

Verlängerung der Lebensdauer hölzerner Eisenbahnschwellen.

Ing. R. Findeis, Oberbaurat, Professor in Wien.

In letzter Zeit wurden von mehreren österreichischen und auch anderen Bahnverwaltungen Versuche über ein aller Voraussicht nach sehr verwendbares und aussichtreiches Verfahren gemacht, Holzschwellen, in denen die Mittel zur Befestigung der Schienen wegen Längsrissen im Holze oder Verminderung der Haftkraft durch Fäulnis in der Umgebung der Löcher nicht mehr sicher halten, wieder brauchbar zu machen. Es besteht in einem der Zahntechnik nachgebildeten Ausfüllen der angefaulten Löcher und Risse nach vorherigem Ausbohren mit geeigneten Werkzeugen. Die so vorbereiteten Löcher werden mit einer kittähnlichen erhärtenden Masse gefüllt, »Muckrosit«^{*)}, nach dem Erfinder, dem ehemaligen Oberstaatsbahnrat C. Muck, genannt, die aus einem Pulver und einer Lauge in einer kleinen Mischmaschine, ähnlich einem Farbenreiber bereitet wird. 3 st nach Beginn des Abbindens der Masse bis ungefähr 24 st danach kann sie, im Loche sehr gut haftend, noch mit einem stählernen, eingefetteten Dorne von kleinem Durchmesser, als Nagel oder Schraube vorgebohrt werden; Nägel und Schrauben sind dann mit verhältnismäßig geringer Kraft einzubringen.

Nach Ablauf von 30 bis 36 st erhärtet die Masse so, daß das Lösen der Nägel und Schrauben nur noch mit der großen Hebelwirkung der Nagelzange und dem Schraubenschlüssel möglich ist; beide erhalten sehr große Haftkraft und bedeutende Festigkeit gegen seitliches Verdrücken.

So hergestellter Oberbau zeigt auch in scharfen Bogen bei großer seitlicher Beanspruchung der Schienen keine Veränderung der Spur, wobei sich außerdem die billigeren Schienennägel

^{*)} Erzeugung durch die »Muckrosit«-G. m. b. H. in Wien III, Strohgasse 8.

als gleichwertig mit den Schwellenschrauben erweisen. Die Lebensdauer der jetzt so teuer gewordenen Schwellen kann durch dieses verhältnismäßig einfache Verfahren, das alle Vorzüge der Verdübelung^{*)} ohne deren Nachteile erzielt, um Jahre verlängert werden.

Die nach diesem Verfahren zu behandelnden Schwellen müssen zunächst ausgebaut werden, um nach entsprechender Bearbeitung an geeigneten Stellen der Strecke anderweit wieder eingebaut zu werden. Auf Hauptbahnen, wo das Gleis unmittelbar nach dem Verlegen befahren werden muß, können ganze Schienenfelder eingebaut werden, auf wenig befahrenen Gleisen oder Bahnen mit weiterer Zugfolge können einzelne Schwellen mit halb abgebundener Masse eingezogen werden, da die Masse auch den schon einmal etwas gelockerten Nagel beim weitem Erhärten wieder ganz fest umschließt.

Der Ausbau des Gleises geschieht mit der Nagelzange oder dem Stockschlüssel; die erhärtete Masse kann dann wieder ausgebohrt und ersetzt werden.

Die Versuche werden auf mehreren Strecken fortgesetzt, um die Anwendbarkeit des Verfahrens unter den verschiedenen Verhältnissen weiter zu erproben. Bis jetzt haben sich günstige Ergebnisse gezeigt.

Diese Masse mit den geschilderten Eigenschaften stellt auch die Verbesserung der Befestigung der Schienen auf Querschwellen aus bewehrtem Grobmörtel in einfacher Weise in Aussicht, wodurch deren Verwendbarkeit gegenüber dem schwersten ihrer bisherigen Mängel gefördert würde. Darauf bezügliche Versuche werden eingeleitet.

^{*)} Organ 1918, Heft 12, S. 181.

Gleisbogen mit stetig veränderlichem Halbmesser, Scheitelbogen.

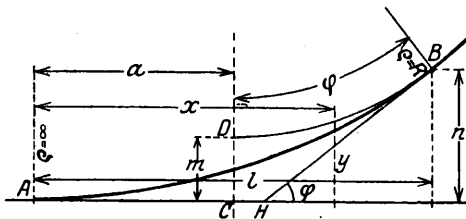
Dr.-Ing. A. Schreiber in Dresden.

Die Neuauflagen der Oberbauvorschriften der deutschen Eisenbahnen lassen erkennen, daß man in den letzten Jahren bestrebt gewesen ist, die Übergänge zwischen Geraden und Bogen zu verlängern. So verlangen neuerdings die württembergischen Vorschriften bei dem nach der BO. zugelassenen Mindesthalbmesser von 300 m für Neubauten von Hauptbahnen die Länge $l = 83,333$ m, bei 180 m Halbmesser aber $l = 138,889$ m, die sächsischen $l = 90$ m für Halbmesser $R \leq 350$ m. Für so lange Übergänge ergibt die kubische Parabel, wenn sie nach den Vorschriften berechnet und abgesteckt wird, Unstetigkeiten in Richtung und Krümmung des Bogens. Der Übergang $l = 138,889$ m, $R = 180$ m hat im Anschlusse an den Kreisbogen einen Richtungswinkel $\varphi = 21^\circ 5' 49''$ gegen die Berührende im Anfange des Überganges, der Kreisbogen aber $\varphi_1 = 22^\circ 41' 38''$; es ist nämlich $\operatorname{tg} \varphi = 1 : 2 R = \sin \varphi_1$. Das Gleis erleidet also in diesem Falle einen Knick von $1^\circ 36'$. Eine Unstetigkeit in

diesem Betrage ist aber auch tatsächlich bedenklich, wenngleich sie bei Auslegung des Gleisbogens und bei der Erhaltung hinreichend verzogen werden kann. Die Rechnung zeigt weiter, daß der Übergang an seinem Ende mit dem Halbmesser 222 m ankommt, so daß sich der Halbmesser hier sprunghaft um 42 m ändert. Die Unstetigkeiten sind in diesem bei Neubauten von Hauptbahnen selten vorkommenden Falle mit $R = 180$ m besonders augenfällig, betragen aber auch für $l = 100$ m und $R = 250$ m noch $14'$ der Richtung und 15 m dem Halbmesser nach. Die angegebenen Unstetigkeiten sind näherungsweise zu berechnen aus $3438' \cdot l^3 : (16 \cdot R^3) = 215 \cdot l^3 : R^3$ für den Sprung im Richtungswinkel in Bogenminuten, $3 \cdot l^2 : (8 \cdot R)$ für den Sprung im Halbmesser in m, wie aus den ersten Gliedern der entsprechenden Reihen folgt; die Ausdrücke sind um so genauer, je kleiner $l : R$ ist.

Neuerdings hat Petersen*) ein brauchbares Verfahren angegeben, durch das diese Unstetigkeiten beseitigt werden, ohne die kubische Parabel zu verlassen. Er setzt die Gleichung des Überganges mit $y = x^3 : (6 l R \mu)$ an und bestimmt μ , so, daß der Halbmesser ρ für $x = l$ in R übergeht. Es ist streng $\rho_{x=l} = \mu R (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi)^{3/2}$, worin φ den Richtungswinkel für $x = l$ bedeutet; daraus folgt $\mu = \cos^3 \varphi$. Man kann dabei nicht von einem bestimmten Werte l ausgehen; man nimmt φ an, und zwar so, daß l nahezu die vorgeschriebene Länge L erhält; es reicht hin, φ aus $\operatorname{tg} \varphi = L : (2 R)$ zu rechnen. Man hat dann (Textabb. 1)

Abb. 1.



$$\text{Gl. 1)} \dots \dots \dots l = 2 R \sin \varphi \cos^2 \varphi,$$

$$\text{Gl. 2)} \dots \dots \dots n = \frac{1}{3} \operatorname{tg} \varphi,$$

$$\text{Gl. 3)} \dots \dots \dots y = (x : l)^3 \cdot n,$$

$$\text{Gl. 4)} \dots \dots \dots a = l - R \sin \varphi = R \sin \varphi \cos 2 \varphi,$$

$$\text{Gl. 5)} \dots \dots \dots m = R \cos \varphi (1 + 2 \sin^2 \varphi : 3) - R = n - 2 R \sin^3 \varphi : 2).$$

Für die Anwendung des Verfahrens gibt Petersen eine Tafel mit besonderer Anweisung zur Bestimmung von l , um Einschaltungen zwischen die Tafelwerte zu vermeiden.

Das Verfahren kommt auf die Verkürzung der vorgegebenen Länge L des Überganges hinaus, und kann ohne Benutzung von Winkelgrößen für die Rechnung bequem gestaltet werden, wenn man die Abkürzungen $\varepsilon_1 = L^2 : (24 \cdot R)$, $\varepsilon_2 = L^3 : (16 \cdot R^2)$, $\varepsilon_3 = L^4 : (128 \cdot R^3)$, $\varepsilon_4 = 3 L^5 : (256 \cdot R^4)$ einführt. Dann folgen mit Gl. 3) durch Entwicklung von Reihen aus den Gleichungen von Petersen die

$$\text{Gl. 6)} \dots \dots \dots l = L - 6 \varepsilon_2 + 10 \varepsilon_4,$$

$$\text{Gl. 7)} \dots \dots \dots n = 4 \varepsilon_1 - 8 \varepsilon_3,$$

$$\text{Gl. 8)} \dots \dots \dots a = l - L : 2 + \varepsilon_2 - \varepsilon_4,$$

$$\text{Gl. 9)} \dots \dots \dots m = n : 4 - 3 \varepsilon_3.$$

Die Mehrarbeit gegen das gewöhnliche Verfahren mit $l = L$, $n = 4 m = 4 \varepsilon_1$, $a = l : 2$ liegt in der Berechnung der Hilfsgrößen ε_2 , ε_3 und ε_4 . Die Gl. 6) bis 9) beseitigen die Unstetigkeiten bis auf belanglose Beträge.

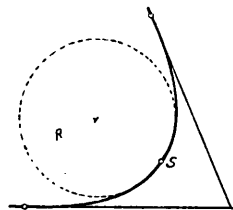
Beispiel: $L = 100$ m, $R = 300$ m. Die Gl. 1) bis 5) ergeben $\varphi = 9^\circ 27' 45''$, $l = 95,973$ m, $a = 46,652$ m, $n = 5,332$ m, $m = 1,250$ m. Bei Anwendung der Gl. 6) bis 9) hat man $\varepsilon_1 = 1,3889$ m, $\varepsilon_2 = 0,6945$ m, $\varepsilon_3 = 0,0289$ m, $\varepsilon_4 = 0,0145$ m und damit $l = 100 - 4,167 + 0,145 = 95,978$ m, $a = 50 - 3,473 + 0,131 = 46,658$ m, $n = 5,555 - 0,231 = 5,324$ m, $m = 1,389 - 0,145 = 1,244$ m. Die Nachrechnung ergibt, daß die nach Gl. 6) bis 9) gerechneten Werte eine Unstetigkeit im Halbmesser von nur 0,41 m und im Richtungswinkel von nur $51''$ herbei führen. Diese Gleichungen reichen

*) Organ 1920, S. 78.

also für die Absteckung aus. Die gewöhnliche Berechnung mit $l = L$, $n = 4 m$ würde hier im Richtungsanschlusse $8'$ Unstetigkeit oder den Knick $1 : 432$ ergeben und rund 13 m im Halbmesser, was schon unzulässig ist. Die Anwendbarkeit der Gl. 6) bis 9) hört erst auf, wenn das Verhältnis $l : R$ den Wert 0,4 überschreitet; von da ab muß man sich der genauen Gl. 1) bis 5) bedienen.

Für die Festsetzung der Längen in den Vorschriften ist bisher in der Hauptsache die Rücksicht auf § 10, 2 der BO. maßgebend gewesen, wonach die Anrampung des äußern Stranges höchstens nach $1 : 300$, für Sachsen $1 : 600$ erfolgen darf. Die Untersuchungen von Petersen haben aber gezeigt, daß die Festsetzung der Längen l nach Maßgabe der Höchststeigung

Abb. 2.



der Rampe eine nicht immer zulängliche Maßnahme, und daß es geboten ist, die Übergänge so lang, wie möglich zu machen, nach Bedarf bis an die Bogenmitte zu führen. Solche Bogen sollen als »Scheitlbogen« bezeichnet werden, weil sie nach Textabb. 2 einen Scheitel S der Krümmung aufweisen. In einem Scheitlbogen mit dem Halbmesser R kommt dieser nur in einem Punkte in der Bogenmitte, im »Scheitel« vor. Vom Scheitel läuft der Halbmesser ρ nach beiden Seiten durch die Werte R bis ∞ .

Solche Scheitlbogen können namentlich bei großen Winkeln am Mittelpunkte Längen zwischen Bogenanfang und Scheitel bis $l = 1000$ m und darüber erhalten. Die kubische Parabel eignet sich für solche Bogen nicht, denn ihr Halbmesser nimmt zwar von $\rho = \infty$ zunächst stetig ab; aber von dem Punkte ab, in dem die Neigung gegen die Berührende bis $24^\circ 5' 41''$ gestiegen ist, nimmt der Halbmesser bis $\rho = \infty$ wieder zu, der Winkel am Mittelpunkte darf also für die kubische Parabel $48^\circ 11' 22''$ nicht überschreiten, da die Krümmung $1 : \rho$ dann

Abb. 3.

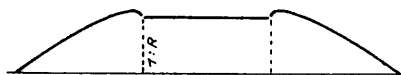
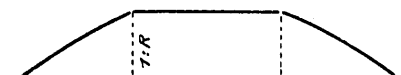


Abb. 4.



Abb. 5.



nach Textabb. 3 verlaufen würde. Diese Darstellung gibt zugleich den Aufriss des äußern Stranges, wenn die Überhöhung nach $h_{mm} = 600 \cdot \sqrt{\text{km/st}} : \rho^m$ bemessen wird. Textabb. 4 und 5 zeigen den Verlauf der Krümmung und der Überhöhung in den

Fällen $\gamma \leq 48^\circ 11' 22''$. Aber auch bei $\gamma < 48^\circ 11' 22''$ sollte man einen andern Bogen suchen, weil bei der kubischen Parabel die Abhängigkeit der Krümmung von der Bogenlänge sehr verwickelt ist, während die Bedürfnisse der Bahnerhaltung verlangen, daß der Pfeil auf bestimmter Sehnenlänge in festem Verhältnisse zur Krümmung steht und an jeder Stelle einfach berechnet und gemessen werden kann.

Zweckmäßig für Scheitlbogen ist das Gesetz

$$\text{Gl. 8)} \dots \dots \dots (1 : \rho) : (1 : R) = s : l,$$

Zusammenstellung I.

ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$	ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$	ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$	ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$						
0,00	1,000000			0,000000			0,25	0,993768			20	0,082962			4	0,50	0,975288			20	0,163714			7	0,75	0,945196			17	0,240133			9
0,01	0,999990	10	20	0,003333	3333	507	0,26	0,993261			19	0,086249	3287	987	4	0,51	0,974201			18	0,166868	3154	1432	8	0,76	0,943764	1432	17	0,243072	2939	11		
0,02	0,999960	30	20	0,006666	3333	526	0,27	0,992735			21	0,089532	3283	1005	3	0,52	0,973296			18	0,170014	3146	1449	6	0,77	0,942315	1449	16	0,246000	2928	10		
0,03	0,999910	50	20	0,009999	3333	547	0,28	0,992188			18	0,092812	3280	1023	4	0,53	0,972273			19	0,173154	3140	1465	9	0,78	0,940850	1465	17	0,248918	2918	11		
0,04	0,999840	70	20	0,013332	3333	565	0,29	0,991623			21	0,096088	3276	1042	5	0,54	0,971231			18	0,176285	3131	1482	6	0,79	0,939368	1482	17	0,251825	2907	10		
0,05	0,999750	90	20	0,016664	3332	586	0,30	0,991037			18	0,099359	3271	1060	4	0,55	0,970171			19	0,179410	3125	1499	8	0,80	0,937869	1499	17	0,254722	2897	11		
0,06	0,999640	110	20	0,019995	3331	604	0,31	0,990433			21	0,102626	3267	1079	4	0,56	0,969092			18	0,182527	3117	1516	8	0,81	0,936353	1516	16	0,257608	2886	11		
0,07	0,999510	130	20	0,023325	3330	625	0,32	0,989808			18	0,105889	3263	1097	5	0,57	0,967995			18	0,185636	3109	1532	8	0,82	0,934821	1532	16	0,260483	2875	10		
0,08	0,999360	150	20	0,026654	3329	643	0,33	0,989165			20	0,109147	3258	1115	4	0,58	0,966880			19	0,188737	3101	1548	7	0,83	0,933273	1548	17	0,263348	2865	12		
0,09	0,999190	170	20	0,029983	3329	663	0,34	0,988502			20	0,112401	3254	1134	5	0,59	0,965746			17	0,191831	3094	1565	9	0,84	0,931708	1565	16	0,266201	2853	11		
0,10	0,999000	190	19	0,033310	3327	683	0,35	0,987819			18	0,115650	3249	1151	5	0,60	0,964595			18	0,194916	3085	1581	8	0,85	0,930127	1581	16	0,269043	2842	11		
0,11	0,998791	209	21	0,036635	3325	701	0,36	0,987118			21	0,118894	3244	1169	5	0,61	0,963426			19	0,197993	3077	1597	9	0,86	0,928530	1597	16	0,271874	2831	11		
0,12	0,998561	230	20	0,039959	3324	722	0,37	0,986396			18	0,122133	3239	1188	6	0,62	0,962238			17	0,201061	3068	1613	8	0,87	0,926917	1613	17	0,274694	2820	12		
0,13	0,998311	250	19	0,043281	3322	740	0,38	0,985656			19	0,125366	3233	1205	5	0,63	0,961033			19	0,204121	3060	1630	8	0,88	0,925287	1630	15	0,277502	2808	11		
0,14	0,998042	269	21	0,046601	3320	759	0,39	0,984897			20	0,128594	3228	1224	5	0,64	0,959809			17	0,207173	3052	1645	10	0,89	0,923642	1645	16	0,280299	2797	12		
0,15	0,997752	290	19	0,049920	3319	779	0,40	0,984118			19	0,131817	3223	1241	6	0,65	0,958568			17	0,210215	3042	1661	8	0,90	0,921981	1661	15	0,283084	2785	12		
0,16	0,997443	309	20	0,053236	3316	798	0,41	0,983320			19	0,135034	3217	1258	5	0,66	0,957310			19	0,213249	3034	1676	9	0,91	0,920305	1676	16	0,285857	2773	12		
0,17	0,997114	329	20	0,056550	3314	817	0,42	0,982503			18	0,138246	3212	1277	6	0,67	0,956033			17	0,216274	3025	1692	10	0,92	0,918613	1692	16	0,288618	2761	11		
0,18	0,996765	349	20	0,059861	3311	835	0,43	0,981668			20	0,141451	3205	1294	5	0,68	0,954739			17	0,219289	3015	1708	8	0,93	0,916905	1708	15	0,291368	2750	13		
0,19	0,996396	369	20	0,063170	3309	855	0,44	0,980813			19	0,144651	3200	1311	6	0,69	0,953428			18	0,222296	3007	1723	8	0,94	0,915182	1723	16	0,294105	2737	12		
0,20	0,996007	389	19	0,066476	3306	874	0,45	0,979939			19	0,147844	3193	1329	5	0,70	0,952099			17	0,225293	2997	1739	10	0,95	0,913443	1739	14	0,296830	2725	12		
0,21	0,995599	408	20	0,069780	3304	893	0,46	0,979046			18	0,151031	3187	1346	6	0,71	0,950753			18	0,228280	2987	1753	9	0,96	0,911690	1753	16	0,299543	2713	13		
0,22	0,995171	428	20	0,073080	3300	911	0,47	0,978135			20	0,154212	3181	1364	6	0,72	0,949389			16	0,231258	2978	1769	8	0,97	0,909921	1769	15	0,302243	2700	12		
0,23	0,994723	448	20	0,076377	3297	931	0,48	0,977204			18	0,157386	3174	1380	6	0,73	0,948009			18	0,234227	2969	1784	11	0,98	0,908137	1784	15	0,304931	2688	13		
0,24	0,994255	468	19	0,079671	3294	949	0,49	0,976255			18	0,160553	3167	1398	5	0,74	0,946611			17	0,237185	2958	1799	8	0,99	0,906338	1799	15	0,307606	2675	13		
0,25	0,993768	487	20	0,082962	3291	967	0,50	0,975288			20	0,163714	3161	1415	6	0,75	0,945196			17	0,240133	2948	1814	9	1,00	0,904524	1814		0,310268	2662	13		

Die Berechnung der Zusammenstellung I stützt sich auf Reihenentwicklungen von Integralen nach Fresnel. Die Gleichungen lauten:

$$\text{Gl. 14)} \quad \begin{cases} X(\nu) = 1 - \frac{\nu^2}{2!5} + \frac{\nu^4}{4!9} - \frac{\nu^6}{6!13} + \frac{\nu^8}{8!17} - \dots \\ Y(\nu) = \frac{\nu}{3} - \frac{\nu^3}{3!7} + \frac{\nu^5}{5!11} - \frac{\nu^7}{7!15} + \dots \end{cases}$$

Der Gang der Rechnung bleibt derselbe, wenn der Bogen mit veränderlicher Krümmung nicht bis an die Bogenmitte fortgesetzt werden, sondern eine vorher bestimmte runde Länge L erhalten soll.

Oben ist gezeigt, daß ein Scheitelbogen stets doppelt so lang ist, als der Kreisbogen gleichen Halbmessers und gleicher Ablenkung. Es fragt sich, ob diese Verdoppelung der Bogenlängen auch für den Betrieb angängig ist, besonders, ob der Widerstand beim Durchfahren des Scheitelbogens nicht größer

Zusammenstellung II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pfahl	s m	$s^2 = 21R$	X	Y	x m	y m	q m	Be- merkungen
14 + 32,86	0	0,00000	1,000000	0,000000	0	0	∞	Anfang
17 + 40	7,14	0,00014	1,000000	0,000047	7,14	0,000	24811	
17 + 60	27,14	0,00208	1,000000	0,000693	27,14	0,019	6527	
17 + 80	47,14	0,00627	0,999996	0,002090	47,14	0,099	3758	
18 + 0	67,14	0,01272	0,999984	0,004240	67,14	0,285	2639	
18 + 20	87,14	0,02143	0,999954	0,007143	87,14	0,622	2033	
19 + 0	167,14	0,07885	0,999378	0,026272	167,04	4,391	1060	
20 + 0	267,14	0,20142	0,995950	0,066945	266,06	17,884	663	
21 + 0	367,14	0,38045	0,985622	0,125511	361,86	46,080	483	
22 + 0	467,14	0,61593	0,962724	0,199813	449,73	93,341	379	
23 + 0	567,14	0,90784	0,920668	0,285259	522,15	161,782	312	
23 + 23,36	590,50	0,98417	0,907389	0,306049	535,82	180,722	300	Scheitel

ist, als im halb so langen Kreisbogen gleichen Halbmessers. Setzt man den Widerstand eines ganzen Zuges beim Halbmesser ϱ nach der Formel $\{650 : (\varrho - 60)\}$ kg/t an, so beträgt die ganze Arbeit auf wagerechter Bahn zur Überwindung des Bogenwiderstandes im Kreisbogen der Länge l und des Halbmessers R

$$\text{Gl. 15)} \dots W_k = 2 \cdot 650 \int_0^{\frac{l}{2}} \frac{ds}{R - 60} = 1300 \cdot \left(\frac{l}{2R} + \frac{30l}{R^2} + \dots \right),$$

dagegen im Scheitelpbogen der Länge $2l$ und des Scheitelhalbmessers R

$$\text{Gl. 16)} \dots W_s = 2 \cdot 650 \int_0^l \frac{ds}{1R - 60} = 1300 \left(\frac{l}{2R} + \frac{20l}{R^2} + \dots \right).$$

Die Reihen zeigen, daß W_s stets um $(1300 \cdot 10 \cdot l : R^2)$ kgm/t kleiner ist W_k . Der Unterschied beträgt im obigen Beispiele mit $l = 590$ m, $R = 300$ m rund 87 kgm/t. Da W_k nach Gl. 15) rund 1600 kgm/t beträgt, so werden im Scheitelpbogen reichlich 5% weniger Arbeit zur Überwindung des Zugwiderstandes gebraucht, als im Kreisbogen der halben Länge.

Die wirtschaftlichen Eigenschaften der Großgüterwagen.

Lauer, Oberbaurat in Kattowitz.

(Schluß von Seite 145.)

IV. Der Betrieb.

Es soll nun untersucht werden, wie sich der Betrieb 1913 gestaltet hätte, wenn der Massenverkehr ganz mit diesen neuen Fahrzeugen bedient worden wäre.

Man darf diesen Erwägungen nicht den Vollzug von 37 Wagen für 40 t, also zusammen 1487 t Nutzlast zu Grunde legen, denn die durchschnittlichen Werte bleiben immer hinter den höchsten zurück, um so mehr, als das Ladegewicht der neuen Wagen bei leichten Gütern nicht voll ausgenutzt werden kann. Deshalb soll unter hoher Annahme in der Lastsrichtung mit 34 beladenen Wagen für 35 t, also 1200 t Nutzlast gerechnet werden, in der Leerrichtung mit 240 t, im Mittel mit 720 t. Dieser Zug träte an die Stelle des wirklich gefahrenen Durchschnittszuges mit 50 beladenen Wagen für 14 t mit 700, in der Gegenrichtung 140, im Mittel 420 t Nutzlast. Die Länge des einzelnen Wagens steigt im Durchschnitte von 7,2 auf 12,2 m.

IV. A) Bedarf an Fahrzeugen.

1913 sind für den Massenverkehr nach den obigen Ermittelungen 62 000 000 Güterzugkilometer und 6,2 Milliarden Wagenachskilometer gefahren. Mit den neuen Wagen wären wegen der Steigerung der durchschnittlichen Achsenzahl von 100 auf 140 nur 62 : 1,4 = rund 44 000 000 Güterzugkilometer zu fahren gewesen. Jede Güterzuglokomotive hat 1913 durchschnittlich jährlich*) 35 000 km geleistet. Rechnet man hier von 5000 auf Leer- und Verschiebe-Fahrten und nimmt man ferner an, daß 10% der Züge mit Vorspann gefahren sind, im Übrigen aber die Zahl 35 000 für die neuen Lokomotiven gültig bleibt, so hätten $1,1 \cdot 44 000 000 : 3000 =$ rund 1600 schwerste Lokomotiven zur Verfügung stehen müssen.

Die durchschnittliche Jahresleistung der Güterwagen betrug 33 000 km. Für 44 000 000 Zugkilometer zu je 35 Großwagen wären also erforderlich gewesen $44 000 000 \cdot 35 : 30000 =$ 51 400 oder rund 52 000 vierachsige Güterwagen der neuen Art.

IV. B) Wangengestellung.

Im Ganzen sind im Massenverkehre 1913 in offenen Wagen etwa 21 000 000 t verladen worden, das gibt bei 14 t durchschnittlicher Beladung und 300 Arbeittagen eine jährliche Wangengestellung von 50 000 wirklichen Wagen, nicht zu verwechseln mit Rechnungswagen mit je 10 t. Diese wären nach

obiger Annahme durch $50000 \cdot 14 : 35 = 20000$ vierachsige Großgüterwagen zu ersetzen gewesen, also waren 30 000 Wagen weniger zu stellen und abzufertigen.

Um die Wagen für einen Tagesbedarf in den Aufstellgleisen der Anschluß- und Werk-Bahnhöfe unterzubringen, waren $50000 \cdot 7,2 = 360$ km Gleise nötig; für 20 000 12,2 m lange Großgüterwagen würden nur 244 km, annähernd 33% weniger, erforderlich sein.

IV. C) Laderechtsstellung und Beladung.

Auf den Aufstellgleisen werden die leeren Wagen zur Arbeitsstelle geführt, beladen, verwogen und dann richtungsweise in andere Teile der Anschlußgleise zurück gestellt. Soweit diese Bewegungen bisher mit Weichen und Gleisbogen erfolgten, wie meist in Braunkohlengruben und Brüchen, sind die Drehgestellwagen wegen ihrer bessern Schmiegsamkeit im Vorteile. Wo aber die Wagen, wie unter den Rätterwerken der Steinkohlengruben, durch Schiebebühnen und Spille in eine Anzahl gleichlaufender Gleise verteilt, und daraus beladen wieder in andere ebensolche eingesetzt werden, reichen die vorhandenen Schiebebühnen für meist nur 4,5 m Achsstand für die vierachsigen Wagen mit rund 9 m Achsstand nicht aus. Die Verschiebeanlagen in den Grubenhöfen müssen also für Großgüterwagen umgebaut werden. Dasselbe gilt von den Wägemaschinen. Man kann zwar auch einen vierachsigen Wagen auf den vorhandenen kurzen Gleiswagen verwiegen, aber mit viel Zeitverlust und minderer Genauigkeit. Die Beschaffung langer Gleiswagen würde auf die Dauer nicht zu umgehen sein.

Auch in den verhältnismäßig selteneren Fällen, in denen Wagen über Drehscheiben zur Arbeitsstelle laufen, werden diese meist umgebaut oder ausgewechselt werden müssen. Für das Beladen werden weit mehr, als bisher Maschinen benutzt werden müssen, um die Vorteile der Großwagen auszunutzen. Das unmittelbare Entleeren des Gutes aus Fördergefäßen in die Wagen ist zu zeitraubend und wird in allen Fällen, wo es die Art des Gutes und die örtlichen Verhältnisse irgend gestatten, durch Laden aus Behältern, wie Füllrumpfen oder Schächten, zu ersetzen sein. Man vergleiche beispielsweise das Beladen und Wiegen eines Zuges aus einem Schotterwerke mit Schachtspeicher in 60 bis 90 min mit dem Verladen jedes einzelnen Wagens unmittelbar aus den Siebtrommeln, wobei das Verschieben und Wägen den ganzen Tag dauert, um den Vorteil des erstern Verfahrens für Versender und Verwaltung

*) Betriebsergebnisse, S. 42.

zu erkennen. Das Beispiel beleuchtet aber auch den Umstand, daß der nachträgliche Einbau solcher Behälter nötig wird.

IV. D) Ordnung und Bildung der Züge.

Beim weitem Laufe der Wagen sind nach dem eingangs Gesagten drei Fälle zu unterscheiden.

1. Die Wagen geben schon in den Werkgleisen Vollzüge, die bis zum Ziele geschlossen durchgehen.
2. Die Wagen werden im Werke gruppenweise für bestimmte Richtungen geordnet, mit Übergabezügen nach den Anschlußbahnhöfen gefahren und hier mit gleichartigen Wagen aus anderen Anschlüssen zu geschlossenen Vollzügen zusammengesetzt.
3. Die Wagen gleicher Richtung gehen von den Anschluß- oder Sammel-Bahnhöfen bunt nach einem vorliegenden Haupt-Verschiebbahnhof, wo sie zu Fern-Durchgang- und Nah-Güterzügen geordnet werden.

Die Lösung 1. gibt den günstigsten Betrieb, ist aber den Werken nicht erwünscht, da sie die Zugbildung übernehmen müssen. Daß sie selten durchführbar ist, hat Jänecke eingehend und überzeugend dargelegt. Übrigens ist es bei kurzen Anschlußstrecken gemeinwirtschaftlich ziemlich nebensächlich, ob die geschlossenen Züge auf den Werk- oder den Anschluß-Bahnhöfen gebildet werden; in beiden Fällen wird für jeden Zug eine Leerfahrt für Lokomotive und Mannschaft nötig. Mit der Verminderung der Zahl der Züge aus Großwagen sinkt auch die der Leerfahrten.

Der größte Teil der Wagen wird nach wie vor bunt nach den Haupt-Verschiebbahnhöfen gefahren und dort geordnet werden, die Zahl der Überführungen wird bei Großwagen nicht wesentlich abnehmen, weil dabei Wagen jeder Größe mit gewöhnlichen Lokomotiven abgefahren werden. Auch richtet sich ihr Fahrplan nach den Schichtwechseln, das Sammeln einer bestimmten Zahl Wagen kann nicht immer abgewartet werden. Das innere Netz der Abfuhrgebiete wird also durch die Einführung der Großwagen um so stärker entlastet werden, je mehr geschlossene Züge abgefahren werden.

Auf den Haupt-Verschiebbahnhöfen werden die Einfahr- gleise der Lastrichtung wenig Entlastung erfahren, da die Zahl der Züge annähernd dieselbe bleibt; da sie aber kürzer werden, wird manches bisher zu kurze Gleis genügen.

Wesentlich stärker wird der Einfluß der neuen Fahrzeuge auf die Leistung der Ablaufanlagen sein, da diese fast nur von der Zahl der ablaufenden Wagen abhängt. Befanden sich unter den 3000 Wagen, die ein großer Verschiebbahnhof 1913 durchschnittlich täglich bearbeitete, 2000 Fernwagen zu 14 t mittlerer Belastung, so hätte dieselbe Frachtmenge 800 Großwagen zu 35 t ergeben, die Belastung des Ablaufberges wäre von 3000 auf 1800 Wagen gemindert, also eine erhebliche Ersparnis nicht nur an Bediensteten erzielt. Bestimmte Zahlen sind nur für Einzelfälle anzugeben.

Zur Feststellung des Verhaltens der Großwagen beim Ablaufen wurden Beobachtungen an einer Anzahl der in Textabb. 1 abgebildeten Wagen gemacht. Der beladene Vierachser läuft etwa mit der Wucht zweier beladener Wagen für 20 t ab und bedarf kräftiger Einwirkung der Gleisbremse, um

dann mit dem Hemmschuhe sicher aufgefangen werden zu können. Wagen für 40 t ohne besetzte Bremse sollten daher nur einzeln abgelassen werden, dann werden die Verschieber schnell lernen, sie an der richtigen Stelle aufzuhalten.

Die Beeinflussung von Zahl und Länge der Sammelgleise durch Großwagen ist zweifelhaft. Auf Bahnhöfen für beginnende Züge werden für manche Richtung zwei statt bisher drei Gleise genügen, auf solchen für Verteilung kann dagegen ein Mehrbedarf eintreten. Näheres ist nur im Einzelfalle festzustellen. Sicher ist die günstige Wirkung der Großwagen auf die Leistung der Ausfahr- gleise und der anschließenden Fernstrecken, die fast nur von der Zahl der Zugfahrten abhängt, die Zahl der Wagen im Zuge hat wenig, ihre Beladung gar keinen Einfluß. Je mehr Nutzlast der einzelne Zug fährt, desto leistungsfähiger werden Ausfahr- gleise und Strecke; der Vorteil wächst mit dem Überwiegen des Fernverkehrs. Beispielweise kam eine vor einem Haupt-Verschiebbahnhofe liegende Fernstrecke 1913 bei 90 bis 92 täglichen Zügen in jeder Richtung an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, so daß der Bau eines zweiten Gleispaars vorbereitet wurde. Von den 90 Zügen der Lastrichtung waren 56 Fernzüge, also wurden nach den obigen Annahme $56 \cdot 700 = 39\,200$ t darin befördert. Von den neuen Zügen mit 1 D + D-Lokomotiven und 1200 t Nutzlast wären nur $39\,000 : 1200 = 33$ erforderlich gewesen, die Strecke blieb mit 67 Zügen weit unter der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Sie hätte, auch wenn die Zahl der übrigen Fahrten auf 40 stieg, die Grenze erst bei 50 Großzügen zu 1200 t = 60 000 t beförderter Nutzlast erreicht, also ein Drittel mehr tragen können, als früher. Die Hebung der Streckenleistung wird um so reiner hervortreten, je mehr der Fern-Güter- vom sonstigen Verkehre zu trennen ist.

Noch größere Vorteile bieten die Großwagen im Verkehre der Leerrichtung. Die Züge führen entweder nur leere Wagen, und werden ohne Weiteres aus den Sammelgleisen der Empfangsbahnhöfe nach den Aufstellgleisen in der Nähe der Beladestelle durchgeführt, oder sie bringen auch Frachten an. Diese werden im Allgemeinen in einem Haupt-Verschiebbahnhofe in einem Gange ausgesetzt und gesondert weiter behandelt, während die Leerrwagen ihren Weg zur Beladestelle mit möglichst kurzer Unterbrechung fortsetzen. In dieser Richtung werden also durch Verminderung der Zug- und Wagen-Zahl alle Teile der Bahnanlagen auch im Innern der Abfuhrgebiete entlastet.

Den im eigentlichen Fernverkehre eintretenden Ersparnissen kann man zahlenmäßig nachgehen.

Nach Obigem wären in Großwagen statt der 1913 im Massenverkehre wirklich gefahrenen 62 000 000 Zugkilometer nur 44 000 000 zu fahren gewesen. Rechnet man das Jahr zu 300 Tagen und die damalige Fahrstrecke für die Lokomotivmannschaften zu 100, für die Zugmannschaften zu 125 km, so wären täglich rund statt 2100 Lokomotiv- und 1700 Zug-Mannschaften nur 1500 und 1200 zu stellen gewesen. Die Ersparnis an mittleren Beamten hätte also 600 Lokomotiv- und 500 Zug-Führer und 10% für Ablöser betragen. Heizer wären wahrscheinlich nicht erspart, da einer für die Großlokomotive nicht genügt. Die Ersparnis an Schaffnern hängt von der Bremsung der Züge ab; als 1913 nur mit Handbremsen gefahren wurde, waren

auf jeden Zugführer 4,0, im Ganzen also im Massenverkehr 8300 zu rechnen. Der Großzug mit Luftbremse erfordert auf jeden Zugführer zwei, im Ganzen 2400 Schaffner, also wären 5900 und 10% Ablöser erspart. Diese Ersparnis rührt aber nicht von den Großwagen, sondern von der Luftbremse her, sie wäre bei den heutigen luftgebremsten Zügen mit Wagen für 20 t ungefähr ebenso aufgetreten. Als Ersparnis durch Einführung der Großzüge bleiben die 1100 Lokomotiv- und Zug-Führer.

IV. E) Entladung.

Die Entladung bedingt die größten Schwierigkeiten für die Einführung von Großwagen in Häfen wie an Lagern.

Der Umschlag von Kohlen aus den Bahnwagen in Schiffe geschieht in Duisburg-Ruhrort, Cosel und einigen Seehäfen durch Kippen. Die beladenen Wagen rollen auf einem Gleise an, werden auf einer Drehscheibe um 90° gedreht, auf die Kipperbühne vorgezogen, durch Kippen um die Querachse entleert, zurückgezogen, auf einer zweiten Drehscheibe wieder um 90° gewendet und abgelassen. So sind 1913 am Rheine 829860, in Cosel 137040, im Ganzen 1166900 Wagen mit rund 16000000 t Steinkohlen gekippt.

Alle Kipper sind für zweiachsige Wagen mit höchstens 4,5 m Achsstand und 30 t ganzer Last eingerichtet. Die neueren Kipper in Ruhrort haben auf der Fahrschiene 6,6 m nutzbare Länge, die Drehscheiben 7,7 m Durchmesser; bei den älteren Kipperrn in Duisburg sind diese Maße 7,1 und 6,0 m, bei den Schwerkraftkippern in Cosel 7,15 und 6,5 m. Diese Zahlen zeigen, daß die Anlagen der genannten Häfen für 9 m Achsstand und 60 t Gewicht der Großwagen un verwendbar sind.

In Werken sind zum größten Teile Kastenwagen, zum kleinern Selbstentlader zu entleeren, erstere werden teils nach verschiedenen Verfahren ausgekippt, teils von Hand entladen; Zahlenangaben über die behandelten Mengen sind nicht vorhanden. Wie sich das Großgewerbe heute zur Verwendung von Großwagen, besonders bezüglich des Be- und Entladens, stellt, mußte durch Umfrage festgestellt werden. Vermutlich werden die Gutachten recht verschieden ausfallen, je nachdem die vorhandenen Anlagen für neue Wagen verwendbar sind, oder nicht. Zweifellos wird aber von allen Seiten die schon 1913 erhobene Forderung der Minderung der Frachten wiederholt werden, die oben schon in andern Zusammenhänge erwähnt wurde. Weiter wird die Stellungnahme der Beteiligten wesentlich davon abhängen, ob ihnen ein sparsames Verfahren des Entladens geboten werden kann. Daß das Ausschaukeln der Wagen für 40 t heute zu teuer ist, daß sie der Leerung durch Abgleiten der Ladung auf schräger Ebene bedürfen, ist unbestreitbar. Die Leerung kann durch ortsfeste oder fahrbare Einrichtungen, wie Kipper oder Wipper, oder durch Selbstentlader bewirkt werden. In erstem Falle trägt der Empfänger die Kosten der Einrichtung ganz, in letztem teilweise die Eisenbahn zu Lasten des Betriebes. Selbstentlader sind teurer in Beschaffung und Erhaltung, bedingen durch ihr größeres Gewicht höhere Förderkosten, denen keine Einnahmen gegenüberstehen, dagegen können sie durch die raschere Entladung den Wagenumlauf beschleunigen. Daß ihre Verwendung nur

auf kurze Entfernungen wirtschaftlich richtig ist, hat Jösch*) nachgewiesen, auch liegt kein allgemeines Verlangen der Verfrachter vor. Bei der eingangs erwähnten Rundfrage von 1913 haben sie sich bezüglich der Selbstentlader sehr zurückhaltend gezeigt und die Verwaltungen nur ersucht, die Frage weiter zu erörtern. Seitdem ist darin viel entworfen und geschrieben**). Auch die beste Vorkehrung zum Entladen wird nur während des Entladens gebraucht, während des Umlaufes ist sie tote Last; ein Kipper in Ruhrort entleert stündlich 15 Wagen, während Selbstentlader besten Falles einmal täglich entleert werden können. Hauptsächlich werden sie über langgestreckten Behältern und Lagern, namentlich auf Pfeilerbahnen, verwendet, wo ortsfeste oder fahrbare Entlader schlecht anzubringen sind.

Ist demnach an die allgemeine Ausbildung der Großwagen als Selbstentlader nicht zu denken, so muß der weiteren Ausgestaltung der Vorrichtungen zum schnellen Entleeren vierachsiger Kastenwagen besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Dabei wird zu prüfen sein, ob das in Amerika übliche Kippen der Wagen oder Wagenkästen um die Längsachse nicht auch den europäischen Verhältnissen angepaßt werden kann, da sich das Kippen um die Querachse um so unbequemer gestaltet, je länger die Wagen sind. Die in dieser Beziehung von Kuhlmeier gemachten sehr beachtenswerten Vorschläge werden namentlich hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für vierachsige Wagen zu prüfen sein.

V. Der Bau.

Zunächst muß geprüft werden, wie weit die Schuppen und Werkstätten für die neuen Fahrzeuge der Änderung bedürfen.

Die neuen Lokomotiven werden nach den Ermittlungen unter III erheblich länger, als die bisherigen. Im Betriebe ist keine Trennung von Lokomotive und Tender zulässig, also braucht man etwa 30 m lange Stände und Drehscheiben oder Schiebebühnen für etwa 25 m Achsstand, erstere auch in den Güterbahnhöfen, wo die großen Lokomotiven wenden müssen. Rechnet man auf je zwei Maschinen einen Stand, auf je 9 Stände eine Drehscheibe, so sind für 1800 Lokomotiven 900 Stände und 100 Drehscheiben zu veranschlagen. Vorhandene Stände können bei verfügbarem Raume leicht verlängert werden, der Umbau der Drehscheiben und Schiebebühnen an der alten Stelle ist schwierig, manchmal unmöglich.

Die Wagenwerkstätten haben meist für Großwagen genügend lange Schiebebühnen und Stände, dagegen werden die Drehscheiben meist zu klein sein. Größere Schwierigkeiten bieten die Lokomotivwerkstätten, da die Länge der Stände und Schiebebühnen und die Tragkraft der Hebekräne für die neuen Lokomotiven nicht genügen.

Die meisten Neubauten werden für die Be- und Entladung der Großgüterwagen nötig. Ob es möglich ist, die vorhandenen Kipper umzubauen, oder ob man zu einem ganz neuen Verfahren des Umschlages übergehen muß, soll hier nicht erörtert werden. Es genügt festzustellen, daß der allgemeinen Einführung von Großwagen ausgedehnte Bauten an vielen Stellen vorhergehen müssen.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1917, S. 133.

**) Organ 1918, S. 308; 1919, S. 44 und 267.

VI. Verstärkungen.

Es ist vorgeschlagen, die zulässige Radlast von 7,5 auf 9 t zu erhöhen, und danach Oberbau und Brücken planmäßig zu verstärken.

VI. A) Oberbau.

Die auf den Verbandbahnen für den Oberbau zugelassenen Raddrucke betragen zur Zeit bei 45 kg/m schweren Schienen, die in Schnellzugstrecken der Hauptbahnen liegen, 9 t, für 40 kg/m schwere Schienen in sonstigen Hauptgleisen 8 bis 8,5 t, für 33 kg/m schwere in minder wichtigen Haupt- und in Nebengleisen 7,6 t. In minder wichtigen Nebengleisen, Anschlüssen und Nebenbahnen liegen noch ältere Schienen, die nur 7 t Raddruck tragen dürfen. Selbst wenn man für alle mindestens 40 kg/m schweren Schienen bei guter Stofsverbindung und dichter Unterschwellung 9 t Raddruck zulassen wollte, so müßte man doch alle Strecken mit schwächerem Oberbaue, soweit sie von Fahrzeugen mit 9 t Radlast befahren werden, umbauen. Unter den heutigen Verhältnissen ist das in absehbarer Zeit nicht leicht durchzuführen.

VI. B) Brücken.

Bei den Brücken sind die Einzellasten allein nur für die Quertragwerke maßgebend, sonst aber die Belastung im Ganzen, die von den Einzellasten und ihren Abständen abhängt. Dabei geben für Träger bis zu 40 m Weite die Lokomotiven, für größere Weiten die Wagen den Ausschlag. Die seit 1911 in den großen Hauptlinien entstandenen Brücken sind für den Lastenzug B, die übrigen seit 1904 entstandenen für den Lastenzug A berechnet. Die älteren Brücken sind verstärkt, aber im Allgemeinen nur auf Klasse II für 4 t/m Wagengewicht. Dies ist zulässig, da nach obigem die schwersten zweiachsigen Wagen voll belastet nur 3,5 t/m haben. Wird dieses Gewicht erheblich erhöht, so werden namentlich bei älteren weiten, schon verstärkten Brücken erhebliche Überlastungen entstehen. Da aber die Möglichkeit der Verstärkung der Querschnitte und besonders die Zahl der an den Knoten zuzusetzenden Niete beschränkt sind, müßten viele Überbauten ausgewechselt werden. Aus dieser Erwägung ist oben vor zu starker Verkürzung der Wagen gewarnt worden.

Da Wagen mit mehr als 7,5 t Raddruck nicht ins Ausland übergehen können, so erscheint der wirtschaftliche Wert der vorgeschlagenen Erhöhung auf 9 t zweifelhaft, dagegen ist eine Erhöhung auf 8 t, wodurch etwas Spielraum bei der Bemessung der Tragfähigkeit gewonnen würde, wohl erstrebenswert und erreichbar.

VII. Umschlag.

Bezüglich der Bauten für die Entladung der Großwagen ist die für die Verwaltung wichtigste Frage, ob die vorhandenen Kipper in den Rhein- und Oder-Häfen für vierachsige Wagen umgebaut werden können, was nur durch genauere Untersuchung festgestellt werden kann. Das ganze Kippverfahren mit seinem großen Bedarf an Aufstellgleisen, seinem wiederholten Bewegen der Wagen und dem langsamen Beladen der Schiffe ist wirtschaftlich recht unvorteilhaft. Eine wesentliche Ersparnis an Zeit und Kosten ist zu erreichen, wenn man zwischen

Bahnwagen und Schiff Behälter einschiebt, die die in Massen ankommenden Kohlen aufnehmen. Die Wagen können dann in einer Schleife immer vorwärts laufen, in deren Mitte sie auf einer Pfeilerbahn in die über einem kurzen, breiten Hafenbecken liegenden Behälter entladen werden. Aus diesen werden die Kohlen für volle Ladung auf einmal ins Schiff abgelassen. Größere Versuche mit diesem Verfahren sind wünschenswert.

VIII. Frachtsätze.

Wenn diese Darlegungen auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben können, so dürften sie doch den Weg bezeichnen, den man zu gehen hat, um zu einer abschließenden Würdigung der Großwagen zu kommen. Liegen erst einigermaßen zutreffende Schätzungen der Kosten für Beschaffung und Bauten und der Rückwirkungen auf die Einnahmen und Ausgaben des Betriebes bei der Eisenbahnverwaltung und den Werken vor, so wird es auch möglich sein, die Frachtsätze für die neuen Wagen unter getrennter Behandlung der Selbstentlader festzusetzen. Sie müssen so bemessen werden können, daß sie den Verfrachtern eine Entschädigung für ihre Auslagen und zugleich einen Anreiz bieten, in einer Sendung tunlich große Gütermengen auf möglichst große Entfernungen aufzugeben, dabei aber auch der Verwaltung einen Überschufs sichern.

IX. Zusammenfassung.

Großgüterwagen eignen sich nur für den Massenverkehr, der weniger als die Hälfte des ganzen Verkehrs ausmacht.

Als Bauart ist ein vierachsiger Wagen für 40 t Ladegewicht und mindestens 12 m Länge zu empfehlen, der für besondere Beziehungen auch als Selbstentlader eingerichtet werden kann; zur Beförderung solcher Wagen in Vollzügen mit 150 Achsen sind Lokomotiven mit mindestens acht Triebachsen erforderlich.

Vor Einführung der neuen Fahrzeuge müssen erhebliche bauliche Änderungen an den Anlagen der Bahn und der angeschlossenen Werke vorgenommen werden.

Sie ermöglichen namhafte Ersparnisse im Betriebe und bei zunehmendem Verkehre Hinausschiebung sonst unvermeidlicher Erweiterungen.

Ob für die allgemeine Wirtschaft die Vorteile überwiegen, ist nur durch eingehende Erhebungen und Versuche festzustellen. Anscheinend wird das Ergebnis besonders von der Einführung eines rasch und billig arbeitenden Verfahrens der Entladung abhängen.

Die Angelegenheit betrifft nicht Deutschland allein, sondern das ganze Europa. Ergibt die nähere Prüfung, daß die Einführung vierachsiger Wagen für uns wirtschaftlich günstig ist, so werden auch die anderen Staaten, zunächst die an der technischen Einheit im Eisenbahnwesen beteiligten, nicht umhin können, gleichartige Untersuchungen vorzunehmen. Dadurch wird ein Austausch der Erfahrungen und schließlich die Entscheidung darüber auf breiter Grundlage möglich, ob sich die in Amerika durchgeführte Vergrößerung der Fahrzeuge auch für Europa eignet.

Versuche mit Asbestonschwellen bei den schwedischen Staatsbahnen.

Dr. Saller, Oberregierungsrat in Regensburg.

Die Beobachtungen von Kräutle*) über Versuche mit Asbestonschwellen bei den württembergischen Staatsbahnen ergänzen ähnliche bei den schwedischen Staatsbahnen. Ende 1917 wurden im Berggleise der Linie Åby-Norrköping-Fiskeby 50 Asbestonschwellen der Asbestongesellschaft in Berlin verlegt. Die Schwellen mit Unterlegplatten für Schienen von 1896 zeigten schon 1918 die Neigung, an den Kanten bei den Unterlegplatten auseinander zu gehen, wobei die Schwellenschrauben in vielen Fällen lose

*) Organ 1921, S. 5.

wurden. 1919 wurde eine fortdauernde, besonders schnelle Zerstörung der Schwellen an den Unterlegplatten und an den ganzen Oberflächen festgestellt. Bei einem Teile der Schwellen war die Zerstörung so vorgeschritten, daß die Eisen sichtbar wurden und die Schwellenschrauben ihren Halt verloren. Ein Teil der Schwellen mußte bald ausgewechselt werden. Asbestonschwellen dieser Bauart sollen daher bei den schwedischen Staatsbahnen nicht weiter verwendet werden.

Nachruf.

Hugo von Maffei †.

Nach langem, tatenreichen Leben verstarb am 13. Mai zu München der Besitzer der weltbekannten Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt J. A. Maffei, Dr.-Ing. C. h., Exzellenz Hugo Ritter und Edler v. Maffei im 85. Lebensjahre. Geboren zu Bamberg am 31. August 1836 übernahm er im Erbwege am 1. September 1870 von seinem Onkel Joseph Anton v. Maffei das von diesem 1838 gegründete Werk. Ohne selbst Techniker zu sein, entwickelte er das Werk zu ansehnlicher Bedeutung. Er hatte eine glückliche Hand in der Wahl vorzüglicher Direktoren, denen ein trefflicher Beamtenkörper und eine Schar erprobter Arbeiter zur Seite stand. Mit Tatkraft, glänzendem Urteile und vornehmem Ehrgeize begabt, förderte Hugo v. Maffei jederzeit den Fortschritt, der ihm weit mehr am Herzen lag, als Geldeswert. So sind die hervorragenden technischen Leistungen seines Werkes auch wesentlich sein Verdienst. Neben dem Baue von Lokomotiven, Dampfmaschinen und Dampfkesseln nahm er um 1900 den von Werkzeugmaschinen auf und begründete etwas später die Maffei-Schwarzkopff-Werke in Berlin für rasch laufende Maschinensätze, wie Stromerzeuger mit Turbine, Pumpen, Gebläse, ebenso 1918 die Firma J. A. Maffei und Jacob in Leipzig zum Verkaufe der in München gebauten Straßen-Dampfwalzen und -Lokomotiven. Auch die Landwirtschaft fand seine Beachtung; sein Besitz umfaßte mehrere Brauereien und landwirtschaftliche Musterbetriebe in Oberbayern und Tirol. Eine seltene Arbeit-

kraft ermöglichte ihm neben der Leitung seines Besitzes die Tätigkeit als Staatsschuldenkommissär, als Vorsitzender der süddeutschen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, ferner bei der Verwaltung der bayerischen Hypotheken- und Wechsel-Bank, deren Präsident er bis zuletzt war, bei der Notenbank, der Münchener Rückversicherungsgesellschaft, bei der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte und anderen Unternehmungen.

An Ehrungen für seine Lebensarbeit im Dienste der Volkswirtschaft und Technik fehlte es ihm nicht. 1880 wurde er lebenslänglicher, 1900 erblicher Reichsrat der Krone Bayern, 1910 mit dem Titel »Exzellenz« und von der Technischen Hochschule München mit der höchsten akademischen Würde als Dr.-Ing. C. h. ausgezeichnet. Persönlich war Hugo v. Maffei von der Liebenswürdigkeit und der Bedürfnislosigkeit des großen Mannes. Goldener Humor stand ihm zu Gebote. Seine reiche Lebenserfahrung hieß ihn auch in der jetzigen Zeit der Erniedrigung Deutschlands nicht verzweifeln. Er hatte manches kommen und gehen sehen.

An seiner Bahre, den Kränze des Königs, seiner Angestellten und gemeinnütziger Vereine zierten, trauern die Witwe, der er in wenigen Monaten am diamantenen Hochzeitmorgen hätte die Hand drücken können, zwei Söhne und drei Töchter. Zwei Schwiegersöhne hatte ihm der Krieg geraubt. Das deutsche Großgewerbe verliert in Hugo von Maffei einen seiner vornehmsten Führer. Sein wertvollstes Vermächtnis sei die Nachahmung seines Beispiels!

S.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschuß der deutschen Industrie.

In Heft 12 der Zeitschrift »Der Betrieb« wird das Blatt 254, Kegel, als zur Genehmigung durch den Vorstand reife Vorlage veröffentlicht. Das Heft bringt eine Abhandlung von Dr. Porstmann »Zahlrundung und Zahlstufung« zur weiteren

Klärung der Normalzahlen und Vorzugsmaßfragen. Die für Absperrventile, Schieber, Hähne und Formstücke in Aussicht genommenen Baulängen sind in einer Zahlentafel zusammengestellt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Mischung und Anbringung von Grobmörtel mit Prefsluft nach Mac Michael.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 21. Januar, S. 60, mit Abbildungen.)

Bei dem um 1910 von J. H. Mac Michael erfundenen Verfahren zum Mischen und Anbringen von Grobmörtel wird die Ladung in eine stehende kegelige Kammer gebracht, die Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

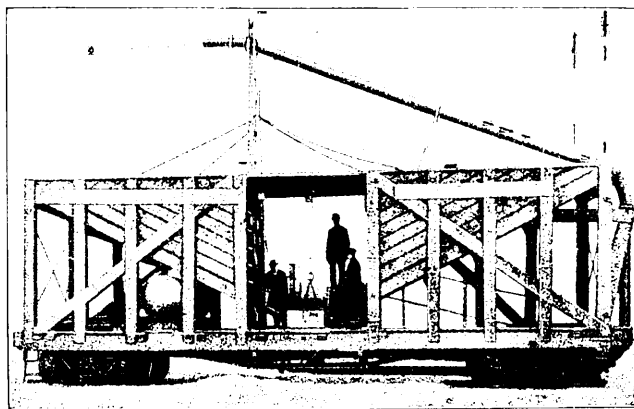
dann gegen Druck geschlossen wird. Über der Ladung zugeführte Prefsluft treibt sie abwärts nach einem an die Spitze des Kegels anschließenden Krümmer, hinter dem ein wagerechter Wasserstrahl die Masse trifft und sie durch das wagerechte Auslaßrohr nach der Schalung treibt. Dieses Verfahren ist in ausgedehntem Maße zur Verkleidung von Tunneln aller Weiten,

10. Heft. 1921.

in geringerem für Brücken, Brückenpfeiler, Wehre und andere Bauwerke angewendet. Das Verfahren wird gegenwärtig von der »Concrete Mixing and Placing«-Gesellschaft in Chicago angewendet, die die Vorrichtung zur Verkleidung des 6,5 km langen Tunnels einer elektrischen Wasser-Kraftanlage in der Schweiz geliefert hat. Zur Wiederbekleidung alter Tunnel wird die Ausrüstung allgemein auf einem großen Eisenbahnwagen aufgestellt. Bei dem Wagen zur Auskleidung von Tunneln der Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn werden die in zwei Bansen an den Enden des Wagens mitgeführten Stoffe durch Schwerkraft auf eine Pritsche geführt, die an einem Ende drehbar, durch Preßluftwinde und Kabel gekippt wird, um die Ladung in den Mischer zu bringen. Von dem dünnen Ende der Druckkammer unter dem Fußboden führt das Auslaßrohr nach dem Ende des Wagens, wo es nach einem einstellbaren geneigten Rohre über dem Wagen hinauf geht (Textabb. 1), oder zur erforderlichen Höhe geführt und mit einem Krümmer für wagerechte Ausströmung nach der vom Wagen abgekehrten Richtung

versehen ist. Der links in Textabb. 1 zu sehende Luftbehälter auf dem Wagen wird von der Bremspumpe auf der Lokomotive gespeist. B—s.

Abb. 1. Tunnelwagen.



Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Seilförderer für Stückgut.

(Engineering, November 1920, S. 665. Mit Abbildungen.)

Zur Förderung von Massen-Stückgut auf Strecken, die für Gurt- und Ketten-Förderer zu lang sind, ohne daß sich Verwendung von Seil-, Hänge- oder Schmalspur-Bahnen empfiehlt, ist in dem Bandförderer nach Roe ein einfaches und leichtes Mittel geschaffen. Statt des Förderbandes wirken zwei endlose gleich gerichtete Drahtseile mit Querstegen aus gepreßtem Bleche. Da es nicht möglich ist, die beiden Seilstränge genau gleich lang zu machen, und Verschieben gegen einander zu verhindern, sind die Querstege nur an einem Seile, dem Hauptseile, festgeklemmt und liegen auf dem andern, dem Hülfsseile, lose auf. Im untern Seillaufe werden sie durch eine Leitschiene so geführt, daß die losen Enden wieder vom Hülfsseile getragen werden. Das Seil wird an diesen Stellen durch wagerechte Rollen etwas zur Seite geführt. Auch drei Tragseile können verwendet werden, die Querstege werden dann am Mittelseile befestigt. Der Förderstrang kann an beliebig vielen Stellen durch Seilrollen mit tiefen Führillen unterstützt werden. Der Förderer wird an einem Ende elektrisch angetrieben, am andern ist ein Schlitten mit Einrichtung zum Nachspannen der Seile vorgesehen. Die Einrichtung hat sich zum Fördern von amerikanischen Kisten für Schießbedarf in Frankreich gut bewährt. A. Z.

Vorrichtung zum Umschlagen von Schüttgut.

(Railway Age, Oktober 1920, Nr. 14, S. 577. Mit Abbildung.)

Zum Umladen von Kohle und ähnlichem losem Massengut aus dem Eisenbahnwagen ins Schiff dienen im Hafen von Newyork versetzbare Becherwerke von 90 t/st Leistung. Die Becher von 457 mm Länge, 305 mm Breite und 203 mm Tiefe sind auf einem Stahlbände befestigt, das in einem geschlossenen Gehäuse läuft. Die Regelausführung ist 12,2 m lang. Eine Triebmaschine von 10 PS treibt den Fördergurt am obern Ende an. Die Gefäße schütten in einen Auslauf aus Blech, an den ein ausziehbares Rohr gelenkig anschließt. Die Einrichtung wird mit einem Hebezeuge über den Eisenbahnwagen gehängt,

das Rohr in die Kohlenluke des Schiffes oder in den zu beladenden Bunker gesteckt. A. Z.

Vereinigte Heiz- und Lüft-Anlage für Lokomotivschuppen.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1025.)

Eine vereinigte Heiz- und Lüft-Anlage für Lokomotivschuppen besteht aus einem Gebläse, das Luft durch Heißluft-Heizkörper in einem aufsen an die äußerer Mauer des Schuppens stoßenden Gebläseräume zieht. Die erhitzte Luft wird durch unterirdische Kanäle aus Grobmörtel gedrückt. Je nach Größe des Schuppens werden ein oder zwei Gebläseräume in dessen Längenmitte angeordnet. Luftmenge, Zahl und Lage der Luftauslässe hängen von Bauart, Größe und Lage des Schuppens ab. Ob das Gebläse durch Elektrizität oder Dampf getrieben wird, hängt von der zum Heizen verfügbaren Menge an Abdampf und davon ab, ob das Gebläse im Sommer zur Lüftung betrieben werden soll. Die Heißluft-Heizkörper sollten durch zwei Saugrohre betrieben werden, besonders wo Abdampf verfügbar ist, um Rückdruck zu vermindern und wirklichen Dampfumlauf durch alle Teile der Heizkörper zu sichern. Die Wärme der Luft kann nach der Aufsenwärme durch Unterteilen des Heizkörpers in Einheiten mit je einem Steuerventile geregelt werden. Das Gebläse sollte mit unveränderlicher Geschwindigkeit getrieben werden, um die Lüftung von der Heizung unabhängig zu machen und stets gleichförmigen Zustand zu schaffen. B—s.

Elektrisch gesteuerte Preßluft-Stellwerke in Southport.

(Engineer 1920 I, Bd. 129, 6. Februar, S. 150, mit Abbildungen.)

Der Kopfbahnhof Southport der Lancashire- und Yorkshire-Bahn liegt an der Spitze eines Dreieckes mit einer Seite nach Birkdale, von dort nach Liverpool und dem Süden, der andern nach St. Luke's, wo sich die Bahnen nach Manchester und Preston trennen; die Grundlinie des Dreieckes ist eine den Bahnhof Southport umgehende Bahn Birkdale—St. Luke's. Kürzlich fertig gestellte Erweiterungen in Southport umfaßten die Erhöhung der Zahl der Bahnsteiggleise auf Bahnhof Southport

auf elf, und ein zweites Gleispaar von dort nach St. Luke's. Mit diesen Erweiterungen wurde auf Bahnhof Southport ein elektrisch gesteuertes Prefsluft-Stellwerk mit 69 Arbeit-, 12 Leer-Hebeln und 6 freien Plätzen, auf Bahnhof St. Luke's ein solches mit 91 Arbeit-, 6 Leer-Hebeln und 6 freien Plätzen erbaut. Hierbei ist der Berry und Moore geschützte Wegeanzeiger verwendet, bei dem ein Signalfügel mit einer unter diesem erscheinenden Zahl für beliebig viele Abzweigungen gilt. Dieselben Wegeanzeiger arbeiten mit den Warnsignal-Flügeln. Die Wegeanzeiger-Zahlen sind alle verdeckt, wenn der Flügel auf »Halt« steht, keine kann gezeigt werden, ohne daß der zugehörige Flügel auf »Fahrt« gestellt wird.

Eine bemerkenswerte Einrichtung ist die ausgedehnte Anwendung der »Wahl«. Diese bedeutet, daß wo zwei oder mehr Signalfügel für die Fahrt von oder nach demselben Punkte gelten, daher zu einer Zeit nur einer auf »Fahrt« gestellt werden darf, ein Hebel alle diese Flügel steuert. Das Stellen jedes Flügels erfordert Grund- oder umgelegte Stellung gewisser Weichen, und wenn die Fahrstraße hergestellt ist, ist das Signal gewählt. Wahl ist auch bei Signalen angewendet, deren Steuerhebel in der Grundstellung eine Mittellage einnehmen, und ein Signal, oder eines von einer gewählten Gruppe von Signalen steuern, wenn sie gedrückt, ein anderes, wenn sie gezogen werden.

Bei »gewählten« Signalen könnte der Wärter bei nicht völliger Erkennung der Stellung seiner Fahrstraßen das Signal für eine andere, als die beabsichtigte Fahrstraße auf »Fahrt« stellen. Daraus könnte kein Zusammenstoß, aber eine unbeabsichtigte Fahrt und eine Verzögerung entstehen. Um diesem Bedenken abzuweichen, ist auf der Platte des Stellwerkes ein Kasten für jede Gruppe gewählter Signale angebracht, der für jeden Signalfügel einen Druckknopf enthält, den der Wärter nach Ziehen des Hebels niederdrücken muß, um das Signal auf »Fahrt« zu stellen. Das Drücken des Knopfes schließt den Stromkreis, aber wenn die Fahrstraße nicht richtig gestellt ist, bleibt der Druckknopf nicht in der niedergedrückten Lage.

Die Stellungen aller »gewählten« Signale werden durch den entsprechenden Flügel auf der Gleistafel im Stellwerksgebäude wiederholt, der so lange eingeschaltet ist, wie das Signal auf »Fahrt« steht. Die Zahlen der Wegeanzeiger sind auf der Gleistafel in ähnlicher Weise wiederholt.

Alle Bahnsteiggleise und die vier Gleise zwischen Bahnhof Southport und St. Luke's haben Gleis-Stromkreise, wodurch unregelmäßige Signalstellungen vermieden werden. Sie zeigen durch kleine Lampen auf der Gleistafel im Stellwerksgebäude an, welche Gleise besetzt sind. Sie sind einschienige Wechselstromkreise, nur zwei nahe St. Luke's sind zweischienig. Sie haben Widerstand-Stoßbrücken, weil beide Fahrseilen als Rückleitung für den Fahrstrom der Strecke Liverpool—Southport dienen.

Die Weichen haben ständige Rückmeldung, die die volle Bewegung der Weichen, beziehungsweise den festen Schluß in der Grundstellung sichert. Für Zugförderung, Signal- und Weichen-Stellung dient Gleichstrom, zur Betätigung von Dreistellung-Strommesser-Magnetschaltern Wechselstrom. Der Stromkreis hat nur zwei Drähte zwischen dem Rückmelder an den Weichen und dem Magnetschalter im Stellwerksgebäude. Das Öffnen eines Paares von Stromschließern am Rückmelder und das Schließen eines andern Paares, wie es bei richtiger Stellung der Weichen eintritt, steuern den Magnetschalter um, so daß sich an diesem ein Stromschließersatz öffnet, ein anderer schließt. Absichtliches oder zufälliges unregelmäßiges Öffnen eines Stromschließers am Rückmelder, Bruch eines Drahtes oder Kurzschluß zwischen den Drähten machen den Magnetschalter stromlos, so daß sich alle seine Stromschließer öffnen.

Die Druckschienen der von ein- oder ausfahrenden Zügen gegen die Spitze befahrenen Weichen sind für einen Achsstand von 13,716 m bemessen, aber trotz des Gewichtes der Zungen, vier Paare bei einigen doppelten Kreuzweichen, der Druckschienen und Spitzenverschlüsse stellt ein Hebel diese Zungen, Druckschienen und Spitzenverschlüsse. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C. III. T. F. G-Lokomotive der englischen Nordostbahn.

(Engineering 1921, Februar, Seite 222. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von Sir Vincent L. Raven entworfene, in Darlington gebaute Lokomotive befördert Eilgüterzüge. Zylinder und Schieberkästen bilden ein Gußstück, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und innen liegende Steuerungen von Stephenson. Alle Kolben arbeiten auf die vordere Triebachse. Der Kessel hat überhöhte Stehkesseldecke, die Feuerbüchse einen Feuerschirm, die Stehbolzen sind von Kupfer. Der dreiachsige Tender ist mit einer Wasserschaukel ausgerüstet, die Lokomotive selbst mit einer Vorrichtung zum Anzeigen der Signale.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der drei Zylinder d	470 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Durchmesser des Kessels, außen,	1676 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2718 »
Feuerbüchse, Länge	2743 »

Feuerbüchse, Breite	1194 mm
Heizrohre, Anzahl	102 und 24
» , Durchmesser	51 » 133 mm
» , Länge	4944 »
Heizfläche der Feuerbüchse	15,42 qm
» » Heizrohre	129,86 »
» des Überhitzers	49,25 »
» im Ganzen H	194,53 »
Rostfläche R	2,5 »
Durchmesser der Triebräder D	1727 mm
» » Laufräder	946 »
Triebachslast G ₁	59,64 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	78,94 »
Betriebsgewicht des Tenders	46,84 »
Wasservorrat	18,7 cbm
Kohlenvorrat	5,6 t
Fester Achsstand	4115 mm
Ganzer »	8433 »
» » mit Tender	16000 »

Länge mit Tender	19050 mm
Zugkraft $Z = 1,5 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D =$	12062 kg
Verhältnis $H : R =$	77,8
» $H : G_1 =$	3,26 qm/t
» $H : G =$	2,46 »
» $Z : H =$	62 kg/qm
» $Z : G_1 =$	202,2 kg/t
» $Z : G =$	152,8 » —k.

2 C. IV. T. S-Lokomotive der Lancashire- und Yorkshire-Bahn.

(Engineering 1921, April, S. 410. Mit Abbildungen.)

Die Lokomotive hat zwei Außen- und zwei Innen-Zylinder, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung. Der Hinterkessel zeigt die Bauart Belpaire, zu der Ausrüstung gehören Saugebremse und Öler von Wakefield.

Der dreiachsige Tender ist mit einer Wasserschale ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	419 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	229 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Durchmesser des Kessels, kleinster innen	1702 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2718 »
Feuerbüchse, Länge außen	2896 »
» , Breite	1245 »
Heizrohre, Anzahl	169 und 28
» , Durchmesser außen	51 und 121 mm
» , Länge	4470 »
Überhitzerrohre, innerer Durchmesser	27,2 »
Heizfläche der Feuerbüchse	16,26 qm
» » Heizrohre	140,37 »
» des Überhitzers,	51,28 »
» , feuerberührte, im Ganzen H	207,91 »
Rostfläche R	2,5 »
Durchmesser der Triebräder D	1905 mm
» » Laufräder	930 »
» » Tenderräder	1108 »
Triebachslast G_1	60,25 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	80,31 »
» des Tenders	32,83 »
Wasservorrat	11,26 cbm
Kohlenvorrat	5,08 t
Fester Achsstand	4140 mm
Ganzer »	7798 »
» » mit Tender	14719 »
Länge mit Tender	23596 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D =$	11586 kg
Verhältnis $H : R =$	83,2
» $H : G_1 =$	3,45 qm/t
» $H : G =$	2,59 »
» $Z : H =$	55,7 kg/qm
» $Z : G_1 =$	192,3 kg/t
» $Z : G =$	144,3 »

Eine auf der 78,5 km langen Strecke Manchester—Blackpool am 5. Dezember 1920 ausgeführte Versuchsfahrt hatte folgendes Ergebnis:

	Hin	Zurück
Gewicht des Zuges mit Lokomotive und Tender t	503,5	503,5
Fahrzeit ohne Aufenthalt min	71,96	70,45
» mit »	74,22	71,50
Geschwindigkeit, mittlere km/st	65,5	67
» , höchste »	104,7	99
Leistung tkm	39525	39525
Verbrauch an Kohlen im Ganzen, ohne Anheizen kg	1669	1219
» » auf 100 tkm »	4,22	3,08
» für 1 PS am Zughaken »	2,24	1,78
Durchschnittliche Leistung am Zughaken . . PS	745	685
Höchste »	1080	1160
Durchschnittliche Zugkraft kg	3193	2817

Auffallend ist, daß der Kohlenverbrauch bei der Rückfahrt geringer war, als bei der Hinfahrt; die Ursachen konnten auch aus den Verhältnissen der Strecke nicht ermittelt werden.

—k.

2 C- und 2 C 1-Lokomotiven für Norwegen und China.

(Engineering, April 1920, S. 448. Mit Abbildungen.)

Während des Krieges haben die Aufträge der Baldwin-Lokomotivwerke auf Lieferungen ins Ausland sehr erheblichen Umfang angenommen. Eine für die norwegische Trunk-Bahn erbaute 2 C. II. T-Lokomotive für Reisezüge entspricht amerikanischen Vorbildern, eine an die Peking-Mukden-Bahn gelieferte 2 C 1. II. T-Lokomotive für Reisezüge ist nach europäischem Muster gebaut.

Die Abmessungen der beiden regelspurigen Lokomotiven sind folgende:

Bauart	2 C	2 C 1
Durchmesser der Zylinder d mm	560	508
Kolbenhub h »	594	660
Durchmesser der Kolbenschieber »	241	279
Kesselüberdruck p at	11,95	11,95
Durchmesser des Kessels mm	1600	1727
Feuerbüchse, Länge »	2286	2290
» , Weite »	1073	1683
Heizrohre, Anzahl	146	172
» , Durchmesser mm	24	24
» , Länge »	48	51
Heizfläche der Feuerbüchse qm	127	137
» » Heizrohre »	3810	5791
» des Überhitzers »	13,1	13,6
» im Ganzen H »	118,8	217,6
Rostfläche R »	31,9	51,9
Durchmesser der Triebräder D mm	131,9	231,2
» » Laufräder vorn »	2,3	3,84
» » hinten »	1600	1676
Triebachslast G_1 t	990	953
Betriebsgewicht der Lokomotive G »	—	1092
Wasservorrat cbm	48,5	43,8
Kohlenvorrat t	58,4	77,8
	15,6	27,2
	3,5	8,5

Bauart	2C	2C1
Fester Achsstand mm	3810	3556
Ganzer " "	7544	9677
" mit Tender "	13767	18212
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot (d_{cm})^2 \cdot h : D =$ kg	10358	9323
Verhältnis H:R	57	60
" H:G ₁ qm/t	2,72	5,28
" H:G "	2,2	3,0
" Z:H kg/qm	78,5	40,3
" Z:G ₁ kg/t	213	209
" Z:G "	187	119

A. Z.

Kohlenwagen für 106 t.

(Engineer, Februar 1921, S. 217; Railway Age 1921, Bd. 70, Nr. 7, S. 401. Beide Quellen mit Abbildungen.)

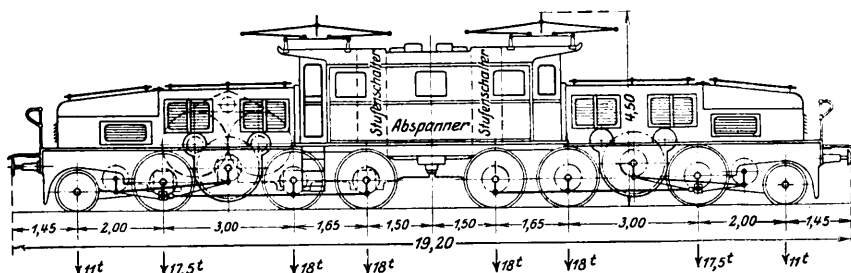
Die amerikanische Virginia-Bahn hat auf der 720 km langen Strecke vom Kohlenbezirke West-Virginien zum Hafen von Norfolk sehr erhebliche Kohlenmengen zu befördern. Hierzu sind schwere Züge mit starken Zug- und Schiebe-Lokomotiven zusammengestellt, und neuerdings 1000 sechssachsige Wagen aus Stahl mit 106 t Tragfähigkeit bei der »Pressed Steel Car« Gesellschaft in Pittsburg in Auftrag gegeben. Der Kasten ist 15,08 m lang, innen 3,12 m breit, der Bordrand liegt 3,35 m über SO. Zwischen den Drehgestellen ist der Boden herunter gezogen, um den Laderaum zu vergrößern. Der Kasten faßt 10,89 cbm. Das Leergewicht beträgt 35,77 t. Die Seitenwände sind außen glatt und ohne jede Durchbrechung, da der Wagen durch vollständiges Umkippen entleert wird. Die Quelle bringt Einzelheiten über die Stärke der Bleche des Kastens und die innere Aussteifung. Die dreiachsigen Drehgestelle haben Rahmen aus Stahlguß, die über der Mittelachse geteilt und durch ein Gelenk verbunden sind. Zur Abfederung dienen ausschließlich Schraubenfedern aus Rundstahl. Der Wagenkasten ruht auf Rollenlagern. Die Räder werden zweiseitig gebremst. Hierfür ist Hand- und Westinghouse-Bremse vorgesehen. A. Z.

Elektrische 1C + C1.G-Lokomotiven der Gotthardbahn.

(Schweizerische Bauzeitung, Mai 1920, Nr. 21 und 22, S. 229 und 237; Génie civil, Januar 1920, Nr. 1, S. 1; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, April 1921, Nr. 14, S. 349. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die schweizerischen Bundesbahnen haben 33 der 1C + C1.G-Lokomotiven*) für die Gotthardstrecke nach Textabb. 1 an

Abb. 1.



die Maschinenbauanstalten Oerlikon und Winterthur in Auftrag gegeben. Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

*) Organ 1919, S. 239; 1920, S. 59; 1921, S. 66.

Ganze Länge zwischen den Stoßflächen . . .	19,4 m
Ganzer Achsstand der Lokomotive . . .	16,5 »
» » eines Triebgestelles . . .	6,7 »
Fester Achsstand » » . . .	4,7 »
Durchmesser der Triebräder . . .	1350 mm
» » Laufräder . . .	930 »
» des Kurbelkreises . . .	600 »
Übersetzung der Zahnräder . . .	1 : 4,03
Ganze Höhe der Lokomotive . . .	3775 mm
Breite der Lokomotive . . .	2950 »
Gewicht des Fahrzeuges mit Bremse . . .	70,6 t
» der elektrischen Ausstattung . . .	66,4 »
Dienstgewicht der Lokomotive mit Mannschaft und Vorräten . . .	129,0 »
Größter Achsdruck . . .	18,2 »
Triebachslast . . .	104,0 »

Leistung am Radumfang:

bei 35 km/st dauernd . . .	1700 PS = 1250 kW
während 1,5 st . . .	2200 » = 1620 »
während 15 min . . .	2600 » = 1920 »

Zugkraft am Radumfang:

bei 35 km/st dauernd . . .	13,1 t
während 1,5 st . . .	17,0 »
beim Anfahren . . .	22,0 bis 25,0 »

Größte Geschwindigkeit . . . 65 km/st

Die mittleren Triebachsen der Triebgestelle haben 25 mm Seitenspiel, die durch ein Bissel-Gestell geführten Laufachsen 83 mm. Die Tragfedern des vordern und hintern Achsenpaares sind durch Ausgleichhebel verbunden. Eine kräftige Kurzkuppelung mit Feder verbindet die beiden Triebgestelle, die gleich und auswechselbar sind. Die beiden Triebmaschinen in jedem Gestelle liegen zwischen der ersten und zweiten Triebachse und arbeiten mit Zahnradvorgelegen an beiden Seiten auf die im Rahmen fest gelagerte Vorgelegewelle. Zur Dämpfung von Schwingungen in den Läufern der Triebmaschinen sind die Zahnräder gefedert. Von den Kuppelzapfen der Zahnräder auf der Vorgelegewelle wird die Kraft durch Blindwelle von einer Dreieckstange mit Gleitlager auf die erste Triebachse und von da mit Kuppelstangen auf die beiden übrigen Triebachsen übertragen. Um das Triebwerk nachgiebig zu machen, sind die Blindwellen in Schwinghebeln gelagert, deren starke Rückhaltefedern begrenztes wagerechtes Spiel gestatten.

Jede Triebachse ist mit zwei Bremsklötzen ausgerüstet, die von Hand oder mit Westinghouse-Bremse betätigt werden können. Mit letzterer können 80 % der ganzen Triebachslast, von Hand 90 % des einzelnen Triebgestelles abgebremst werden. Die Bremsluft wird in zwei elektrisch betriebenen Kolbenpumpen erzeugt. Der Lokomotivkasten ist dreiteilig ausgeführt, die äußeren niedrigen Vorbauten sind mit den Triebgestellen fest verbunden, der mittlere Teil mit dem Abspanner und den Führerständen ist in Drehpfannen und mit federnden Druckstützen auf den Triebgestellen gelagert. Die Triebmaschinen und die übrigen Teile der elektrischen Ausrüstung sind in den durch Blechhauben überdeckten Vorbauten leicht

zugänglich. Die Luftklappen in den Seitentüren dieser Hauben werden durch Prefsluft vom Führerstande aus geschlossen, wenn Feuchtigkeit einzudringen droht.

Die elektrische Ausrüstung ist wie bei der 1 B + B 1. S-Probelokomotive*) angeordnet. Um den Stufenabspanner in der Mitte des Wagenkastens liegen die Hauptölschalter, ein kleiner Umformersatz und die Stufenschalter für Regelung der Geschwindigkeit. Der Abspanner hat einen stehenden Kern, Ölkühlung und ist in einen Blechschacht so eingebaut, daß Luft von unten nach oben an den Kühlrippen des Mantels vorbeistreichen kann. Künstliche Lüftung kann die Kühlung beschleunigen. Ausbau des Abspanners ist durch das Dach leicht möglich. Die Oberspannung beträgt 15000 oder 7500 V bei 16,66 Schwingungen in 1 sek. Die Wicklung ist in vier Gruppen unterteilt, von denen je zwei neben einander geschaltet sind, da vorerst nur mit 7500 V gefahren werden soll, so lange noch wegen der gleichzeitig verkehrenden Dampflokomotiven Verursachen der Spannglocken der Fahrleitung und dadurch Gefahr des Überschlagens von Strom gefürchtet wird. Für den Unterstrom sind zwei von einander unabhängige Wicklungen vorhanden, eine für die Speisung der Triebmaschinen und Hülfsanlagen mit 567 V und 21 Ableitungen zu den Stufenschaltern, die andere für die Heizung des Zuges mit 1180 V und Anzapfungen bei 1000 und 800 V.

Die Triebmaschinen sind halbggeschlossen und als Reihenschlussmaschine mit versetzten Wendefeldern gebaut. Sie leisten bei künstlicher Kühlung und 400 V Klemmenspannung je 550 PS während 90 min oder dauernd 425 PS bei 380 V und 560 Umläufen in 1 min. Lichtbild, Schaltplan und Kennlinien sind in der schweizerischen Quelle wiedergegeben. Auf jeder Triebmaschine liegt der zugehörige Fahrtwender mit Hand- und Prefsluft-Steuerung für vier Betriebstellungen. Die Stufenschalter regeln die Fahrgeschwindigkeit durch Änderung der den Triebmaschinen zugeführten Spannung. Sie haben zwei Bauarten, als Walzenschalter mit elektrischem Antriebe, und als Hebelschalter, dessen Hebel von Hand durch eine Nockenwelle betätigt werden. Die Umformergruppe leistet 1,5 kW und liefert den Gleichstrom für die Steuerung der Stufenschalter, die Ventile der durch Prefsluft gesteuerten Einrichtungen und für die Beleuchtung.

Die Lokomotive ist für elektrische Nutzbremmung eingerichtet; deren Wirkung wird eingehend beschrieben. Die Schaltung hat sich bewährt und gibt gegen 75 % Nutzwirkung. A. Z.

Eisen für Lokomotiv-Feuerbüchsen.

(Glaser's Annalen, Januar 1921, Heft 2, S. 12. Mit Abbildungen.)

Von der F. Krupp A.-G. wurde als Ersatz für Kupfer in Feuerbüchsen ein besonderes Weicheisen geschaffen. Eingehende Untersuchungen an Walzstangen, Schmiedestangen und Blechen aus diesem Baustoffe zeigten, daß wichtige mechanische Eigenschaften des Weicheisens in hohem Maße von dessen Vorbehandlung abhängen. Das Weicheisen zeichnet sich durch besonders hohe Dehnung von über 47 % im Mittel und starke Einschnürung von rund 80 % aus. Kerbschlagproben erwiesen die außerordentliche Zähigkeit, die durch Kaltbiegeproben an eingekerbten

Vierkantstäben und an Rundstangen mit Gewinde bestätigt wurde. Bei den letzteren Proben war das Weicheisen dem Stehbolzenkupfer mindestens gleich. Versuche mit wiederholter Biegung ergaben deutliche Überlegenheit des Sonderweicheisens gegenüber dem Kupfer. Ebenso günstig verliefen Schweißproben.

Von besonderer Bedeutung ist die Behandlung des Weicheisens in der Wärme. Reines Eisen erleidet bei 900° eine Umlagerung des Gefüges in feinere Kristalle, wobei die Größe der Kristalle von der vorangegangenen Formänderung, der Wärme und Dauer des Ausglühens abhängt. An einem Beispiele wird gezeigt, wie Ausglühen eines gekümpelten Bleches über 950° ein durchaus feinkörniges und gleichmäßiges Gefüge hervorbringt, während bei niedrigerer Glühwärme nach der Seite der Zug- und Druck-Spannungen sehr grobe Kristalle auftreten, die den Baustoff spröde machen und einen gefährlichen Angriff für Haarrisse bilden. Das hin und her Biegen durch Wärmeschwankungen begünstigt dann das tiefere Eindringen dieser Risse längs der Spaltflächen. A. Z.

Torf als Heizstoff für Lokomotiven.

(Norddeutsche Zeitschrift für die gesamte Technische Industrie, November 1920, Nr. 32, S. 433; Hanomag-Nachrichten, September 1920.)

Die Quellen berichten über vergleichende Versuche mit Torf, Kohle und Koks zur Heizung einer C-Tenderlokomotive der Kleinbahn Wilstedt-Zeven-Tostedt. Das Ergebnis von vier Fahrten zeigt Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Fahrt am	Gewicht des Zuges t	Länge der Strecke km	Leistung im Ganzen PS	Heiz- wert WE	Verbrauch an Heizstoff	
					im Ganzen kg	für 1 PSst
I 10.2.	260	36,8	190	2792	Torf: 1100 kg	5,8
II 11.2.	219	36,8	160	4694	Torf: 616 " } 2:1 Koks: 308 "	5,8
III 12.2.	247	35	176	2605	Torf: 1100 "	6,25
IV 13.2.	264	35	190	7000	Koks: 330 " } 3:1 Kohle: 110 "	2,3

Der Verbrauch an Heizstoff bei Fahrt I liegt innerhalb der bekannten Werte für Torf, 5,2 bis 6,25 kg. Für Fahrt II ist der Verbrauch zu hoch; die Vermutung liegt nahe, daß die zugeführten Koks nicht vollständig verbrannt sind. Das Ergebnis der Fahrt III ist etwas ungünstiger, als bei I, da der Heizwert des Torfes niedriger war. Bei Fahrt IV überschreitet der Verbrauch den für Kohle bekannten von 1,8 bis 2 kg/PSst etwas, da der Heizwert der zugemischten Koks niedriger war, als der der Steinkohle.

Es gelang, einen für die Leistung der Lokomotive schweren Zug auch bei reiner Torffeuerung einwandfrei zu befördern. Hierzu war größte Aufmerksamkeit der Mannschaft erforderlich. Der Heizer wurde bis zur vollen Leistung beansprucht. Bei großen Schlepplasten wird man ohne selbsttätigen Beschicker kaum mit einem Heizer auskommen. Hier wurde der Maschinentorf von einem besondern Güterwagen durch einen dritten Mann zur Lokomotive geschafft. Mit gewöhnlichem Stichtorfe dürfte die Leistung nicht zu erreichen sein. Die Frage, ob eine für Kohlenfeuerung gebaute Lokomotive mit Torf gefeuert werden kann, ist demnach, abgesehen von der zu erzielenden Leistung, in hohem

*) Organ 1920, S. 59.

Masse abhängig von der Güte des Torfes. Torfgrus ist ohne besondere Einrichtungen nicht verwendbar. Aufgabe des Lokomotivbaues bleibt es, Mittel und Wege für die wirtschaftliche Verfeuerung auch minderwertigen Stichtorfes bei Lokomotiven zu finden.

A. Z.

Die Kunze-Knorr-Bremse in Schweden.

(Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Oktober 1920, Nr. 72, S. 789; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1921, Nr. 5, S. 127.)

Der schwedische Reichstag beschloß 1919 die Einführung der Kunze-Knorr-Bremse bei den Staatsbahnen. Schon jetzt sind einzelne Gruppen von Güterzügen mit der durchgehenden Bremse versehen. Über die bisherigen Erfahrungen wird günstig berichtet. Die letzten Versuche wurden auf der 20 km langen Strecke von Kotjärn bis Ange mit 1⁰/₀ nahezu ununterbrochenem Gefälle gemacht. Der Probezug von 700 m Länge und 1300 t

Gewicht war aus zwei Lokomotiven und 57 Wagen mit zusammen 132 Achsen gebildet, darunter acht Bremswagen. Bei 45 km/st Geschwindigkeit wurde der Zug in 70 sek bei 605 m Bremsweg im Gefälle zum Stehen gebracht, bei 20 km/st in 38 sek auf 145 m. Der Bremsstofs pflanzte sich von der Lokomotive bis zum letzten Wagen in 5,2 sek fort. Mit 18 Bremswagen wurden bei 60 km/st ungefähr dieselben Ergebnisse erzielt. Auch bei den Bremsungen zum Regeln der Geschwindigkeit arbeitete die Bremse ruhig und stoßfrei. An einigen Bremsen war der neue schwedische Bremsregler nach Djurson angebracht, der den Spielraum zwischen Rad und Bremsklotz unabhängig von der Abnutzung selbsttätig regelt. Nach einem Abkommen mit der Knorr-Bremse A.-G. sollen die Bremsausrüstungen der Hauptsache nach von einem schwedischen Werke hergestellt werden. Die Kosten des Einbaues an den vorhandenen Wagen der Staatsbahn werden auf 30 Millionen Kronen geschätzt. Die jährliche Ersparnis an Lohn für die Bremser auf 5,5 Millionen Kronen.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Cornelius zum Ministerialrat.

In den Ruhestand getreten: Ministerialdirektor Breusing.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preußen-Hessen.

Beauftragt: Regierungs- und Baurat Wendler in Berlin mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Oberbaurates bei dem Eisenbahn-Zentralamte daselbst.

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Bogenläufige Triebwagen.

(Englisches Patent Nr. 156983 vom 15. Dezember 1919. Engineer, Februar 1921, S. 224. Mit Abb.)

Der lange Wagen für sechzig bis achtzig Fahrgäste ruht vorn und hinten auf zweiachsigen Drehgestellen. Das B-Triebgestell ist unter der Mitte des Wagenkastens angeordnet und

hat glatte Reifen, so daß enge Bogen durchfahren werden können. Statt der glatten Reifen können auch solche mit Flanschen vorgesehen werden, dann wird das ganze Triebgestell im Rahmen so gelagert, daß Seitenverschiebung möglich ist.

A. Z.

Bücherbesprechungen.

Eisenbahn-Maschinenwesen der Gegenwart. Erster Abschnitt: Die Eisenbahn-Fahrzeuge, erster Teil: Die Lokomotiven, zweite Hälfte, erste Lieferung, Heißdampf-Lokomotiven mit einfacher Dehnung des Dampfes. Dritte umgearbeitete Auflage. Bearbeitet von Dipl.-Ing. Brückmann, Berlin. Mit 696 Abbildungen und 11 Tafeln. C. W. Kreidel, Berlin-Wiesbaden 1920. Preis geheftet 120 M., gebunden 140 M.

Nach jahrelanger Pause ist endlich wieder ein neuer Band der Eisenbahntechnik der Gegenwart über Lokomotiven erschienen. Entsprechend der Wichtigkeit des Gegenstandes ist der in der vorigen Auflage 20 Seiten starke Abschnitt über Heißdampf-Lokomotiven zu einem vollen Bande von rund 700 Seiten angewachsen.

Die Bearbeitung lag bei Brückmann in den geeignetsten Händen. Der Verfasser behandelt, was für die Lokomotiv-Bauer und -Forscher von besonderem Werte ist, zunächst ausführlich die wissenschaftliche Seite der Eigenschaften und der Erzeugung des Heißdampfes, so daß selbst bei eingehendem Studium ein Rückgriff auf die überallhin zerstreuten Vorarbeiten, auf die im übrigen zahlreiche Anmerkungen hinweisen, vermeidbar ist. Alle Vorgänge sind zeichnerisch und zahlenmäßig überaus ausführlich dargestellt. So zunächst die Verhältnisse der Arbeitsleistung von Nafs- und Heiß-Dampf, seine Mehrleistung, der Minderverbrauch von Wasser und Heizstoffen, für Nafsdampf von verschiedenem Wassergehalte, für Heißdampf von 200, 300, 350, 400⁰, bei Füllungen von 0,20, 0,30 bis 0,60 und Dampfspannungen von 5 bis 15 at.

Beachtenswert ist das Ergebnis, daß bei Heißdampf, wenigstens bei einfacher Dehnung, Dampfdrücke über 12 bis 13 at und Überhitzung über 350 bis 375⁰ mit Rücksicht auf die im Lokomotivbetriebe üblichen Füllungen von 0,15 bis 0,45 keine wesentlichen Ersparnisse mehr bringen. Die bei Anwendung des Heißdampfes überhaupt zu erreichenden Ersparnisse können je nach den Verhältnissen an Wasser 4 bis 50⁰/₀, an Kohle 0 bis 29⁰/₀ betragen.

Bei der Theorie der Lokomotiv-Kessel und -Überhitzer ist nicht nur auf die Verfeuerung von Kohle, sondern auch auf Ölfeuerung Rücksicht genommen. Bei der Behandlung des Wärmedurchganges durch die Heizflächen finden wir wertvolle Angaben über die betreffenden Verhältnisse bei mit Teer, Ruß, Kesselstein verunreinigten Flächen. Ausführlich ist die spezifische Wärme der Heizgase behandelt.

Besonders lehrreich ist die Durchrechnung eines Nafs- und eines Heiß-Dampfkessels von gleichen Außenmaßen. Die Wirkungsgrade beider schwanken bei gleicher Rostbeanspruchung noch nicht um 1⁰/₀. Er liegt bei diesem Kessel bei Verbrennung von 350 bis 650 kg/qmst zwischen 68 und 61,5⁰/₀.

Die Ersparnis der Heißdampf-Lokomotive rührt eben wesentlich von dem größern Arbeitsvermögen des Dampfes her.

Bei den Baustoffen der Überhitzer finden wir eine Zusammenstellung der Eigenschaften, Zerreißfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, für Flußeisen, Stahlgufs, Gußeisen, Rotgufs und Kupfer bei Wärmegraden von 0 bis 500⁰.

Auf über 100 Seiten sind dann 29 verschiedene Bauarten

für Überhitzer an Hand vorzüglicher Abbildungen beschrieben und beurteilt, den Hauptraum nimmt die von Schmidt ein. Wertvoll ist bei den einzelnen Bauarten die Angabe der heute noch gültigen in- und ausländischen Schutzrechte. Wichtig für den Entwerfenden ist die vergleichende genaue Gewichtberechnung des oben erwähnten Nafs- und Heiße-Dampfkessels mit gleichen Außenmaßen. Es ergibt sich, daß der Heißdampfkessel bei 24 495 kg Leergewicht leer 1958 kg, dienstfähig 1508 kg mehr wiegt, und daß sein Schwerpunkt 142 mm weiter nach vorn gerückt ist. Der Nafsdampfkessel faßt 370 l Wasser mehr. Dieser Abschnitt beschäftigt sich auch mit den Zubehörteilen des Überhitzers, wie Selbstschalter und Wärmemesser.

Nicht minder sorgfältig durchgearbeitet ist der Abschnitt über die Grundlagen zur Berechnung der Heißdampfmaschinen. Leider konnte der Verfasser neben den ausgiebig benutzten, amerikanischen Standversuchen nur einen deutschen Versuch aus dem Betriebe selbst benutzen, da bei Betriebsversuchen meist die zu genauer Auswertung der Dampfschaulinien nötigste Unterlage fehlt, nämlich gleichmäßiges Arbeiten der Maschine für längere Zeit; erst dieses ermöglicht die genaue Bestimmung des Wasserverbrauches für eine einzelne Schaulinie. Einige der wichtigsten amerikanischen Versuche sind ausführlich, und zwar in metrischen Maßen wiedergegeben. Erwähnt seien aus diesem Abschnitte auch beispielweise Versuche über die Wärmeabgabe der Zylinder nach außen und Schaulinien für die Wärmestufen im Flammrohr, für die Durchschnittsquerschnitte, Geschwindigkeiten und Druckverluste des Dampfes auf dem Wege vom Regler zum Blasrohr.

Auf Grund der vorstehenden Versuche, gibt der Verfasser Schaulinien und Zusammenstellungen des Verhältnisses des mittlern nutzbaren Dampfdruckes zum Kesseldruck und des Dampfverbrauches für die PS_{st} bei Füllungen von 0,15 bis 0,60 und Drehzahlen von 100 bis 360, die nunmehr eine schnelle Berechnung der Hauptabmessungen der Dampfmaschine, und, unter Benutzung der früher beim Kessel gegebenen Schaulinien der Dampferzeugung, auch der Kesselgrößen mit wenigen Zahlen ermöglicht.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen decken sich, wenigstens so weit sich dies durch einige Vergleichrechnungen feststellen ließe, ziemlich genau mit den von Strahl gegebenen Weisen, solange sich das Verhältnis Rostfläche: Heizfläche etwa zwischen 1:56 und 1:70 bewegt.

Ausführlich sind dann die einzelnen Teile der Heißdampfmaschine, wie Zylinder, Kolben, Stopfbüchse, Sicherheitventile, Luftsaugventile und Kolbenschieber behandelt. Unter den ausgeführten Steuerungen findet man außer denen für zwei- und dreizylinderige Lokomotiven auch einige für Vierzylinder-Lokomotiven, so die der ungarischen Staatsbahnen mit besonderer Hebelanordnung zum Ausgleichen der Fehler bei Übertragung der Schieberbewegung von außen nach innen, und die der italienischen Staatsbahnen, bei der zwei Hochdruckzylinder auf der einen und zwei Niederdruckzylinder auf der andern Seite liegen. Nicht vergessen sind die Schmierpressen und Schmierpumpen; eine kurze Vorschrift der Behandlung der Heißdampf-Lokomotive, die sich auf preussische und ausländische Muster stützt, beendet den Abschnitt.

Es folgt dann eine Beschreibung ausgeführter Heißdampf-Lokomotiven aller Länder der Welt mit rund 200 Abbildungen und 9 Tafeln.

Bei den einzelnen preussischen Lokomotiven ist kurz auf die Entwicklung der Baarten eingegangen, auch Belastungsangaben sind gemacht, während sich der Verfasser im übrigen dankenswerter Kürze befleißigt, indem er für jede Lokomotive nur einige besonders bemerkenswerte Angaben macht.

Die Hauptabmessungen der abgebildeten Lokomotiven sind in zwei Zusammenstellungen von 541 Ausführungen übersichtlich untergebracht.

Wenn der Band nach seiner Aufschrift nur Heißdampf-Lokomotiven mit einfacher Dehnung umfassen soll, so ist doch anerkannter Weise der vierzylinderigen Lokomotive ausreichend gedacht, so daß man sie kaum vermisst.

Dem Verlage muß für die in der jetzigen Zeit besonders schwer zu beschaffende Ausstattung Dank gesagt werden. Druck und Papier sind einwandfrei, die mustergültig ausgewählten und durchgearbeiteten Zeichnungen und Lichtbilder sind gut ausgeführt. Besonders angenehm berührt es auch, daß die Zeichnungen gleichartiger Gegenstände meist auf ziemlich gleichmäßige Maßstäbe, die bei maßstäblichen Zeichnungen stets angegeben sind, gebracht wurden.

Eine kleine Annehmlichkeit für den Gebrauch, die ich gern empfehlen möchte, wäre eine Umdrehung der rechtsseitigen Längsbilder, derart, daß die Unterschrift rechts steht; ferner eine Nummerierung der Zusammenstellungen mit arabischen statt der römischen Ziffern.

Zusammenfassend kann nur gesagt werden, daß der neue Band sich hinsichtlich Ausführung und Ausstattung allen früheren Bänden der Eisenbahn-Technik der Gegenwart nicht nur würdig an die Seite stellt, sondern als ein Wahrzeichen deutschen Fleißes und deutscher Gründlichkeit sie an wissenschaftlichem und praktischem Werte weit übertrifft.

Niemand, der sich mit Lokomotivbau oder Lokomotivbetrieb beschäftigen will, wird diesen Band entbehren können. M.

Schaffen und Schauen. Ein Führer ins Leben. I. Volk und Vaterland. Vierte Auflage. B. G. Teubner, Leipzig, Berlin 1921.

Das wertvolle Buch verfolgt das Ziel, an der Hand kundiger und sicherer Führer den Einzelnen die neue Welt zu erschließen und verständlich zu machen, die sich um uns und großen Teiles wohl auch in uns aufzubauen begonnen hat, soweit deren Anfänge bisher übersehbar und faßbar sind.

Nach einem Abschnitte »Aus Denkmern und Dichtern«, in dem erhebende Äußerungen unserer vaterländischen großen Geister vereinigt sind, folgen in vier Abschnitten mit den Überschriften: Im deutschen Reiche, die deutsche Volkswirtschaft, Staat und Staatsbürger, im Berufe, sieben und zwanzig alle Gebiete des öffentlichen Lebens behandelnde Einzelaufsätze von Dr. Dove, Göttingen, Dr. Steinhausen, Kassel, Dr. Hofstaetter, Dresden, G. Mayer, Zürich, Dr. Dade, Berlin, Dr. Arlt, Bonn, Ingenieur Thimm, Düsseldorf, Dr.-Ing. Klopfer, Weimar, Frau Deutsch, Berlin, Dr. Schnabel, Zürich, Dr. Strauß, Worms, Dr. Külz, Zittau, D. Fuchs, Eisenach, Dr. Hölk, Marburg, Dr. Fritz, Charlottenburg, Oberst Reinhardt, Ludwigsburg, Viceadmiral v. Maltzahn, Göttingen, Dr. Schwamborn, Unkel a. Rh., Dr. Gagelmann, Eckernförde, Dr. Schmidt, Bonn, Oberpostinspektor Koerber, Kassel, Dr. Wolff, Leipzig.

Die Aufzählung der Verfasser beweist die Vielseitigkeit des Inhaltes nach Gegenständen und Weltanschauungen, dabei ist aber eine geschlossene und einheitliche Haltung des Ganzen gewahrt, so daß ein umfassendes und klares Bild des Ganzen unseres Staates und unserer Gesellschaft entsteht. Denen, die den öffentlichen Verhältnissen ihre Beachtung zuwenden, und das sollten heute wohl alle sein, kann das Werk als Hand- und Nachschlage-Buch empfohlen werden, um so mehr, als es nicht auf einseitigen Auffassungen aufgebaut ist.

Bei der Vielseitigkeit des Buches würde ein buchstäblich geordnetes Verzeichnis der Gegenstände und Namen eine sehr wertvolle Ergänzung bilden.