

Versuche mit einer Kesselspeisewasser-Vorwärmpumpe, Bauart „Dabeg“.

Von Ing. J. Rihosek, Wien.

Hierzu Tafel 16.

Die Ausnützung der Abwärme aus dem Abdampf der Lokomotiven wird auf zwei Wegen erreicht, entweder durch Oberflächenerwärmung des kalten Speisewassers nach den Verfahren von Knorr (Deutschland) oder Cail-Potonié (Frankreich), oder durch unmittelbare Berührung des kalten Speisewassers mit dem Abdampf in der Abdampfstrahlpumpe von Metcalfe & Davies (England, verbessert durch die Firma Alex. Friedmann in Wien), der Dampfpumpe von Worthington (Amerika) und der Fahrpumpe der »Dabeg« A. G. (Österreich.)

Die Rückgewinnung der Abwärme aus den Abgasen ebenfalls zur Vorwärmung des Speisewassers, wurde in den letzten zehn Jahren versucht in Schweden von Arnberg, in Deutschland von Werle und in Österreich vom Verfasser. Wenn auch eine befriedigende Vorwärmung des Speisewassers durch solche Abgasspeisewasser-Vorwärmer immer gelingt, so macht, soweit dies die Erfahrungen in Österreich gezeigt haben, die Erhaltung der verhältnismäßig engen und dünnen Rohre des Vorwärmers im Betriebe Schwierigkeiten. Anfängliche Misserfolge sollten jedoch nicht ganz abschrecken, sondern zu verbesserten Bauarten der Vorwärmer Fingerzeige bieten. Eine Mischung der Rückgewinnung der Wärme aus Abdampf und Abgasen erstrebt der Vorwärmer von Borsig.

Auch eine Hintereinanderschaltung von Abdampf- und Abgasvorwärmer, zur weitgehendsten Rückgewinnung der Abwärme der Dampflokomotive, ist das Ziel mancher Bestrebungen. Die »Dabeg«-Maschinenfabrik A. G. (Wien) hat im Verein mit der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahngesellschaft eine Lokomotive erbaut, bei welcher diesen Bestrebungen dadurch Rechnung getragen wird, daß das Speisewasser, welches durch eine »Dabeg«-Lokomotivfahrpumpe gefördert wird, vor Eintritt in den Kessel noch einen Speisewassererhitzer durchströmt, welcher aus Rohrschlangen besteht, die in die Rauchrohre des Kessels hineinragen. Dadurch wird das Speisewasser auf ungefähr 180 bis 200° C vor Eintritt in den Kessel erhitzt. Diese Lokomotive, eine E-h 2 Güterzuglokomotive, steht seit längerer Zeit mit sehr gutem Erfolge im Betriebe.

Auf die Möglichkeit einer hohen, bis an die Kesselwassertemperatur heranreichenden Vorwärmung des Speisewassers hat auch schon seiner Zeit Maschinendirektor a. D. Dr. Ing. K. Schlöß in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1921, Heft 48, hingewiesen. Ferner sind Patente von G. H. Willans und E. S. Luard (England) und R. House (Nordamerika) auf ähnliche Konstruktionen aus dem Jahre 1916 bekannt geworden.

Alle bisher eingeführten Vorwärmer-Arten ergeben im Dauerbetriebe einerseits für gleiche Leistung Brennstoffersparnisse, durch welche die Anlagen in wenigen Jahren abgeschrieben sind, so daß sich darauf reine Geldersparnisse einstellen, andererseits wird bei gleichem Brennstoffverbrauch eine beträchtliche Leistungssteigerung der mit einem Vorwärmer ausgerüsteten Lokomotive erzielt, was ein Herabgehen der Zuförderungskosten zur Folge hat.

In Erkenntnis dieser Tatsachen hat die im Oktober 1923 geschaffene Generaldirektion der österreichischen Bundesbahnen den Entschluß gefaßt, die Vorwärm-Speisewasserpumpe der Bauart »Dabeg« im großen Umfange einzuführen, dabei jedoch zum Vergleiche auch eine Anzahl von Lokomotiven mit der

Abdampf-Strahlpumpe Bauart Metcalfe & Davies (Friedmann) und auch dem Knorr'schen Vorwärmer auszurüsten.

Über die ersten Versuche mit der »Dabeg«-Pumpe hat der Verfasser in der Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1924, Seite 226 — berichtet. Über spätere Versuchsergebnisse, mit einer theoretischen Untersuchung derselben, erschien in Glasers Annalen für Gewerbe- und Bauwesen 1925 Nr. 1158 Seite 112, Nr. 1162 Seite 188, 1926 Nr. 1169 Seite 73, von Zentralinspektor Ing. Plhak, Wien, und Prof. Dr. Igel, Berlin, unter dem Titel »Wärmewirtschaftliche Entwicklung der Lokomotive, unter besonderer Berücksichtigung von Versuchsfahrten einer mit »Dabeg«-Vorwärmer ausgerüsteten Lokomotive«, eine Abhandlung.

Im folgenden sollen diese Veröffentlichungen durch Mitteilung von Versuchsergebnissen ergänzt werden, welche mit einer »Dabeg«-Pumpe auf einem Prüfstand gefunden wurden. (Textabb. 1.) Die Versuche hatten den Zweck, über die Vorgänge während des Arbeitens der Pumpe Klarheit zu schaffen, die geförderten Wassermengen unter verschiedenen Verhältnissen sowie auch den Arbeitsbedarf zu messen. Die Untersuchung bezog sich auf eine, durch einen Elektromotor angetriebene Pumpe der Bauart S 120 und fand Ende 1924 und Anfang 1925 statt.

Die Pumpe war auf einem Betonsockel mit einem aus Flach- und Winkeleisen hergestellten Gerüst aufgestellt, auf welchem überdies die gekröpfte Welle für den Antrieb der Pumpe gelagert wurde. Eine Treibstange verband den Krummzapfen der Welle mit dem unteren Ende des Antriebshebels der Pumpe. Das eine Ende der Welle trug fliegend eine auswechselbare Riemenscheibe, welche durch einen Riemen von einem besonders verschiebbar gelagerten Elektromotor, von ungefähr 40 PS, angetrieben war. Durch entsprechende Auswahl der Durchmesser der Riemenscheiben des Motors und der Welle konnten verschiedene Drehzahlen der Antriebswelle, bzw. Hubzahlen der Pumpe erreicht werden. In der Nähe der Pumpe, in ähnlicher Lage zur Pumpe, wie auf der Lokomotive der Tender-Wasserkasten, war ein geeichter Behälter für das kalte Wasser aufgestellt, wogegen das warme Wasser über einen Windkessel nach einem höher gelegenen, ebenfalls geeichten Behälter gedrückt wurde. Der Windkessel war mit einem Wasserstandsglas, einem Druckmesser und einem gewichtsbelasteten Sicherheitsventil ausgerüstet. In der Dampfzuleitung, welche entweder mit Abdampf von Schmiedehämmern oder mit abgedrosselem Frischdampf gespeist wurde, war ein Schieber eingebaut, der von dem Antriebsgestänge durch Zwischenhebel und Stangen hin und her bewegt wurde und den Dampf stofsweise, den Auspuff der Lokomotive nachahmend, dem Kondensator der Pumpe zuführte. Der Wasserstand in den Behältern wurde an Wasserstandzeigern abgelesen. Die Leistung des Elektromotors wurde durch elektrische Meßinstrumente bestimmt. Für jede gewählte Drehzahl wurde der Arbeitsaufwand für den Leerlauf des Motors samt Vorgelegewelle bestimmt und dieser Wert von der gemessenen Gesamtarbeit, zur Festlegung der von der Pumpe zur Förderung des Wassers, samt Eigenwiderstand, verbrauchten Arbeit, abgezogen.

Jeder Versuch wurde in der Regel dreimal wiederholt, bei gleichen, oder nur wenig abweichenden Ergebnissen, wurde er als gültig erklärt.

Im Verlaufe der ersten Versuche ergaben sich manche Wahrnehmungen, welche zu einigen Verbesserungen der Pumpe führten. Als hauptsächlichste Änderung ergab sich die Umstellung des von der Stellung der Steuerung abhängigen Drehschiebers aus dem Weg zur Rücklaufleitung in den Weg zum Kondensator. Dies bedingte den Einbau eines federbelasteten Rückschlagventils in dem Weg zur Rücklaufleitung, wodurch es möglich ist, durch Änderung der Spannung der Feder dieses Ventiles, die Rücklaufmenge, somit auch die Fördermenge zu beeinflussen. Ferner wurde versucht, das Rücklaufrohr in der Nähe der Pumpe an die Saugleitung anzuschließen, was sich als durchaus möglich und empfehlenswert erwies. Dadurch kann die bisher ausgeführte lange Rücklaufleitung wegfallen.

Die Arbeitsweise der »Dabeg«-Pumpe (Textabb. 2) nach diesen Änderungen ist folgende. Der Antrieb der Pumpe erfolgt bekanntlich von irgend einer Stelle des Lokomotivtriebwerkes, entweder durch Kupplung des Antriebdoppelhebels II mit der

wird, somit die ganze angesaugte Wassermenge durch das Rücklaufrohr R zurückfließt. Am Anschluß des Rücklaufrohres an die Pumpe ist das federbelastete Rückschlagventil Rv eingebaut, in welchem durch Veränderung der Spannung der Belastungsfeder F eine Änderung des Strömungswiderstandes, somit auch eine Änderung des Verhältnisses der zu- und abfließenden Wassermenge möglich ist. Durch das Dampfrohr D wird der in einem Ölabscheider von mitgeführtem Öl gereinigte Abdampf dem Kondensator zugeführt. In diesem vereinigt sich der Abdampf mit dem Kaltwasser, wobei ein Teil der Kesselsteinbildner ausfällt und wobei Kohlensäure ausgeschieden wird, die aus dem durch das Ablaufrohr A nach außen offenen Kondensator abströmen kann. Das auf 100 bis 110°C vorgewärmte Tenderwasser, vermehrt um das Niederschlagwasser aus dem Abdampf, fließt der Warmwasserpumpe zu, welche das warme Wasser in den Kessel drückt. Am Beginne der Druckleitung sitzt das Sicherheitsventil Sv. In der Saugleitung

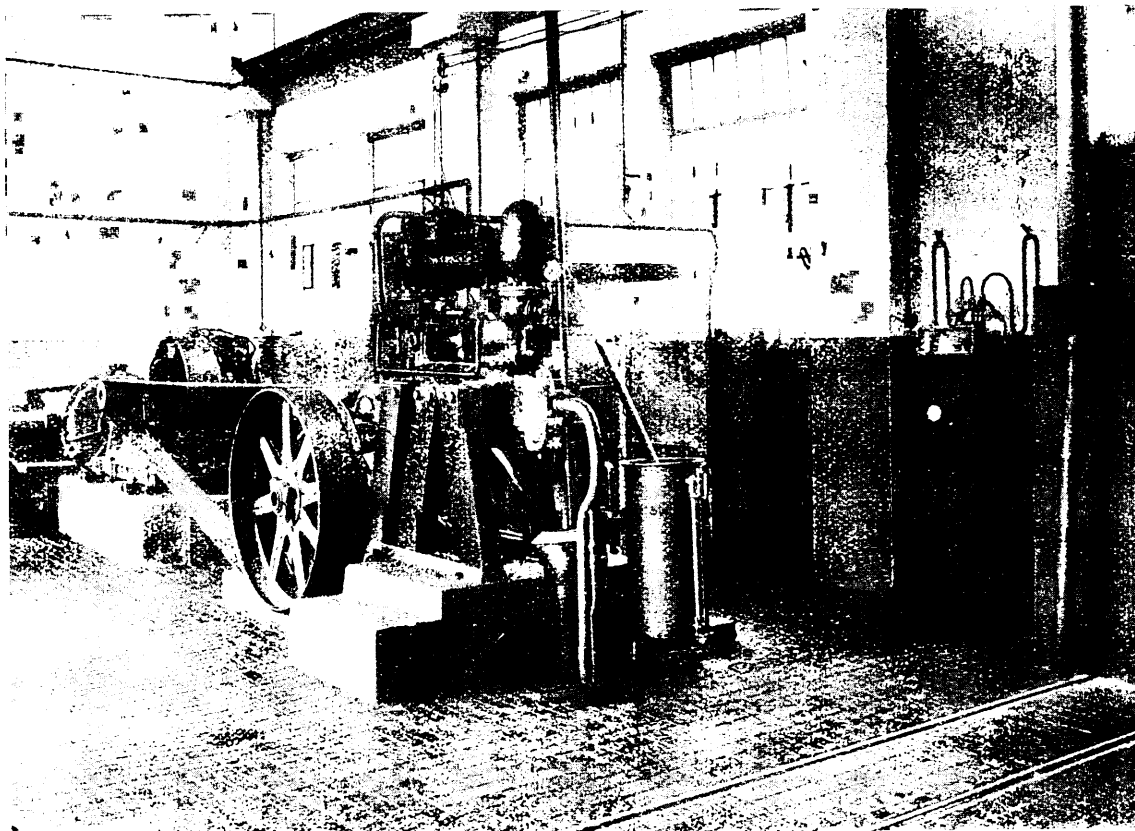


Abb. 1. Prüfstand mit »Dabeg«-Pumpe.

Exzenterstange, der Gegenkurbel der Heusinger-Steuerung, oder mit einer besonderen Gegenkurbel an einer Kuppelachse. Die Fördermenge des Speisewassers ist somit im allgemeinen abhängig von der Drehzahl der Triebäder. Um die Fördermenge jedoch dem jeweiligen Wasserverbrauch der Lokomotive anzupassen, ist die wesentliche Einrichtung der Pumpe derart, daß die von der Kaltwasserpumpe ständig angesaugte Wassermenge zum Teil in den Kondensator gelangt, zum Teil jedoch wieder in die Saugleitung zurückfließt. Das Verhältnis zwischen der in den Kondensator eingespritzten und der zurückfließenden Kaltwassermenge wird durch einen mit Schlitzen versehenen Drehschieber Ds bestimmt, dessen Stellung durch eine Verbindung mit der Steuerwelle so geregelt wird, daß bei jener Füllung, die für die größte Leistung der Lokomotive maßgebend ist, die größte Wassermenge in den Kondensator spritzt, bei anderen Füllungsgraden diese Wassermenge sich verringert und schließlich bei ganz ausgelegter oder auf »Mitte« stehender Steuerung Null

ist der Regulierhahn Rh eingebaut, mit dem eine weitere Regelung der Liefermenge des Speisewassers durchführbar ist. Um auch aufsergewöhnlichen Betriebsverhältnissen, wo auf kurzen Steilrampen mit ganz ausgelegter Steuerung und offenem Regler gefahren wird, zu entsprechen, d. h. die Speisung des Kessels mit der »Dabeg«-Pumpe zu ermöglichen, andererseits aber das Kaltspeisen bei geschlossenem Regler zu vermeiden, wird nach Wunsch ein dampfgesteuertes Ventil Vd angeordnet. Dieses Ventil ist zwischen der Kaltwasserpumpe und dem Kondensator angeordnet und durch eine Rohrleitung mit dem Dampfströmrohr der Lokomotive verbunden. Wird der Regler geöffnet, so strömt Dampf zu diesem Ventil und öffnet es. Bei Schließen des Reglers wird es durch eine Feder und den Wasserdruck geschlossen gehalten. Dieses Ventil verhindert also zuverlässig das Kaltspeisen bei geschlossenem Regler, ganz unabhängig von der Stellung der Steuerung. Der Drehschieber wird in diesem Falle lediglich zum Regeln der Wassermenge

verwendet und ermöglicht auch das Speisen bei ganz ausgelegter Steuerung.

Auf die Versuche mit einer »Dabeg«-Pumpe zurückkommend, so wurde bereits eingangs erwähnt, wie die Versuche durchgeführt wurden. In den Schaubildern Abb. 1 bis 9, Taf. 16 ist eine Reihe von Versuchsergebnissen in Form von Schaulinien zusammengetragen. Aus den Schaulinien für die bei verschiedenen Drehzahlen gelieferten Wassermengen ist zu entnehmen, daß bis zu etwa 180 Umdrehungen der Triebräder in der Minute die Pumpe mit sehr gutem volumetrischen Wirkungsgrad arbeitet, hierauf dieser stark abnimmt, wobei bei 250 bis 280 Umdrehungen ein Höchstwert der Liefermenge erreicht wird.

Die gefundenen Werte sollen im folgenden dazu dienen, nachzuprüfen, inwieweit die untersuchte Pumpengröße für eine bestimmte Lokomotivgattung entsprechen würde, wobei festzustellen sein wird, wieviel Arbeit die Lokomotivdampfmaschine für den Antrieb der Pumpe zur Förderung der notwendigen Wassermenge abgeben muß, und wie hoch sich der Dampf-

muß vorher der Wasserverbrauch der Lokomotive ermittelt werden.

Hierzu eignen sich die Krummlinien für $\frac{P_i}{P_K}$ Abb. 6, Taf. 16,

$$\text{Bekanntlich ist } N_i = \frac{Z_i V}{270}, \text{ und } Z_i = \frac{d^2 \left(\frac{P_i}{P_K}\right) P_K \cdot h^*}{D}$$

beiden Gleichungen rechnet sich $\frac{P_i}{P_K} = \frac{270 N_i D}{d^2 P_K h^*}$. In Übersicht 1 sind für die Geschwindigkeiten 20, 40, 60 und 80 km/Std. die aus Abb. 8, Taf. 16 entnommenen indizierten Leistungen N_i und die ausgerechneten Werte für $\frac{P_i}{P_K}$ eingetragen. Aus Abb. 6,

Taf. 16 ist zu ersehen, daß diese Werte für $\frac{P_i}{P_K}$ annähernd bei den Füllungen 44, 50, 47 und 46 v. H. erreicht wurden, für welche aus den unteren Linien die zugehörigen Dampfverbrauchsziffern abzulesen sind. Die spezifischen Dampf-

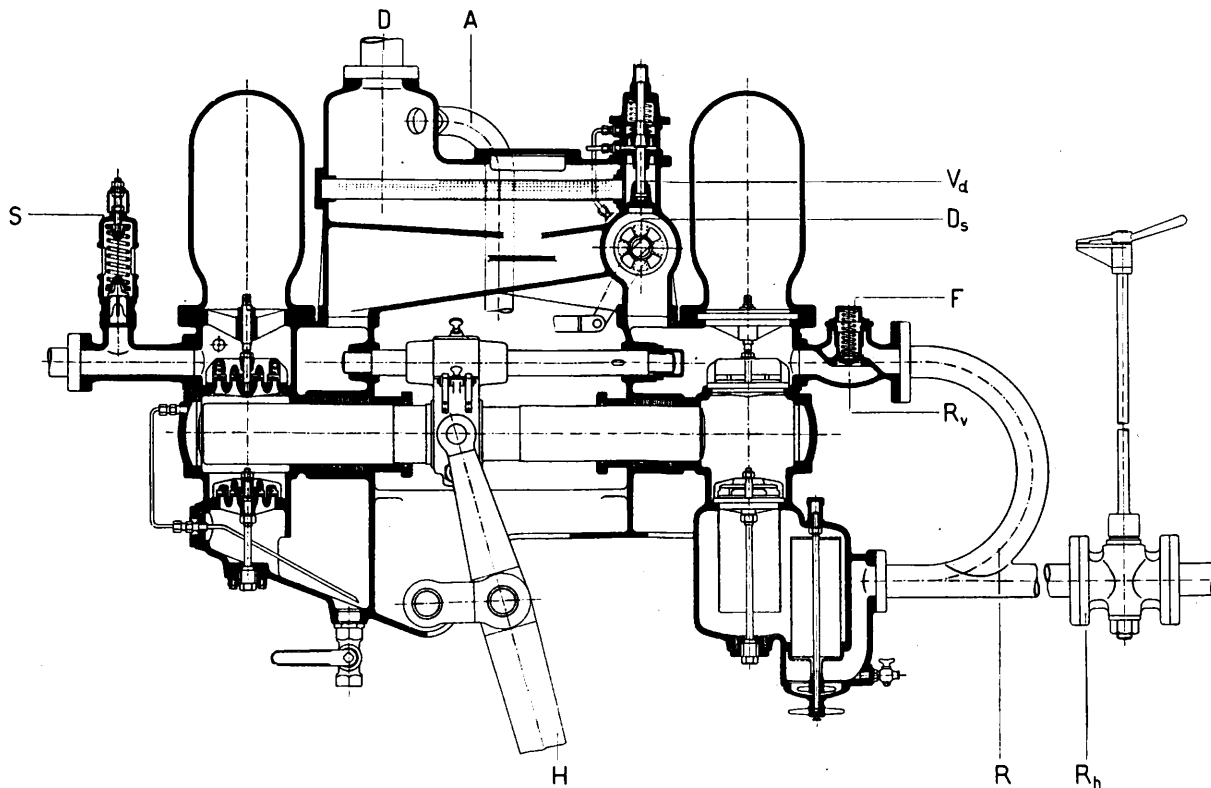


Abb. 2. Schnitt durch die »Dabeg«-Pumpe.

verbrauch hierfür im Vergleich zum Dampfverbrauch der Lokomotivdampfmaschine stellt.

Für das Beispiel wurde eine 2 C - h 2 Schnellzuglokomotive, Reihe 109, der ehemaligen Südbahn gewählt, die seinerzeit von Ministerialrat Dr. R. Sanzin genau untersucht wurde und deren Versuchsergebnisse in der Zeitschrift »Die Lokomotive« 1913, Seite 193, von ihm veröffentlicht sind. Die von Dr. Sanzin festgestellten Werte für den Dampfverbrauch der Lokomotivdampfmaschine in $PS_i/Std.$ bei verschiedenen Drehzahlen und Füllungen $\left(\delta = \frac{D_m}{N_i}\right)$, sowie die Verhältniszahlen

für den mittleren indizierten Druck zum Kesseldruck $\left(\frac{P_i}{P_K}\right)$ sind in dem Schaubild Abb. 6, Taf. 16 zusammengetragen. Abb. 8, Taf. 16 zeigt den Verlauf der Leistung der Lokomotive bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

Um feststellen zu können, ob die Pumpe für die verschiedenen Leistungen der Lokomotive genügend Wasser liefert,

verbrauchsziffern, vervielfältigt mit der indizierten Leistung, $\delta \times N_i = D_m$, gibt den Dampfverbrauch der Lokomotivdampfmaschine in einer Stunde.

Übersicht 1.

V km/Std.	N_i PS	$\frac{P_i}{P_K}$	Füllung %	δ kg	$D_m = \delta N_i$ kg	$D = D_m + 800$ kg
20	555	0,515	44	10,3	5716	6516
40	1110	0,515	50	9,6	10656	11456
60	1350	0,415	47	8,6	11610	12410
80	1420	0,328	46	8,3	11786	12586

Zur Ermittlung der Gesamtdampfmenge, die der Kessel jeweilig liefern muß, muß noch eine Dampfmenge hinzugeschlagen werden, welche der Kessel für Nebenleistungen wie

*) Für die gewählte Lokomotive ist
 $d = 550$ mm, $h = 650$ mm, $D = 1750$ mm, $P_K = 14$ atm.

für Bremse, Zugheizung, hergeben muß und die mit rund 800 kg für eine Stunde eingeschätzt wurden. Übersicht 1 zeigt alle diese Werte.

Um die von der Pumpe gelieferte Wassermenge angeben zu können, muß vorerst die Stellung des Drehschiebers D bekannt sein. Sie entspricht

für die Füllung	44 %	ungefähr der Stellung	$\frac{3}{4}$
» » »	50 %	— » »	ganz offen
» » »	47 %	ungefähr » »	$\frac{3}{4}$
» » »	46 %	» » »	$\frac{3}{4}$

Aus den Schaulinien Abb. 4, Taf. 16 sind nun für die betreffenden Umdrehungszahlen die Liefermengen abzulesen. In Übersicht 2 sind die Werte eingetragen. Da die von der Pumpe gelieferten Mengen warmen Wassers von einer Temperatur von rund 90° C im Raummaß (l), die Wasser- bzw. Dampfverbrauchsziffern in Übersicht 1 jedoch im Gewichtsmass (kg) angegeben sind, so müssen erstere auf das Gewichtsmass mit der Dichte des Wassers bei 90° C = 0,965 umgerechnet werden.

ergeben, wenn die von der Pumpe mit ungedrosseltem Wasserzulauf gelieferte Wassermenge ins Auge gefasst wird. Nachdem aber bei Geschwindigkeiten über 40 km/Std. gedrosselt werden muß, wenn der Gleichgewichtszustand zwischen Verbrauch und Lieferung aufrechterhalten werden soll, so sind nur jene Lieferungen der Pumpe in Rechnung zu stellen, die dem Gesamtwasserverbrauch des Kessels entsprechen. In Übersicht 3 sind die, unter Berücksichtigung des früher Gesagten, errechneten Werte zusammengetragen.

Im Schaubild Abb. 9, Taf. 16 sind die Dampfverbrauchszahlen für den Betrieb der Pumpe in Vergleich zum Gesamtdampfverbrauch der Lokomotivdampfmaschine und der Gesamtwasserfördermenge gesetzt, welcher Vergleich zeigt, daß die zur Kesselspeisung mit warmem Wasser durch eine Fahrpumpe Bauart »Dabeg« aufgewendete Dampfmenge nur 0,73 bis 0,95 v. H. des Dampfverbrauches der Lokomotivdampfmaschine, oder 0,69 bis 0,82 v. H. der geförderten Gesamtwassermenge beträgt. Für

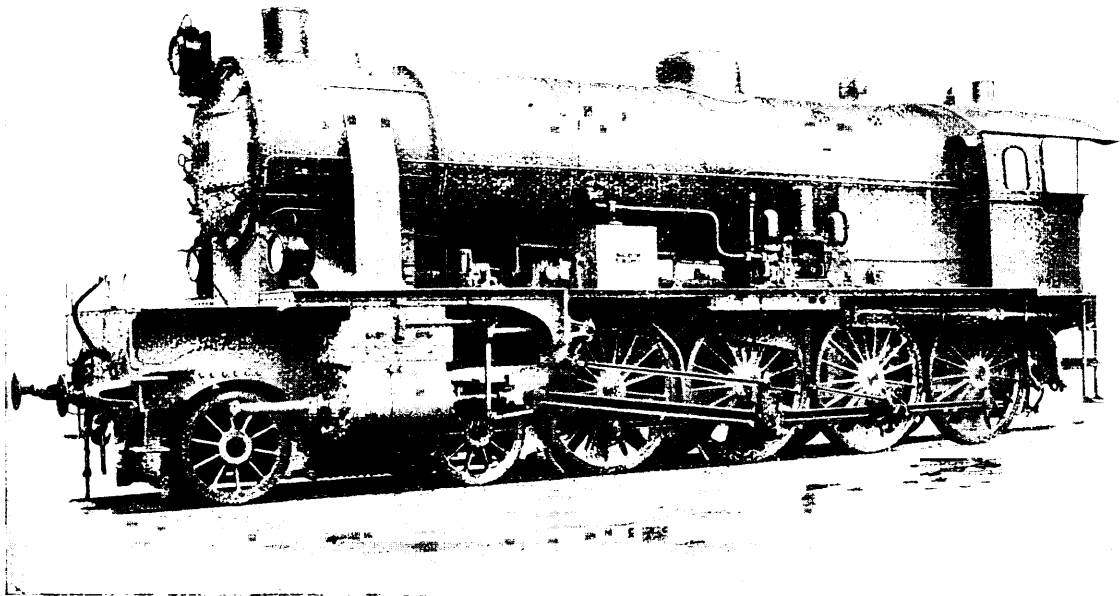


Abb. 3. Anordnung der Kesselspeisewasser-Vorwärmpumpe, Bauart Dabeg, auf einer 2 D-h 2 Lokomotive der österreichischen Bundesbahn.

Übersicht 2.

Drehzahl für 1 Minute	V km/Std.	L i e f e r m e n g e		
		in 1 Sekunde in l	in 1 Stunde in l	in 1 Stunde in kg
60	20	1,7	6120	5906
120	40	3,6	12960	12506
180	60	4,5	16200	15633
240	80	4,7	16920	16328

In Abb. 7, Taf. 16 sind die Werte für den Gesamtwasserverbrauch des Kessels und für die Liefermenge der Pumpe zusammengetragen. Es zeigt sich aus dem Verlauf der Linien, daß bei Geschwindigkeiten über 40 km/Std. die Pumpe mehr Wasser liefern würde als verbraucht wird. Dieser Überschuss muß durch Drosselung der angesaugten Wassermenge durch den Regulierhahn Rh beseitigt werden. Dieser Überschuss sichert jedoch, daß auch bei außergewöhnlichen Überlastungen der Lokomotive, der Kessel mit genügend Wasser durch die Fahrpumpe versorgt werden kann.

Der Arbeitsbedarf der »Dabeg«-Pumpe würde sich für die sekundlichen Liefermengen von 1,7, 3,6, 4,5 und 4,7 l aus dem Schaubild Abb. 2, Taf. 16 mit 5,2, 10,2, 13,0 und 13,8 PSI

Übersicht 3.

V km/Std.	Zu liefernde Wassermenge			Arbeits- bedarf der Pumpe in PSI	Dampf- verbrauch der Loko- motiv- dampf- maschine δ in kg PSi/Std.	Dampf- verbrauch für den Antrieb der Pumpe in kg/Std.
	in 1 Stunde in kg	in 1 Stunde in l	in 1 Sekunde in l			
20	5906	6120	1,7	5,2	10,3	53,56
40	11456	11871	3,26	9,0	9,6	86,40
60	12410	12860	3,56	10,0	8,6	86,00
80	12586	13042	3,63	10,4	8,3	86,32

mit Dampfmaschinen betriebenen Oberflächenvorwärmer hat seiner Zeit Dr. Ing. L. Schneider, München den Dampfverbrauch der Lokomotivspeisepumpe mit 1,5 bis 3,0 v. H. des geförderten Wassers festgestellt*). Da die »Dabeg«-Pumpe nur bis kaum $\frac{1}{3}$ dieses Wertes verbraucht, so erhellt daraus, daß die »Dabeg«-Pumpe größere Kohlenersparnisse geben muß, als Vorwärmer, deren Pumpen mit Frischdampf betrieben werden.

*) Siehe V. D. J. Zeitschrift 1918, Seite 315.

»Dabeg«-Pumpen sind derzeit rund tausend Stück im Betriebe, davon achthundert Stück in Österreich und einhundert- undvierzig Stück in Frankreich, die im allgemeinen vollauf befriedigen und die erwarteten Kohlenersparnisse geben. Auch hinsichtlich der Erhaltungsarbeiten sind günstige Ergebnisse erzielt worden. So sind z. B. bei fünfunddreißig Stück der 2D-h2 Schnellzuglokomotiven Reihe 113 der österr. B. B. (siehe Textabb. 3) nach Aufschreibungen in den Monaten März, April, Mai, Juni und Juli 1926 für Instandhaltungsarbeiten einschließlich Packung der Stopfbüchsen für eine Pumpe und einen Monat im Durchschnitt 1,746 Stunden aufgewendet worden,

wobei die Kosten an Löhnen und Baustoff, ohne Unkostenzuschlag, für tausend Lokomotivkilometer im Monat 1,61 Schilling betragen.

Da die »Dabeg«-Pumpe unmittelbar vom Triebgestänge der Lokomotive angetrieben wird, so wurde im Laufe des Betriebes das Augenmerk auf die Abnützungen des Antriebsgestänges der Pumpen selbst, sowie auf die diesen Antrieb vermittelnden Teile der Lokomotive gerichtet. Während des dreijährigen Betriebes der »Dabeg«-Pumpe zeigte es sich, daß weder das Gewicht noch der Antrieb der Pumpe von nachteiligen Folgen für Lager, Bolzen und Zapfen begleitet war.

Die wirtschaftlichen Vorteile der mechanischen Lagerschmierung für den Eisenbahnbetrieb.

Von Dr. Ing. W. Friedrich, Altrahlstedt.

In dem Aufsatz »Die Rollenkettenschmierung« von Oberbaurat a. D. Franz Dütting im Jahrgang 1924 des Organs ist eine von dem Verfasser in dem Grundgedanken vorgeschlagene, von der Firma Dr. Ing. & C. A. Schneider in Frankfurt a. M. weiter ausgebildete mechanische Schmierung für die Achslager der Eisenbahnwagen näher beschrieben.

Im folgenden sollen nach inzwischen angestellten Versuchen die wirtschaftlichen Vorteile kurz erörtert werden.

Der wichtigste wirtschaftliche Vorteil ist die nachweisbare Verminderung der Lagerreibung besonders im Anfang der Bewegung, oder das Sinken der Reibungsziffer bis herab zu $\frac{1}{1000}$ nach längerem Laufen, also auf den niedrigsten für Kugellager genannten Wert.

Nach den Messungen des Verfassers und des Eisenbahn-Zentralamtes Berlin an Güterwagen mit und ohne mechanischer Schmierung in der Fahrt, sowie nach Berechnungen von Prof. Gumbel, Charlottenburg, beträgt die Verminderung des Fahrwiderstandes durch die mechanische Schmierung im Mittel 0,4 kg/t. Bei einem beladenen 20 t-Wagen von 30 t Gesamtgewicht und 7 t Lagerdruck beträgt daher die Verringerung des Fahrwiderstandes für ein Lager $7 \times 0,4 = 2,8$ kg. Das ergibt bei 40 km/Std. Fahrgeschwindigkeit $11 \times 2,8 : 75 =$ rund 0,4 PS Leistungersparnis. Da ein Rad unter vorstehenden Bedingungen 4 PS benötigt, so entspricht das einer Leistungersparnis von 10%. Vergl. Oberregierungsrat E. Schulze, Berlin in der Sonderausgabe der Z. V. D. I. anlässlich der Eisenbahntechnischen Tagung 1924 S. 185 »Über Gleitlager«: »Die Versuche auf dem Prüfstand und mit besonders ausgerüsteten Güterzügen haben uns bestätigt, daß der Reibungswiderstand eines mit der Schneiderschen Schmiervorrichtung ausgerüsteten Güterwagens bis zu 10 v. H. geringer ist, als der eines Wagens mit der gewöhnlichen Polsterschmierung. Ein Ergebnis, das des Schweißes der Edlen wert ist.«

Ein Güterwagen läuft im Jahr 26 000 km oder bei 40 km Std. durchschnittlicher Geschwindigkeit 650 Stunden. Die jährliche Leistungersparnis ist also $650 \times 0,4 = 260$ PS-Std. für die Achsbüchse.

Bei einem Kohlenverbrauch von 2 kg für die Lokomotiv-PS-Std. am Zughaken kostet die PS-Std. rund 0,05 M. Die Jahresersparnis infolge verringerter Lagerreibung beträgt daher $260 \times 0,05 = 13$ M für die Achsbüchse.

Die gleiche Ersparnis stellt sich auch bei geringerer Geschwindigkeit beim Rangieren und Fahren in Werken, bei Nebenbahnen usw. ein, da die Verringerung des Anfangswiderstandes durch die mechanische Schmierung Olor eine wesentlich höhere ist, als im Dauerzustand bei längerer Fahrt, und weil der Kohlenverbrauch der Lokomotiven unter diesen Verhältnissen erheblich höher ist.

Nach Messungen an der Reibungswage des Verfassers vermindert sich die Lagerreibung im Anfang der Bewegung auf den vierten Teil der Polsterschmierung (siehe Abb. 1); es werden daher bis zu 60% Zugkraft beim Anfahren und Ver-

schieben gespart. Dieses Ergebnis findet sich im praktischen Betriebe bestätigt, z. B. ist das gesamte Personal des Eisenbahnbetriebes der August Thyssen-Hütte auf das leichtere Verschieben und Ablaufen der mit Olor ausgerüsteten Wagen eingestellt. Weiter benötigt die Gesellschaft für Teerverwertung, Duisburg-Meiderich zur Verschiebung ihrer Grofskesselwagen mit Menschenkraft nach dem Einbau von Olor nur noch ein Drittel der Leute, da der Fahrwiderstand sehr erheblich heruntergegangen war.

Es ist also infolge dieser starken Verminderung der Lagerreibung zu Anfang der Bewegung die Ersparnis an Zugkraft oder Lokomotivleistung beim Anfahren und Verschieben in Werken und Bahnhöfen bedeutend. Abb. 2 gibt ein gutes Bild dieser Vorgänge. Hat ein Wagen länger gestanden, und sind die Lager kalt, so ist die Achsschenkelreibung bei Polster

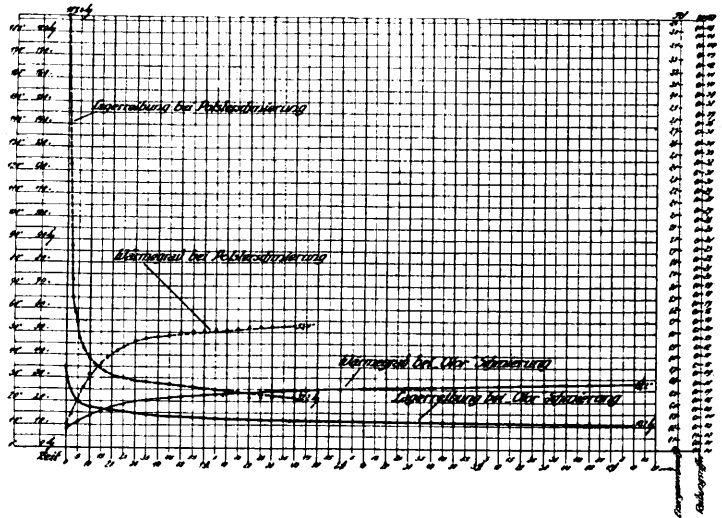


Abb. 1.

sehr hoch und erreicht, als Fahrwiderstand umgerechnet, einen Wert von 6 kg/t (vergl. auch Abb. 1), der rund doppelt so hoch ist, als der gesamte sonstige Bewegungswiderstand.

Nach längerer Fahrt sinkt die Achsschenkelreibung merklich auf einen Zugkraftwert von 1,3 kg/t (siehe linke und rechte Kurve in Abb. 2). Nur nach ganz kurzen Stillständen von höchstens einer Minute Dauer nach längerer Fahrt ist der zusätzliche Anfahrwiderstand unbedeutend. (Vergl. mittlere Kurve in Abb. 2.)

Bei der mechanischen Schmierung liegen die von der Lagerreibung herrührenden Widerstände beim Anfahren wesentlich niedriger und betragen höchstens 1,6 kg/t nach längerem Stillstand und bei kalten Achsbüchsen und 0,4 kg/t nach längerem Laufen.

Also beim Anfahren, sei es im Verschiebedienst in Werken oder Bahnhöfen oder beim Ingangsetzen der Züge nach Aufhalten, bewirkt die mechanische Schmierung eine starke Ver-

minderung der Lagerreibung und damit des Fahrwiderstandes im Mittel um 2,5 kg/t. Rechnet man die Anfahr- oder Verschiebezeit mit drei Minuten, die mittlere Geschwindigkeit während dieser Periode zu 12 km/Std. oder 3,33 m/Sek. und die Zahl der jährlichen Anfahrbewegungen für den Wagen zu 1500, so werden im Jahr für die Achsbüchse bei

besserung des Ablaufbetriebes besonders im Winter. Nach Prof. Blum (siehe Aufsatz »Verschiebebahnhöfe« in dem Werk »Eisenbahnwesen, Die eisenbahntechnische Tagung und ihre Ausstellung 1924« S. 224) sind »die Hauptablaufberge der Gradmesser für die Leistungsfähigkeit des ganzen Bahnhofes. — Kein Bahnnetz leistet mehr als die Hauptablaufberge seiner maßgebenden Verschiebebahnhöfe. — Es kommt also alles darauf an, die Leistungsfähigkeit der Hauptablaufberge zu erhöhen.«

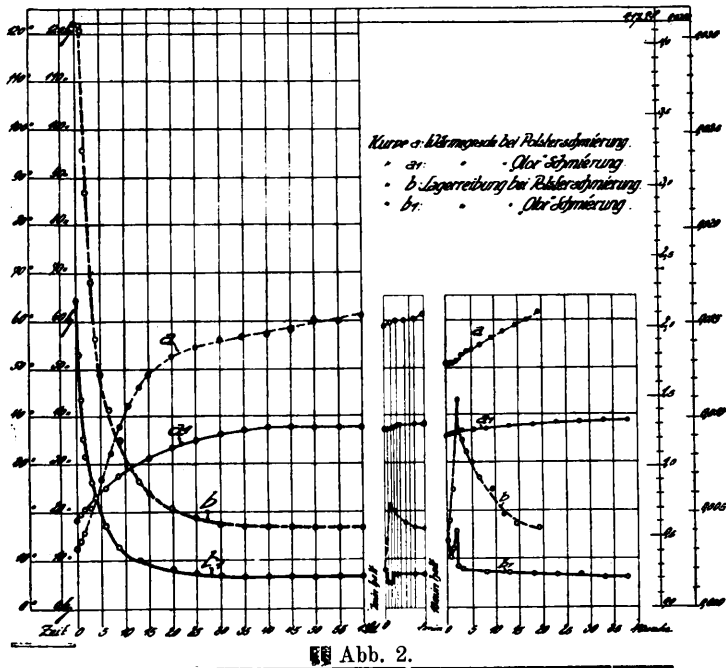


Abb. 2.

Das ist mit Hilfe der mechanischen Schmierung Olor zu erreichen, soweit die Leistung durch schnelleres und im Sommer und Winter gleichmäßigeres Abflauen zu steigern ist. Nach den langjährigen Erfahrungen der August Thyssen-Hütte, Hamborn, die fast ihren ganzen Wagenpark mit Olor ausgerüstet hat, geht das Ablaufgeschäft in Verbindung mit der Fröhlichschen Gleisbremse Sommer und Winter schnell und glatt von statten. Schlechtläufer gibt es bei Olor nicht, Frost übt keinen wesentlichen Einfluss auf das Abflauen aus, so daß vorzeitiges Stehenbleiben der Wagen in den Spitzen der Richtungsgleise ausgemerzt wird.

Nach vorsichtiger Rechnung lassen sich im Jahr je Achsbüchse zwei Stunden an Verschiebe- und Ablaufzeit durch Olor sparen, oder 4 M. einschließlic der sachlichen Unkosten.

Sehr lehrreich sind in dieser Hinsicht Ablaufversuche der Holländischen Staatsbahn, die im Winter 1923/24 am Ablaufberg Maarn mit Olor- und Polsterschmierung ausgeführt wurden, und deren charakteristisches Ergebnis in Abb. 3 dargestellt ist. Aus diesem Schaubild geht hervor, daß der Wagen mit Olor rund 50% weiter lief als der Wagen mit Polsterschmierung. Das heißt der Fahrwiderstand ist in diesem Falle durch Olor auf $\frac{2}{3}$ oder um 33% vermindert worden. Dabei war der 19. Dezember 1923 kein besonders kalter Tag. Bei großer Kälte kann die Widerstandsverminderung 60% erreichen. Jedenfalls ist erwiesen, daß der Ablaufwiderstand von Wagen mit Olor im Winter erheblich geringer ist, als von solchen mit Polsterschmierung und Sommer und Winter nahezu gleichbleibt, so daß durch große Kälte hervorgerufene Stockungen in Bahnhöfen vermieden werden können.

Ablaufversuche.

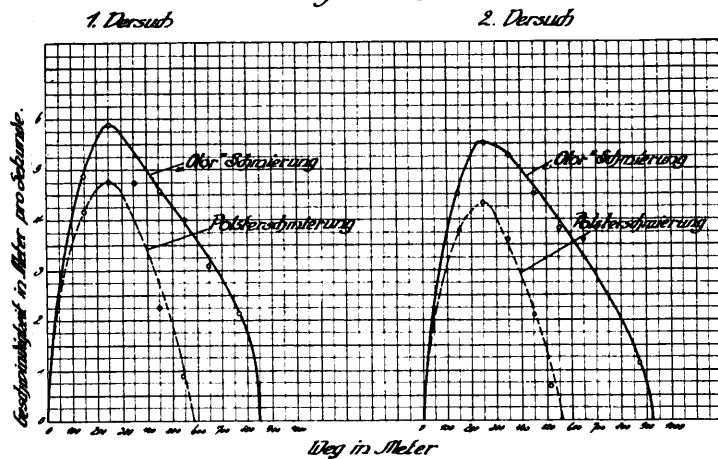


Abb. 3.

Ein weiterer großer Vorteil der mechanischen Schmierung Olor liegt in der vorzüglichen Abdichtung der Achsbüchse gegen Ölverluste und Staub, die eine Zeitschmierung in ein- bis dreijährigen Zwischenräumen ermöglicht, Öl spart und die Abnutzung von Lager und Achsschenkel vermindert. Es ist festgestellt, daß bei einjähriger Zeitschmierung an Wartung (Überwachung, Nachschmierung, Polsterwechsel) für jede Achsbüchse jährlich sechs Arbeitsstunden oder 6 M. erspart werden.

Die Ersparnisse an Öl sind je nach der Wagen- und Betriebsart verschieden, und liegen zwischen 2 und 5 kg für die Achsbüchse jährlich. Bei einem Mittelwert von 4 kg werden also 2 M. erspart.

Die geringere Abnutzung der Lagerschalen und Achsschenkel, die Verringerung der Heißläufer infolge der reichlichen Schmierung und Sicherstellung des Ölvrates, endlich der Fortfall der Auswechslung der Polster und Staubbringe sind weitere Vorteile, die sichere Ersparnisse bringen, wenn es auch natürlich schwer ist, hier zahlenmäßige Angaben zu machen.

dem obigen beladenen 20 t-Wagen von 7 t Lagerdruck
 $\frac{1500 \times 3}{60} \quad \frac{7 \times 2,5 \times 3,33}{75} = \text{rund } 60 \text{ PS/Std.}$

gespart, deren Kosten sich infolge der ungünstigeren Verhältnisse beim Anfahren auf $60 \times 0,075 = 4,50 \text{ M.}$ stellen.

Die außerordentliche Verminderung des Anfangs-Fahrwiderstandes ist ferner von großer Bedeutung für die Ver-

Auffrischung eiserner Oberbaustoffe.

Von Oberregierungsbaurat a. D. Kloeveborn, Reichsbahnoberrat in Hannover.

Die Entwicklungsgeschichte des Eisenbahngleises ist, abgesehen von der Erhöhung der Achslasten und der Fahr-geschwindigkeit, maßgeblich durch das Bestreben beeinflusst, den Oberbauteilen eine möglichst lange Lebensdauer zu geben. Ist doch die richtig geleitete Unterhaltung des Oberbaus zum beträchtlichen Teile ein Kampf, um die Stoffe in brauchbarem

Zustande zu erhalten. War dann der Verschleiß trotz aller Bemühungen doch soweit vorangeschritten, daß die Betriebs-sicherheit oder die Wirtschaftlichkeit der Unterhaltung beein-trächtigt wurde, dann schritt man zur Erneuerung der abgängigen Teile oder des ganzen Gestänges, womit meistens eine Verstärkung des Gestänges, oft auch der Bettung verbunden war. Die ge-

wonenen Altstoffe wurden gewöhnlich in Gleisen von untergeordneter Bedeutung wieder verwendet, soweit das möglich war. Schon seit Jahrzehnten bemühte man sich vielfach, bei der Wiederverwendung von Schienen diese damit zu verbessern, daß die in den Laschenkammern und Köpfen ausgeschlagenen Enden abgeschnitten und die verkürzten Schienen eingebaut wurden, bisweilen mit neuem, meistens aber wohl mit dem alten, mehr oder minder stark verschlissenen Kleiseisenzeug. Hier und da versuchte man, durch Beilagen (Füllstücke) die durch Verschleiß entstandenen schädlichen Lücken zu schliessen. Diese Beilagen sind jedoch nur ein schwacher Notbehelf, weil sie die Verschleißlücken nur unvollkommen ausgleichen und dem Verschleiß selbst stark ausgesetzt sind (z. B. statt einer Verschleißfläche nunmehr zwei usw.). Sie haben deshalb nur eine kurze Wirkungsdauer und werden in neuzeitlichen Betrieben immer mehr verlassen oder sind schon ganz aufgegeben, da sich ein besserer Weg für den Ausgleich der Verschleißlücken ergeben hat.

Bahnbrechend auf diesem Wege war der Geheime Baurat G. Wegner in Breslau, dem ein Verfahren für das Auffrischen von Laschen als D. R. P. 224635 patentiert wurde (Organ 1911, Seite 53 und 1912, Seite 239 ff.). 1914 machte dann Wegner Vorschläge für das Auffrischen weiterer Oberbauteile (Organ 1914, Seite 309 ff.). Der Krieg verhinderte, daß die Auffrischungsarbeiten erheblicheren Umfang annahmen und allgemein durchgeführt wurden. Nach dem Kriege trat die Verwaltung der Preussischen Staatsbahnen wieder tatkräftiger an die Aufgabe heran und zwar gezwungen durch den Zustand, in dem die Gleise aus dem Kriege hervorgegangen waren, und durch die Schwierigkeit, neue Oberbaustoffe zu erhalten.

Gefördert wurden die Bestrebungen einmal durch die neueren Grundsätze planmäßiger Gleispflege und andererseits durch die organisatorischen Maßnahmen, durch die eine schärfere Oberbauwirtschaft bei den Direktionen und im Eisenbahnenzentralamt erst ermöglicht wurde. Denn bei der planmäßigen Gleispflege wird unter anderem gefordert, daß alle schädlichen Spielräume bei der Durcharbeitung des Gleises auf das kleinste erreichbare Maß herabgedrückt werden, daß also die durch den Verschleiß entstandenen Lücken beseitigt werden. Da das bei vielen Oberbauanordnungen nicht oder nicht mehr möglich ist, ergab sich von selbst der Wunsch, besser passende Ersatzstücke einzubauen. Die Neuordnung des Oberbaudienstes in den Direktionen schuf die Stelle, die imstande war, den Wünschen und Anforderungen der Gleisunterhaltung nachdrücklich nachzugehen und weitestgehende Befriedigung zu verschaffen.

Nachdem nunmehr ein gewisser Abschluß in der Entwicklung der Auffrischungsverfahren eiserner Oberbaustoffe eingetreten ist, erscheint es angezeigt, über den Gang der Entwicklung und den heutigen Stand zu berichten. Es empfiehlt sich dabei, die Schienen, die Eisenschwellen, die Laschen, die Unterlagsplatten, die Klemmplatten und die Schrauben hinsichtlich der Technik des Auffrischens gesondert zu behandeln. Die Aufarbeitung der Weichen soll außer Betrachtung bleiben, weil sie sehr von der Bauform der Weiche abhängt, wobei jedoch bemerkt sei, daß die Ausführungen über die Schienen, Laschen, Platten und Schrauben für die Weichen in gleicher Weise gelten wie für die Gleise.

1. Die Schienen.

Die Wiederverwendung alter Schienen mit heruntergehämmerten Enden und ausgeschlagenen Laschenkammern ist auch in Gleisen von untergeordneter Bedeutung höchst unwirtschaftlich, wenn der Stofs nicht wieder in einen tadellosen Zustand gebracht wird. Das Kürzen der Schienen, bei dem in der Regel etwa 1 m Baulänge verloren geht, ist umständlich und kostspielig, und bedingt die Verwendung neuer oder in

die Form von neuen umgepreßten Laschen. Nachdem es gelungen ist, alte Laschen in jede praktisch erforderliche Form umzupressen, ohne daß die Güte des Stofses leidet, erübrigt sich das Kürzen der Schienen. Es empfiehlt sich, die Schienen ungekürzt zu verwenden, solange das Ende der Schiene noch gut erhalten ist und das heruntergebogene Ende durch eine geeignete Form der Lasche und durch die Verwendung von Breit- oder Doppelschwellen wieder aufzurichten.

In diesem Zusammenhange sei gleich die Erörterung der richtigen Form der Lasche vorweggenommen. Wenn an ausgeschlagenen Laschenkammern die Laschen durch Anziehen der Schrauben nachgespannt werden, muß die Lasche den schwebenden Stofs herunterziehen; denn die Abnutzung der Schiene in der Laschenkammer und der Lasche an der Laschenanlagefläche schreitet am schnellsten voran in der Mitte der Lasche an den oberen Laschenanlageflächen. Beim Anspannen alter oder neuer Laschen an Schienen, die in der Laschenkammer ausgeschlagen sind, kommt also die untere Anlagefläche zuerst zur Berührung und drückt das Schienenende herab, bis die obere Anlagefläche zur Berührung kommt. Die von Wegner im Organ 1912, Seite 239 ff., empfohlene Fischbauchform der aufgepreßten Lasche ist deshalb nicht zweckmäßig, weil sie das Herabdrücken des Schienenendes noch verstärkt. Die Reichsbahn hat die Dachform eingeführt, die sich der Abnutzung der Laschenkammer besser anpaßt und das Schienenende nicht herabzieht, sondern bei genügender Überhöhung der Laschenmitte in die Höhe drückt. Es kann sogar eine unten hohle, oben gewölbte Form der Lasche in Frage kommen, wie sie beispielsweise im Direktionsbezirk Hannover ursprünglich angewandt und nur wegen Einführung der Einheitsform verlassen wurde.

Es empfiehlt sich ferner, dem aufgefrischten Schienenstofs eine Überhöhung von 5 bis 10 mm zu geben, die sich im Laufe der Zeit verliert, sobald sich die Schiene und die Lasche zu voller Berührung zurechtgeschliffen haben. Denn da die Aufarbeitung der Laschen nicht für jeden einzelnen Stofs besonders erfolgen kann, sondern Reihenarbeit verlangt, die Stöße sich aber verschieden abnutzen, paßt nicht jede Lasche genau in jede Laschenkammer satt anliegend hinein; die Berührung erfolgt nur an einzelnen Punkten oder Linien, bis die beiden Teile sich genügend abgeschliffen haben. Die Bolzen müssen deshalb bei aufgefrischten Laschen zunächst häufiger nachgespannt werden, bis die satte Berührung eintritt.

Das Auffrischen heruntergefahrener schwebender Stöße läßt sich sehr erleichtern, wenn die Unterstützung des ursprünglich schwebenden Stofses durch eine Breit- oder Doppelschwelle verbessert wird. Allerdings pflegt dann die Lasche nur nach Umänderung brauchbar zu sein, da heute in Preußen wohl allgemein bei schwebendem Stofs Z-förmige Laschen angewandt werden. Man muß dann entweder die Laschen für den Breitschwellenstofs umarbeiten durch Fortnahme des herabreichenden Schenkels und durch Kürzung der Lasche bei langen Laschen mit sechs Löchern, oder man verwendet Laschen anderer, nicht mehr gangbarer Formen, gegebenen Falles nach Umarbeitung. Dieser zweite Weg hat den großen Vorteil, daß nicht mehr gangbare Teile noch Verwendung finden können und daß man gangbare Teile gewinnt, um das Auffrischen der Laschen an noch nicht umbaureifen Gleisen durchzuführen. Das Nähere hierüber siehe unter 3. Bei Verwendung nicht mehr gangbarer Formen ist Vorsicht am Platze, wenn die Schienen umgelocht werden müssen. Bei schwebendem Stofs können Schienenbrüche im Steg auftreten, wenn dieser für die am Schienenende auftretenden Querkräfte durch neue Laschenlöcher zu sehr geschwächt wird.

Bei der Verwendung alter Schienen in ungekürztem Zustande mit aufgearbeiteten Laschen bleibt noch zu beachten, daß die Laschenkammern keine schädliche Abnutzung erfahren haben dürfen. Als schädlich ist jede Abnutzung der Laschenkammer

zu bezeichnen, bei der die Anlagefläche der Lasche im Schienenquerschnitt keine Gerade mehr bildet, sondern gekrümmt ist. Solange die Laschen im Gleis noch nicht am Schienensteg oder in den Abrundungen am Kopf und Fuß anliegen, nutzt sich die Anlagefläche so ab, daß die abgenutzte Fläche parallel zur unabgenutzten bleibt. Kommt die Lasche aber am Steg zum Anliegen, dann erfolgt die Abnutzung der Laschenkammer in schädlicher Form, da sich die Anlagefläche im Querschnitt der Schiene hohl schleift. Es ist dann nicht mehr möglich, mit einer aufgefrischten Lasche zu arbeiten, da diese die Anlagefläche der Schiene nicht mehr satt berühren kann. Schienen, die soweit vernachlässigt sind, können nur nach Kürzung wieder verwendet werden.

Es sei hier noch darauf aufmerksam gemacht, daß es sich empfiehlt, alte Schienen stets in der Reihenfolge zu verlegen, in der sie vorher im Gleis gelegen haben, denn die Schienen nutzen sich vielfach ungleich ab, so daß bei der Wiederverwendung an den Stößen Stufen entstehen, wenn nicht darauf geachtet wird, daß die Schienen in der alten Reihenfolge verlegt werden. Vor dem Ausbau der Schienen müssen deshalb die Stöße numeriert werden, indem man die Stofsnummer an jedem Ende der Schiene anschreibt. Beim Verladen dürfen die Schienen nicht ineinander gekantet werden, sondern müssen sorgfältig aufrecht, in einzelnen Schichten mit Zwischenlagen auf den Wagen gestellt werden. Dann ergibt sich beim Wiederabladen auf Strecke an der Verwendungsstelle die richtige Reihenfolge von selbst. In gleicher Weise muß natürlich bei Zwischenlagerung verfahren werden.

2. Eiserne Schwellen.

Die eisernen Schwellen der Preussischen Staatsbahnen zeigen, abgesehen von den Weichenschwellen, durchweg den Nachteil, daß die Abnutzung sehr rasch vor sich geht. In manchen Fällen, in denen die Schwellen, in verhältnismäßig kurzer Zeit, so stark durch Rost angegriffen werden, daß Decke oder Schenkel siebartig durchlöchert sind, ist der Mangel offenbar auf ungeeignete Zusammensetzung des Stahls oder chemische Einwirkungen der Umgebung zurückzuführen. Im allgemeinen aber ist die schnelle Abnutzung an der Stelle der Schienenbefestigung aufgetreten und auf Mängel in der Form der Schwelle, in der Wahl der Schienenbefestigung und in der Behandlung des Gleises zurückzuführen. In diesen Fällen zeigen sich starke Abschleifungen der Schwellendecke, von den Löchern ausgehende Risse und Brüche der Schwelle. Der Mangel an neuen Oberbaustoffen zwang stellenweise dazu, auch abgängig gewordene eiserne Schwellen wieder verwendbar zu machen.

a) Noch einigermaßen gut erhaltene Schwellen werden versetzt neu gelocht, derart, daß die 1., 3., 5. usw. Schwelle nach links, die 2., 4., 6. usw. Schwelle nach rechts verschoben wird. Wegen der ungleichen Unterstützung der beiden Schienen ist das Verfahren nur in ganz untergeordneten Gleisen anwendbar.

b) Die am Auflagern aufgetretenen Risse werden im einzelnen durch Schweißung geschlossen. Das Verfahren ist teuer und unzuverlässig; für die Anwendung in größerem Maßstabe werden die zuverlässigen Arbeitskräfte, die unbedingt erforderlich sind, nicht zu erhalten sein. Die Schwächung der Auflagerstelle, die durch die Schleifwirkung der Schiene entstanden ist, wird nicht beseitigt. Das Verfahren ist deshalb wieder verlassen worden.

c) Der Rand der Löcher, die in der Schwellendecke für die Befestigungsmittel eingestanzt sind, wird durch einen aufgeschweißten Ring verstärkt. Das Verfahren ist noch nicht endgültig erprobt. Für stärker beanspruchte Gleise hat es sich bisher nicht bewährt. Die Schwächung der Schienenauf lagerfläche wird nur in ganz beschränktem Umfange beseitigt. Dabei sind, soweit bekannt, folgende Wege eingeschlagen worden:

d) Die beschädigte Auflagerstelle wird herausgeschnitten und durch eine eingeschweißte oder aufgenietete Platte ersetzt.

Das Verfahren hat sich als zu teuer erwiesen und deshalb nicht eingeführt.

e) Die beschädigte Auflagerstelle wird durch eine aufgeschweißte Platte verstärkt. Auch dieses Verfahren hat sich nicht einführen können, da sich dabei Schwierigkeiten mit dem Unterhaken der Hakenzapfenplatte ergeben. Auch ist das Verfahren zu teuer.

f) Die beiden Schwellenenden werden in verschiedener Länge außerhalb der Auflagerstelle abgeschnitten und je am anderen Ende des Mittelstückes wieder angeschweißst. Dann können neue Löcher in die Schwelle gestanzt werden und gesunde Stellen der Schwelle als Auflagerstelle der Schiene dienen. Das Verfahren hat sich anscheinend nicht einführen können. Es belästigt in den Schwellen die alten geschwächten Auflagerstellen der Schienen und mag dort zu Brüchen geführt haben. Auch wird das Verfahren reichlich teuer sein.

g) Aus zwei Mittelstücken abgängiger Schwellen wird durch Stumpfschweißung eine Schwelle hergestellt. Die Schwellenenden werden so abgeschnitten, daß die Schnitte an der einen Seite innen neben der zerstörten Auflagerstelle, an der anderen durch die zerstörte Auflagerstelle gehen. Das Mittelstück hat dann ein zum Schweißen geeignetes Ende, während das schlechtere Ende zur Krampe umgebogen wird. Das Verfahren, das von Eisenbahnbetriebsingenieur Kühn in Weilsenfels angegeben ist (Organ 1921, Seite 137), und um dessen umfangreichere Einführung sich besonders Reichsbahnoberrat Lehmann in Köln verdient gemacht hat, scheint sich im allgemeinen in technischer Beziehung bewährt zu haben. Vergl. auch Gleistechnik 1926, Seite 93. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es nur anwendbar, wenn die Schwellen und der abfallende ofenfertige Schrot keine weiten Transportwege zurückzulegen haben, es sei denn, daß die unbrauchbaren Schwellen in der Richtung der Schrotbewegung zu befördern sind und die gewonnenen Schwellen keiner Rückbeförderung bedürfen. Die Grenzen für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens scheint hauptsächlich in der Förderweite zu liegen, wenn man von den gewonnenen Schwellen eine zweite Liegedauer in der Höhe von zwei Dritteln bis drei Vierteln der ersten Liegedauer erwarten kann. Die zweite Liegedauer ist allerdings noch nicht nachgewiesen. Auch der Zinssatz für den Kapitalaufwand und die Kosten für den Wiedereinbau der Schwellen spielen bei der Frage der Wirtschaftlichkeit eine gewisse Rolle. Der Anwendung des Verfahrens wird jedenfalls eine genaue Wirtschaftlichkeitsberechnung vorausgehen müssen.

3. Laschen.

Von allen Auffrischungsarbeiten eiserner Oberbaustoffe dürfte dem Aufarbeiten der Laschen die größte Bedeutung beizumessen sein, da von dem guten Sitz der Laschen die Lebensdauer des Stosses und damit auch in vielen Fällen die Lebensdauer der Schiene, des teuersten Einzelstückes unseres Oberbaues, sowie die der Stofschwellen abhängt. Das Auffrischen der Stofslaschen soll den guten Schluß der Laschen gewährleisten. Hierauf ist die Arbeit einzustellen.

Solange die Nachspannbarkeit der Laschen erhalten bleibt und solange die Laschen nachgespannt werden, bleiben die Anlageflächen im Schienenquerschnitt, wie oben erwähnt, parallel zu ihrer ursprünglichen Lage, so daß die aufgefrischte Lasche Anlageflächen erhalten muß, die der ursprünglichen Lage im Laschenquerschnitt parallel sind.

Der Längenschnitt der Lasche richtet sich nach dem Abnutzungsgrad der Laschenkammer der Schiene, der am besten durch Messung der Abnutzung einer hinreichenden Anzahl von Schienen ermittelt wird. Bei der Festlegung der Form der aufzufrischenden Laschen ist auf genügende Aufrichtung etwa heruntergehämmerter Stöße Rücksicht zu nehmen.

Wegen der Auffrischung selbst wird auf die Abhandlung von Wegner verwiesen.

Wichtig ist die Beschaffung und Vorhaltung der nötigen

Vorratslaschen für die Auffrischungsarbeit. Man kann bei mittleren Verkehrsverhältnissen und guter Gleisunterhaltung annehmen, daß die Laschen nach 10 bis 15 Jahren erstmalig aufgefrischt und bei längerer Liegedauer des Gleises nach weiteren 8 bis 12 Jahren nochmals aufgefrischt werden müssen. Es ergibt sich also im Beharrungszustande ein Jahresbedarf von etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{15}$ aller im Gleis vorhandenen Laschen für die jährliche Auffrischung. Sind Rückstände nachzuholen, wie es bei Beginn der planmäßigen Auffrischungsarbeit stets der Fall sein wird, so ist der Bedarf natürlich etwas größer anzunehmen. Hält man scharf auf den pünktlichen Einbau der bei den Diensstellen angelieferten Laschen, so kann damit gerechnet werden, daß der Bestand an Laschen etwa drei bis viermal im Jahre umgesetzt wird. Hieraus ergibt sich, daß man etwa $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{60}$ aller im Gleis vorhandenen Laschen als Überbestand für die Auffrischungsarbeit, den Einbau usw. vorrätig haben muß. Es ist bereits oben erwähnt, daß man versuchen sollte, diesen Überbestand durch Verwendung nicht mehr gangbarer Formen (Stemmlaschen usw.), sowie durch Verwendung leichter Laschen bei Einrichtung des Breitschwellenstoßes zu gewinnen.

Der Einbau der Laschen, der im allgemeinen ein Anheben des Stoßes verursacht, muß mit Vorsicht erfolgen. Es ist durchaus falsch, die Laschen einzubauen, wenn nicht das ganze Gleis gründlich aufgearbeitet wird. Namentlich neigen die Streckenrotten anfangs vielfach hartnäckig dazu, den gehobenen Stoß nicht festzustopfen. Die Folge ist, daß die Laschen überanstrengt werden und brechen. Die Stoßschwellen und die beiden Nachbarschwellen müssen durchaus fest liegen. Die überhöhte Lage des Stoßes verschwindet allmählich von selbst, sobald die Laschen sich eingefahren haben. Da die Laschen und Schienen sich zunächst nur in einzelnen Punkten und kleineren Flächen berühren, müssen aufgefrischte Laschen anfänglich häufiger nachgespannt werden als die Laschen an neuem Gleis. Bei ordnungsmäßigem Einbau der Laschen unter gutem Stopfen der Stoßschwellen ist nicht zu befürchten, daß die aufgefrischten Laschen häufiger brechen als unaufgefrischte. Dies ist auch verständlich, da am aufgefrischten Stoß Schläge, wie sie unaufgefrischte Laschen auszuhalten haben, nicht mehr vorkommen. Erwähnt sei noch, daß gelegentlich der Schwellenauswechslung im Zusammenhange die Auffrischung der Laschen eine gute Möglichkeit bietet, vom schwebenden Stoß zum Breitschwellenstoß überzugehen.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß das Wiederherstellen angebrochener Laschen möglich ist. Der Riß wird zunächst durch Ausschmelzen erweitert und dann zugeschweißt. Bei sorgfältiger Arbeit erhält die Lasche wieder die ursprüngliche Tragfähigkeit. Das Verfahren ist jedoch ziemlich teuer und bedingt sehr sorgfältige, schwer zu überwachende Arbeit.

4. Die Platten.

Die offenen Unterlegplatten werden so aufgefrischt, daß der Raum für den Schienenfuß auf die vorschriftsmäßige Weite eingeschränkt wird; desgleichen können die ausgeschliffenen Plattenlöcher wieder auf die dem Schraubendurchmesser entsprechende Größe gebracht werden.

Bei den Hakenplatten begnügt man sich anfangs damit, das Loch für den Ansatz der Klemmplatte auf kaltem Wege erweitert auszustoßen und verstärkt gewalzte Klemmplatten einzubauen. Eine Verbesserung brachte dann das Niederdrücken oder Niederschlagen des Hakens, und zwar zuerst auf kaltem Wege. Am einfachsten ist es, den ausgeschliffenen Haken mit einem schweren Hammer niederzuschlagen, wobei ein Pafsstück in der Dicke des Schienenfußes unter den Haken gelegt werden muß. Dieses Verfahren, das zunächst als sehr roh erscheinen möchte, hat sich schliesslich in mehrjähriger Anübung doch bewährt. Wenn die Hammerschläge nicht zu heftig sind, ist nicht zu befürchten, daß der Haken an- oder gar abbricht.

Die Platte muß zum Niederschlagen des Hakens ausgebaut sein. Als Amboss kann allenfalls der Kopf der Fahrachse benutzt werden, wenn die Arbeit auf der Strecke vorgenommen wird. Besser ist es, wenn ein besonderer Amboss mitgeführt wird. Für die Arbeit auf dem Lagerplatz empfiehlt es sich, eine geeignet geformte Zange zu verwenden, die Platte und Pafsstück zugleich festhält. Es ist selbstverständlich, daß die Arbeit nur gelegentlich einer vollständigen Gleiserneuerung, einer Schwellenauswechslung oder Schwellenverdübelung vorgenommen wird, wenn die Hakenplatten also ohnehin ausgebaut werden müssen.

In neuester Zeit werden die Hakenplatten in warmem Zustande so aufgearbeitet, daß der Haken, der Sitz und Anschlag der Schiene und der Klemmplatte und die Schraubenlöcher auf die ursprünglichen Maße gebracht und somit alle schädlichen Abnutzungserscheinungen beseitigt werden. Das Verfahren ist zwar kostspielig, ermöglicht aber eine tadellose Wiederherstellung der Schienenbefestigung; auch bei Hakenzapfenplatten hat sich die Aufarbeitung in warmem Zustande zugleich unter Niederdrücken des Unterhakens als ausführbar erwiesen, wenn die Platten noch nicht zu dünn geschliffen sind.

Bei den Klemmplatten wird in heißem Zustande der Anschlag für den Schienenfuß, der Anschlag für die Hakenplatte, die Sitzfläche der Schraube, die Aufsitzleiste der Klemmplatte und das Schraubenloch wieder hergestellt; in der Regel muß der Abstand zwischen Schienenfuß und Anschlag an der Unterlegplatte durch Breitdrücken der Klemmplatte vergrößert werden, um die Abnutzung der Hakenplatte auszugleichen.

5. Die Schrauben.

Mutterschrauben werden durch Geraderichten und Nachschneiden des Gewindes aufgearbeitet. Da dabei ein sehr genaues Aufpassen der Muttern nötig ist, um das sofortige oder baldige Schlottern und Ablaufen der Muttern zu verhindern, das Aufpassen der Muttern aber schwierig zu überwachen ist, wird die Aufarbeitung alter Mutterschrauben nicht vorteilhaft sein. Besser ist es, alte Mutterschrauben auf andere Formen umpressen und neu schneiden zu lassen.

Schwellenschrauben können gestaucht und dann mit einem neuen, angewalzten Gewinde versehen werden.

Ein erheblicher wirtschaftlicher Vorteil ist beim Aufarbeiten von Schrauben nicht zu erwarten, da die neuen Stücke nur einen geringen Preis haben und kostspielig aufzuarbeiten sind.

Die Kosten des Auffrischens ohne Ausbau und Einbau, Fuhrkosten und Stoffwert, jedoch frei Bahnwagen an der Auffrischungsstelle, betragen etwa

	Für das Stück	Für den Kilometer bei 12 m langen Schienen und 1667 Schwellen auf den Kilometer
	M	M
Für Herstellen einer eisernen Schwelle aus zwei alten Schwellen	1,70	2850
Für Schweißen von Laschen bei einem Riß	0,75	250
Für Schweißen von Laschen bei zwei Rissen	1,15	385
Für Aufpressen einer Lasche	0,30	100
Für Aufpressen einer offenen Unterlagplatte	0,18	600
Für Niederschlagen des Hakens bei einer Hakenplatte	0,02	67
Für vollständiges Auffrischen der Hakenplatte in heißem Zustande	0,33	1111
Für Aufpressen einer leichten Klemmplatte	0,015	50
Für Aufpressen einer schweren Klemmplatte	0,04	133

Die Kosten für den Kilometer nach vorstehender Zusammenstellung zeigen, daß man das Aufpressen der Laschen und Klemmplatten und das Niederschlagen der Haken nie versäumen sollte, sobald es erforderlich geworden ist. Der Aufwand ist im Vergleich zu den Kosten an Löhnen für die Gleisunterhaltung so gering, daß er immer gerechtfertigt ist.

Bevor man zum Schweißen von Schwellen und angebrochenen Laschen übergeht, werden genaue Wirtschaftlichkeitsberechnungen nötig sein, die außer den Kosten des Aus- und Einbaus, der Lade- und Fuhrkosten, des Stoffwertes auch den Kapitalbedarf berücksichtigen müssen.

Für das Aufarbeiten der Unterlagplatten und der Hakenplatten ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung kaum möglich, da der wirtschaftliche Vorteil des besseren Schlusses der Befestigungsmittel zahlenmäßig nicht genau genug nachweisbar ist. Dementsprechend wird das Aufarbeiten der offenen Unterlagplatten und der Hakenplatten nur in einzelnen Bezirken vorgenommen, während andere es grundsätzlich unterlassen und sich mit dem Niederschlagen der Haken begnügen.

An Einrichtungen für die Auffrischungsarbeiten sind außer Mefsvorrichtungen für die Ermittlung der Abnutzungsgrade hauptsächlich Glühöfen, Pressen und einfache Härtungsanlagen, bei größerem Betriebe auch geeignete Hebe- und Förderanlagen erforderlich. Die Glühöfen sollten stets einen Dauerbetrieb ermöglichen. Die Pressen müssen so beschaffen sein, daß der verschiedenen starken Abnutzung der einzelnen Stücke Rechnung getragen werden kann. Pressen mit begrenztem Hub sind nicht besonders geeignet, da bei diesen die verschiedene starke Abnutzung nur durch Verwendung von Preßlinealen, und auch hierdurch nur in roher Form, ausgeglichen werden

kann. Wasserdruckpressen arbeiten für den Massenbetrieb im allgemeinen zu langsam. Die Behandlung der aufgefrischten Stücke während des Abkühlens muß so erfolgen, daß die Abnutzungsflächen wieder die Härte des neuen Stückes aufweisen.

Für den Arbeitsplan erfordert die Verwendung aufgefrischter Stoffe deshalb besondere Maßnahmen, weil die Stoffe, im Gegensatz z. B. zum Gleisumbau, im allgemeinen nur in kleinen Einzelposten, aber an fast allen Arbeitsstellen aufkommen und dort gebraucht werden, wo Gleise gründlich aufgearbeitet werden. Es ist deshalb eine besondere Überwachung für die Verteilung und Sammlung der Stoffe nötig, wenn man nicht etwa einen ganzen Jahresbedarf vorrätig halten will; bei schärfster Verwaltung der aufgearbeiteten Teile und ebensolcher Erfassung der abgenutzten, ausgebauten Stoffe wird man mit dem Vorrat bis auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Jahresbedarfs heruntergehen können.

Angesichts der beträchtlichen Ersparnisse, die die Verwendung aufgefrischter Stoffe durch Wiederherstellung eines festen Schlusses im Gleis ermöglicht, kann die grundsätzliche Durchführung der Auffrischung, vornehmlich für die Laschen und Klemmplatten, aber auch für die Hakenplatten nur dringend empfohlen werden. Eine Gleisunterhaltung, die nicht planmäßig den festen Schluss im Gleis durch alle vernünftigerweise vertretbaren Mittel wieder herstellt, sondern sich nur auf Regeln der Spurweite, auf Stopfen und Richten beschränkt, muß heute als rückständig angesehen werden; denn ein Gleis, dessen Laschen und Klemmplatten aufgefrischt sind, gewinnt nicht nur um mindestens $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ an Liegedauer von einer Durcharbeitung bis zur nächsten, sondern auch eine Reihe von Jahren an Gesamtlebensdauer.

Einteilung der Personenbahnhöfe.

Von Reichsbahnoberrat, Privatdozent Dr. Karl Günther, Aschaffenburg.

Hierzu Tafel 17.

Betrieb und Verkehr stehen in den Personenbahnhöfen oft in Widerspruch, was für den einen vorteilhaft ist, ist für den anderen hinderlich. Wenn nun auch die Rücksichten auf den Verkehr bei der Verkehrsanlage, wie sie ein Bahnhof darstellt, ausschlaggebend sein müssen, so ist es selbstverständlich, daß ein großer Verkehr nur von Bahnhöfen bewältigt werden kann, bei denen die Betriebsrücksichten restlose Erfüllung gefunden haben. Bei Widersprüchen gehen daher die Forderungen des Betriebes vor, umso mehr da sie die Sicherheit der Reisenden verbürgen. Die Einteilung erfolgt daher in erster Linie nach den Betriebsanlagen, in zweiter Linie nach den Verkehrsanlagen.

Die Kopfbahnhöfe, die wegen ihrer vielen Nachteile nur in Ausnahmefällen Anwendung finden dürfen, bleiben außer Berücksichtigung.

Einteilung nach den Betriebsanlagen.

(Abb. 1, Taf. 17.) Hauptgruppen.

Die Grundlagen für die Bildung der Hauptgruppen liefert die Grundrisslage der Bahnlinien zueinander. Eine Linie kann sich in zwei Linien teilen, zwei Linien können sich kreuzen oder berühren. Diese Möglichkeiten bestehen ebenso für mehrere Bahnlinien. Hieraus ergeben sich sechs Grundformen.

- Betriebsform I: Einfacher Teilungsbahnhof,
- Betriebsform II: Einfacher Kreuzungsbahnhof,
- Betriebsform III: Einfacher Berührungsbahnhof,
- Betriebsform IV: Mehrfacher Teilungsbahnhof,
- Betriebsform V: Mehrfacher Kreuzungsbahnhof,
- Betriebsform VI: Mehrfacher Berührungsbahnhof.

Untergruppen.

Die Grundlagen der Einteilung nach Untergruppen bilden die Lage der einzelnen Gleise der Linien zu einander und die Art der Ausbildung ihrer Kreuzung.

Sobald die Vermehrung der beiden Hauptgleise einer Linie eintritt oder in Bahnhöfen mehrere Linien nebeneinander liegen, ist von grundlegender Bedeutung, ob »Linienbetrieb« oder »Richtungsbetrieb« in der Gleisanlage zur Ausführung gelangt. Der Linienbetrieb ist ein einfaches Nebeneinanderlegen der Linien derart, daß die beiden Hauptgleise jeder Linie paarweise beisammenliegen und die nebeneinanderliegenden Gleise in entgegengesetzter Richtung befahren werden. Beim Richtungsbetrieb liegen die Gleise derselben Richtung nebeneinander, die Gleise gleicher Richtung sind vereinigt.

Ferner entsteht ein Unterschied, je nachdem die Kreuzungen der Hauptgleise in Schienenhöhe ausgeführt sind, »schienengleiche« Bahnhöfe, oder durch ein Bauwerk mittels Überwerfung der Gleise vermieden sind, »schienefreie« Bahnhöfe.

Aus diesen Möglichkeiten ergeben sich die vier Untergruppen:

- Untergruppe A: Schienengleicher Linienbetrieb,
- Untergruppe B: Schienefreier Linienbetrieb,
- Untergruppe C: Schienengleicher Richtungsbetrieb,
- Untergruppe D: Schienefreier Richtungsbetrieb.

Einteilung nach den Verkehrsanlagen.

(Abb. 2, Taf. 17.) Hauptgruppen.

Die Grundlage für die Bildung der Hauptgruppen gibt die Grundrisslage der Gleise und des Bahnhofgebäudes zu einander. Hiernach werden fünf Hauptgruppen unterschieden.

- Verkehrsform I: Seitlich liegendes Gebäude,
- Verkehrsform II: Seitlich liegendes Gebäude mit den Abfertigungsräumen und in der Mitte liegendes Gebäude mit den Wartesälen und den Diensträumen,

Verkehrsform III: In der Mitte liegendes Gebäude,

Verkehrsform IV: Quer liegendes Gebäude,

Verkehrsform V: Beiderseits liegendes Gebäude.

Untergruppen.

Für die Bildung der Untergruppen ist die Höhenlage der Gleise und des Bahnhofplatzes zueinander maßgebend.

Untergruppe A: Gleise gleich hoch wie der Bahnhofplatz gelegen,
 Untergruppe B: Gleise höher als der Bahnhofplatz gelegen,
 Untergruppe C: Gleise tiefer als der Bahnhofplatz gelegen.

Ausführungsbeispiele.

(Abb. 3, 4 und 5, Taf. 17.)

Mit den sechs Ziffern I mit VI und den vier Buchstaben A mit D lassen sich die Betriebs- und Verkehrsanlagen jedes Bahnhofes irrtumsfrei bezeichnen.

Zusammengesetzte Formen werden durch die Ziffern und Buchstaben der Haupt- und Untergruppen, aus deren Vereinigung sie bestehen, bezeichnet.

Aus amtlichen Erlassen der Vereinsverwaltungen. Normblätter für Anstrichmittel der Österreichischen Bundesbahnen.

Unabhängig von der auch bei den Österreichischen Bundesbahnen in Arbeit befindlichen allgemeinen Normung hat die Generaldirektion der Österreichischen Bundesbahnen zum 1. Juli 1926 Normblätter für Anstrichmittel herausgegeben. In ihrer Einführung zu diesen Normblättern weisen die Österreichischen Bundesbahnen selbst darauf hin, daß diese Materie sich gegenwärtig noch in starker Entwicklung befinde, verschiedene Streitfragen der Lösung noch harren, so daß diese Normblätter als starres, unveränderliches Ganzes nicht anzusehen seien, vielmehr das Fundament bilden sollten, auf welchem der weitere Ausbau erfolgen könne.

Die Normblätter stellen das Ergebnis engster Zusammenarbeit der Österreichischen Bundesbahnen mit Vertretern bahneigener und bahnfremder Verbraucher und Erzeuger dar.

Dem Einkauf der Anstrichmittel sollen künftig lediglich diese Normblätter zugrunde gelegt werden, der Einkauf auf Grund angeforderter Muster soll damit im allgemeinen hinfällig werden. Den Lieferanten gehen bei Ausschreibungen die Normblätter nicht besonders zu, es ist vielmehr deren Sache, sich die Sammlung der Normblätter zu beschaffen.

Die Anstrichmittel fallen unter die »Warenhauptgruppe A« des Warenbuches der Österreichischen Bundesbahnen und zwar bilden sie die Warengruppe A 5, die wiederum unterteilt ist in die Warenuntergruppen:

- A 51: Bindemittel, Verdünnungen usw.
- A 52: Farbkörper, (Trockenfarben)*),
- A 53: Ölfarben,
- A 54: Eisenschutzfarben,
- A 55: Öllacke,
- A 56: Emaillelackfarben und schwarze Lacke,
- A 57: Isolierlacke,
- A 58: Spirituslacke,
- A 59: Verschiedenes.

In den Warenuntergruppen sind die Sorten (Artikel) jeweils durch Ziffern besonders gekennzeichnet, und zwar bedeutet die hinter dem Bindestrich der Warenuntergruppen erscheinende erste Ziffer vor dem Punkt die Preisgruppe, die Ziffer nach dem Punkt die Ordnungszahl innerhalb der Preisgruppe, z. B. A 51 — 01. 1. Leinöl.

Für jede Sorte ist ein besonderes Normblatt mit der Nummernbezeichnung der Sorte aufgelegt, das in gleicher Reihenfolge enthält:

1. Verwendungszweck,
2. Lieferbedingungen,
3. Verpackung,

*) Die Österreichischen Bundesbahnen sehen hiernach die Beschaffung auch von Farbkörpern (Trockenfarben) vor, wohingegen die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft die Anstrichmittel nur noch streichfertig bezieht.

Die Abb. 3 und 4, Taf. 17 geben eine Übersicht über ausgeführte Anlagen.

Beispielsweise gibt für den Bahnhof Aschaffenburg die Angabe IC; IA an, daß sich die Linie von Würzburg in die Linien nach Darmstadt und Frankfurt a. M. mit schienengleichem Richtungsbetrieb teilt, ferner daß das Bahnhofgebäude seitlich, Bahnhofplatz und Gleise in gleicher Höhe liegen.

Eine zweckmäßige Einteilung der Bahnhöfe bietet die hilfreiche Hand, sich in diesem umfangreichen Gebiete in einfacher Weise zurecht zu finden. Die bis jetzt für die getrennten deutschen Staatsbahnen gültigen Anweisungen und Vorschriften für das Entwerfen der Bahnhöfe und ihrer Sicherungsanlagen müssen für die deutschen Reichsbahnen eine Neubearbeitung erfahren. Es wäre von Nutzen und zu begrüßen, wenn diese Neuausgabe sich auch mit der Einteilung der Bahnhöfe befassen würde.

4. Aufbewahrung,
5. Prüfung und Übernahme,
6. Verrechnungseinheit.

Die für alle Sorten einer Warenuntergruppe gemeinsamen Bestimmungen sind jeweils in einem oder mehreren besonderen Normblättern zusammengefaßt, die zur Unterscheidung von den Normblättern der verschiedenen Warensorten das Wort »Blatt« statt des Bindestrichs tragen, z. B. »Normblatt zur Warenuntergruppe A 53, Blatt 1«.

Das Normblatt zur Warengruppe A 5, Blatt 1 enthält das Verzeichnis aller bisher aufgelegten Normblätter, Normblatt zur Warengruppe A 5, Blatt 2 die »Bundesbahn-Farbtafel«, Normblatt zur Warengruppe A 5, Blatt 3 »Allgemeines über die Prüfungs- und Übernahmebestimmungen«, A 5, Blatt 4 »Anleitung zur Musterentnahme«, A 5, Blatt 5 »Sicherheitsvorschriften für die Verwendung bleihaltiger Farben und Kitte«, A 5, Blatt 6 »Merkblatt für die Verwendung bleihaltiger Farben und Kitte«.

Zu den Normblättern der einzelnen Warensorten selbst ist noch besonders zu bemerken, daß die Prüfungsbestimmungen als wichtigster Teil der Normung mit größter Sorgfalt und unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse ausgearbeitet wurden, die Prüfung und Übernahme im allgemeinen zu geschehen hat nach den unter 2 jeden Normblatts als »Lieferbedingungen« angegebenen Bedingungen und nach der einschlägigen Literatur (Handbuch der Lack- und Firnisindustrie von Emil Ziecke und Dr. Hans Wolff, sowie nach Professor Dr. D. Holde usw.). Die Wahl der Pigmente, Binde- und Verdünnungsmittel, Farbtöne usw. stützt sich auf die im Laufe der Zeit bei den Ö. B. B. erzielten Erfahrungen, die unter anderm darin ihren Ausdruck finden, daß z. B. Lithopone als nicht unbedingt lichtverläßlich und wetterbeständig einheitlich durch Zinkweiß ersetzt, als indifferentestes Streckungsmittel in erster Linie Baryt vorgeschrieben, Terpentinöl als Verdünnungsmittel aufgelassen und durch das billigere, zweckentsprechende Lackbenzin ersetzt wurde. Erwähnenswert ist auch, daß vorgeschrieben wird, daß für Probenanstriche flache Malpinsel mit geschliffenen Borsten in Blechzwingen einer bestimmten Größe, einer von der Ö. B. B. bestimmten Firma zu verwenden sind. Die Normblätter zu Warenuntergruppe A 53, Blatt 1 »Allgemeines und Prüfung der Ölfarben« und auch A 54, Blatt 1 und A 52, Blatt 1 sehen vor, daß die Lichtbeständigkeit neben der Erprobung mit natürlichem Licht auch noch versuchsweise mit der Wechselstrom-Quarzlampe von Dr. Bach zu prüfen ist, um Grundlagen für die Zulässigkeit und Verläßlichkeit einer solchen Schnellprüfung zu erlangen und diese bei günstigem Ergebnis einzuführen.

Normblatt zu Warenuntergruppe A 54, Blatt 1 enthält:

»Allgemeines, Prüfungs- und Haftungsbestimmungen der Eisen-schutzfarben«. Diese sehen eine Haftung des Erzeugers (Lieferers) auf die Dauer von fünf Jahren, gerechnet vom Tage der Fertigstellung des Kontrollfeldes, vor. Unter Kontrollfeld sind hierbei Teile des Anstrichobjektes zu verstehen, die unter genauer Kontrolle von im Anstrichwesen geschulten Bahnorganen gestrichen und sichtbar hervorgehoben werden.

Die Prüfungsbestimmungen für Öllacke, Emaillelackfarben und Isolierlacke finden sich in den Normblättern zu Warenuntergruppe A 55, Blatt 1, A 56, Blatt 1 und A 57, Blatt 1.

Die Prüfung der Öllacke (A 55, Blatt 1) erstreckt sich auf Streichfähigkeit, Trockenzeit und Härte; Verlauf, Glanz und Schleifbarkeit; Elastizität bzw. Sprödigkeit sowie auf chemische Prüfungen, wie Bestimmung des Lösungsmittels und des Lackkörpers.

Für Emaillelackfarben (A 56, Blatt 1) ist vorgeschrieben die Prüfung auf Aufrührbarkeit; Kornfreiheit; Streichfähigkeit, Deckkraft, Trockenzeit, Härte, Licht-, Laugen-, Säurebeständigkeit und Waschbarkeit; Verlauf, Glanz und Schleifbarkeit;

Farbton; Elastizität bzw. Sprödigkeit und chemische Prüfungen, wie Bestimmung des Lösungsmittels, Lackkörpers und des Farbkörpers.

Bei Isolierlacken (Blatt 57, Blatt 1) hat sich die Prüfung zu erstrecken auf: Trockenzeit, Korn- und Schlierenfreiheit, Durchschlagfestigkeit, Wasserbeständigkeit, Rifs- und Porenfreiheit, Säure-, Öl- und Spritzölbeständigkeit; Elastizität bzw. Sprödigkeit sowie auf die chemischen Prüfungen, wie Bestimmung des Gehalts an Mineral- und trocknenden pflanzlichen Ölen, der Säurezahl, Jodzahl usw.

Die Normensammlung »Anstrichmittel«, die allein als Grundlage für die Beschaffung aller Anstrichmittel der Österreichischen Bundesbahnen gilt, kann bezogen werden vom Materialmagazin Wien-Ost, Wien X, Hintere Südbahnstrasse Nr. 2*).

Arzt.

*) An Private wird nur die vollständige Sammlung A 5 abgegeben und zwar zum Preise einschliesslich Mappe S. 20.— Einzelblätter zum Preise von 20 g werden nur an Besitzer der ganzen Sammlung abgegeben. Die Farbtabelle kostet S 2.—

Berichte.

Allgemeines.

Kraftwagenverkehr.

Die allenthalben zu beobachtende Zunahme des Automobilverkehrs, mit dem die Eisenbahnverwaltungen teils im Wettbewerb stehen, teils unter Eingliederung in ihren Betrieb Verbindungen eingehen, gibt auch einen starken Ansporn für die konstruktive Vervollkommnung der Fahrzeuge und passt sie ständig mehr den Bedürfnissen in fahr- und betriebstechnischer Hinsicht an. Auf der deutschen Automobil-Ausstellung 1926 war die beginnende Verwendung des Sechszylinder-Motors für Omnibusse und Lastkraftwagen die hervorstechendste Neuerung, es wird dadurch eine höhere Beschleunigung beim Anfahren und infolge der ausgeglicheneren Massen eine ruhige und erschütterungsfreie Fahrt erzielt. Dazu kommt, daß der große Zylinderinhalt den Motor anpassungsfähiger macht, so daß mittlere Steigungen ohne Gangwechsel genommen werden können und die sonst hierdurch hervorgerufenen Stöße vermindert werden. Die Firma Büssing wird in Zukunft den Sechszylinder-Motor normalerweise einbauen und auch andere Firmen wie Daimler-Benz, Faun, Komnick, Magirus, Vomag, NAG werden wohl bei mittleren und größeren Omnibussen dem Sechszylinder-Motor den Vorzug geben. Die MAN hat einen neuartigen kompressorlosen Sechszylinder-Dieselmotor mit einer Leistung von 80/85 PS_e bei 1400 Uml./Min. geschaffen, nachdem sich der Vierzylinder-Fahrzeug-Dieselmotor erfolgreich eingeführt hat. Die Brennstoffkosten betragen bei diesem heute mit Schweröl nur etwa $\frac{1}{3}$ der Kosten eines gleichleistungsfähigen Wagens mit Leichtöl-Vergasermotor. An Betriebssicherheit, Fahrgeschwindigkeit und Steigfähigkeit entspricht der Diesel-Lastwagen allen Anforderungen.

Die Firma Büssing hat ein Sechsräder-Fahrgestell (Tragfähigkeit 7500 kg) mit tief liegendem Rahmen, Sechszylinder = 75 PS-Motor und Riesenluftreifen für Großraum-Schnellomnibusse für 70 Personen geschaffen, die auch eine bequeme und elegante Ausstattung aufweisen. Zu ruhiger und sicherer Fahrt bei den großen Geschwindigkeiten wird auf tiefe Schwerpunktage des Wagens besonderer Wert gelegt, womit gleichzeitig ein leichtes und schnelles Betreten und Verlassen des Wagens ermöglicht ist. Schwierigkeiten in der glatten Durchführung des Fußbodens sind hierbei durch besondere Konstruktionen der Hinterachse und ihres Getriebes behoben worden. — Die MAN hat eine Sonderausführung eines Nieder-Rahmen-Omnibusses mit gekröpfter, ungeteilter Hinterachse geschaffen, dessen Fußboden glatt durchläuft und der doch nur 590 mm über der Straßenoberfläche liegt, so daß er mit einer einzigen Stufe betreten werden kann. Das flach gehaltene Ausgleichgehäuse enthält nur die Kegelräder, während die Stirnradübersetzung in die Hinterräder verlegt ist, die wieder an der Außenseite die Bremscheiben tragen. Eine andere Lösung, den Wagenboden möglichst tief zu legen, hat die Magirus A.-G., Ulm gewählt, die bei ihrem neuen Omnibus-Untergestell den Antrieb der Hinterachswellen

durch die Kardanwelle auf die Seite gelegt und um das Ausgleichgehäuse kleiner machen zu können, ein Vorgelege zwischen Wechselgetriebe und Hinterachse in Gestellmitte eingeschaltet hat. Bei diesem Fahrgestell, wie bei dem der Daag u. a. zeigt sich auch bereits der organische Zusammenbau der Knorr-Luftdruckbremse mit den übrigen Getriebeteilen, die zusehends Verwendung findet, da sie den Einbau der heute bereits üblichen Vierradbremse und die durchgehende Bremsung zum Anhänger einfach und übersichtlich ermöglicht.



Abb. 1. Innenansicht des 1 $\frac{1}{2}$ störigen Fernreise-Omnibusses der Daimler-Benz A.-G.

Im Wagenkastenbau der Omnibusse wird nach Gewichtsverminderung durch Anwendung des Spantenbaues und nach möglicher Geräuschlosigkeit gestrebt. Die Daimler-Benz A.-G., Gaggenau hat dem Mißstand des Dröhnens ihre besondere Aufmerksamkeit zugewendet und in den bei der Stuttgarter Kraftwagenlinien-Gesellschaft laufenden Wagen einen Erfolg zu verzeichnen. Eine interessante Neuerung zeigt der 1 $\frac{1}{2}$ störige Fernreise-Omnibus für 18 Fahrgäste mit Klubsesseln der Daimler-Benz A.-G. (siehe Abb. 1). Der hintere Teil des Wagens ist so erhöht, daß die Insassen über das Dach der vorderen Hälfte hinwegsehen. Der höher gelegene Wagenteil ist durch einige Stufen im Innern betretbar. Der untere Teil der hinteren Hälfte dient als Gepäckraum, der wegen seiner niedrigen Lage auch mit größeren Gepäckstücken bequem beladen werden

kann. Den gleichen Wagen bauen die Hansa-Lloyd-Werke, Bremen, der von der Reichspost bereits angekauft und als „Hochsitzomnibus“ bezeichnet ist.

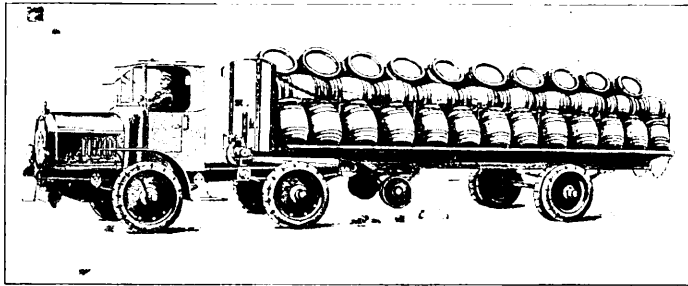


Abb. 2. NAG-Universal-Kraftschlepper als Brauereiwagen.

Bei den Lastkraftwagen wird besonders bei den 3 t-Wagen die Entwicklung als Schnelllastwagen für sehr schnelle Fahrten bis zu 60 km/Std. und kleinen Lasten gefördert. — Die bekannte Großflächenwagen A.-G. hat dieser Verkehrsentwicklung durch den Bau eines leichten Ökonom-Zuges für geringere Lasten bis zu 3 t Rechnung getragen. Dieses Fahrzeug besteht aus einem kurzen Zugwagen, auf den Anhänger verschiedener Bauart mit ihrem Vorderteil aufgelegt werden können, so daß sich während des Tages die verschiedenartigsten Fahrten ausführen lassen. Dieses System, als Sattelschlepper bezeichnet, wird auch von der Fried. Krupp A.-G. seit längerer Zeit gepflegt und neuerdings bauen gleiche Fahrzeuge die Waggonfabrik H. Fuchs, Heidelberg und die NAG, Berlin (Abb. 2). Mit diesem Beförderungsmittel kann ein Eisenbahnwagen von 15 t Nutzlast voll entladen werden, da er selbst 10 t trägt und mit einem zweiten Anhänger für 5 t Nutzlast gekuppelt werden kann. Derartige Leistungen sind mit den bisherigen Lastzügen bestehend aus Motorwagen und einem Anhänger wegen der bestehenden gesetzlichen Bestimmung nicht möglich, da das Höchstgewicht eines Motorwagens nur 9 t und das eines Anhängers 7,5 t betragen darf. Der Sattelschlepper zählt aber zur Klasse der Mehrachser, die ein Gesamtgewicht von 15 t haben dürfen, und der als Zugwagen mit aufgebocktem

Anhänger mit einem Eigengewicht von etwa 5 t herzustellen ist. Weitere Vorteile liegen in der geringeren steuerlichen Belastung, geringeren Bedienungsmannschaft, geringeren Reifenkosten, großen Wendigkeit, hohen Fahrgeschwindigkeit und besonders in der günstigen Ausnutzung von Maschine und Personal. Gerade der letzte Vorzug hat dem Fahrzeug in Amerika bereits weiteste Verbreitung gebracht, und es ist anzunehmen, daß dasselbe mit wachsendem Verkehr auch in Deutschland, zumal bei den Kraftverkehrsgesellschaften, Eingang finden wird, deren Verkehr sich in Verbindung mit der Eisenbahn günstig entwickelt.

Przygode.

Omnibusverkehr der Norfolk Southern Bahn.

Wie viele amerikanische Eisenbahngesellschaften, hat auch die genannte Bahn neuerdings den Omnibusverkehr aufgenommen und zwar auf ihrer elektrischen Strecke von Norfolk nach Virginia Beach. Größere Zuggpausen werden dort jetzt durch Omnibusfahrten ausgefüllt. Bemerkenswert an diesem Verkehr ist der Umstand, daß die Omnibusse dabei eine 550 m lange Eisenbahnbrücke mitbenützen müssen, die einen Meerbusen überquert. Zunächst war die eingleisige Holzbrücke hierfür ungeeignet. Es kam weder die Fahrt zwischen den Schienen noch außerhalb derselben in Frage, da die Omnibusse zu breit waren. Man ließ daher die Wagen mit der einen Seite zwischen den Schienen, mit der anderen außerhalb laufen. Als Sicherung gegen ein seitliches Abstürzen der Omnibusse von der Brücke dienen nach der einen Seite die Schienen, nach der anderen eine am Brückenrand entlang geführte starke Schwelle. Die früheren Zwischenräume zwischen den Schwellen wurden durch weitere Schwellen ausgefüllt und so eine geeignete, starke Fahrbahn geschaffen.

Da der Zugverkehr zusammen mit dem neuen Omnibusbetrieb über die eingleisige Brücke sehr stark ist, mußte die Strecke durch ein besonderes Blocksystem, das auch die Omnibusse erfasst, gesichert werden. Diese können an den beiden Brückenenden erst einfahren, nachdem eine Schranke geöffnet und damit die Oberleitung für die elektrischen Züge aufser Strom gesetzt ist. Ein Zusammentreffen von Omnibus und Zug auf der Brücke ist damit ausgeschlossen.

Die von der Bahn ausgegebenen Fahrkarten gelten gleicherweise für beide Betriebsmittel.

R. D.

(Railw. Age, Mot. Transp. Sect., 1926, 2. Halbj. Nr. 17.)

Bahnunterbau, Brücken und Tunnel; Bahnoberbau.

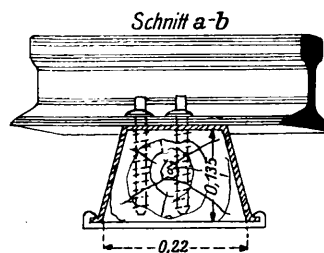
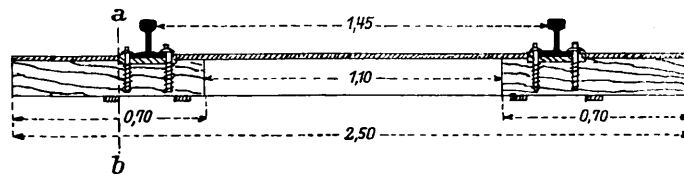
Lange oder kurze Schwellen.

Nach Vergleichen, die Zimmermann an Schwellen verschiedener Längen angestellt hat, senken sich die Schwellenenden gegenüber den Schwellenmitten um so früher und um so stärker, je kürzer die Schwellen sind. Um die durch mangelhafte Unterhaltung eingetretenen, bleibenden Verbiegungen der Schwellen und die Spurerweiterungen hintanzuhalten, werden die Schwellen in der Mitte weniger als an den Enden unterstopft. Zimmermann hält die Schwellenlänge von 2,70 m für die richtigste, da sich sonst die Drücke auf die Bettung zu sehr steigern. Nach Ansicht des Baudirektors Ast erzeugen die Schienen, wenn die Verlängerung der Schwellen eine gewisse Grenze überschreitet, eine Überhöhung der Schwellenenden und die überflüssig langen Schwellen tragen nicht mehr mit. Ast hält Schwellen mit nur 22 cm Breite bei Bahnen mit lebhaftem Verkehr nicht für wirtschaftlich. Auch er hält die Schwellen von 2,70 m Länge für das wirksamste Mittel, den Bettungsdruck auf das angängige Maß herabzudrücken. Schwellen von 2,50 m Länge können für manche Zwecke wohl genügen, bei stark belegten Bahnen müßten sie aber dann eine Breite von 30 cm erhalten. Auch der Chefingenieur der niederländischen Zentraleisenbahngesellschaft van Dijk hat diese Frage untersucht und ist zu folgenden Ergebnissen gelangt:

1. Beobachtung und Berechnung der Schwellenbeanspruchungen stimmen ziemlich gut überein.
2. Um eine Gleichmäßigkeit der Schwelleneindrücke zu erhalten, empfiehlt es sich die Schwellen auf eine Länge von mindestens $u = 2s - L$, wo s = Schienenabstand und L = Schwellenlänge ist, in Schwellenmitte nicht zu unterkrampen.
3. Eine Schwellenlänge von 2,60 m wird als die untere Grenze der zweckmäßigen Schwellenlänge betrachtet.

4. Bei einer Bettungsziffer $C = 8$ ist die Druckverteilung einer 2,50 m langen Schwelle noch günstig.

Bei älteren Strecken der österreichischen Bahnen finden sich noch Schwellen von 2,40 m Länge, während sie bei den übrigen Bahnen zwischen 2,50 und 2,70 m schwanken.



Verbandschwelle nach Cuénot.

Auf den französischen Bahnen wurden Versuche mit sogenannten Verbandschwellen nach Cuénot gemacht. Die damit erzielten Erfahrungen weichen von den bisher gemachten wesentlich ab. Die Verbandschwelle ist aus der Abbildung ersichtlich. Die Versuchsstrecke lag in der Wagrechten eines Hauptbahngleises zwischen den Neigungen von 8,9‰ und 4,6‰ im Einlauf einer Kurve von 600 m Halbmesser. Zwischen elf Eichenschwellen war immer eine Verbund-

schwelle eingelegt. Die Schienen hatten 34,5 und 39 kg Metergewicht. Die Bettung bestand aus kalkhaltigem Kiesel und tonigem Sand. Das bei trockenem Wetter sehr dichte Gemenge war bei Regen eine teigförmige Masse.

Bei ruhender Last zeigten die Biegungslinien der Verbundschwellen die Form eines Trogquerschnittes; sie fallen gegen die Schiene steil ab und verlaufen zwischen den Schienen fast wagrecht mit leichtem Ansteigen gegen die Schwellenmitte. Die Verbundschwellen erlitten geringere Durchbiegungen als die Holzschwellen. Die Biegungslinien neigten sich nach der Seite, wo die Bettung dem stärksten Druck ausgesetzt war, also bei Kurven gegen die innere Schiene. Die Einsenkung der Verbundschwellen war größer als die der Holzschwellen. Während sich bei den Holzschwellen die Einsenkungen bei den zu verschiedenen Zeiten angestellten Beobachtungen gleichmäßig fortsetzten, nahmen sie bei den Verbundschwellen sehr schnell ab, ein Zeichen, daß die Verbundschwellen schneller ihre endgültige Lage im Schotterbett fanden. Aus den Beobachtungen ergab sich, daß die Durchbiegung der Verbundschwellen geringer, nur etwa $\frac{1}{5}$, als bei den Holzschwellen ist. Die Gesamtbewegung des Gleises im lotrechten Sinne (Senkung und Durchbiegung) war bis zu 20% geringer als bei den Holzschwellen. Cuënot hält die Annahme, daß die belastete Schwelle auf ihrer ganzen Länge trage, nicht als zutreffend und mithin auch die Annahme, daß die Senkung der Schwelle in jedem Punkt ihrer Grundfläche im geraden Verhältnis zum Druck stehe nicht als zulässig. Es ergab sich aus den Versuchen weiter, daß die Einsenkung der Schwelle durch ihre Verlängerung nicht vermindert werden kann, daß vielmehr die Verlängerung nachteilig wirkt. Eine Verbesserung des Oberbaues kann daher nur durch Vergrößerung der Schwellenbreite und des Trägheitsmomentes der Schwelle erreicht werden. Cuënot meint auch, daß die Bettungsziffer statt gleich 8, wie bisher, gleich 15 bis 20 angenommen werden kann. Bei den Cuënotschen Versuchen bogen sich die langen Schwellen nach unten, die kurzen nach oben durch. Die Schwellenlänge, bei der weder eine Biegung nach oben noch nach unten erfolgen wird, wurde zu 2,20 m ermittelt. Die Durchbiegungen bei bewegter Last waren durchwegs 10 bis 20% geringer als bei ruhender Last.

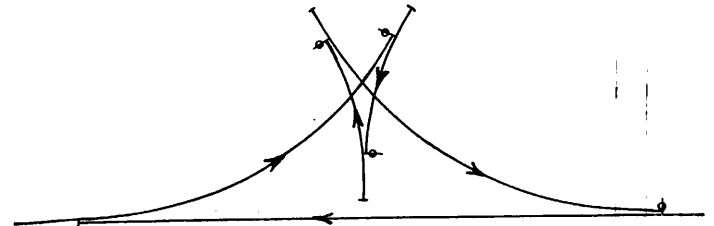
Nach den Versuchen von Cuënot könnte bei einer Schwellenlänge von 2,20 m gegenüber einer Schwellenlänge von 2,70 m 18%

an Schwellenmaterial erspart werden. Hierzu kämen noch die Einsparungen an Bettungsstoff wegen der geringeren Breite des Schotterbettes und die verminderte Unterhaltungsarbeit. Wenn auch die Versuche von Cuënot beachtenswerte Ergebnisse geliefert haben, so können diese doch wegen des geringen Umfangs der Versuche noch nicht allgemein praktisch verwertet werden.

(Schweizerische Bauzeitung, Bd. 86, Heft 9 und 12.) Wa.

Spitzkehre zum Wenden von Lokomotiven.

Die beschriebene Anlage wurde in der italienischen Grenzstation Brenner gebaut. An diesem Punkte der österreichisch-italienischen Grenze wechseln sämtliche Züge ihre Maschinen. Die Einrichtung einer Drehscheibe wäre zu schwierig gewesen, hauptsächlich weil sie bei einer Höhe von 1370 m über dem Meeresspiegel gegen Schnee und Wind geschützt werden muß und weil keinerlei Kraftquelle zu ihrer Bewegung zur Verfügung steht. Für eine gewöhnliche Spitz-



Spitzkehre zum Wenden von Lokomotiven.

kehre als Ersatz der Drehscheibe ist der Zwischenraum zwischen dem Maschinengleis und dem Berg (140 m) ungenügend. Es wurde daher die in der Abbildung angegebene Gleisanordnung getroffen. Der kleinste Halbmesser ist 142 m. Das Gleis besteht aus Schienen von 34 kg Metergewicht. Um jede Ausgabe für Bedienung zu vermeiden sind die Weichenzungen aufschneidbar. Durch ein Gegengewicht werden sie immer wieder in die Grundstellung gebracht. Die Gesamtlänge der Anlage ist 220 m, die Breite 90 m. Das Drehen einer Maschine erfordert etwa vier Minuten.

(Révue générale des Chemins de fer, November 1926, S. 428.) Wa.

Lokomotiven und Wagen.

Die neuen Einheitslokomotiven der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft wird, um die Beschaffung und Unterhaltung der Lokomotiven möglichst wirtschaftlich zu gestalten, für künftige Neubauten nur mehr eine beschränkte Anzahl von Lokomotivgattungen verwenden, die nach den Grundsätzen der Normung und Typisierung gebaut werden. Zur Durchbildung dieser Einheitslokomotiven wurde das „Vereinlichungsbüro für Reichsbahnlokomotiven“ gegründet, das in Berlin in engster Fühlungnahme mit der Reichsbahn arbeitet und zu dem sämtliche deutschen Lokomotivbauanstalten Mitarbeiter abgeordnet haben. Die ersten aus dieser Zusammenarbeit entstandenen Maschinen sind die neuen 2 C 1 Schnellzuglokomotiven und 1 E Güterzuglokomotiven (siehe Abb. 1 und 2).

Die Schnellzuglokomotiven wurden zur Hälfte als Zwillingslokomotiven, zur Hälfte als Vierzylinderverbundlokomotiven gebaut; beide Bauarten sind so durchgebildet, daß jede von ihnen später in die sich als wirtschaftlicher erweisende umgebaut werden kann. Die Lokomotive vermag Züge von 800 t auf der Wagrechten mit einer Geschwindigkeit von 110 km/h zu befördern; dies entspricht einer Leistung von 1800 PS am Zughaken und 2400 PS. Der Treibraddurchmesser von 2000 mm kennzeichnet die Maschine als ausgesprochene Flachlandmaschine. Der Langkessel besteht aus nur zwei Schüssen, von denen der hintere den Reglerdom, der vordere den Speisedom trägt. Nach vorne schließt sich an den Langkessel die 3800 mm lange Rauchkammer an, in die oben quer ein Abdampfvorwärmer eingebaut ist. In seitlichen Nischen sind Luft- und Speisewasserpumpe untergebracht. Der Überhitzersammelkasten ist zweiteilig mit getrennter Naß- und Heißdampfkammer ausgeführt. Die neue Bauart Schmidt und Wagner des Dampfreglers unterscheidet sich von den übrigen Ventilreglern dadurch, daß Hauptventil und Hilfsventil nicht mechanisch, sondern während des ganzen Hubes nur pneumatisch miteinander gekuppelt sind. Der Stehkessel ist als Fortsetzung des Langkessels mit runder Decke und senkrechten

Seitenwänden ausgeführt. Zum ersten Male bei einer ganzen Lieferung sind bei den Einheitsschnellzuglokomotiven im Gewinde dichtende

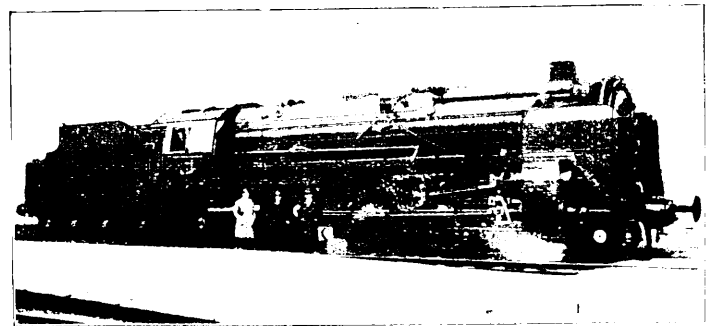


Abb. 1. 2 C 1 Schnellzuglokomotive.

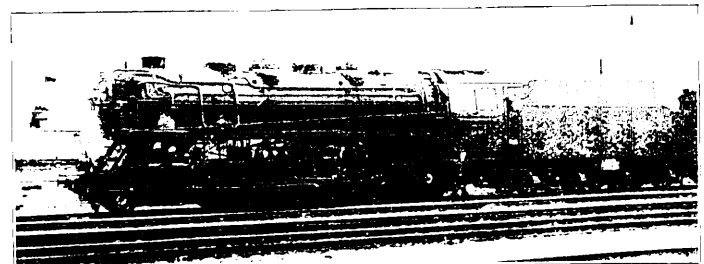


Abb. 2. 1 E Güterzuglokomotive.

Übermaßstehbolzen verwendet. Als besondere Neuerungen sind noch zu erwähnen die Rückführung des Vorwärmerkondensates

zum Tender, der luftgesteuerte Druckausgleicher mit zwei Eckventilen statt des bisherigen Mittelventiles, der Wegfall der Luftsaugventile sowie die gänzliche Umgestaltung der Dampfheizanlage.

Die 1 E Güterzuglokomotive wurde sowohl als Zwei- wie Dreizylinderlokomotive entwickelt, um die Vor- und Nachteile beider Bauarten im Betrieb erproben zu können und die Frage für spätere Beschaffungen grundsätzlich zu klären. Der Achsdruck beträgt 20 t, wie bei allen Einheitslokomotiven. Vorne wird die Maschine von einem Helmholtz-Drehgestell geführt. Bei der Drillingsmaschine arbeiten die beiden äußeren Zylinder auf die dritte Kuppelachse, der mittlere greift an der zweiten Kuppelachse an. Die Innensteuerung ist auch bei der Dreizylinderlokomotive als Einzelsteuerung mit Antrieb von der dritten Kuppelachse aus vorgesehen. Die äußere Steuerung ist mit Aufwerfhebel und Kuhnscher Schleife ausgebildet. Der Aufbau des Kessels entspricht dem Grundsatz, auch größere Bauteile bei mehreren Lokomotivgattungen einheitlich verwenden zu können. Der Langkessel mit seiner gesamten Ausrüstung stimmt mit dem der 2 C 1 Schnellzuglokomotive vollkommen überein. Der Rost konnte in erwünschter Weise schmaler und länger ausgebildet werden, da er wegen des kleineren Durchmessers der Treibräder über diesen angeordnet werden kann. Rückführung des Vorwärmerkondensates und Dampfheizanlage sind ebenso wie bei der Schnellzuglokomotive durchgebildet. Sämtliche gekuppelten Achsen werden einseitig gebremst; ebenso sind vor jeder Kuppelachse Sandstreurohre angebracht. Um bei längeren Talfahrten die Bremsklotzabnutzung zu vermindern, ist die Maschine mit Gegendruckbremse ausgerüstet.

Bei einer Versuchsfahrt auf der Strecke Rothenkirchen—Probstzella erreichte die 1 E Güterzuglokomotive mit einem Zug von 656 t in der Steigung 1:40 eine Beharrungsgeschwindigkeit von 14 km/h; die Zugkraft betrug 18 000 kg, die Füllung 50 %.

Der Tender der 1 E Güterzuglokomotive läuft auf zwei Drehgestellen und faßt 32 m³ Wasser und 10 t Kohle; der gleiche Tender soll später auch für die 2 C 1 Lokomotive verwendet werden. Diese ist länger als die 1 E Lokomotive und mußte daher, um den mit Rücksicht auf die bisherigen 20 m langen Drehscheiben geforderten Gesamttrahndstand von höchstens 19,3 m einhalten zu können, zunächst mit einem etwas kleineren Tender bayerischer Bauart mit einem Drehgestell und zwei festen Achsen ausgerüstet werden.

Die Hauptabmessungen der beiden Einheitslokomotiven sind:

	2 C 1 Lokomotive		1 E Lokomotive	
	2-Zylind.-Lokomotive	4-Zylinder-Lokomotive	2-Zylind.-Lokomotive	3-Zylind.-Lokomotive
Zylinderdurchmesser . . .	650 mm	2 × 460/720 mm	720 mm	3 × 600 mm
Kolbenhub	660 mm		660 mm	
Treibraddurchmesser . . .	2000 "		1400 "	
Laufraddurchmesser am Drehgestell	850 "		850 "	
Laufraddurchmesser an der Schleppachse	1250 "		—	
Laufraddurchmesser der Tenderräder	1000 "		1000 "	
Fester Achsstand	4600 "		3400 "	
Gesamter Achsstand einschließl. Tender	19250 "		19190 "	
Höchstgeschwindigkeit . .	120 km/h		70 km/h	
Betriebsdruck des Kessels .	14 at	16 at	14 at	14 at
Rostfläche R	4,5 m ²		4,7 m ²	
Durchmesser der Heizrohre (129 Stück)	49/54 mm		49/54 mm	
Durchmesser der Rauchrohre (43 Stück)	135/143 "		135/143 "	
Durchmesser der Überhitzerrohre	30/38 "		30/38 "	
Rohrlänge	5800 "		5800 "	
Feuerbüchse	Heizfläche der Feuerbüchse		17 m ²	
	Heizfläche der Rohre		221 "	
	Gesamte Verdampfungsheizfläche H		238 "	
	Überhitzerheizfläche		100 "	

	2 C 1 Lokomotive		1 E Lokomotive	
	2-Zylind.-Lokomotive	4-Zylinder-Lokomotive	2-Zylind.-Lokomotive	3-Zylind.-Lokomotive
H: R	53		50,8	
Reibungsgewicht der Lokomotive G ₁	60,1 t		97,1 t	98,5 t
Dienstgewicht der Lokomotive G	109,3 t	113,6 t	111,3 t	113,6 t
Dienstgewicht des Tenders	68 t		75,6 t	
H: G	2,17	2,10	2,14	2,10
Vorrat an Wasser	30 m ³		32 m ³	
Vorrat an Kohle	10 t		10 t	

Eine ausführliche Beschreibung der Schnellzuglokomotive ist in Heft 52, Jahrgang 1926, der Z. V. D. I. enthalten. A. P.

2 C 1-h 2 Schnellzuglokomotive für die Brasilianische Zentralbahn, die 3000. Lokomotive der Linke-Hofmann-Lauchhammer A.-G.

Die nach Entwürfen der Firma am 27. Februar 1926 fertiggestellte Lokomotive ist im allgemeinen Aufbau nach amerikanischen, in der Ausführung der Einzelteile jedoch nach den in Deutschland üblichen Grundsätzen gebaut. Sie gehörte zu einem größeren Auftrag der Brasilianischen Bundesbahnen, der sechs verschiedene Typen umfaßte*).

Die Lokomotive besitzt Barrenrahmen, die aus 100 mm starken Platten herausgearbeitet und mittels Blechverstreben und Stahlfußstücken versteift sind. Die beiden Zylinder sind in der Mitte zu einem Sattel verbunden. Die Kuppelachsen sind fest gelagert; doch wurden die Spurkränze der Treibräder um 8 mm schwächer gedreht. Das vordere Drehgestell hat 40 mm Seitenverschiebung, die Schleppachse 100 mm Ausschlag nach jeder Seite. Die Lokomotive vermag so Krümmungen bis herab auf 180 m Halbmesser zwanglos zu durchfahren. Die Tragfedern der Kuppelachsen liegen sämtlich oberhalb der Achslager und sind durch Ausgleichhebel miteinander verbunden. Das Gestell der Schleppachse besteht aus zwei doppelten Blechrahmen, die durch U-Eisen und Stahlfußstücke miteinander verbunden sind. Die Deichsel liegt mit ihren vorderen Enden in den Federn der letzten Kuppelachse und wirkt so als Ausgleichhebel. Der hintere Rahmenteil stützt sich auf zwei, rechts und links am Schleppgestell auf Stahlfußstücken angebrachte, kugelförmige Lagerpfannen. Die Achslager haben selbsttätig nachstellende Achslagerkeile, Bauart Franklin.

Die Treibzapfen haben einen Durchmesser von 175 mm und eine Schenkellänge von 180 mm. Die Heusingersteuerung wird durch einen Franklin-Druckluft-Umsteuerungsautomaten eingestellt. Zur Schmierung der Zylinder dient ein im Führerhaus eingebauter Dampf-Sichtöler, Bauart Friedmann.

Der Kessel ist für die Verfeuerung brasilianischer Lignit-Kohle eingerichtet. Die stählerne Feuerbüchse, die von fünf eingeschweißten, den Feuerschirm tragenden Wasserrohren durchzogen wird, besitzt eine radial gewölbte Decke und eine Verbrennungskammer. Der Langkessel besteht aus drei Schüssen. Da die Beschickung des großen Rostes von zwei Heizern ausgeführt wird, erhielt die Stehkessel-Hinterwand zwei große, ovale Feuerlöcher, die durch zwei selbsttätige oder von Hand zu bedienende Franklin-Feuertürme abgeschlossen werden. Der Rost ist als Schüttelrost ausgebildet und mittels zweier Dampfkolben bewegbar.

Die Lokomotive hat Dampf- und Druckluftbremse und vollständige elektrische Beleuchtungseinrichtung Bauart Pöge. Der Turbogenerator befindet sich links neben dem Schornstein. Außer den üblichen Kopflaternen befinden sich vorn und hinten an der Lokomotive bzw. dem Tender Steckkontakte für die Zugbeleuchtung, ferner über dem Triebwerk rechts und links je zwei Beleuchtungskörper sowie im Führerhaus eine Deckenlaterne und mehrere kleine Beleuchtungskörper für die Messapparate.

Die Lokomotive macht mit ihren ruhigen Formen und dem bordeauxroten Anstrich rein äußerlich einen sehr vorteilhaften Eindruck.

*) Vergl. Organ 1926 Heft 16, S. 343.

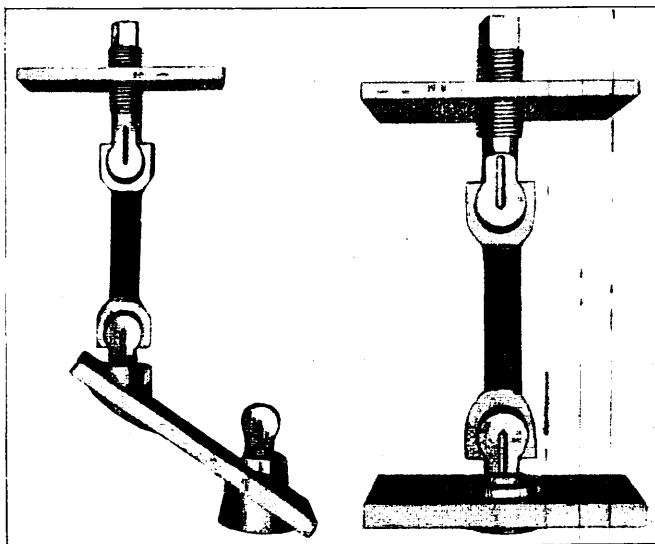
Ihre Hauptabmessungen sind:

Kesselüberdruck p	13,36 at
Zylinderdurchmesser d	585 mm
Kolbenhub h	660 "
Kesseldurchmesser, innen, größter (hinten)	2000 "
Kesselmitte über Schienenoberkante	3000 "
Heizrohre, Anzahl	181 Stck.
Durchmesser	45/50 mm
Rauchrohre, Anzahl	32 Stck.
Durchmesser	125/133 mm
Rohrlänge	5500 "
Verdampfungs-Heizfläche	258,8 m ²
Heizfläche des Überhitzers	65,0 "
— im ganzen — H	323,8 "
Rostfläche R	6,82 "
Durchmesser der Treibräder D	1730 mm
Laufäder vorn 1000, hinten	1300 "
Fester Achsstand (Kuppelachsen)	3810 "
Ganzer Achsstand der Lokomotive	11 100 "
Reibungsgewicht G ¹	60 t
Dienstgewicht der Lokomotive G	105 "
Dienstgewicht des Tenders	48 "
Leergewicht	23 "
Achsenzahl	4 Stck.
Vorrat an Wasser	17 m ³
Brennstoff	8 t
Verhältnis H : R	47,5
H : G	3,1 m ² /t
H : G ₁	5,4
(Verk. Techn. Woche 1926. Heft 29)	R. D.

Der Pitkin-Gelenkstehbolzen.

Das häufig beobachtete Brechen des festen Stehbolzens in der Nähe der äußeren Platte gab den Anlaß zur Einführung des Gelenkstehbolzens mit einem Gelenk in der Nähe der Außenwand, wodurch die Beanspruchung des Bolzens an dieser Stelle sehr erheblich vermindert wurde. Die Verschiebung der beiden Wände infolge der Wärmedehnungen erzeugt jedoch immer noch Spannungen in der Nähe der dünneren Feuerbuchswand; der Bolzen macht die gegen-

seitigen Bewegungen beider Wände mit und erweitert so allmählich das Stehbolzenloch an der Wasserseite der inneren Platte, so daß deren feine Gewindegänge angefressen werden und schließlich nicht nur der Bolzen, sondern auch die Wand erneuert werden muß. Der Pitkin-Stehbolzen soll dies vermeiden.



Pitkin Gelenkstehbolzen.

Die Abbildung zeigt die verstärkten Hohlkugelfenden der Bolzen und den Ausdehnungsraum zwischen Kugel und Bolzen; der Bolzen selbst ist stärker gehalten als die angebohrten Kugelzapfen in den Wänden, so daß ein Bolzenbruch immer erkennbar sein wird. Da die Verschiebung zwischen Außen- und Innenwand nur gering ist, hat der Winkelzug auf die innere Gelenkverbindung praktisch keinen Einfluß; diese kleine Verschiebung soll aber andererseits genügen, um die Kugel frei von Kesselsteinablagerungen zu halten, welche bisher die halbgelockten Stehbolzen manchmal in feste verwandelt hatten. (Railw. Age, 1. Hälfte 1926, Nr. 25.) Bttgr.

Betrieb in technischer Beziehung. Signalwesen.

Zwei Neuerungen im Verschiebedienst amerikanischer Eisenbahnen.

Der Bedienung der Verteilungsweichen am Fusse eines Ablaufbergs die Anweisungen zu erteilen, in welches Gleis sie die einzelnen ablaufenden Wagen leiten sollen, hat bekanntlich erhebliche Schwierigkeiten. In den Vereinigten Staaten hat man neuerdings zu diesem Zweck zwei Neuerungen angewendet und macht mit ihnen anscheinend gute Erfahrungen, nämlich den Drucktelegraphen und den Lautsprecher mit drahtloser Übermittlung der Befehle.

Die Telegraphenanlage befindet sich auf dem Bahnhof Gibson der Indiana Harbor Belt-Eisenbahn. Sie besteht aus einem Sender in einem Bureauraum und in Empfängern im Dienstraum des den Zugbildungsdienst leitenden Beamten und in den Türmen, von denen aus die Verteilungsweichen gestellt und die Gleisbremsen bedient werden. Wenn ein Güterzug einfährt, schickt sein Führer die Begleitpapiere durch eine Rohrpost in das Bureau, wo die Wagen nach ihrem Ziel und ihrer Beladung ausgezeichnet werden. Der den Sender bedienende Beamte telegraphiert dann an die angeschlossenen Stellen eine Beschreibung des eingelaufenen Zuges in Listenform. In der Zeit, die nötig ist, um die Zuglokomotive abzukuppeln und beiseite zu fahren, die Drucklokomotive anzusetzen und den Zug bis auf den Gipfel des Ablaufrückens zu drücken, sind auch bereits alle Beteiligten unterrichtet, in welche Gleise die einzelnen Wagen ablaufen sollen. Früher wurden die Listen für den Ablauf des Zuges in mehrfacher Ausfertigung mit der Schreibmaschine angefertigt und durch einen Boten verteilt. Das neue Verfahren arbeitet erheblich schneller; wenn der Zug ablaufbereit steht, kann das Ablaufen ohne Zeitverlust sofort beginnen, da alle Beteiligten bereits ihre Anweisungen haben. Außerdem werden die Gefahren ausgeschaltet, die die Boten beim Verteilen der Listen und bei dem dabei unvermeidlichen Überschreiten der Gleise bedrohen.

Eine Wagenliste für den Ablauf enthält am Kopf die Angabe des Gleises, in das der Zug eingefahren ist, die Angabe, wo er her

kommt, die Nummer der Lokomotive und den Namen des Führers den Tag und die Stunde des Einlaufens. Dann folgt die Aufzählung der Wagen. Für jeden Wagen auf einer besonderen Zeile wird die fortlaufende Ordnungsnummer, die Nummer des Wagens, eine Angabe seines Gewichts und die Bezeichnung des Gleises, in das er geleitet werden soll, angegeben. In bezug auf das Gewicht bedeutet „E“ (empty) einen leeren Wagen, „LL“ einen solchen bis 20 t Gewicht, „L“ (light) einen solchen zwischen 20 und 50 t, „XL“ einen Wagen zwischen 50 und 57 t und „XXL“ einen solchen über 57 t Gewicht. Die Verschiebemannschaften erfahren also nicht nur in welches Gleis die Wagen ablaufen sollen, sondern auch ob die Wagen schneller oder langsamer ablaufen werden, und bedienen danach sowohl die Weichen, als auch die Gleisbremsen. Die Wagenliste erscheint infolge ihrer Übermittlung durch den Draht an allen Empfangsstellen gleichzeitig. Der Streifen, der sie enthält, wird vom Empfangsapparat abgerissen und an sichtbarer und erreichbarer Stelle aufgehängt. Am Kopf des Ablaufrückens werden nach dieser Anweisung die Kupplungen gelöst, so daß die Wagen einzeln oder, wenn mehrere hintereinander stehende dasselbe Gleis als Ziel haben, in Gruppen ablaufen, und die Weichensteller bedienen danach Weichen und Gleisbremsen. Jeden vorüberrollenden Wagen streichen sie dabei ab; sie brauchen sich dabei nur selten die Mühe zu machen, die Eigennummer des Wagens festzustellen, es genügt, sich nach der schneller zu erfassenden Ordnungsnummer zu richten. Irrtümer scheinen dabei nur selten vorzukommen, obgleich die Zuteilung der richtigen Ordnungsnummer zu den Wagen nur von der Aufmerksamkeit und dem Gedächtnis der Bedienungsmannschaft abhängt.

Die erste Anwendung des Lautsprechers mit drahtloser Übermittlung zur Leitung des Zugbildungsdienstes findet sich auf dem Gemeinschaftsbahnhof in St. Paul, Minn. Die Anlage besteht aus 32 Lautsprechern, die, auf die einzelnen Weichenbezirke verteilt, auf 9 m hohen Masten angebracht sind, ferner aus einem Sender im Dienst-

zimmer des Bahnhofsvorstehers, einem Verstärker und den nötigen Nebenanlagen zur Lieferung des Stromes und dergl. Der Verstärker ermöglicht zwei verschiedene Grade der Verstärkung. Obgleich diese, damit die Stimme das Geräusch der abrollenden Wagen übertönen muß, ziemlich weit getrieben werden muß, werden die Worte doch ohne Verzerrung gehört; selbst bei starkem Verkehr werden die Befehle an allen Stellen deutlich aufgenommen. Es wird in drei Schichten gearbeitet; in den beiden ersten arbeiten je 14 Weichensteller, die 240 bis 250 Bewegungen auszuführen haben; in der dritten Schicht sind nur vier Mann anwesend, und die Zahl der Bewegungen ist 99. Aus diesen Zahlen kann man wohl schließen, daß es sich um einen Bahnhof mit lebhaftem Betrieb handelt, und eine schnelle und sichere Befehlsübermittlung an die Weichensteller ist also bei ihm von Bedeutung. Der Rundfunk scheint die Möglichkeit einer zweckmäßigen Lösung der hier gestellten Aufgabe zu bieten.

Wertvoll wäre es bei beiden Anlagen, etwas über die Kosten, sowohl der ersten Einrichtung wie des Betriebes, zu erfahren, doch ist es sehr wohl möglich, daß die Anlagen trotz hoher Kosten, weil sie eine weitgehende Sicherheit und Schnelligkeit des Ablaufbetriebes gewährleisten, anderen vorzuziehen sind, bei denen dies nicht der Fall ist und die sich nur dadurch empfehlen, daß sie keinen erheblichen Aufwand an Geld und Vorrichtungen erfordern; die Kosten brauchen hier unter Umständen nicht den Ausschlag zu geben.

Wernecke.

Gleisbremsen in französischen Verschiebebahnhöfen.

Im Bulletin (Juliheft 1926) behandelt der Ingenieur Cadis zwei Systeme von Gleisbremsen, die auf französischen Verschiebebahnhöfen eingebaut sind.

Der Ablaufberg des Bahnhofes Narbonne ist so angelegt, daß ein Langsamläufer bei den ungünstigsten Witterungsverhältnissen gerade noch abläuft. Die dort eingebaute hydrodynamische Gleis-

der linken Schiene und einer beweglichen an der rechten Schienenseite. Bei der Ruhestellung der Gleisbremse beträgt der äußere Abstand der Gegenschienen 1,350 m. Dieses Maß kann auf einen Abstand von 1,390 m im Höchstfall gebracht werden. Mit der Gleisbremse wurden sehr günstige Wirkungen erzielt. Unfälle sind bis jetzt nicht vorgekommen.

Zur Zeit wird ein Versuch gemacht, dieses Bremssystem in jedem Gleis der Harfe einzubauen, um dadurch die Abfänger einzusparen. Nach den ersten Ergebnissen zu urteilen, wird dieses Ziel erreicht werden können.

Wegen der beschränkten Längenentwicklungsmöglichkeit des Verschiebebahnhofs Bordeaux mußte die erste Verteilungsweiche der Harfe in die schiefe Ebene des Ablaufberges verlegt werden. Es war daher die Einschaltung einer Gleisbremse zwischen Scheitelpunkt und der ersten Verteilungsweiche unmöglich, da die Gefahr bestand, daß ein abgebremster Wagen durch einen nachfolgenden eingeholt würde. Man entschloß sich daher im vorderen Teil der Ablaufgleise je eine Gleisbremse vorzusehen. Es wurden hierfür elektrisch gesteuerte Radschuhe konstruiert, die von einer hochgelegenen Schaltstelle aus bedient werden. Der Radschuh wird an einer Stange geführt, die parallel zum Gleis verläuft (siehe Abb. 2). Er ist um eine lotrechte Achse drehbar. Auf der unteren Seite des Schuhs ist ein Flansch angebracht, der am Kopf einer Beischiene entlangläuft. Das Ende der letzteren ist abgebogen, um eine Lösung des Rades vom Radschuh herbeizuführen. Auf einer Achse, parallel zur Führungsstange sind mehrere 50 cm lange starke Federn hintereinander angebracht, auf die der Radschuh während des Bremsvorganges einwirkt. Die Bremswirkung wird einerseits durch das Schleifen des Radschuhes auf der Schiene und der Beischiene, andererseits durch das Zusammendrücken der Federn durch den Radschuh erzeugt.

Beim Gleiten des Radschuhes werden durch einen Greifer die Federn der Reihe nach zusammengedrückt und durch eine Kontakt-

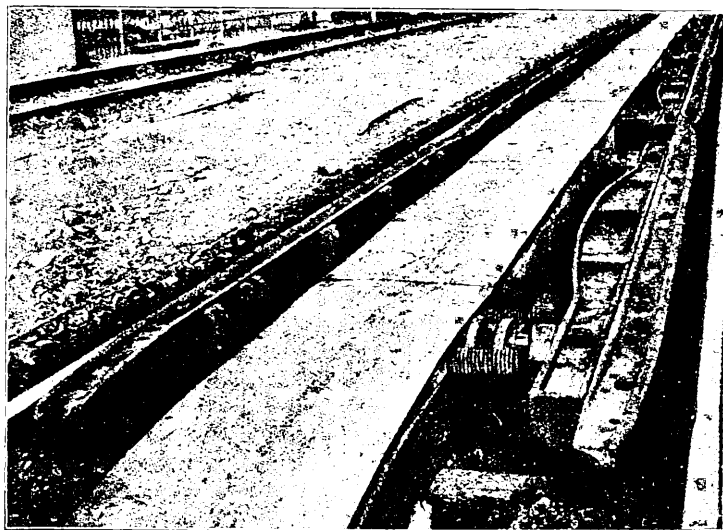


Abb. 1.

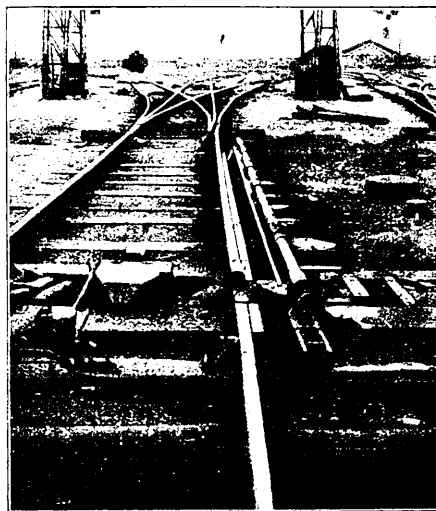


Abb. 2.

bremse wurde so konstruiert, daß ein Schnellläufer bei günstigen Verhältnissen so abgebremst wird, daß er von den Abfängern gefahrlos aufgefangen werden kann. Die Bremse ist zwischen dem Gipfel und der ersten Verteilungsweiche eingebaut und wurde von der Firma Trayvon in Lyon geliefert. Sie besteht aus vier hintereinander liegenden Bremsbalken von je 3,68 m Länge im Abstand von 50 mm von der Schiene (siehe Abb. 1). Diese vier Teile können unabhängig voneinander bedient werden. Jedes Glied ist aus zwei Gegenschienen zusammengesetzt, einer fest eingebauten gegenüber

vorrichtung wieder gelöst. Ist der Radschuh frei, so schnell er selbsttätig durch die Federkraft wieder in die Ruhelage zurück. Im allgemeinen kann eine Gruppe von drei Wagen mit einem Radstand von je 3,40 m zweimal gebremst werden.

Durch den Einbau dieser Gleisbremsen wurde die Leistungsfähigkeit des Berges um 33% erhöht. Wenn alle Ablaufgleise mit der Bremse ausgerüstet sind, kann eine Personalsparnis von etwa 50% erzielt werden. Die Zahl der Wagenbeschädigungen durch Aufstoß ist geringer geworden.

Sch.

Buchbesprechungen.

Hebe- und Förderanlagen von Dr. Ing. e. h. H. Aumund, Prof. an der technischen Hochschule Berlin. Zweiter Band. Zweite Auflage 1926. Verlag von J. Springer, Berlin. Preis 42 RM.

Der vor kurzem erschienene erste Band des Werkes enthielt die allgemeine Anordnung und Verwendung der Förder- und Hebe-

zeuge (vergl. Nr. 19 des Organs 1926) und war besonders für Studierende berechnet. Der vorliegende zweite Band — Anordnung und Verwendung für Sonderzwecke — wendet sich mehr an die Besteller aus der Industrie und den großen Verwaltungskörpern und behandelt die betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte ent-

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LXIV. Band. 7. Heft 1927.

sprechend eingehender. Als Förderanlagen von größtem allgemeinen Wirkungskreise sind die Verladeeinrichtungen im Schiffahrts- und Hafetrieb, im Eisenbahnwesen und die Hebe- und Förderanlagen der Kohlen- und Eisenindustrie.

Der Verfasser begnügt sich nicht damit, die Anlagen für sich zu betrachten. Die Förder- oder Hebeanlage ist ihm nur ein Glied des gesamten Verfrachtungs- oder Erzeugungsvorganges. Unter diesem Gesichtswinkel werden betrachtet die Schiffsformen mit den Überlade- und Selbstentladevorrichtungen, Verladeeinrichtungen für Einzel- und Massenfördergüter in den Häfen, Schiffsbekohlung auf hoher See und an besonderen Anlegestellen. Auch der Baggereibetrieb wird kurz gestreift. Dem Schiffswerftbetrieb dienenden Schwerlastkrane und Hellingskrane sind ebenso wie die den Kanalverkehr unterstützenden Schiffshebewerke und -Schleppleinrichtungen (Treidelei) in reicher Auswahl vertreten.

Die Verladeeinrichtungen des Eisenbahnwesens im zweiten Hauptabschnitt werden die Leser dieser Zeitschrift am meisten fesseln. Auch hier wird zunächst das Gesamtbild entwickelt. Die Entladeeinrichtungen entwickeln sich aus dem Handbetrieb über die einfachen mechanischen Hilfsmittel wie Wagenschnecke mit Elevator, über Stirn- und Seitenkipper zu den umfangreichen Hubwerken mit Stirnwand- oder Schwingplattformkippern. In gleicher Weise werden die Beladevorrichtungen für Massengüter vom einfachen ausgehend bis

zur ausgedehnten Lokomotivbekohlungsanlage vorgeführt. Als Hilfs- vorrichtungen für Stückgüter und Fahrzeuge selbst finden wir Wagenkrane, Aufzüge, Bandförderer, Elektrohängebahnen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Verschiebewinden, endloses Seil und elektrisches Pferd, endlich andeutungsweise Hebeböcke und Schwerlastkrane für Ausbesserungswerke. Die Wirtschaftlichkeit wird weitgehend mit Kennlinien belegt und für die verschiedenen Ausführungsweisen vergleichbar gemacht.

Der dritte Hauptabschnitt behandelt Hebe- und Förderwerke der Kohlen- und Eisenindustrie. Beim Hochofenbetrieb erscheinen die Zufuhranlagen, dann die Begichtungsanlagen mit Kübel, Hängebahn, Schräg- und Senkrechtzug, Masselgießmaschinen und anderes mehr. Zuletzt zeigt das Stahlwerk seine kennzeichnenden Ausführungsformen, wie Gießwagen und -Krane, Schrottpaketiermaschinen, Schrottkrane, Beschickwagen und -Krane, Abstreifkrane für Kokillen, Blockdrücker, Einsetzmaschinen und Trägerverladekrane.

Eine nach Sachgruppen und Zeitschriften geordnete Übersicht des Schrifttums der letzten zwanzig Jahre ist dem Werke angefügt.

Als Gesamturteil kann nur das für Band I gegebene wiederholt werden: Der „Aumund“ wird jedenfalls in allererster Reihe der Lehrbücher über Förderwesen und Wirtschaft stehen. Die Ausstattung des Buches ist wieder ganz vorzüglich. Dem Werk ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. Reichsbahnrat Wentzel.

Verschiedenes.

Kohlenversand in Großraumwagenzügen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Zur Versorgung der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke Groß-Berlins (Elektrizitätswerk Rummelsburg und Großgaswerk Lichtenberg) mit Kohle aus dem Ruhrgebiet und dem ober- und niederschlesischen Kohlengbiet hat die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft einen Verkehr von Großgüterwagenzügen eingerichtet, der es ihr infolge Verringerung der Selbstkosten ermöglicht, die Tarife auf 2,1 bzw. 2,5 Pf. für das t/km für den Massenkohlenverkehr zu senken und so einerseits dem einheimischen Bergbau den Wettbewerb gegen ausländische Kohle zu erleichtern, andererseits sich im Wettbewerb mit dem Wasserverkehr eine entsprechende Einnahme zu sichern.

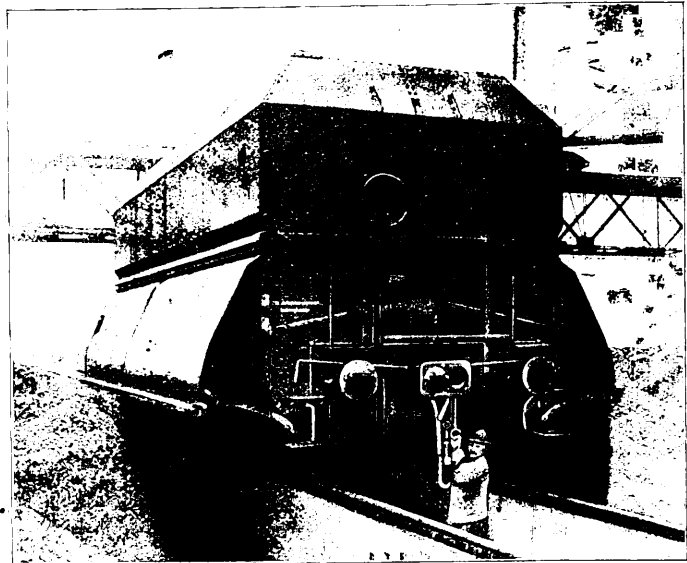
Von den 50 t Kohle fassenden Großgüterwagen der Bauarten Steinfurth und Orenstein & Koppel (siehe Abb.) verkehren zur Zeit im Gebiet der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft zehn Pendelzüge zu 20 Wagen. Diese sind mit Rollenlagern und selbsttätiger Scharfenbergkupplung ausgestattet.

Die Kohlenzüge werden mit der Pünktlichkeit von Personenzügen von der Kohlengrube aus in 16 Stunden ihrem Ziel zugeführt. Sie legen den vollen Umlauf Oberschlesien—Berlin und zurück (1000 km) einschließlich Beladung, Verwiegung, Abfertigung und Entladung in zwei Tagen ohne besondere Anspannung des Fahrplans zurück; dies entspricht einem jährlichen Fahrweg von 150 000 km. Der gewöhnliche freizügige Güterwagen für den gleichen Weg braucht etwa sechs Tage. Die Entladung eines Zuges von 20 Wagen mit 1000 t Inhalt durch zwei Mann dauert nur acht Sekunden je Wagen und 2 1/2 Minuten für den ganzen Zug, gehört mithin zu den erstaunlichsten und für die Wirtschaft bedeutsamsten Auswirkungen des neuen Verkehrsmittels. Die Entladung erfolgt durch Bewegen eines Handgriffes, der die Seitenklappen aufspringen läßt.

In wenigen Wochen stellt die Deutsche Reichsbahn auf Grund langjähriger Vorversuche die ersten Züge einer neuen Großgüterwagenbauart, die mit Silizium-Stahl erbauten, 60 t Kohle fassenden und nur 19 t schweren Großgüterwagen in den Verkehr ein. Diese Wagen, nach den Richtlinien und Bedingungen des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin erbaut, bedeuten einen Meilenstein in der Entwicklung der Gleisfahrzeuge, denn bei ihrem Bau wird an Stelle des bisher üblichen Flußeisens der um 50% leistungsfähigere, erst seit dem Vorjahre im Handel erscheinende Silizium-Stahl verwandt, durch den die wesentliche Herabsetzung des Eigengewichts und die Heraussetzung der Nutzlast auf 60 t statt bisher 50 t gelungen ist. Während bei den 20 t-Güterwagen das Eigengewicht 10,6 t, also 53% der Nutzlast und bei den 50 t-Wagen 26 t, also 52% der Nutzlast beträgt, wird es bei den neuen 60 t-Wagen nur mehr 31,5% betragen.

Bei einem Vergleich der Großgüterwagen mit dem weitverbreiteten offenen 15 t-Wagen ergibt sich folgendes:

17 Wagen der 60 t-Bauart befördern 1020 t Last bei nur 170 m Zuglänge gegenüber 68 Wagen der 15 t-Bauart mit rund 570 m Zuglänge. Die Kohlengrube braucht bei Aufstellung dieser neuen Wagen daher nur wenig mehr als ein Viertel der bisherigen Gleislängen, was bei den vielfach engen Gleisverhältnissen auf den Kohlenruben eine ganz erhebliche Entlastung der Gleisanlagen bedeutet; aber darüber hinaus verringert auch die Verwendung der neuen Fahrzeuge, die infolge ihrer Ausrüstung mit Rollenlagern und selbsttätigen Zug- und Bremsschlauchkupplungen besonders leicht zu bewegen und zu kuppeln sind, die Arbeiten auf dem Verladewerk bedeutend, weil an Stelle von vier einzelnen 15 t-Wagen oder drei 20 t-Wagen stets nur ein 60 t-Wagen zu behandeln ist.



Großgüterwagen der Bauart Orenstein & Koppel.

Außer den wirtschaftlichen Ersparnissen an Löhnen infolge der außerordentlich kurzen Entladezeit, an Zinsen für wochen- und monatelanges Lagern der Kohle bis zur Abbeförderung, die insbesondere bei ungünstigen Witterungsverhältnissen beim Wasserweg ins Gewicht fällt, ist als besonderer Vorteil für den Empfänger und Versender zu betrachten, daß die Wagengestaltung unabhängig von der allgemeinen Verkehrslage ist. — In letzterer Richtung wird eine auch der allgemeinen Wirtschaft zugute kommende Entlastung des Güterverkehrs herbeigeführt.