecherwerk, wenn es lotrechte und wagerechte Förderung verbindet. So hat es aber in Deutschland überhaupt keinen Eingang gefunden, da dieselben Vorteile bei besserer Leistung und Abnutzung mit dem Pendelbecherwerke zu erzielen sind.

Die Kosten des Betriebes der deutschen Bekohlungsanlagen für Lokomotiven waren vor dem Kriege und ohne Stromkosten die folgenden***):

0,50	M/t	bei	Abgabe	mit	der	Hand	in	Körben.
0,524	»	»	»	»	»	Handkran.		
0,42	»	»	»	»	»	Verladebrücke	und	Hochbehältern
						für 46 t bei 66 000 t Jahresleistung.		
0,396	»	»	Abgabe	mit	Verladebrücke	und	Hochbehältern	für 90 t Inhalt bei 24 000 t Jahresleistung.
0,287	»	»	Abgabe	mit	Verladebrücke	ohne	Hochbehälter	bei 66 000 t Jahresleistung.
0,27	»	»	Handhabung	durch	ein	umlaufendes	Becherwerk	mit Hochbehälter für 200 t und einem Erdfüllrumpfe für 1500 t bei 100 000 t Jahresumschlag.
0,2285	»	»	Verwendung	eines	Becherwerkes	für	das	Heben ohne Querförderung mit Hochbehälter für 312 t und Entladung der ankommenden Kohlen durch Wagenkipper bei 52 500 t Jahresumschlag.

Der Wagenkipper hat bisher für dies Bekohlen der Lokomotiven wenig Beachtung gefunden. Bei großem Bedarfe dürften sie stets günstig wirken, da sie viele Entlader sparen †). Dem Schwerkraftkipper wird man meist wegen der Möglichkeit

*) „Hütte“, 20. Auflage, Band II, S. 499; von Hanffstengel, die Förderung von Massengütern, Band 1, 2. Auflage, Berlin, 1913, Springer, S. 84.

**) „Hütte“, 20. Auflage, Band II, S. 545. Kratzerförderer stellen hier die Verbindung zwischen einerseits Erdebehältern und Hochbehältern oder einem offenen Lager, andererseits dem Lager und dem Stränge zur Beschickung der Hochbehälter her. Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetriebe 1917, S. 282.

***) Organ 1910, S. 250; Haasler, die Lokomotivbekohlungsanlagen, Berlin, Moeser, S. 29.

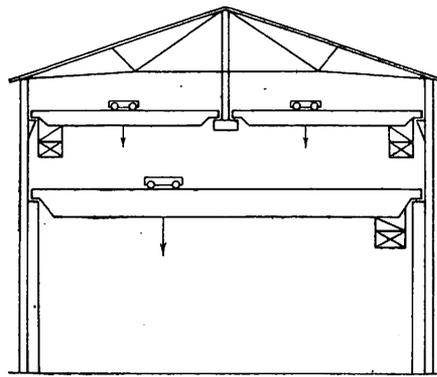
†) Für Schwerkraft- und elektrische Bühnen-Kipper liegt die Grenze guter Wirtschaft etwa bei 10 000 t jährlich, für feste Bogenkipper bei 7 500 t und für fahr- und drehbare Bogenkipper von Aumund bei 12 000 t. Die wirtschaftliche Güte wächst erheblich mit der zunehmenden Umschlagmenge.

beträchtlichen Zeitgewinnes den mit Kraft betriebenen vorziehen. Dem Standpunkte von Michenfelder*), nach dem der Betrieb mit Prefswasser bei frostsicherer Verlegung der Leitungen am Platze sei, kann man sich nicht anschließen. Die von ihm als Beweis herangezogene Verwendung von Prefswasser für das Heben auch bei sonst ganz elektrisch betriebenen Gießwagen in Stahlwerken ist nicht durch wirtschaftliche Überlegenheit bedingt. Nur selten wird der Betrieb mit Prefswasser dem elektrischen überlegen sein**).

III. Anordnung der Kräne in Werkstätten.

Über Sonderkräne zum Heben von Lokomotiven, Tendern und Wagen haben wir mehrfach berichtet***), ebenso über eine Sonderanlage für eine Eisenbahnwerkstätte †). Hier sollen nun einige Mitteilungen über die grundsätzliche Anordnung und Verteilung der Laufkräne in Werkstätten gemacht werden, und zwar soll dabei Nachdruck darauf gelegt werden, daß der Boden der Werkstätte von dem Lasthaken ganz bestrichen werden kann. Die einfachste Art der Ausrüstung ist die Überspannung der ganzen Breite durch einen oder mehrere auf demselben Gleise fahrende Laufkräne; dabei kann je ein Streifen zu beiden Seiten der Halle vom Haken nicht bestrichen werden, dessen Breite durch das Anfahrmaß der Katze bestimmt wird. Da jedoch an den Längsseiten meist die Feilbänke mit den Schraubstöcken aufgestellt sind, so liegt darin in der Regel kein Nachteil. Laufen mehrere Kräne auf demselben Gleise, so kann einer den andern behindern. In solchen Fällen ist es vorteilhafter, die Kräne auf über einander liegenden Gleisen laufen zu lassen und den untern Kran für schwerere, den obern für leichtere Lasten mit größerer Geschwindigkeit zu benutzen.

Abb. 12.



Auch die Anordnung nach Textabb. 12 ist vorteilhaft. Der schwere Kran überspannt die ganze Breite, der obere, leichtere ist in zwei auf zwei Gleisen fahrende Kräne gleicher Spannweite unterteilt. Die mittleren Kranschiene werden von den stark

*) Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1913, Band 57, S. 203.

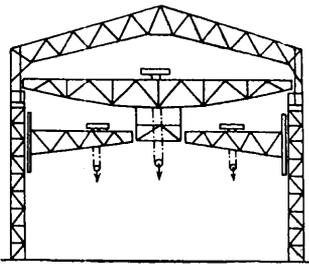
**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, Band 53, S. 1437, 1912, Band 56, S. 426; Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1915, S. 80; Fördertechnik 1914, S. 133; „Hütte“, 20. Auflage, Band II, S. 493; von Hanffstengel, die Förderung von Massengütern, Band 2, 2. Auflage, S. 29; Aumund, Hebe- und Förder-Anlagen, S. 474; Michenfelder, die Materialbewegung in chemisch-technischen Betrieben, Leipzig 1915, Spamer, S. 141; Pietrkowski, die Umladung der Massengüter, Wittenberg 1918, Ziemsen, S. 30 Dütting, Über die Verwendung von Selbstentladern im öffentlichen Verkehre der Eisenbahnen, Berlin 1918, Glasers Annalen, Band —, S. 25.

***) Organ 1914, Tafel 24 und 29; 1919, S. 1.

†) Organ 1912, S. 170.

genug ausgebildeten Dachbindern getragen. Man erzielt so weitgehende Unabhängigkeit der Hebezeuge und steigert die Leistung.

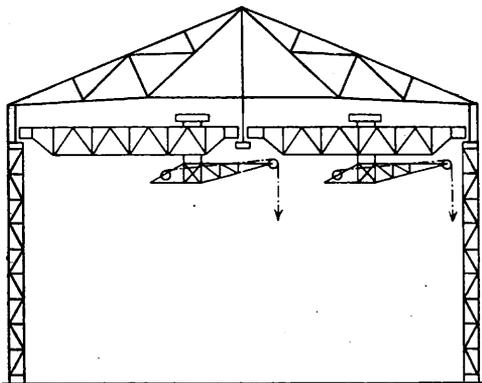
Abb. 13.



Eine andere vorteilhafte Lösung zeigt Textabb. 13. Ein die ganze Breite überspannender Hauptkran wird durch zwei an den Stützen laufende Ausleger für leichte Stücke ergänzt.

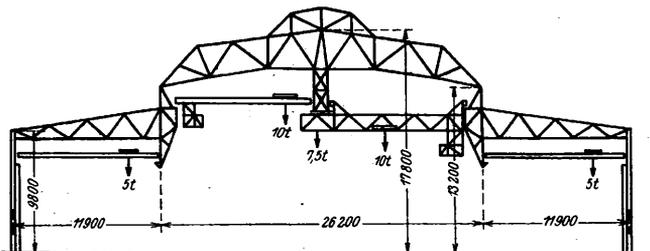
Nach Textabb. 14 wird die einschiffige Halle in zwei Kranfelder unterteilt, die beiden Mittelschienen hängen am Dache. Diese Anordnung kann vorteilhaft sein, um Laufkräne zu großer Spannweite zu vermeiden, und mehr Fahrten machen zu können. Dabei bleibt aber in der Mitte ein Streifen von

Abb. 14. Halle mit zwei Kranfeldern. Krane mit Drehlaufkatzen.



mindestens 3 bis 4 m Breite für den Haken unerreichbar. Ein Mittel, diesen zugänglich zu machen, bietet die Katze mit Drehausleger, der in das andere Feld übergreift. Der Kranträger muß für Belastung des Auslegers entsprechend stärker ausgebildet werden. Mit diesem drehbaren Laufkrane kann man auch längsseits und an den Kopfseiten der Werkstätte Lasten bewältigen. Bei neueren Werkstätten ist diese Anordnung vielfach verwendet*). Auch bei neueren Hellingen, so den beiden der Aktiengesellschaft Weser und von Blöhm und Voss in Hamburg, ist diese Anordnung verwendet**). Textabb. 15 zeigt den Schnitt durch die Maschinenhalle I. der

Abb. 15.



Baufach-Ausstellung in Leipzig. Die dreischiffige Halle ist in den beiden Seitenschiffen mit je einem Laufkrane für 5 t ausgerüstet, die Haupthalle ist in zwei Kranfelder unterteilt.

*) Zeitschrift für praktischen Maschinenbau 1915, S. 252.

***) Werkstattstechnik 1915, Heft 18.

Man hätte auch hier die Möglichkeit gehabt, drehbare Laufkräne zu verwenden und dabei durch die Ausleger ungehinderte Verbindungen der beiden Mittelfelder und dieser mit den Seitenfeldern ermöglicht. Bei der gewählten Anordnung, Tieferlegung des einen Krans und Verlängerung des Kranträgers nach der Mitte, hat man nur letztere Möglichkeit. Drehbare Laufkräne wären der dargestellten Anordnung auch dadurch überlegen, als man im Mittelschiffe zwei gleiche Krane mit gleichem Betriebe und gleicher Ausrüstung erhalten hätte.

Abb. 16.

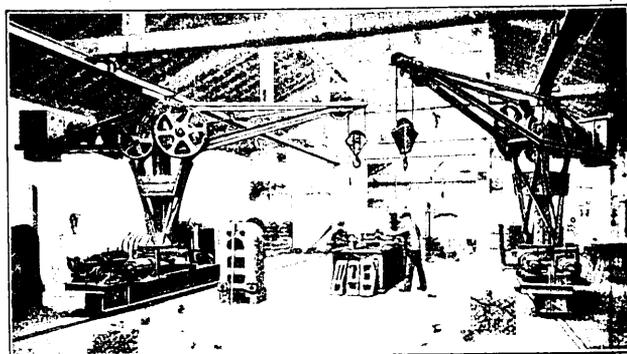


Abb. 17.



Des einschienigen Krans wird man sich nur dann bedienen, wenn die Stärke der Wände und Dächer und die lichte Höhe vorhandener Werkstätten für Laufkräne nicht ausreichen. Ein grundsätzlicher Nachteil dieser Art besteht darin, daß ein verhältnismäßig beträchtlicher Teil der Grundfläche für die Krane selbst freibleiben muß. Nach Textabb. 16 ist es aber möglich, selbst in veraltete Werkstätten schwacher Bauart und geringer Höhe die Ausgaben für Hebe- und Förder-Arbeiten

durch Aufstellung von einschienigen Kränen zu mindern. Die beiden Krane bestreichen die ganze Bodenfläche des Gebäudes.

Ein weiterer Vorteil des einschienigen Kranes liegt in der Möglichkeit, ihn in Bogen fahren zu lassen, und mit Drehscheiben um 90% abzulenken. Aus dieser Möglichkeit

ergeben sich für manche Betriebe günstige Verhältnisse; der Kran kann aus einer Werkstätte in die andere verschoben werden. Der in Textabb. 17 dargestellte Kran von Beck und Henkel ist in der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Leinhausen-Hannover in Betrieb.

Der wirtschaftliche Erfolg einer Gemeinschaft der deutschen Staatsbahnen.

Beurteilung der Vorschläge von Kirchhoff.

Dr.-Ing. E. Biedermann, Charlottenburg.

(Fortsetzung von Seite 113.)

In den Schaulinien Nr. 1, 2 und 3, Abb. 1 und 2, Taf. 16 ist die Entwicklung der Linienlänge der durchgehenden und aller Gleise so veranschaulicht, daß dem Anfang- und End-Jahre der Betrachtung die Längenzahlen für jedes der fünf Netze beigefügt sind. Man kann so durch Zwischenrechnung jederzeit den Grad der Mehrgleisigkeit der Linien und den Bestand an Bahnhofgleisen zu Beginn und zu Ende des Abschnittes feststellen.

Bayern bezahlte bei größerer Zahl eingleisiger Neben- und Klein-Bahnen nach Abb. 3, Taf. 16 das ganze Netz mit 145 000 \mathcal{M} /km, etwas teurer als Preußen, das diesen Betrag mit 150 000 \mathcal{M} /km erst in den letzten drei Jahren überholte. Für Güte, Art des Verkehrs und Ausstattung eines ganzen Netzes ist lehrreich, daß Baden wegen Vorherrschens langer, zweigleisiger Durchgangstrecken und der dadurch bedingten Länge der Bahnhöfe für Reise- und Güter-Verkehr, besonders der Übergabebahnhöfe an den Landesgrenzen mit 203 000 \mathcal{M} /km Kosten der Gleise dicht hinter Württemberg mit 214 000 \mathcal{M} /km steht. Wie der Vergleich der Schaulinie der Anlagekosten Nr. 1, Abb. 1 und 2, Taf. 17 mit der für den Bestand an Gleisen (Nr. 3, Abb. 1 und 2, Taf. 16) bestätigt, hatte Württemberg verhältnismäßig viel höhere Anlagekosten zu verzinsen, als alle übrigen Staaten. Der niedrige Wert von 0,54 für E:K in Spalte 4 der Zusammenstellung II weist auf zu großes K hin, während E aus dem Verhältnisse 0,86 zu Preußen nach Spalte 5 angemessen erscheint. In Baden drückten hohe Anlagekosten neben niedriger Verkehrseinnahme die Rente herab, ebenso in Sachsen mit dem Unterschiede, daß hier die hohen Betriebsziffern, in Spalte 5 der Zusammenstellung II, die nach der Schaulinie Nr. 5a, Abb. 3 und 4, Taf. 17 seit 1907 die Preußens überholten, durchaus auf die gesteigerten Betriebsausgaben zurück zu führen waren. Diese waren bei dem teuren Ortnetze der Erzgebirgbahnen mit schwachem Reiseverkehr verhältnismäßig hoch. Auch in Bayern sind hohe Anlagekosten bei einem starken Anteile teurer Nebenbahnen im Gebirge für Reiseverkehr mit schwachem, im Betriebe teuren Güterverkehr die Hauptursache der niedrigen Rente. Diese Feststellung der vergleichsweise hohen Anlage- und Betriebskosten der süddeutschen Bahnnetze begründet keinen Vorwurf auf wirtschaftlich unzweckmäßigen Bau oder Betrieb. Volkswirtschaftliche und sozialpolitische Rücksichten der Landeskultur nötigen oft zur Anlage unvorteilhafter Bahnen, mit denen die süddeutschen Bundesstaaten, der Beschaffenheit ihrer Gelände wegen stärker bedacht sind, als das flachere Preußen. Allerdings treten hier nachträglich die Fragen auf, ob nicht für viele Nebenbahnen billigere Schmalspur am Platze gewesen

wäre, und ob nicht Kraftwagen auf gleislosen Straßsen dem Verkehre genügt hätten, wie in Oberbayern. Hohe Anlagekosten drücken nun einmal dauernd durch das Verhältnis E:K auf die Rente z.

Darin verspricht der Zusammenschluß zu einer größeren Einheit etwas Wandel durch Hebung der Verkehrsgröße und damit der Betriebseinnahme als Folge allgemeiner Weckung des Verkehrs durch beschleunigten Umlauf der Fahrzeuge bei Fortfall aller Grenzschränken. Daneben aber weist der Umstand, daß die Überschussziffer ($1 - A : E$) noch in der Neuzeit in jedem der süddeutschen Gebiete um mehr als 11% zurückgeblieben war, desto schärfer daraufhin, daß sich die Verkehrsausgaben bei Zusammenfassung des Betriebes durch Ersparnisse und Vereinfachungen des innern und äußern Dienstes einschränken lassen.

Zu diesem Gegenstande nimmt ein dem Betriebe entstammender Aufsatz*) Stellung. Dort wird für preussische Verhältnisse ausgeführt, die Vereinfachung des Geschäftsganges im kleinen Dienste biete durch vermehrte Verwendung der Schreibmaschine, der Schnellschrift, der Verfahren zum Vervielfältigen von Schriftstücken und Zeichnungen ein weites Feld für Ersparnisse, ebenso die Verwendung des Fernsprechers statt des Morseschreibers bei den äußeren Dienststellen. In einer andern Untersuchung**) glauben wir den Nachweis erbracht zu haben, daß auf dem Teilgebiete der Erhaltung des Oberbaues eine weitgehende Anwendung der Verdübelung auf Weichholzschnellen zu einer jährlichen Ersparnis von 12 Millionen \mathcal{M} führen können und daß durch Einschränkung der Mafse bei weitem Spielraume in den Lieferbedingungen hölzerner Schnellen weitere 4 bis 5 Millionen \mathcal{M} jährlich zu ersparen seien, ohne die Sicherheit des Oberbaues herab zu setzen.

Ein scharfer Nachweis der Erhöhung der Einnahmen und der Milderung der Ausgaben ist hier ebenso wenig möglich, wie bei der Gemeinschaft aller Fahrzeuge, deren auf 25 Millionen \mathcal{M} geschätzte Ersparnisse einen Bestandteil der Wirkung der vollen Gemeinschaft des Betriebes bildet. Dem gegenüber wird nun hier die Annahme gemacht, die Betriebsziffer des vereinheitlichten deutschen Bahnnetzes könne auf 67,3% gehalten werden. Diese Annahme scheint nicht unbegründet, wenn man erwägt, daß Preußen diese Ziffer noch 1910, im vorletzten Regeljahre 1912 sogar das Verhältnis 66,2% der Ausgabe zur Einnahme aufwies, das 1913 wegen Steigerung der Preise auf 69,2% stieg. In Zusammenstellung III sind

*) Nr. 16 der Wochenschrift für deutsche Bahneister, 22. IV. 1917.

**) Organ 1918, S. 181.

Zusammenstellung III.

Rente der deutschen Eisenbahnnetze für 1913 als Grundwerte, und deren Umrechnung für die Betriebsziffer 67,3% als Überziffern.

Staat	Anlagekosten K	Betriebs- Einnahme E	Betriebs- Ausgabe A	A : E	1 - A : E	E : K	$z = \frac{E:K}{(1-A:E)}$	Erläuterungen
	Millionen <i>M</i>	Millionen <i>M</i>	Millionen <i>M</i>	%	%	%	%	
	1	2	3	4	5	6	7	
Preußen für 67,3% Grundwert	— 12285	2620 2557	— 1770	67,3 69,2	32,7 —	0,214 —	7,0 6,4	Die Betriebsziffer Preussens ist unter der allgemeinen Preissteigerung von 66,3% 1912 auf 69,2% 1913 gestiegen. Die Annahme ist gemacht: sie könne im vereinheitlichten Netze aller deutschen Bahnen durch Ersparnisse in Betrieb und Verwaltung und durch Steigerung des Verkehrs auf 67,3% gesenkt werden. Diese Rechnung ist der Einfachheit halber unter der Annahme alleiniger Steigerung der Verkehrs-Einnahmen durchgeführt.
Bayern für 67,3% Grundwert	— 2142	337 319	— 228	67,3 71,6	32,7 —	0,157 —	5,1 4,2	
Sachsen für 67,3% Grundwert	— 1140	222 207	— 150	67,3 74,1	32,7 —	0,195 —	6,4 4,6	
Württemberg für 67,3% Grundwert	— 810	102 94	— 69	67,3 73,7	32,7 —	0,126 —	4,1 3,0	
Baden für 67,3% Grundwert	— 902	127 123	— 86	67,3 70,0	32,7 —	0,141 —	4,6 4,1	
Reichseisenbahnen	— 862	164 159	— 111	67,3 70,2	32,7 —	0,190 —	6,2 5,5	
Mecklenburg für 67,3% Grundwert	— 99	27 23	— 18	67,3 77,0	32,7 —	0,273 —	— 5,4	
Oldenburg für 67,3% Grundwert	— 71	28 24	— 19	67,3 79,6	32,7 —	0,394 —	— 6,8	
Deutschland für 67,3% Grundwert	— 18495	3627 3507	— 2452	67,3 70,0	32,7 30,0	0,196 0,190	6,4 5,7	

die Grundlagen der Rente für 1913 nach der Statistik der Reichseisenbahnen vorgeführt, die Werte, die der Betriebsziffer 67,3% entsprechen, sind als Überziffern errechnet. Der Einfachheit halber ist hier die Verbesserung der Betriebsziffer unter Beibehaltung der Anlagekosten durch alleinige Hebung der Einnahme E bewirkt. Die Annahme einer solchen Hebung der Betriebsziffer durch Vergrößerung des Gebietes, durch vorteilhaftere Bewirtschaftung in allen Zweigen des innern und äußern Dienstes, vor allem durch bessere Nutzung der ruhenden und rollenden Ausstattung erscheint nicht zu günstig, wenn man erwägt, daß das Verhältnis $A : E = 66,2\%$ vom Jahre 1912 erst nach der Steigerung der Preise 1913 auf 69,2% anwuchs, daß allgemeine Steigerungen der Preise aber durch allgemeine Erhöhungen der Gebühren des Verkehrs ausgeglichen werden, wie am 1. IV. 1918 auf den deutschen Bahnen. Man gelangt nach den oberen Zahlen der Zusammenstellung III zu einer Steigerung der Einnahme und damit des Überschusses um $3627 - 3507 = 120$ Millionen *M*, die tatsächlich zum weitaus größern Teile auf die Senkung der Ausgaben, zu geringerm Teile auf Hebung der Einnahmen entfallen würde. Die einzelnen Beträge der Ausgaben zeigen, daß die Minderung des Verhältnisses der Ausgaben, das mit 66,7% als eine Ersparnis von 120 Millionen *M* bewertet werden soll, nicht allein im ordentlichen Haushalte des Betriebes zu erwarten ist, auf die allein sich die Rechnung stützt, vielmehr großen Teiles auf Vereinfachung, Verbilligung, selbst auf Fortfall großer Bauten an

Übergang-, Verschiebe-, Abstell-Bahnhöfen und Werkstätten und auf der Vermehrung der Fahrzeuge beruht, die den außergewöhnlichen Haushalt des Betriebes schwer belasten. Diese Gruppe von Ersparnissen steht als Folge schnellern Umlaufes der Wagen, billigerer Beschaffung von Stoffen, Teilen, Geräten, Maschinen und Fahrzeugen neben billigerem Neubaue in Aussicht.

Eine Senkung der Betriebsziffer auf 66,2%, den Stand von 1912, würde die Ersparnis auf 176 Millionen *M* bringen. Von dieser Annahme ist abgesehen, um dem Vorwurfe der Schönfärberei zu entgehen. Daß diese Rückkehr zu der Gebarung von 1912 im Bereiche der Wahrscheinlichkeit liegt, ergibt sich aus der Möglichkeit der Gegenwirkung gegen die dauernde Steigerung der Preise durch das natürliche Mittel entsprechender Erhöhung der Gebühren der Beförderung auch bei den staatlichen Verkehrsunternehmungen.

Fachmännische Schätzungen der Erhöhung der Überschüsse aus der Vereinigung der deutschen Bahnen liegen vor.

Eine Abhandlung von Professor Helm*) gibt neue Aufschlüsse zur Höhe der Selbstkosten im Eisenbahnbetriebe. In ihr werden die unstetigen Linien des Reise- und Güter-Verkehres und der jährlichen Betriebsausgaben der deutschen Verwaltungen durch stetige Linien ersetzt, sodann durch Rechnung die Betriebskosten p eines Reisekm im Durchschnitte aller deutschen Bahnen

*) Nr. 14 des Verzeichnisses der Veröffentlichungen am Schlusse.

auf das 1,3fache eines Güterkm g ermittelt. Die Ableitungen stimmen mit den Untersuchungen von Tecklenburg*) überein.

Mit dieser allerdings unter gewissen bestrittenen Annahmen ermittelten Gesetzmäßigkeit zwischen p und g kann man die tatsächlichen Betriebskosten p und g der fünf größten deutschen Eisenbahnstaaten ableiten. Daraus ergibt sich, daß der größere Betrieb billiger arbeitet, als der kleinere. Der Zusammenschluß läßt einen höhern Reinüberschufs um mindestens 60 Millionen \mathcal{M} jährlich für alle Bahnen Deutschlands, wahrscheinlich einen solchen von 100 Millionen \mathcal{M} erwarten.

Diese Ableitungen haben den Widerspruch des Präsidenten Schwering**) geweckt und einen Streit darüber ausgelöst, ob das Verhältnis $g:p = 1,3$ nicht höher, $= 1,5$, anzusetzen sei, ob neben den Neigungsverhältnissen, der Verkehrsdichte und der Zahl der Angestellten der Größe des Verkehrsgebietes die ausschlaggebende Rolle für die Selbstkosten des Verkehrs zugestehen sei, die Helm ihr auf Grund seiner Untersuchungen einräumt. Wenn auch den Ansichten Schwerings in verschiedenen Punkten grundsätzlich zuzustimmen ist, so halten wir uns, ohne zu diesen Streitfragen Stellung nehmen zu wollen, doch zu dem Urteile berechtigt, die errechnete Mindestersparnis von 60 Millionen \mathcal{M} aus der Zusammenlegung der Verkehrsgebiete beruhe auf hinreichender Zurückhaltung des Verfassers in der Fülle der Voraussetzungen und Annahmen, auf die eine mathematische Behandlung des Gegenstandes stets angewiesen bleibt. Der Höchstwert der Ersparnisse von 100 Millionen \mathcal{M} bewegt sich ebenfalls noch in den Grenzen des Wahrscheinlichen, wenn man ihn dahin deutet, daß die Übertragung höherer Grundsätze der Wirtschaft in Bau und Betrieb von einer einzelnen Verwaltung auf das ganze Gebiet erst durch den Zusammenschluß gewährleistet werde.

Eine weitere Ergänzung bildet die Arbeit***) des Regierungsrates Endres in Mannheim; er kommt durch vorsichtige Schätzung zu dem Urteile, eine deutsche Gemeinschaft werde 80 bis 100 Millionen \mathcal{M} einbringen, davon etwa 0,5 bis 1% der Betriebseinnahme, jetzt 3050 Millionen \mathcal{M} , als Erhöhung der Einnahme, 2 bis 3% der laufenden Betriebsausgaben, jetzt 2450 Millionen \mathcal{M} , als Senkung der Ausgaben. Die Erhöhung der Einnahmen wird von einheitlichem Vorgehen im Reise- und Güter-Verkehre gegenüber dem Auslande, von der Steigerung des inländischen Verkehrs in Folge günstigerer Gestaltung des Baues und Betriebes, besonders aus besserer Entwicklung des West-Ost-Verkehres in Süddeutschland erwartet. Die Ersparnisse bei den laufenden Ausgaben werden aus der heutigen zu teuern, durch Zusammenschluß billiger werdenden Art des Baues und Betriebes der getrennten Verwaltungen abgeleitet. Zutreffend wird gesagt: »Manche bauliche Erweiterung oder Ergänzung könnte unterbleiben: soweit sie aber nötig, könnte billiger gebaut werden, indem die im preussischen Netze gewonnenen Durchschnittsätze, Erfahrungen und Grundsätze mit ihrer Wirkung auf Wirtschaftlichkeit mehr als bisher auf die anderen Eisenbahngebiete übertragen werden:« und: »Große Summen würden auch in der Verwaltung, in den

Ministerien, Direktionen, Kontrollen und auf den Stationen, sei es durch Verminderung des Personales, sei es durch künftige langsame Vermehrung desselben zu ersparen sein. Die Rechnungsgrundlagen, auch die Statistik würden wesentlich vereinfacht werden, was eine Entlastung der Stationen und eine Verminderung der Kontrollen bedeutet. Die heute teilweise noch sehr umständliche Abrechnung der Verkehrseinnahmen unter den deutschen Verwaltungen könnte entfallen. Die Verteilung des Überschusses nach dem vorgeschlagenen oder einem andern Maßstabe würde künftig, wie jetzt bei der Güterwagengemeinschaft, von zwei bis drei Beamten in wenigen Tagen vorgenommen werden.« Zur bessern Verwendung der Angestellten, die der Verfasser aus einer Übertragung der Grundsätze der preussisch-hessischen Verwaltung auf die süddeutschen erwartet, sei auf diese Schrift verwiesen, die heute noch mehr Beachtung verdient, als vor fünf Jahren.

Der Göttinger Volkswirt Dr. Edwards*) gelangt durch ein grundsätzlich anderes, weniger glückliches Verfahren zu dem Ergebnisse, das Reich werde durch Übernahme aller deutschen Netze mit Regelspur bei einem Kaufpreise von 19162 Millionen \mathcal{M} nach Deckung der Verzinsung mit 5% aus dem Jahresertrage von rund 1 Milliarde \mathcal{M} eine Einnahmequelle von höchstens 63 Millionen \mathcal{M} erhalten, die sich möglicherweise auf Null-verflüchtigen könne. Er zieht in zwei Leitsätzen folgende Schlüsse:

»1. Die wirtschaftlichen und technischen Ergebnisse der vorhandenen deutschen Netze lassen eine Vereinheitlichung nicht erforderlich erscheinen.

2. Die Berechnung der kapitalistischen und betriebswirtschaftlichen Bedingungen eines einheitlichen Netzes unter Beibehaltung der bewährten tarifpolitischen Grundsätze lassen keine erheblichen wirtschaftlichen Vorzüge für die deutsche Volkswirtschaft und die Finanzen des Reiches erwarten.«

Daher sei »angesichts der erheblichen finanziellen, staatsrechtlichen und handelspolitischen Bedenken gegen die Bildung eines Reichseisenbahnsystemes von einer grundlegenden Umwandlung der deutschen Verkehrspolitik abzuraten,« vielmehr dem bewährten Grundsätze »Quia non movere!« der Vorzug zu geben. Dieses dürftige Ergebnis nötigt dazu, dem Wesen der Untersuchung des auf dem Gebiete der Preise und Steuern wohlbekannten Wirtschaftslehrers näher zu treten.

Dr. Edwards geht von der Ermittlung des Verkaufwertes der Netze aus, indem er die in der Reichseisenbahnstatistik angegebenen Anlagekosten darauf nachprüft, ob diese Aufwendungen für den Bau nach den Abschnitten der Regelmessung nicht neben den echten auch »fiktive« Verkehrswerte enthalten. Die Aufgabe einer Ermittlung des »echten Buchwertes« solcher Eisenbahnanlagen aus ihren Bestandteilen**)

*) Nr. 10 des Verzeichnisses der Veröffentlichungen am Schlusse.

**) Eine solche, tief in Bau und Betrieb der Eisenbahnen einschneidende Nachprüfung dürfte jenseits der Zuständigkeit eines außerhalb des Eisenbahnbaues stehenden Volkswirtes liegen. Wohin sie führt, zeigen die Grundsätze des Verfassers für Nachprüfungen beim Oberbau VII. Dr. Edwards meint, für die Beurteilung des Übernahmewertes des Oberbaues, der 20% der Anlagekosten ausmacht, sei die Beschaffenheit und das Gewicht der Schienen entscheidend, das er aus der Reichseisenbahnstatistik für die einzelnen

*) Nr. 13 b des Verzeichnisses der Veröffentlichungen am Schlusse.

**) Verkehrstechnische Woche 31. XII. 1917, Nr. 44 und 45.

***) Nr. 11 des Verzeichnisses der Veröffentlichungen am Schlusse.

aber ist von vorn herein unfruchtbar, weil nicht der gemeine oder Handelswert der Einzelteile, sondern der Ertragswert der ganzen Anlagen entscheidet. Das führt der Verfasser an anderer Stelle in überzeugendster Weise selbst aus, um sich dann der Ermittlung des Ertragswertes der Einzelnetze zuzuwenden, und seinen »verbesserten Buchwerten« nur für die Frage der Abfindung Bedeutung beizulegen. Die Ertragswerte der Netze aber werden aus den Jahreserträgen von 1913 nach dem landesüblichen Zinsfusse von 5% nach zuvoriger Kürzung der Erträge um 5% durch einen »Ausgleichsfaktor« gewonnen. Der gesuchte Ertragswert wird also statt des 20fachen auf 0,95 · 20 · (E - A), somit auf den 19fachen Rohüberschuss des Jahres 1913 bemessen. Dafs ein so ermittelter Ertragswert von 19162 Millionen \mathcal{M} aus dem verfügbaren Jahresertrage von 1000 Millionen \mathcal{M} 5,3% Verzinsung, und nach Abführung der 5% Zinspflicht an die Einzelglieder der Gemeinschaft den errechneten Höchstwert von 63 Millionen \mathcal{M} ergab, war durch die Wahl der Zahl 19 für die Vervielfältigung vorherbestimmt. So erscheint die durch eine Fülle statistischer Zwischenrechnungen in ihrer Übersicht beeinträchtigte Ermittlung des Überschusses als eine rechnerische »petitio principii«; bemifst man die willkürliche Vervielfältigung mit 1,0 statt mit 0,95, so verschwindet der Überschuss ganz, bemifst man sie auf 0,90, so schieft fast der doppelte Betrag über. Die Zuflichtnahme zu dieser, den Erfolg bestimmenden Wahl kann die Ermittlung des Überschusses ebenso wenig volkswirtschaftlich und statistisch begründen, wie die Berichtigung der statistischen Anlagekosten. Der Grundmangel des Verfahrens liegt darin, dafs in ihm das Eintreten von Überschüssen als Wirkung einer verbesserten Betriebswirtschaft in der Gemeinschaft unberücksichtigt bleibt; auf diese Überschüsse kommt es aber grade an, und an ihnen geht der Verfasser vorüber, wenn er die unveränderten Erträge von 1913 als Ausgang wählt. Die Ersparnisse als Folge der Zusammenlegung, die Herr Dr. Edwards durch die Wahl der Vervielfältigung ganz zum Verschwinden bringen kann, stehen fest und können aus der Statistik unmittelbar ermittelt werden, als auf dem Umwege der Feststellung des Ertragswertes.

III. Die Beseitigung überflüssiger Aufwendungen.

III. A. Die vier Abteilklassen.

In den vier Abteilklassen des Reiseverkehrs, in der Bildung verschiedenartiger Sonderzüge wird eine grofse tote Last mit hohen Geschwindigkeiten befördert, um gewisse Annehmlichkeiten zu bieten, dadurch wird die Rente aber empfindlich herab gedrückt. Kirchhoff erhofft von der

Netze mit der Schlussfolgerung zusammenträgt, hier „sei also vor allem bei einer Übernahme zu berechnen, welche Lebensdauer die leichten Schienen, in diesem Falle Württembergs, noch besitzen und in welchem Umfange und wann sie durch schwere ersetzt werden müssen.“ Man steht hier einem offensichtlichen Mangel an technischen Kenntnissen gegenüber. Der Oberbau besteht nicht nur aus Schienen, sondern auch aus recht verschiedenartiger Unterschwellung und aus ebensolcher Bettung. Der Wirtschaftwert eines Oberbaues, der in der Lebensdauer seinen Ausdruck findet, kommt nicht im Beschaffungswerte der drei Bestandteile, sondern in der Art ihrer Vereinigung zu einem Ganzen im technischen Werte der Oberbauanordnung zum Ausdruck.

Beseitigung der I. und IV. Klasse unter Beibehaltung der jetzigen Preise für die II. und IV. Klasse eine Verbesserung der Rohüberschüsse um 22 Millionen \mathcal{M} . Er glaubt, der Minderung der Einnahmen um 50 bis 80 Millionen \mathcal{M} werde eine weit gröfsere Ersparnis an Betriebsausgaben durch Kürzung, bessere Ausnutzung und einfachere Bedienung der Züge, durch Vereinfachung der Abfertigung, der Ausgabe und des Druckens der Fahrkarten, weiter an der Beschaffenheit der Fahrzeuge, im Abstellgeschäfte und an Abstellbahnhöfen gegenüber treten. Das Schwergewicht dieser Mafsregel wird neben der wirtschaftlichen Wirkung in der durchgreifenden, nach dem Kriege noch gebieterischer auftretenden Notwendigkeit der Entlastung und Vereinfachung des Betriebes erblickt. Die Wirkung des Vorschlages in dieser Gestalt erscheint zweifelhaft; zunächst ist die Beseitigung der I. Klasse zu befürworten, da sie einschliesslich gewisser Sonderzüge I. Klasse wegen ungenügender Ausnutzung des hohen Gewichtes bei grössten Geschwindigkeiten Zuschüsse erfordert. Die Angaben der Reichseisenbahn-Statistik liefern zur Beurteilung des Vorschlages der Beseitigung zweier Klassen unter Herabsetzung des Fahrgeldes der III. auf das der IV. Klasse hinreichende Unterlagen; der Vorschlag bildet tatsächlich einen gewagten Versuch*). Es fragt sich nämlich, ob und wann der anfängliche Ausfall an Einnahmen von 60 bis 80 Millionen \mathcal{M} durch Steigerung der Ausnutzung, Vereinfachung des Betriebes und Hebung des Verkehrs in den vom Verfasser angenommenen beträchtlichen Überschuss übergehen wird.

Dr. Edwards zieht auch die Reichseisenbahn-Statistik zu einer Bekämpfung dieses Vorschlages heran, aber in unsachlicher Weise. Er weist auf Grund der auf die einzelnen Klassen entfallenden Einnahmen aus dem Reiseverkehre und der zeitigen Fahrgeldsätze nach**), dafs eine Neuordnung unter alleiniger Beibehaltung der III. und IV. Klasse ohne Erhöhung ihrer bisherigen Einheitsätze keine nennenswerten Ertragnisse liefert. Von der ganzen Ersparnis durch Minderung des Zuggewichtes, Fortfalles der Beschaffung und Ergänzung der Wagen der ausscheidenden Klassen im Betrage von 21 Millionen \mathcal{M} setzt er den Ausfall aus dem Übergange von der I. und II. in die III. Klasse mit 60 Millionen \mathcal{M} ab; er kommt so zu einem Fehlbetrage von 39 Millionen \mathcal{M} und folgert weiter, es können nur 15 bis 20% der in die III. Klasse Übergehenden in dem vorhandenen Raume aufgenommen werden, indem er die Wagen I./II./III. oder II./III. Klasse als solche IV. Klasse behandelt: die Wagen I. und II. Klasse würden daher nur zu einem Bruchteile als erspart in die Rechnung einzusetzen sein. Ohne Erweiterung ihres Bestandes verträge die III. Klasse zur Zeit keine wesentliche weitere Belastung.

*) Dieser Vorschlag von Kirchhoff hat in den Verhandlungen beider Häuser des preussischen Landtages durch die zunächst beteiligten Minister der Eisenbahnen und der Finanzen an Hand der Statistik eine Zurückweisung erfahren, deren Begründung man anerkennen kann, ohne der Fassung zuzustimmen, durch die alle seine Vorschläge abgetan werden sollten; man übersieht leicht deren festen, wirtschaftlichen Kern, wenn auch die vertretene Auffassung sie manchem Beurteiler als Selbsttäuschung erscheinen läfst.

**) S. 141 bis 150, Nr. 10a des Verzeichnisses der Veröffentlichungen am Schlusse.

Zusammenstellung V.

Gegenstand	Deutsches Staatsbahnnetz Ende 1913					Verhältnis I/II : III/IV. Klasse ohne Militärbeförderung	Erläuterungen
	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse	IV. Klasse	Zu- sammen		
Erzielte Vergütung für das Reise km in Pf	7,55	4,10	2,42	1,84			
Zahl der Plätze Millionen	5,3	39,3	173,2	104,4	322,2	(16,1 0/0)	*) Die Überziffern beziehen sich auf Militärbeförderung: sie treten zu den Grundzahlen hinzu. Die künftige Einnahme ist errechnet durch Vervielfältigen der Reise km I/II. mit dem Preise II., der Reise km III/IV. mit dem Preise III. Klasse. Die Militärbeförderung ist nicht berücksichtigt.
	44,6		277,6			1 : 6,2	
Fahrgäste Millionen	2,2	128,2	20,5*)	876,5	1722,4	(8,2 0/0)	
	130,4		1592,0			1 : 12,2	
Geleistete Reise km Millionen	363	3838	1744*)	18087	38707	(12,2 0/0)	
	4201		34506			1 : 8,2	
Einnahme Millionen M	27,5	157,8	17,7*)	333,5	938,6	(24,2 0/0)	
	185,3		753,3			1 : 4,1	
Künftige Einnahme Millionen M	173,0		17,4*)	835,0	17,4*)	1038,0	

sozialpolitischen Bedenken, die auch Dr. Edwards aufführt, ihre Kraft, wenn man erwägt, daß die Staatsbahnverwaltungen durch zahlreiche Ausnahmepreise, die bei den Arbeiterwochenkarten und den Monatskarten des Nahverkehrs den billigsten Ausnahmepreis der IV. Klasse von 1 Pf./km bereits weit unterbieten, ihren sozialpolitischen Pflichten gegen die unbemittelten Volksschichten in einem Umfange nachgekommen sind, der eine Überprüfung dieser Bewegung nötig macht. Die immer wiederkehrende Forderung niedrigster Preise für die untersten Wagenklassen wird in ihrer Wirkung auf die Lebenshaltung der davon betroffenen Schichten meist stark überschätzt. Die der Unterschreitung des niedrigsten Regelsatzes von 2 Pf./km entsprechenden Geldbeträge, die großenteils dem Berufsverkehre landwirtschaftlicher, gewerblicher und geschäftlicher Arbeiter und Angestellter zugute kommen, machen zunächst nur einen geringen Bruchteil des Arbeitseinkommens dieser Schichten von 1200 bis 2000 M aus, während die entscheidende Aufgabe gerechter Bemessung von Arbeitslohn und Unternehmergewinn kaum je zu einer beide Teile befriedigenden Lösung gelangen wird. Die ständige Forderung besonders billiger Preise, die an den großstädtischen Vorortverkehr gestellt, und den Unternehmungen für Schnellverkehr als heiligste Pflicht für die Aufgaben der Siedelung auferlegt wird, fragt weder danach, ob die geforderten Mindestpreise eine bescheidene mittlere Rente übrig lassen, also dessen Lebensfähigkeit überhaupt noch verbürgen, noch danach, ob diese Auflage den Schichten, für die sie gefordert wird, auch wirklich zugute kommt.

Dies ist bezüglich der Vorortsiedelungen, in die die Umwandlung des Stadtkernes zur Geschäftstadt die Arbeiter drängt, mindestens zweifelhaft. Der großstädtische Grundstückhandel pflegt in seinen ungesetzlichen Wucherformen durch die Höhe der Mieten die Ermäßigungen der Fahrpreise so vorweg zu nehmen, daß sich die Spannung der Mieten zwischen dem weit-

räumigern Wohnhausbau der Außenzonen und der geschlossenen Hochbauordnung der Innenstadt selbsttätig auf den Betrag des Fahrgeldes einstellt, das der Mieter im Berufsverkehre zahlen muß. Wir verweisen hierzu auf den Aufsatz von Dr.-Ing. Stübben über »Wohnungsfürsorge für die Zeit nach dem Kriege«*), in welchem immer wieder betont wird, die Zeit der sozialen Geschenke, wie solche in billigen, öffentlichen Darlehen zu 2 bis 3 0/0 enthalten waren, sei vorbei; für die Zukunft laute das Gesetz: »keine Wohltaten, sondern immer höhere Wirtschaftlichkeit«. Der Erhöhung des innern Grades der Wirtschaftlichkeit durch zweckmäßige Nutzung des Gegebenen, den dieser Verfasser als Leitsatz an die Spitze der künftigen Pflege des Baues von Wohnungen stellt, galten ja auch die Vorschläge Kirchhoffs für die deutschen Eisenbahnen, die uns hier beschäftigen.

Allgemeine soziale Erwägungen können und dürfen einzelne Gruppen von Unternehmungen für großstädtischen Schnellverkehr aus dem allgemeinen Vorgange der Steigerung aller Sachgüterpreise, einschließlic der menschlichen Arbeitsleistung, nicht ausschalten.

Einzelne Gattungen von Unternehmungen, wie die Eisenbahnen, dürfen der Möglichkeit, eine örtliche Rente zu erwirtschaften, nicht durch Auflagen der Wohlfahrt beraubt werden. Sie können die gesteigerten Betriebsausgaben wie die Neubaukosten nur durch Erhöhung der Verkehrseinnahmen ausgleichen und zwar, da sich diese aus der nicht beliebig vermehrbaren Größe des Verkehrs und den Preissätzen bilden, nur durch Erhöhung der letzteren. Eine Erhöhung der Reise- und Güter-Sätze der deutschen Verwaltungen nach dem Steuergesetze vom 8. IV. 1917**) beruht daher auf innerer Not-

*) Nr. 18 des Verzeichnisses von Veröffentlichungen am Schlusse.

**) Nach dem Reichsgesetze vom 8. IV. 1917, über die Besteuerung des Reise- und Güter-Verkehres unterliegen der Verkehrssteuer die Beförderung von Fahrgästen und Gütern auf Eisenbahnen

wendigkeit, die kein Vorschlag der Umgestaltung heben kann, namentlich nicht, wenn man bei außergewöhnlicher Not der Wirtschaft, wie der gegenwärtigen, noch Preisermäßigungen für den Berufsverkehr damit verbinden will.

Die neuen Preise einschließlich des Fahrkartenstempels betragen für Klasse I: 9, früher 7, II: 5,7, früher 4,5, III: 3,7, früher 3,0, IV: 2,4, früher 2,0 Pf./km. Die Zuschläge für Schnellzüge betragen in Klasse III 0,50 bis 2,0 \mathcal{M} über 350 km, in Klasse I und II das Doppelte. Feriensonderzüge kosten 6 und 9,2 Pf./km in Klasse III und II. Nach den Beschlüssen der »Generalkonferenz der deutschen Eisenbahnen« vom Dezember 1917 sollten die Sätze für Reise- und Gepäckverkehr am 1. IV. 1918 eingeführt werden.

Dafs von einer nötigen Verteuerung des Reiseverkehrs die größten Massen der IV. Klasse, im Güterverkehre die zu Sonder- und ermäßigten Ausnahme-Preisen gefahrenen Massengüter nicht befreit werden können, auf die die Einnahmen, in noch gröfserm Mafse freilich die Ausgaben hauptsächlich entfallen, liegt nahe. Ein Vorschlag, der die erwünschten Überschüsse für allgemeine Staatszwecke nebenbei erzielen zu können glaubt, beruht auf einer Überschätzung seiner Wirkung auf die innere Wirtschaft. Denn in den technisch hochstehenden deutschen Betrieben ist das Gebot, die Leistungen mit mindester Arbeit zu verrichten, im hohen Grade verwirklicht. Diese Güte innerer Wirtschaft, die sich auf zweckmäfsigste Nutzung der Fahrzeuge, Einschränkung der Leerläufe, wirksame Einstellung der Beamten und Arbeiter stützt, ist bei den einheit-

und Binnenwasserstraßen und die auf Landstraßen durch öffentliche Verkehrsmittel mit Triebkraft. Frei bleiben aufer der Post die verbilligten Arbeiter-, Schüler-, Militär-Verkehre, das innere Dienstgut der Unternehmungen, der Güterverkehr mit dem Auslande zwischen deutschen Nord- und Ost Seehäfen, die Schifffahrt mit Kähnen ohne Triebkraft bis zu 50 t Ladefähigkeit, Hafen-, Fischerei- und Bagger-Betriebe, ferner im Eisenbahnverkehre: Steinkohle, Braunkohle, Koks und Prefskohlen, die durch das Gesetz mit einer Abgabe von 20% des Förderwertes auf der Grube vorbelastet sind; diese Abgabe, deren Ertrag auf eine halbe Milliarde \mathcal{M} geschätzt ist, stellt sich für Steinkohle auf durchschnittlich 2 bis 3, Braunkohle auf 0,7 bis 0,8 \mathcal{M}/t ; endlich Stadtschnellbahnen, deren Baukosten 2 Millionen \mathcal{M}/km übersteigen. Die Steuer auf Güter wird neben dem Frachtstempel nach § 43 bis 51 des Stempelgesetzes vom 3. VII. 1913 erhoben.

Die Abgabe von der Beförderung von Fahrgästen, die in den Fahrpreisen erhoben wird, beträgt nach § 11 des Gesetzes für vier Klassen 16, 14, 12, 10% des Fahrpreises, die auf Zuschlagkarten 15% für die oberen, 12% für die unteren beiden Klassen, für den Gepäckverkehr 12% des Preises der Beförderung. Bei Strafsenbahnen, die der Abgabe vom 1. VII. 1918 unterliegen, beträgt die Abgabe 6%. Die Abgabe für Güter beträgt 7% der Preise der Beförderung in den einzelnen Verkehrsverwaltungen. In Preussen war dem Landeseisenbahnrate am 11. V. 1917 eine Vorlage des Verkehrsministers gegangen, nach der eine Erhöhung der regelmäfsigen Einheitsätze für Fahrgäste wegen starker Steigerung aller Ausgaben, besonders für Rohstoffe, über die Erträge der Verkehrssteuer erheblich hinausgehen müsse. Zunächst soll eine Erhöhung der Fahrpreise um 10% vorgenommen werden, zu denen die vorstehenden Steuerzuschläge hinzu kommen.

Diese Mafsnahmen sind nun inzwischen noch bedeutend überholt; sie behalten aber als Ausdruck für die Bedürfnisse ruhiger Entwicklung ihren aufklärenden Wert.

lichen Grundsätzen technischer Verwaltung und Betriebsführung im Reichseisenbahnrate nur noch in gewissen Dienstzweigen einer Steigerung fähig.

Eine tiefgehende Neuerung, wie die Abschaffung zweier Wagenklassen, von denen die IV. auf bayerischen und badischen Bahnen nicht mehr gefahren wird, bleibt ohne Erhöhungen der Preise selbst dann ein gewagter Versuch, wenn man keinen Rückgang des Verkehrs in Folge mäfsiger Erhöhung der Fahrpreise der IV. Klasse annimmt.

Nun rücken die durch die allgemeine Lage bedingten höheren Preise von 2,4, 3,7, 5,7 und 9,0 Pf./km, mit denen in allen deutschen Staaten zu rechnen ist, die befürwortete Erhöhung der Fahrpreise für die aus der untersten in die künftige III. Klasse zu Versetzenden dadurch allerdings in ein neues Licht, dafs die Fahrgäste der IV. Klasse, denen bereits höhere Fahrpreise aufgenötigt sind, nicht mit einer nochmaligen fühlbaren Erhöhung belastet werden können. Die Vorteile des Vorschlages können auch durch eine Neuregelung der Preise sichergestellt werden, die zwischen der Herabsetzung des Preises der III. auf den der IV. Klasse, und einer Erhöhung des letztern auf den des erstern die Mitte hält, so dafs die Preise beider künftigen Klassen rechnerisch weder einen Ausfall, noch einen Gewinn für die Verwaltung ergeben. Das tritt nach Zusammenstellung V für die alten Sätze ein, wenn die Polsterklasse 185,3 Millionen \mathcal{M} : 4201 Millionen Reisekm = 4,40, die Holzklasse 753,3 Millionen \mathcal{M} : 34506 Millionen Reisekm = 2,18 Pf./km kostet. Dabei wären alle, diese Sätze wesentlich unterschreitenden Ermäßigungen zu beseitigen und auch der Fahrpreis für Militär von 1 Pf./km neu zu regeln. Die Steigerung des mittlern Preises der IV. Klasse von 1,84 auf 2,18 Pf./km erscheint unbedenklich, da die in Aussicht stehende Erhöhung der Steuer von 2,0 auf 2,4 Pf./km durch die Lohnerhöhungen ausgeglichen werden, die einem solchen Hochstande des Warenmarktes folgen, diesem sogar vielfach vorangeeilt sind und so selbst Ursache der Verteuerung aller Sachgüter bilden.

Die Durchführung einer solchen Neuerung beginnt stets mit einer erheblichen Ausgabe für Umwandlung der Wagen (Zusammenstellung I) für die gepolsterte II. und die nicht gepolsterte III. Klasse, während die errechneten Überschüsse erst nach mehreren Jahren eintreten, die Steigerung der Renten aller Überschufsverwaltungen aber ein Gebot des Augenblickes ist.

Der scharfe Nachweis der geldwirtschaftlichen Unzulänglichkeit des Vorschlages Kirchhoff, den Dr. Edwards führen will, geht von einer unzulässigen Voraussetzung aus, indem er nur die ungünstigste Art der Durchführung, die Beibehaltung der III. und IV. Preisklasse, untersucht, die tatsächlich allein in Betracht kommende Lösung mit II. und III. Preisklasse aber mit der Bemerkung erledigt, die zum ersten Vorschlage vorgetragenen Bedenken gelten sinngemäfs auch für den zweiten. Wir sahen aber, dafs eine bescheidene, damals vom Standpunkte der Wohlfahrt noch zu rechtfertigende Erhöhung des Preises der IV. Klasse um 0,58 Pf./km das um Null schwankende Ergebnis in einen Überschufs von 100 bis

140 Millionen \mathcal{M} verwandelte*). Ein solcher Vorschlag fordert aber selbst dann sachliche Erörterung, wenn man sich ihm nicht voll anschließen will. Das gilt für die Annahme, die Beseitigung zweier Wagenklassen lasse auch ohne Preiserhöhung

*) Diese Steigerung des Preises der IV. Klasse bildet weniger einen Gegenwert für die erzwungene Überführung ihrer Fahrgäste in die besser ausgestattete III. Klasse, als sie der Beseitigung von Preisen dient, die nachweislich die Selbstkosten nicht decken.

noch nennenswertes Wachsen der Überschüsse erwarten, wenn also der Aufstieg der Fahrgäste IV. in die III. Klasse vom Unternehmer mit einem Geschenke von 108 Millionen \mathcal{M} verbunden würde. (Schluß folgt.)

Letzteres gilt in höchstem Maße von den Sätzen des Nahverkehrs in Berlin und Hamburg, die mit 0,8 Pf/km noch den Satz für Militär- und für Arbeiter-Wochen-Karten unterschreiten.

Nachruf.

Ludwig Schwinging †.

Am 21. Februar 1919 ist Herr Eisenbahndirektionspräsident a. D., Wirklicher Geheimer Oberbaurat Ludwig Schwinging nach kurzem schwerem Leiden in Hannover im 73. Jahre aus dem Leben geschieden, betrauert von seiner Gattin, einem Sohne und einer Tochter.

Schwinging ist 1846 geboren, erhielt nach Besuch der bekannten Höheren Bürgerschule unter Teilkampf in Hannover seine allgemeine und am Polytechnikum daselbst seine technische Ausbildung. 1868 legte er die erste, 1872 die zweite Staatsprüfung als Bauingenieur ab, während er bei der Direktion Hannover angestellt war; hier wurde er 1883 zum Bauinspektor ernannt. In diese Zeit fiel der Umbau des Bahnhofes Hannover, eine zu ihrer Zeit hervorragende Leistung, bei der er durch sein Wissen und Können den Grund zu seiner 1893 durch Thielen erfolgten Berufung in das Arbeitsministerium nach Berlin legte.

1898 wurde Schwinging als Präsident an die Spitze der Eisenbahndirektion Saarbrücken auf einen politisch, technisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich gleich bedeutungsvollen und schwierigen Posten berufen, auf dem er dem Staate in hervorragendem Maße gedient hat, bis er am 1. Januar 1914 in den Ruhestand trat, und sich in Hannover ein neues Heim gründete.

Schwinging hat sich als ausübender Techniker gleich gründlich in die Gebiete der öffentlichen Wirtschaft, der besonders des Eisenbahnwesens und der Verwaltung eingearbeitet, so daß er auf allen gleich leistungsfähig war. Seine Führung der Geschäfte war von klarer, ruhiger und willensstarker Sachlichkeit getragen, die ihm das für richtig Erkannte auch gegen andere Anschauungen vorgesetzter Dienststellen maßvoll und fest zu vertreten befähigte. In dieser Beziehung mag sein Eintreten für die akademisch gebildeten technischen Beamten aus Anlaß der Neuordnung der Ausbildung der mittleren Eisenbahnbeamten erwähnt werden. Seine Anforderungen an die Leistung der Untergebenen waren hohe aber gerechte, die höchsten aber stellte er an sich selbst, ein zur Nacheiferung anregendes Vorbild.

Auch außerdienstlich war Schwinging ein fruchtbarer und begeisterter Techniker. Zu zwei Malen wurde er als Schiedsrichter zur Schlichtung schwieriger Streitfragen über den Bau von Eisenbahnen zwischen der griechischen Regierung und französischen Unternehmungen von ersterer zugezogen, eine Aufgabe, die er mit vollem Erfolge löste. Dem Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Hannover hat er seine Kräfte als Schriftführer und Vorsitzender zur Verfügung gestellt, so lange ihn die dienstliche Tätigkeit in Hannover hielt. Auch wissenschaftlich sein Fach zu fördern, fand er neben der amtlichen Betätigung Zeit, wie seine Veröffentlichungen in vielen technischen Zeitschriften über seine maßgebenden Untersuchungen der Eigenschaften und Widerstandsfähigkeit des Glases für die Eindeckung von Oberlichtern, über das Verladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in Seeschiffe, über Betonbrücken, über Vorratlager der Eisenbahnen, über die Selbstkosten der Beförderung auf Eisenbahnen, über Wohnhäuser für Arbeiter und viele andere Gegenstände zeigen.

Im Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen war Schwinging als Teilnehmer an den Technikerversammlungen tätig.

Seine Fähigkeit zu führen trat noch während der fünfjährigen Dauer seines Ruhestandes hervor, indem er in kurzer Zeit am neuen Wohnsitze in christlichen Vereinigungen von Arbeitern, im evangelischen Bunde und in dem alten Klub »Museum« zum Vorsitzenden erwählt wurde. Auch abgesehen von diesen Richtungen hat er seine noch aufsergewöhnlich frische Kraft opferwillig der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt, dabei als liebevoller und sicherer Leiter seinem Hause vorstehend.

Nun ist er in kurzer Zeit überraschend einem tückischen Leiden zum Opfer gefallen, und wir trauern um den Verlust eines lautern, starken, aufrechten und immer zu Hilfe bereiten Fachgenossen. Das Wort »den Ältesten, die wohl vorstehen, gebühret zwiefache Ehre«, das an seinem Grabe gesprochen wurde, trifft recht eigentlich das Bild, das zu seinem ehrenden Gedächtnisse bei allen seinen Verehrern und Freunden fortleben wird.

Normenausschuß der deutschen Industrie.

Umstellung auf Friedensarbeit.

Die Arbeiten des Normen-Ausschusses der deutschen Industrie schreiten rüstig vorwärts, bis jetzt sind 122 Normen-Entwürfe aufgestellt. Nachdem über die wichtigen Fragen der Gewindereihen, der einheitlichen Bezugswärme und der einheitlichen Passung Einigung erzielt war, konnten die Blätter über Gewinde, Fassungen, Schrauben nebst Zubehör, Niete und Teile für Über-

tragung von Arbeit in rascher Folge veröffentlicht werden. Besondere Beachtung finden die Arbeiten des Fachausschusses für das Bauwesen, der Regelentwürfe für Holzbalkendecken und Fenster aufgestellt hat und nun solche für Treppen, Türen, Dachstühle, Grundrisse, Schornsteine, Pflastersteine, Hausbrandöfen, Kanalisation, Tonröhren, Zementröhren bearbeitet.

In Würdigung der vom Normen-Ausschusse für die Um-

stellung auf die Friedensfertigung geleisteten wichtigen Arbeit haben die Behörden und gewerblichen Geschäfte durch Zuschüsse das Bestehen des Normen-Ausschusses für absehbare Zeit ge-

sichert. Dringend erwünscht ist allerdings, daß dem Ausschusse weitere Mittel zufließen, um die zahlreichen schwebenden Aufgaben baldiger Lösung zuführen zu können.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Maschinen und Wagen.

Erfahrungen schwedischer Bahnen mit Heizstoffen für Lokomotiven während des Krieges.

(Hj. von Feilitzen. Teknisk Tidskrift 1919. Veckouplagan Heft 5.)

Im unvermeidlichen Bezuge ausländischer Kohle ergaben sich während des Krieges in Schweden große Schwierigkeiten. Die Staatsbahnen konnten ihre Hauptlinien und ihre Schnellzüge jedoch mit deutscher Kohle weiter betreiben. Im Norden wurde viel Holz verwendet, im Süden für Güterzüge auf manchen Strecken Stücktorf, meist mit Kohle gemischt. Die Eigenbahnen heizten großen Teiles Holz, andere Holz und Torf, oder Kohle und Torf gemischt, manche nur Torf. Schliesslich wurden auch Versuche mit Torfpulver ausgeführt.

Bei Holzheizung auf der Strecke Jönköping-Vaggeryd wurde festgestellt, daß 1 t erstklassiger englischer Steinkohle 2,07 t trockenen Kiefernholzes entspricht. Die Heizung mit Holz ist sehr anstrengend, doch kam man ohne zweiten Heizer aus.

Nach den Erfahrungen, die man auf deutscher Seite auf den baltischen Bahnen mit reiner Holzfeuerung gemacht hat, wobei der Zug nachts ein Feuerwerk an Funken verbreitete und Brände in der heißen Zeit fast zum Verhängnis wurden, verdienen die in Schweden getroffenen Massnahmen besondere Aufmerksamkeit. Auf der Strecke Jönköping-Vaggeryd waren Funkenfänger von Bolin mit Triebsschraube unter dem Schornstein eingebaut, auf den Schornstein war eine Glocke aus Eisendraht gesetzt; während eines trockenen Sommers kam nur eine Zündung vor. Finnische Funkenfänger waren ebenfalls wirksam, erschwerten aber den Zug, erforderten stärkeres Dampfgebläse und erhöhten daher die Kosten.

Auf den Kalmarbahnen verwendete man trockenes Birkenholz, von dem 2 t etwa 1 t guter grusfreier Kohle von der englischen Ostküste entsprachen. Gegen Brandgefahr wurde ein doppeltes Drahtnetz auf den Schornstein gesetzt, der Aschenkasten erhielt Wasserspülung.

Bei der Bahn Karlskrona-Växjö entsprachen 2,3 t Birkenholz 1 t deutscher Steinkohle. Das Holz wurde in 1 m langen Scheiten verheizt, nur gröbere Scheite wurden gespalten. Auf den Schornstein wurde ein Funkenfänger besonderer Bauart aus doppeltem Drahtnetz gesetzt, der dann auch von anderen Bahnen nachgemacht wurde. Nur sieben Brände sind im ganzen Sommer vorgekommen.

Auf der Bahn Kalmar-Berga und der Hvetlanda-Bahn wurde Holz mit Torf gemischt geheizt. Bei ersterer entsprach 1 t Birkenholz 1,25 t Torf. Geheizt wurden 33 % Holz, 67 % Torf. Bei der Hvetlanda-Bahn wurde Holz und Torf zu gleichen Teilen verwendet. Die Dampfbildung war gut, aber die Brandgefahr während der trockenen Jahreszeit groß, wenn auch geringer als bei Holz.

Bei Heizung mit Torf wurde die Erfahrung bestätigt, daß die Kessel zwei- bis dreimal so lang halten, wie bei Kohle,

auch entfällt das teure Erneuern der Roststäbe ganz. Die früheren schwedischen Versuche mit reinem Stücktorf waren aber bei den damaligen Kohlenpreisen wirtschaftlich nicht günstig ausgefallen, erst der Weltkrieg machte den Torf wieder wettbewerbfähig. 1917 setzten die Staatsbahnen ein eigenes Torfwerk in Gang, um sich von Eigenbetrieben unabhängig zu machen und heizten alle festen Feuerstellen in Gebäuden, aber auch manche Güterlokomotiven mit Stücktorf. Die Beurteilung ist aber auch jetzt nicht günstig. Obwohl neben reinem Stücktorf viele Mischungen mit Kohle und Koks versucht wurden, gilt Torf als nicht günstig für die Heizung der Lokomotiven im Vergleiche mit Kohle, Torf ist nur Notbehelf, kommt für Schnellzüge nicht in Frage. Reine Torfheizung ist nur mit trockenem, erstklassigem Torf vertretbar. Die Mischung von Kohle und Torf nach Gewicht wechselt zwischen 1 : 1,5 und 1 : 2,5, im Mittel 1 : 1,96, was genau mit dem wissenschaftlich festgestellten besten Verhältnisse übereinstimmt.

Auf der Nöra-Bergslags-Bahn entsprach 1 t Steinkohle 2,95 bis 3,13 t Torf; die Heizung mit Torf erforderte einen Hilfsheizer. Auf der Sölvesborgs-Bahn wurde der Torf in 50 mm große Stücke zerdrückt; er soll so einen weit bessern Nutzwert haben. 1,7 bis 1,8 t solchen Torfes mit höchstens 30 % Wasser bei mittelmäßigem Gehalt an Humus sollen 1 t Steinkohle entsprechen haben.

Auch in Dänemark sollen während des Krieges viele Versuche mit Torf angestellt sein. Beanstandet wird die starke Funkenbildung trotz der Funkenfänger.

Über die Verwendung von Torfpulver für Lokomotiven ist schon vor dem Kriege berichtet*). Um von Eigenbetrieben unabhängig zu sein, wurde während des Krieges die Anlage eines staatlichen Werkes für Torfpulver am Hästhagenmoos bei Vislanda nach dem Verfahren von Ekelund für 1 300 000 Kr in Angriff genommen; die Leistung soll 20 000 t im Jahre sein. Das Werk ist seit einigen Monaten in Betrieb und speist bereits einen Teil der Lokomotiven der Strecke Falköping-Nässjö aus Hochbehältern, die mit Becherwerken gefüllt werden. In die Tender rinnt das Torfpulver aus diesen Behältern, die Speisung dauert nur wenige Minuten.

Die Beschaffenheit des Pulvers befriedigte nicht immer. Selbsterhitzungen sind in den Zufuhrwagen und in den Behältern vorgekommen. Die Ursachen sind noch nicht aufgeklärt. In manchen Fällen werden Eisenschrott, Stahldraht, Säcke aus Nachlässigkeit oder böswillig beigemischt sein, aber auch feucht zwischengelagertes Torfpulver kann zur Selbsterhitzung, ja Entzündung führen**). Mitte November 1918

*) Organ 1916, S. 191.

** In neuester Zeit las man in schwedischen Tagesblättern, daß am 2. Februar in Jönköping ein Turm mit 30 000 t Torfpulver für die Lokomotiven der Strecke Falköping-Nässjö abgebrannt sei, und daß dadurch achtzehn Lokomotiven für längere Zeit außer Gebrauch gesetzt seien. Die Ursache des Brandes ist unbekannt.

soll im Vislanda-Werke eine Sprengung durch Torfpulver stattgefunden und längere Störungen hervorgerufen haben. Das Pulver war beim Trocknen wohl zu stark erhitzt, so daß sich brennbare Gase entwickelten und entzündeten.

Bei der Heizung mit Torfpulver ist, wie bei Stücktorf, die Dauer der Kessel viel länger als bei Steinkohle; der Grund liegt in dem geringen Gehalte an Schwefel, von wenig über 0,1%. Am günstigsten ist in dieser Hinsicht Holz, dessen Gehalt an Schwefel vernachlässigt werden kann.

An Mängeln des jetzigen Betriebes der Lokomotiven mit Torfpulver wird genannt, daß der Bläser mit seinen Zahnrädern recht lästigen Lärm vollführt, der die Verständigung unter der Mannschaft verhindert, und daß der Vorrat an Torfpulver im Tender nicht zu erkennen ist, was aber durch einen Glasschlitz nach dem Heizerstande gehoben werden könnte. Durch Ersetzung des Zündfeuers mit Kohle, das 3 bis 4 kg

Kohle auf 100 kg Torfpulver verbraucht, durch eine Gaszündung könnte wohl weiter an Kohle und Arbeit gespart werden. Aus dem ungewöhnlich starken Funkenfluge sind Zündungen zwar kaum zu befürchten, da die kleinen Funken schnell verlöschen, aber der erzeugte Aschenregen ist für die Reisenden lästig und schädlich.

Der wirtschaftliche Erfolg der Heizung mit Torfpulver hängt von dem künftigen Preise für Torfpulver und Kohle ab. Vor dem Kriege kostete 1 t Torfpulver etwa 8,5 Kr, jetzt ein Vielfaches; immerhin kann das Torfpulver noch lange den Wettbewerb mit eingeführter Steinkohle bestehen. Selbst wenn der Preis der Kohle später wieder auf 50 Kr/t herabgeht, können nach dem Verhältnisse 1:1,5 noch 33,33 Kr/t für Torfpulver gezahlt werden. Damit ist die äußerste Grenze des Wettbewerbes für Torfpulver gegeben.

Dr. S.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Stützung von Lokomotiven mit Hohlachsen an den Enden in drei Punkten, deren Federung in zwei unabhängigen Gruppen mit je einer Hohlachse geteilt wird.

(D. R. P. 300575. Orenstein u. Koppel, A.-G., Nowawes.)

Hohlachsen haben quer keine gesicherte Stellung, da sich die Kernachse nur in der Mitte mit ihrer Kugel auf die Hohlachse stützt. Der Rahmen mit der Kernachse kann also wanken, ohne daß Gegenkräfte in der zugehörigen Tragfeder ausgelöst werden. Da man aber Hohlachsen nur in Verbindung mit festen Achsen verwendet, so werden bei einer D-Maschine mit Hohlachsen an den Enden die beiden Federn der festen Mittelachsen allein die Wankkräfte aufnehmen. Auch wirkt eine Hohlachse wie ein Querhebel. Um nun die übliche sichere Stützung in drei Punkten auch bei Hohlachsen zu erzielen,

ist die Federung nach der Erfindung in zwei unabhängige Gruppen mit je einer Hohlachse zu teilen. Dazu wird nur in einer Gruppe die Querbeweglichkeit der Hohlachse in bekannter Weise durch starre Verbindung zweier im Gegensinne ausschlagender Federungspunkte der betreffenden Gruppe aufgehoben.

Drehscheibe mit starr durchlaufenden Längsträgern.

(D. R. P. 296037. J. Vögele, Mannheim.)

Wegen der überwiegenden Stützung in ihrer Mitte durch den Königstock werden durchlaufende Träger der großen neueren Drehscheiben sehr hoch, die Gruben tief, eine besondere Vorrichtung zur Entlastung und ein Zahnkranz für den Betrieb nötig. Bei ungleichmäßigen Senkungen entstehen leicht Sperrungen. Deshalb sollen in alle Stützungen Federn eingeschaltet werden.

Bücherbesprechungen.

Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt.

III. Band 1914, 1. Lieferung, Berlin J. Springer 1914,

III. Band 1914/15, 2. Lieferung, J. Springer 1915.

Die beiden Hefte beginnen nun mit der Veröffentlichung der Arbeiten in der W. G. L., die des Krieges wegen bisher nicht bekannt gegeben werden durften; weitere werden baldigst folgen, reiche im Kriege gesammelte Erfahrungen und eingehende während der vier Jahre angestellte wissenschaftliche Untersuchungen stehen als weiterer Stoff für Vorträge und Aufsätze zur Verfügung.

Der in den beiden Lieferungen gebotene Stoff ist den verschiedensten Gebieten: der Mechanik, Statik, ausführenden Technik, der Physiologie, der Psychologie, der allgemeinen Biologie entnommen, also sehr vielseitig.

Berichte über abgehaltene Versammlungen und über die Tätigkeit des Vorstandes und der Ausschüsse werden mitgeteilt. Die beiden Hefte legen Zeugnis von der regen Tätigkeit der Gesellschaft ab.

Beton aus Hochofenschlacke. Ein Beitrag zur Frage der Eignung von Hochofenschlacke als Zuschlagmaterial zu Beton- und Eisenbeton sowie zu Straßens- und Eisenbahn-Schotter von Privatdozent Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt. Berlin 1918, W. Ernst und Sohn. Preis 3,4 M.

Der auf dem in Frage kommenden Gebiete wohl bekannte Verfasser weist zunächst nach, wie bedeutende Mengen von

Schlacke in Deutschland zur Verfügung stehen, erörtert dann eingehend alle Einwände, die gegen die Verwendung von Hochofenschlacke erhoben sind und werden und welche Vorgänge über diese Frage vorliegen*). Er gelangt durch diese Erörterungen schliesslich zu sechs bestimmten Vorschlägen für Maßnahmen, die bei Verwendung von Hochofenschlacke zu beachten sind, unter denen die Probe auf Raumbeständigkeit eine Hauptrolle spielt. Die Schrift ist geeignet, über die Erfolge der Verwendung von Hochofenschlacke verschiedener Art unter gegebenen Verhältnissen aufzuklären, und die Ausnutzung dieses vielerorts noch brach liegenden Baustoffes zu fördern.

Weltpolitisches. Das Aufklärungsbuch für Heer und Heimat von K. H. Müller. Hamburg 1918, Boysen und Maasch.

Das aus umfassender Sachkunde hervorgegangene Werk bezweckt allgemeine Aufklärung über die wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse der für uns wichtigsten Teile des Auslandes, namentlich des Orientes und Mittelamerikas. Wenn das Buch auch auf dem Standpunkte siegreicher Beendigung des Krieges steht, daher nun manche Bezüge auf unsere Stellung nicht mehr zutreffen, so hat der Inhalt für uns in einer Zeit, in der wir den Wiederaufbau unserer Wirtschaft versuchen müssen, grade erhöhten Wert.

*) Organ 1915, S. 139, 194.