

Wiederherstellung von Schraubenkuppelungen mit gestreckten Spindeln.

Schäfer, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Werkstättenamtes Cottbus.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 30.

Das früher*) beschriebene Verfahren zur Wiederherstellung von Kuppelungen mit gestreckten Spindeln ist in der Zwischenzeit weiter vervollkommen worden. Die Spindeln werden jetzt nach dem Stauchen in derselben Wärme noch in einem Gewindegesenke nachgepresst, wodurch etwa 20 bis 25 % Spindeln mehr wieder hergestellt werden können. Außerdem sind die nachgepressten Spindeln leichter gangbar, als die nicht nachgepressten.

Abb. 1 und 2, Taf. 30 zeigen die von Collet und Engelhard in Offenbach a. M. für diesen Zweck gebaute Presse, die von der in Cottbus im Betrieb befindlichen nicht wesentlich abweicht.

Die mit Prefsluft betriebene Werkbank besteht aus einer wagerechten Presse zum Stauchen der Spindeln und einer damit gekuppelten senkrechten zum Nachpressen des Gewindes, zum Richten verbogener Spindeln und zum Festpressen loser Bunde.

Beim Stauchen wird die in der Länge der Streckung erwärmte Spindel zwischen den Druckbolzen G (Abb. 3, Taf. 30) und den durch eine Schraubenspindel einstellbaren Gegenhalter H gelegt. Die Spindel lagert beim Stauchen in zwei Lagerböcken L, die ein Verschieben der Spindel zulassen, sie aber gegen Ausknicken sichern. Das Stauchen geschieht durch den Druckbolzen G, und wird nach Maßgabe der Prüfung des Gewindes durch eine Lehre unterbrochen.

Das Nachpressen des gestauchten Spindelteilens geschieht in dem Gesenke M bei linkem oder N bei rechtem Gewinde (Abb. 4, Taf. 30). Der die eine Gesenkhälfte tragende Stößel B wird durch einen Kniehebel und durch Gestänge vom Prefsluftzylinder C aus gegen den mit dem Prefsbette fest verbundenen Gegenhalter F mit der andern Gesenkhälfte gepresst.

In dem Gesenke A werden die Spindeln gerichtet (Abb. 5, Taf. 30), in dem Gesenke O die losen Bunde festgepresst (Abb. 6, Taf. 30).

Zum Erwärmen der zu stauchenden Spindeln dient in Cottbus ein Gasofen, der nach der zu erwärmenden Länge der Spindel eingestellt wird.

Der Gang bei der Ausbesserung von Kuppelungen mit den Maschinen von Collet und Engelhard**) in größeren Anlagen ist der folgende:

Die Kuppelungen werden ausgesucht und entsplintet; ein Mann leistet 24 Kuppelungen in 1 st.

Die Muttern werden kalt auf einer Doppelmaschine an die Enden der Spindeln geschraubt; ein Mann leistet 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Kuppelung wird ganz erwärmt, der Bügel wird abgebogen, auf eine neue Kuppelung aufgebogen und gestaucht.

Die Spindeln und Mutterzapfen werden gerichtet. Wenn für letztere Arbeit eine besondere Maschine vorhanden ist, beträgt die Leistung von zwei Mann, von denen der eine die Kuppelungen aus dem Ofen nimmt und die Maschine zum Biegen und Stauchen der Bügel bedient, der andere den Ofen beschickt und die Maschine zum Richten der Spindeln und Mutterzapfen bedient, 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Spindel wird unter Ausnutzung der noch vorhandenen Wärme in der Länge der Streckung erwärmt, gestaucht und im Gewindegesenke nachgepresst, lose Bunde werden festgepresst; ein Mann leistet 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Muttern werden auf einer Doppelmaschine über die Spindel geschraubt, um Öl in alle Gewingänge zu bringen und die Gangbarkeit nachzuprüfen; ein Mann leistet 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Kuppelung wird versplintet; ein Mann leistet 24 Kuppelungen in 1 st.

Die unter Wärme auszuführenden Arbeiten erfolgen zur Ersparung an Heizstoff zweckmäßig gleichzeitig. Zwecks guter Ausnutzung großer Anlagen müssen zwei Doppelmaschinen zum Winden der Muttern über die Spindeln vorhanden sein. Sechs Mann stellen dann 12 Kuppelungen in 1 st her, für eine Kuppelung werden 30 min gebraucht. Wenig beschädigte Kuppelungen können einfach in Betriebswerkstätten ausgebessert werden, wenn diese mit der Maschine zum Stauchen der Spindeln und Nachpressen des Gewindes, einem Ofen und vielleicht noch einer Maschine zum Gangbarmachen der Kuppelungen ausgestattet sind.

Um die bisher übliche Behandlung gestreckter Spindeln mit dem neuen Verfahren vergleichen zu können, wurden sieben Spindeln gestreckt und nach jeder Streckung wieder verwendbar gemacht, und zwar wurde die eine Seite gestaucht und im Gewinde nachgepresst, die andere Seite gestaucht und nach einem der älteren Verfahren behandelt. Streckung und Ausbesserung der Spindeln wurden solange fortgesetzt, bis eine Spindel-seite unbrauchbar wurde. Bei drei weiteren Spindeln wurde nur eine Seite gestreckt und nach dem neuen Verfahren behandelt, die andere Seite blieb ungestreckt. So sollte ermittelt werden, wie oft eine derartige Behandlung durchgeführt werden kann.

Auf jeder Spindel-seite waren Körnermarken in 133 mm, bei der Spindel Nr. 12 in 140 mm Abstand zur Feststellung der Längenänderungen und Verdrehungen angebracht. Die Spindeln mit den Muttern wurden nach der Behandlung aufgeschnitten, um den Endzustand des Mutter- und Spindel-Gewindes feststellen und vergleichen zu können.

Die Ergebnisse sind in Zusammenstellung I angegeben.

*) Organ 1919, S. 59.

**) Organ 1914, S. 90; 1916, S. 373.

Zusammenstellung I.

O.-Z. der Behandlung	Streckung t	Abstand der Körner- marken nach der Streckung		Unterschied der Streckung beider Seiten mm	Art der Behandlung		Ergebnis der Behandlung		Abstand der Körner- marken nach der Behandlung	
		links mm	rechts mm		links	rechts	links	rechts	links mm	rechts mm
					Spindel 1.					
1	—	138,5	139,5	1	Spindel gestaucht und durch Über- drehen der kalten Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	Spindel gestaucht, im Gewinde nach- gepreßt und kalt gangbar gemacht.	Unbrauchbar. Die Mutter safs fest. Die Spindel wurde abgewürgt.	Gut gangbar	—	133
					Spindel 2.					
1	—	138	138	0	wie vor	wie vor	Unbrauchbar. Die Mutter safs fest. Die Spindel war 1,5 mal verdreht.	Gut gangbar	—	133
					Spindel 3.					
1	—	139,5	139,5	0	wie vor	wie vor	Gangbar. Spindel um 70 mm verdreht. Der Bund war lose. Die Mutter wurde ersetzt.	Gut gangbar	135	133
2	—	146	136	10	wie vor	wie vor	Unbrauchbar, weil un- gangbar. Die Spindel war 0,75 mal verdreht und eingerissen.	Gut gangbar	—	133
					Spindel 4.					
1	—	138	138	0	wie vor	wie vor	Gangbar, aber nicht bis zum Bunde. Die Spindel war um 5 mm verdreht. Der Bund war lose.	Gut gangbar	134,5	133
2	—	140	136,5	3,5	wie vor	wie vor	Gut gangbar. Spindel um 10 mm verdreht.	Gut gangbar	134,5	133
3	35	140	137	3	wie vor	wie vor	Gangbar. Das Gewinde war überzogen. Die Spin- del war am Bunde 1,5 mm schwächer.	Gut gangbar	135	133,5
4	36	143	138	5	wie vor	wie vor	Unbrauchbar, weil schwer gangbar. Das Spindel- gewinde war stark über- zogen und abgenutzt.	Gut gangbar	136	135
					Spindel 5.					
1	—	139,5	141	1,5	Spindel gestaucht, im Gewinde nach- gepreßt und kalt gangbar gemacht.	Spindel gestaucht und durch Über- drehen der rot- warmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	Gut gangbar	Gangbar. Spindel um 50 mm verdreht. Der Bund war lose. Die Mutter wurde ausgewechselt.	133	135
2	—	135,5	144,5	9	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Gut gangbar. Spindel um weitere 20 mm verdreht. Die Mutter wurde aus- gewechselt.	133	134
3	40	137	138	1	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Gangbar. Das Spindel- gewinde war sehr un- gleich. Am Bunde ist die Spindel um 1,5 mm schwächer. Die Mutter wurde ausgewechselt.	134	137

O.-Z. der Behandlung	Streckzug t	Abstand der Körner- marken nach der Streckung		Unterschied der Streckung beider Seiten mm	Art der Behandlung		Ergebnis der Behandlung		Abstand der Körner- marken nach der Behandlung	
		links mm	rechts mm		links	rechts	links	rechts	links mm	rechts mm
4	40	138	142	4	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Schwer gangbar. Die Mutter wurde ausgewechselt.	135	135
5	40	139	141	2	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Unbrauchbar, weil schwer gangbar. Das Spindelgewinde war sehr ungleich.	135	135
Spindel 6.										
1	—	137,5	137,5	0	Spindel gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarne Spindel gangbar gemacht.	wie links	Gut gangbar. Der Bund war lose.	Gut gangbar. Die Spindel war leicht verdreht.	134,5	131,5
2	—	139,5	138,5	1	wie vor	wie links	Gut gangbar. Die Spindel war leicht verdreht.	Gut gangbar. Muttergewinde etwas abgenutzt.	134,5	134
3	35	139	139	0	wie vor	Spindel gestaucht, im Gewinde nachgepreßt und kalt gangbar gemacht.	Gut gangbar	Gut gangbar	134,5	133
4	35	141	139	2	wie vor	wie vor	Schwer gangbar	Gut gangbar	135	135
5	35	141	140	1	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Gut gangbar	136	135
6	33	141,5	140	1,5	wie vor	wie vor	Unbrauchbar, weil sehr schwer gangbar. Muttergewinde sehr stark abgenutzt.	Gut gangbar	136	135
Spindel 7.										
1	—	—	—	—	wie vor	wie vor	Gut gangbar Das Muttergewinde war etwas abgenutzt.	Gut gangbar	—	—
Spindel 8.										
1	35	—	137	—	nicht behandelt	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
2	38	—	136,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
3	36	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
4	38	—	136	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
5	37	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
6	36	—	136	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
7	37	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde war leicht überzogen	—	132,5
8	32	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde war leicht überzogen.	—	132,5
9	31	—	136	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde wurde zum Teile aufgerichtet.	—	132,5
10	36	—	135	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde wurde zum Teile aufgerichtet.	—	132,5

O.-Z. der Behandlung	Streckzug t	Abstand der Körner- marken nach der Streckung		Unterschied der Streckung beider Seiten mm	Art der Behandlung		Ergebnis der Behandlung		Abstand der Körner- marken nach der Behandlung	
		links	rechts		links	rechts	links	rechts	links	rechts
		mm	mm		links	rechts	links	rechts	mm	mm
Spindel 9.										
1	30	—	137,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
2	35	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
3	34	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
4	37	—	139	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
5	35	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
6	35	—	137,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
7	32	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132
8	35	—	138,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132
9	31	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132
10	31	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132
11	31	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132
12	36	—	137,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	133
Spindel 10.										
1	32	143	—	—	Spindel gestaucht, im Gewinde nach- gepresst und kalt gangbar gemacht.	nicht behandelt	—	Gut gangbar ohne Maschinenbehandlung	—	140
2	31	143,5	—	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar ohne Maschinenbehandlung	—	140
3	34	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
4	31	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
5	33	143,5	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
6	33	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
7	31	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
8	32	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
9	34	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
10	33	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
11	31	144,5	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140
12	30	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140

Aus Zusammenstellung I geht hervor, daß alle Spindeln auf der nach einem ältern Verfahren behandelten Seite nach mehrfacher Behandlung unbrauchbar wurden, während die nach dem neuen Verfahren behandelte Seite noch einwandfrei blieb. Bei Spindel Nr. 8 wurde das Verfahren nach der zehnten, bei den Spindeln Nr. 9 und 10 nach der zwölften Behandlung abgebrochen, obwohl die Spindeln nicht unbrauchbar geworden waren. Die Schnitte durch Muttern und Spindeln zeigten auf den rotwarm gangbar gemachten Spindelseiten starke Abnutzung des Muttergewindes und auf den durch Überdrehen der kalten Muttern über die rotwarme Spindel gangbar gemachten starke Abnutzung des Spindelgewindes. Mutter- und Spindel-Gewinde waren dagegen bei allen Kuppelungen auf den durch Stauchen und Nachpressen wieder hergestellten Spindelseiten gut.

Zusammenstellung I zeigt, daß sich die gestauchten und im Gewindeteile nachgepressten Spindelseiten bei gleicher Überlastung weniger stark streckten, als die nach den älteren Verfahren behandelten, woraus folgt, daß die nach dem neuen Verfahren behandelten Spindeln weniger leicht ungangbar werden.

Zusammenstellung II enthält die Ergebnisse von Zerreißversuchen mit 20 verschieden behandelten Spindeln.

Da die Festigkeit der neuen Spindeln schon verschieden ist, wurden Spindeln aus gleichen Lieferungen mit einander verglichen. Die Spindeln Nr. 11, 21 und 22 und die Spindeln 12 und 20 stammen aus je einer Lieferung. Die Festigkeit der neuen Spindeln und der zwölfmal behandelten Spindeln gleicher Lieferung sind wenig verschieden. Bei Nr. 21 und 22 mit Fehlstellen im Spindelgewinde blieb eine Spindelseite elf-

mal unbehandelt und wurde erst bei der zwölften Behandlung mitgestreckt. In beiden Fällen war die zwölfmal behandelte Seite um 1,5 mm auf 133 mm mehr gestreckt, als die zum ersten Male gestreckte; das ist unwesentlich im Vergleiche mit den Unterschieden der Streckungen in Zusammenstellung I.

Aus den Versuchen geht hervor, dafs das Verfahren, die Spindel rotwarm zu stauchen und in derselben Wärme in einem Gewindegesenke nachzupressen, im Übrigen aber die Muttern nur kalt über die kalten Spindeln zu winden und die Kuppelungen kalt gangbar zu machen, das beste ist. So behandelte Kuppelungen sind immer gut gangbar, die Muttern leiden bei dem Verfahren fast gar nicht, die Spindeln verhalten sich im Betriebe wie neue. Das Verfahren kann auch bei wiederholter Streckung beliebig oft angewendet werden, ohne dafs die Sicherheit leidet.

Das Verfahren, Kuppelungen warm gangbar zu machen, ist wegen der starken Abnutzung zu verwerfen, auch nicht betriebsicher; die Verwindungen der Spindeln, durch die deren Festigkeit vermindert wird, und der Zustand des Muttergewindes, das stark leidet, können nicht festgestellt werden.

Zusammenstellung II.

O.-Z. der Spindel	Zustand der Spindel	Art der Behandlung	Bruchlast t	Bruchstelle lag
11	neu		42	in der Mitte zwischen Mutter und Bund
12	neu		45	

O.-Z. der Spindel	Zustand der Spindel	Art der Behandlung	Bruchlast t	Bruchstelle lag
13	alt	Spindel gestaucht, im Gewinde nachgepresst und kalt gangbar gemacht. Die Spindeln selbst wurden nur beim Stauchen teilweise erwärmt.	41	zwischen Mutter und Bund
14	alt		43	unter dem Bunde
15	alt	Spindeln gestaucht, im Gewinde nachgepresst und kalt gangbar gemacht. Die Spindeln selbst wurden beim Stauchen teilweise und beim Abbiegen der Bügel ganz erwärmt.	50	am Bunde
16	alt		43	
17	alt		45	an der Mutter
18	alt		43	unter der Mutter
19	alt		47	
20	neu	Spindeln zwölfmal gestreckt, gestaucht, im Gewinde nachgepresst und kalt gangbar gemacht. Die Spindeln Nr. 21 und 22 hatten Fehlstellen im Gewinde wegen unrichtiger Erwärmung vor dem Stauchen.	45	am Bunde
21	neu		41	zwischen Mutter und Bund nahe der Mutter
22	neu		40	
23	alt	Spindeln nicht gestaucht, nur durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	47	zwischen Mutter und Bund
24	alt		42	unter der Mutter
25	alt		41	am Bunde
26	alt		38	zwischen Mutter und Bund
27	alt	Spindeln gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	40	an der Mutter
28	alt		41	
29	alt		47	
30	alt		40	am Bunde

Bremsprobe-Signale *).

E. Römpler, Ingeniör in Magdeburg.
Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 31.

Nach den bestehenden Vorschriften dürfen luftgebremste Züge nicht ohne vorhergehende Bremsprobe abfahren in allen Fällen, in denen eine Trennung und Wiederverbindung der Hauptluftleitung stattgefunden hat. Hiernach unterscheidet man die Hauptbremsprobe auf den Anfang- und die vereinfachte auf den Zwischen-Bahnhöfen.

Bei der Hauptbremsprobe hat der Lokomotivführer die Bremsen auf ein Zeichen des Wagenaufsehers festzulegen und zu lösen. Der Wagenaufseher hat den ganzen Zug bei festgelegter und bei gelöster Bremse zu untersuchen. Bei der vereinfachten Bremsprobe, die nach Ab- und Ankuppelung der Lokomotive, Aussetzen von Wagen, Trennen der Hauptluftleitung, beim Auswechseln der Bremsschläuche vorgenommen wird, wird die Untersuchung der Bremse auf den letzten Wagen des Zuges beschränkt. Die Zeichen für den Lokomotivführer müssen in diesem Falle vom Schlusse des Zuges aus gegeben werden.

Über die Erledigung der Bremsprobe hat der Wagenaufseher dem Lokomotiv- und dem Zug-Führer Mitteilung zu machen; letzterer hat darüber zu wachen, dafs die Bremsprobe ordnung-

gemäß ausgeführt wird, und die Erledigung dem Lokomotivführer und dem Fahrdienstleiter zu melden. Auch dieser soll darüber wachen, dafs die Bremsprobe vorschriftmäfsig ausgeführt wird. Er darf den Befehl zur Abfahrt in den Fällen, in denen eine Bremsprobe erforderlich ist, erst geben, nachdem ihm der Zugführer den richtigen Zustand der Bremsen gemeldet hat.

Die vorschriftmäfsig ausgeführte Bremsprobe erfordert mit allen Zeichen und Meldungen viel Zeit. Die beteiligten Bediensteten sind meist weit von einander entfernt. Die von dem Wagenaufseher an den Lokomotivführer durch Winken gegebenen Zeichen werden teils durch Anwesenheit vieler Reisender auf den Bahnsteigen, teils wegen grosser Entfernung zwischen Lokomotive und Zugschluss leicht übersehen oder schwer verstanden. Bei unsichtiger Witterung, unübersichtlichen Bahnsteigen, im Bogen ist unmittelbare Zeichengebung durch Winken vom Zugschluss aus überhaupt nicht möglich. Dann müssen die Winkzeichen durch andere weiter gegeben werden.

Bei dieser mangelhaften Übermittlung wird die vorgeschriebene Überwachung der Bremsprobe durch den Zugführer

*) D. R. P.

und Fahrdienstleiter wegen vielseitiger Inanspruchnahme dieser Bediensteten vor Abfahrt eines Zuges in Frage gestellt. Nur in wenigen Fällen wird es möglich sein, die Wagenaufseher auf großen Bahnhöfen trotz des Andranges der Reisenden im Auge zu behalten. Da dem Zugführer und dem Fahrdienstleiter meist die Zeichen des Wagenführers an den Lokomotivführer entgehen, sind diese Beamten häufig nicht über den Stand der Bremsprobe unterrichtet. Diese Umstände beeinträchtigen die Abwicklung der Bremsprobe, verzögern die Abfahrt des Zuges und geben Anlaß zu Reibereien zwischen den Bediensteten.

Die Unzulänglichkeit der bisherigen Art der Verständigung hat bereits vor Jahren dazu geführt, auf einzelnen Bahnhöfen ortsfeste Signale für hörbare oder sichtbare Zeichen zu schaffen.

Die Hörzeichen haben sich als wenig geeignet erwiesen. Der Lokomotivführer überhört sie wegen sonstiger Geräusche leicht, von den Reisenden werden sie als Belästigung empfunden.

Die Sichtzeichen bestehen meist aus farbigen, nach beiden Seiten leuchtenden, elektrischen Lampen, die durch Wechselschalter an verschiedenen Stellen der Bahnsteige ein- und ausgeschaltet werden können. Sie belästigen nicht und sind im Gegensatz zu den Hörzeichen so lange wahrnehmbar, bis sie durch das nächste abgelöst werden.

Verwendet werden drei Sichtzeichen: »Bremsen fest«, »Bremsen los« und »Bremsprobe erledigt«. Sie gelten für den Lokomotiv-, den Zugführer und den Fahrdienstleiter. Dem Lokomotivführer geben sie Befehle, den Zugführer und Fahrdienstleiter unterrichten sie jeder Zeit und an jeder Stelle des Bahnsteiges über den Stand der Bremsprobe. Für alle Beteiligten ersetzen sie die mündlichen Meldungen.

Um eine geeignete Signalform zur einheitlichen Einführung vorschlagen zu können, wurden von maßgebender Stelle im letzten Jahre eine Anzahl bestehender Signale für die Bremsprobe besichtigt. Hierbei wurden nachstehende Forderungen an ein brauchbares Signal gestellt:

1. Gute Erkennbarkeit auch tags auf mindestens 300 m.
2. Sichere Unterscheidung von allen sonstigen Lichtern bei Dunkelheit.
3. Vermeidung von Verwechslungen mit bestehenden Signalen nach Gestalt und Farbe.

Die bisher eingeführten Signale haben diesen Forderungen nicht genügt.

Signale mit Lichtpunkten führen bei Verwendung mehrerer Farben zu Verwechslungen mit bestehenden Signalen und weiße Lichter sind bei Dunkelheit von der Beleuchtung der Bahnsteige nicht zu unterscheiden. Auch das mehrfach verwendete blaue Licht genügt den Forderungen nicht; tags ist es nur auf kurze Entfernung sichtbar, bei Dunkelheit scheint es schon auf 200 bis 300 m grün. Die Signale mit Lichtpunkten stellen neue Anforderungen an das Gedächtnis der im entscheidenden Augenblicke stark belasteten Bediensteten, namentlich der Lokomotivmannschaften.

Ein in dieser Zeit erscheinendes Zeichen sollte weithin sichtbar und unmittelbar lesbar sein, damit auch der weniger geübte Hilfsheizer dem Führer den Befehl übermitteln kann.

Die Mittel der Zeichengabe sind bisher wenig entwickelt. Der die Signale bedienende Wagenaufseher muß die Signalbilder

von verschiedenen Stellen des Bahnsteiges aus hervorrufen und entfernen können. Zu diesem Zwecke bediente man sich bisher der Wechselschaltung, die viele teure Leitungen für Starkstrom über den ganzen Bahnsteig erfordert. Sind beispielsweise drei Schaltstellen auf dem Bahnsteige verteilt, so enthält jede zwei oder drei Wechselschalter. Die Zeichen muß der Bedienstete durch Betätigung der Einzelschalter hervorrufen und zusammensetzen. Dabei sind Irrschaltungen möglich, da die Bediensteten oft mit den örtlichen Verhältnissen und den Eigenarten der Schalter nicht genügend vertraut sind.

Die Schaltung muß hiernach einfach sein, die Zahl der Leitungen und Schalter erheblich vermindert werden und der Bedienstete im Stande sein, die Signale durch gleichmäßige

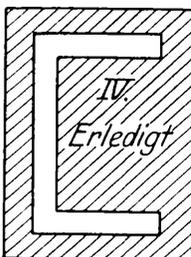
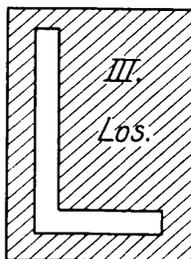
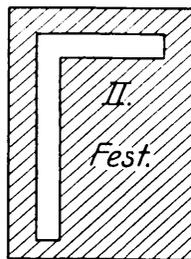
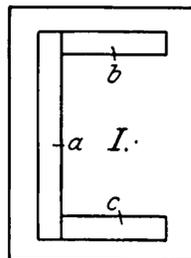
Handhabung etwa eines Druckknopfes nach einander in beliebigen Zwischenräumen zwangweise in richtiger Reihenfolge erscheinen zu lassen.

Im Nachstehenden wird eine Bauart beschrieben, die den drei Forderungen genügt und die Nachteile der bisherigen Bauarten vermeidet.

Das Signal besteht aus einem geschlossenen Blechkasten, der gut sichtbar für die Beteiligten auf einem Pfosten oder unter dem Dache des Bahnsteiges angebracht wird. Vorder- und Rückwand sind als Türen ausgebildet, und mit Ausschnitten nach Textabb. 1, I versehen. Die Signalbilder bestehen aus drei Lichtbalken a, b, c, die wie Einzellichter ein- und ausgeschaltet werden, und durch deren Zusammenschalten Winkel entstehen, aus denen die Zeichen »Bremsen fest« **F**, »Bremsen los« **L** und »Bremsprobe erledigt« **E** ohne Weiteres heraus gelesen werden können. Die aufeinander folgenden Zeichen und ihre Bedeutung sind aus Textabb. 1, II bis IV ersichtlich. Um die Erkennbarkeit auf große Entfernung zu erhöhen, werden die kleinen Mittelbalken aus E und F fortgelassen. Die Ausschnitte des Kastens sind mit dem gelben Glase der Vorsignale belegt, um tags gute Sichtbarkeit zu erzielen und bei Dunkelheit Überstrahlung zu vermeiden. Die Ausschnitte sind so angeordnet, daß die Lichtwinkel auf beiden Seiten gleich, also nicht als Spiegelbilder erscheinen.

Zur Beleuchtung der mit weißen Blenden versehenen Lichtbalken dienen Glühlampen im Innern des Kastens. Zum Ein- und Um-Schalten der Lichtbalken dient ein im Signalkasten befindlicher Walzenschalter, der durch einen Magneten einfach und sicher betätigt wird. Die Bedienung des Magneten, also des Schalters, erfolgt durch eine aus nur zwei Drähten bestehenden Leitung (Abb. 8, Taf. 31), die an mehreren Stellen des Bahnsteiges mit beliebigen vielen Druckknöpfen geschlossen werden

Abb. 1.



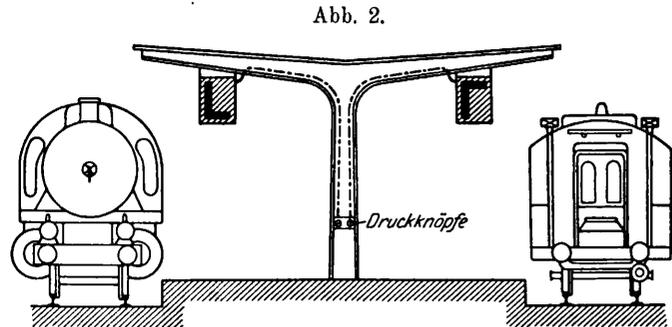
kann. Je nach der Länge des Bahnsteiges und der abzufertigenden Züge werden drei oder vier Druckknöpfe erforderlich sein. Zur Hervorbringung jedes der Zeichen nach Textabb. 1, II bis IV genügt ein Drücken eines der Druckknöpfe. Die Zeichen erscheinen dann sofort vollständig zusammengesetzt in der angegebenen Reihenfolge und bleiben so lange sichtbar, bis sie vom nächsten abgelöst werden. Das Zeichen **C** »Erledigt« wird nur vom Fahrdienstleiter auch durch Drücken eines beliebigen Knopfes ausgeschaltet. Ist ein Dienstraum des Fahrdienstleiters auf dem Bahnsteige vorhanden, so wird ein Druckknopf zweckmäßig an dessen Außenseite angebracht.

Meist wird der Fahrdienstleiter bald nach Erscheinen des Zeichens **C** die Abfahrt anordnen, nachdem er das Zeichen **C** entfernt hat. Ist die Bremsprobe längere Zeit vor Abfahrt des Zuges erledigt, so schaltet der Fahrdienstleiter das Zeichen **C** nach etwa 5 min aus, und gibt dadurch kund, daß er von der Erledigung der Bremsprobe Kenntnis genommen habe.

Jeder Druckknopf hat einen kleinen Schutzkasten mit Vierkantverschluß und der Aufschrift »Bremsprobe«. Die Anlage für einen Bahnhof mit Halle zeigt Abb. 8, Taf. 31, Textabb. 2 eine Doppelanlage für zwei Fahrrichtungen, die Schaltstellen für jede Seite besonders enthält. Die Zahl der Leitungen kann dabei durch gemeinsame Rückleitung auf drei vermindert werden.

Das Signal wurde zuerst auf den Hauptbahnhöfen Magdeburg, Bahnsteig IV, und Halle, Bahnsteig II, benutzt. In Magdeburg werden mit dem Signale täglich 25 Bremsproben mit monatlich 3000 Einzelschaltungen ausgeführt. Es hat sich auch bei unsichtiger Witterung bewährt. Die Bremsproben, besonders die vereinfachten, erfolgen schnellstens und reibungslos.

Die besonderen Eigenschaften des Signales sind die folgenden. Abgabe eindeutiger, einfacher und aufdringlicher Bilder; Vermeidung mehrerer Farben; bequemes Ablesen der Zeichen, die keine Anforderungen an das Gedächtnis der Beteiligten stellen; Verminderung der vielen Leitungen und Druckknöpfe der gebräuchlichen Wechselschaltung auf eine Hin-, eine Rück-Leitung und einen Druckknopf an jeder Schaltstelle; Vermeidung von Irrschaltungen, da die Bilder nach jedem Drücken selbsttätig in richtiger Reihenfolge vom Walzen-



schalter, nicht durch Handschaltung von einem Bediensteten, erzeugt werden; Zugänglichkeit zum Auswechseln der Lampen; einfache Bauart und Schaltung, daher leichte Übersehbarkeit der Anlage.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist das neue Signal ein zuverlässiges und allen Anforderungen genügendes Mittel zu schneller, reibungsloser Erledigung der Bremsprobe, es befriedigt das berechnete Verlangen der Beteiligten nach einer sichern und bequemen Einrichtung.

Vorrichtung zum Stauchen von Schrauben zur Herstellung neuer Gewinde.

Ing. F. A. Wensky in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 31.

Die Vorrichtung besteht aus einem Ständer A aus Stahlguß, der auf den Tisch einer Reibspindelpresse zu schrauben ist. An ihm ist das Drehstück B aus Stahlguß in den Zapfen C drehbar gelagert, in diesem liegen die Einspannbacken D, die mit dem Kurbelhebel E bewegt werden. Der äußere ringförmige Rand des Hebels ist im Drehstücke geführt. In die Mitte des Hebels ist eine Büchse J aus Grauguß genau eingepaßt, die durch die Platte F gehalten wird.

Durch das Plättchen G zwischen Schraubenkopf und Tisch ist die Schraube beim Pressen am Niedersinken gehindert. H ist der Prefsstempel aus gehärtetem Tiegelfußstahl. Damit die Einspannbacken nicht unter der Wärme leiden, können sie gekühlt werden. Bei W wird ein Hahn der Wasserleitung angeschraubt.

Die Höhe der Einspannbacken ist etwas kleiner, als der gewindelose Teil des Schraubenbolzens. In die Büchse ragt der zu stauchende Teil des Bolzens hinein. Außerdem muß der Prefsstempel genügend darin geführt sein.

Die Vorrichtung ist für 100 mm Schaftlänge der Laschenschraube gezeichnet.

Der Arbeitsgang ist folgender (Abb. 1 bis 4, Taf. 31). Der Hebel E wird in die äußerste Stellung nach rechts ge-

dreht, die Einspannbacken öffnen sich und das Drehstück wird gehoben.

Der nur im Gewinde weißwarm gemachte Schraubenbolzen wird in die Büchse J gesteckt, bis sein Kopf am untern Teile des Drehstückes satt anliegt.

Der Hebel E wird in die äußerste Stellung nach links gedreht, der gewindlose Teil des Bolzens wird festgehalten und dann das Drehstück gesenkt, bis die Knaggen K an den Ständer A schlagen, hierauf das Aufsatzstück G unter den Bolzenkopf geschoben.

Der Prefsstempel H wird in die Büchse eingeführt, dann der Hebel E fest nach links gedrückt und der Prefskolben gesenkt, bis der Stempel sich nicht weiter bewegt.

Der Hebel E wird in die äußerste Stellung nach rechts bewegt, das Aufsatzstück entfernt, der Stempel nochmals niedergedrückt, damit der Bolzen herausfällt.

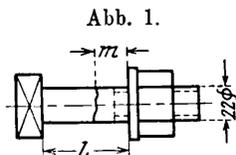
Nach dem Niedergange des Kolbens ist der Wasserzufluß zu öffnen, damit die Backen gekühlt werden. Auch die Büchse ist von oben zu kühlen.

Vor dem Einspannen des Bolzens ist der Wasserzufluß abzusperrern, um Abkühlen des Bolzens zu verhindern. Die Stauchung erfolgt nur in der Höhe des Gewindes, da der Bolzen

unter dem Gewinde von dem Einspannbacken festgehalten wird. Bei 50 mm Länge des abgenutzten Gewindes beträgt die Stauchung etwa 6 mm. Da die Schraubenbolzen mehr als 6 mm aus der Mutter vorstehen, hat die Verkürzung keine Bedeutung. In den gestauchten Bolzen kann dann neues Gewinde geschnitten werden.

Darf keine Verkürzung stattfinden, so kann der Bolzen durch Einschnüren auf den Kerndurchmesser und Strecken im glatten Schaft auf die Regellänge gebracht werden.

Die Vorrichtung wurde im Eisenwerke Zeltweg der »österreichischen Alpen Montan-Gesellschaft« ausgeführt. Hier wurden auch Zerreißproben mit wiederhergestellten Schrauben vorgenommen. Zusammenstellung I zeigt die sehr befriedigenden Ergebnisse, Textabb. 1 Bruchstelle m und Länge l.



Zusammenstellung I.
Zerreißversuche mit Laschenbolzen.

O.-Z.	Gegenstand und Maße	Bruchlast t	Länge l		m = Bruch- stelle mm	Ungefähre Festigkeit an der Bruch- stelle in kg/qmm
			vor	nach		
			dem Versuche mm mm			
1	Wieder- hergestellte Laschenbolzen	13,4	60	82	12	50,0
2		13,45	60	75	15	50,2
3		12,3	60	76	12	46,0
4	Neue Laschenbolzen	12,0	60	75	4	44,8
5		11,8	60	75	8	44,0
6		12,3	60	73	5	46,0

Vereinfachte Berechnung von Tragfedern für dreiachsige Eisenbahn-Fahrzeuge.

A. Severin, Ingeniör bei Orenstein und Koppel in Berlin.

I. Gegebene Werte, Gewichte in kg, Maße in cm.

Die gegebenen Werte sind das Eigengewicht des Fahrzeuges und die Nutzlast. Den Federdruck aus Eigengewicht erhält man durch Abzug des Gewichtes des Laufzeuges vom Eigengewichte.

Die auftretenden Federdrücke heißen aus Eigengewicht $\Sigma P''$, aus Nutzlast $\Sigma P'$, aus der ganzen Last $\Sigma (P'' + P') = \Sigma P$.

II. Wahl des Blattquerschnittes.

Der Querschnitt der Federblätter wird nach den für die verschiedenen Gattungen der Wagen aufgestellten Regeln gewählt.

III. Ermittlung der Blattzahlen.

Die Zahl der Blätter der Endfedern sei n, die der Mittelfedern n - x, der Unterschied beider x.

Die Widerstandsmomente der Federn sind bei der Blattbreite b und der Stärke d für die Endfedern $W_e = n \cdot b \cdot d^2 : 6$, für die Mittelfedern $W_m = (n - x) \cdot b \cdot d^2 : 6$, ihr Verhältnis ist Gl. 1) $W_e : W_m = n : (n - x)$

Wenn die Belastung eines Federendes bei den Endfedern P_e , bei den Mittelfedern P_m und der Hebel an beiden Stellen l ist, so bestehen die Ausdrücke $W_e = P_e \cdot l : s_b$ und $W_m = P_m \cdot l \cdot s_b$ und deren Verhältnis ist

Gl. 2) $W_e : W_m = P_e : P_m$.

Aus Gl. 1) und 2) folgt

Gl. 3) $n : (n - x) = P_e : P_m$.

Für die Berechnung kommt die Federlast einer Seite des Fahrzeuges auf je ein Federende in Betracht, er beträgt für die drei Federn $\Sigma P : 4$, also ist

Gl. 4) $\Sigma P : 4 = 2 \cdot P_e + P_m$.

Darin ist $2 P_e = P_1 + P_2$.

Setzt man P_m aus Gl. 3) in Gl. 4 ein, so entsteht

Gl. 5) $(n - x) : n = \Sigma P : (4 P_e) - 2$.

Da nun $W_e = P_e \cdot l : s_b = n \cdot b \cdot d^2 : 6$ ist, so wird

Gl. 6) $P_e = (n \cdot b \cdot d^2 \cdot s_b) : (6 \cdot l)$.

Wird P_e aus Gl. 6) in Gl. 5 eingesetzt so ergibt sich die Blattzahl der Endfedern mit

Gl. 7) $n = (1 \cdot \Sigma P) : (2 \cdot l \cdot d^2 \cdot s_b) + x : 3$,
die der Mittelfedern aus n - x.

s_b ist die größte zulässige Biegespannung. Meist wird $x = 1$ gewählt; dafür kann man Gl. 7) die Gestalt geben: $n = (2 \cdot l \cdot \Sigma P \cdot 1) : (4 \cdot b \cdot d^2 \cdot s_{b \max})$.

IV. Bestimmung der Federdrücke.

Die auf ein Federende kommende Belastung beträgt aus:

1. Eigengewicht: für die Federn P_1^0 und P_2^0 , für die Mittelfedern P_m^0 ;
2. Nutzlast: für die Endfedern P'_1 und P'_2 , für die Mittelfedern P_m^1 ;
3. der ganzen Last: für die Endfedern $P_1^0 + P'_1 = P_1$ und $P_2^0 + P'_2 = P_2$, für die Mittelfedern $P_m^0 + P_m^1 = P_m$.

Die Federdrücke folgen aus den Lagerkräften eines mit ΣP belasteten Balkens auf drei Stützen; diese sind für die Endfedern als Endstützen $A_1 = 4 \cdot P_1$ und $A_2 = 4 \cdot P_2$, für die Mittelfedern als Mittelstützen $A_m = 4 \cdot P_m$.

Der mit ΣP belastete nur auf den Endfedern ruhende Balken habe die Lagerkräfte A'_1 und A'_2 , dann besteht die Beziehung $A'_1 : A'_2 = A_1 : A_2$ und $A'_1 : A'_2 = P_1 : P_2$
Gl. 8) . . . $P_1 = P_2 \cdot A'_1 : A'_2$ und $P_2 = P_1 \cdot A'_2 : A'_1$.

Die den Federdrücken entsprechenden Durchbiegungen sind für die drei Federn

Gl. 9) . . . $\delta_1 = (P_1 \cdot l^3) : (2 \cdot E \cdot J_e)$, $\delta_2 = (P_2 \cdot l^3) : (2 \cdot E \cdot J_e)$,
 $\delta_m = (P_m \cdot l^3) : (2 \cdot E \cdot J_m)$.

E ist die Elastizitätszahl, J_e und J_m sind die Trägheitsmomente der End- und der Mittel-Federn.

Vernachlässigt man die Verbiegungen der Langträger über und des Oberbaues unter den Federn, ebenso das Arbeitsvermögen der lotrechten Bewegung des Kastens, so muß die Durchbiegung der Mittelfedern das Mittel der Durchbiegungen der Endfedern sein.

Gl. 10) $\delta_m = (\delta_1 + \delta_2) : 2$.

Aus den Gl. 9) und 10) folgt durch Gleichsetzen von δ_m

Gl. 11) $P_m = (\delta_1 + \delta_2) \cdot E \cdot J_m : l^3$.

Werden P_e aus Gl. 8) und P_m aus Gl. 11) in Gl. 4) eingeführt, so erhält man

Gl. 12) . $\Sigma P : 4 = P_1 \cdot (1 + A'_2 : A'_1) + (\delta_1 + \delta_2) \cdot E \cdot J_m : l^3$.

Werden darin δ_1 und δ_2 aus Gl. 9), zugleich P_2 aus Gl. 8) und $J_m \cdot J_e = (n - x) : n$ eingesetzt, so entsteht

Gl. 13) . $\Sigma P : 4 = P_1 (1 + A'_2 : A'_1) (1 + (n - x) : (2 \cdot n))$ oder

Gl. 14) . $P_1 = \Sigma P : \{4(1 + A'_2 : A'_1) \cdot [1 + (n - x) : (2 \cdot n)]\}$,
worauf P_2 aus Gl. 8) und P_m aus

Gl. 15) . . . $P_m = \Sigma P : 4 - (P_1 + P_2)$ folgt.

V. Berechnung der Durchbiegungen, und Bestimmung der erforderlichen Pfeilhöhen.

Die drei Durchbiegungen werden nach Gl. 9) getrennt für Eigengewicht und volle Last berechnet, um den höchsten und niedrigsten Stand der Buffer zu bestimmen.

Bei der Ermittlung der Pfeilhöhen wird zu den errechneten Durchbiegungen ein Zuschlag gemacht, dessen GröÙe auf

Erfahrung beruht, um die angedeuteten Vernachlässigungen auszugleichen.

VI. Untersuchung der Spannungen.

Die

Gl. 16) $\sigma_b \text{ kg/qcm} = P \text{ kg} \cdot l \text{ cm} : W \text{ cm}^3$

wird getrennt auf die Eigen- und auf die ganze Last bezogen.

Weiter kann man die in der gestreckten Feder auftretende Spannung ermitteln.

Sind die Pfeilhöhen für die Endfedern h_1 und h_2 , für die Mittelfedern h_m , so führt man diese statt der δ in Gl. 9) ein, löst nach P_1 , P_2 und P_m und berechnet dann die Spannungen nach Gl. 16).

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Härte und Zugfestigkeit bei Eisen.

(E. Irion, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, Bd. 65, Heft 13, 25. März, S. 315, mit Abbildungen.)

Zusammenstellung I enthält Ergebnisse aus Kugeldruckversuchen mit 10 mm dicker Kugel bei verschiedener Belastung P. Die Werte der Härte H für $P = 3000$ kg geben mit dem Beiwerte $k = \text{rund } 0,35$ von Brinell annähernd die Zugfestigkeit von Eisen und Stahl.

Zusammenstellung I.

Durchmesser d	Tiefe h	Härte H für Belastung			Zugfestigkeit von Eisen und Stahl bei 3 t Belastung	
		P = 500 kg	P = 1000 kg	P = 3000 kg	rechtwinkelig laufend zur Faser	gleichwinkelig laufend zur Faser
mm	mm	kg/qmm	kg/qmm	kg/qmm	kg/qmm	kg/qmm
2	0,1	160	319	956	330	310
2,1	0,11	144	289	868	298	281
2,2	0,12	133	265	796	274	258
2,3	0,13	123	245	736	254	239
2,4	0,142	112	223	670	231	217
2,5	0,16	99	199	596	205	193
2,6	0,173	92	184	552	190	179
2,7	0,185	86	172	517	178	168
2,8	0,2	79,5	159	478	164	155
2,9	0,214	74,5	149	447	154	145
3	0,23	69,5	139	416	143	135
3,1	0,245	65	130	390	134	127
3,2	0,26	61	121	364	125	118
3,3	0,28	57	114	341	117,5	110
3,4	0,3	53,5	107	320	110	104
3,5	0,314	51	102	305	105	99
3,6	0,335	47,5	95	286	98,5	92,6
3,7	0,355	45	90	270	93	87,5
3,8	0,373	42,6	85	256	88	83
3,9	0,395	40,6	81	242	83,5	78,5
4	0,416	38,2	76	229	78,8	74,3
4,1	0,44	36,4	73	218	75	70,7
4,2	0,465	34,3	69	206	71	66,7
4,3	0,485	32,8	66	197	67,7	63,9
4,4	0,51	31,4	63	188	64,6	60,8
4,5	0,535	29,8	60	179	61,5	59,5
4,6	0,56	28,3	57	170	61	59
4,7	0,585	27,2	54	163	59	57,5
4,8	0,615	25,8	52	155	56,2	54,8
4,9	0,64	24,8	50	149	54	52,8
5	0,67	23,8	48	143	51,8	50,5

B—s.

Eisenbahnen in Bolivien.

(J. P. Risque, Railway Age 1920 II. Bd. 69, Heft 18, 29. Oktober, S. 735, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnung Abb 7 auf Tafel 30.

Die Eisenbahnen in Bolivien (Abb. 7, Taf. 30) treffen in der Hauptstadt La Paz zusammen. Zu dieser »Hochland-Hauptstadt der Welt«, wie sie in der Urkundensammlung der panamerikanischen Union genannt wird, führen die Südbahn von Peru, die Arika-La Paz- und die Antofagasta- und Bolivia-Bahn, die den Verkehr von Bolivien decken, auf große Länge in Peru und Chile liegend. Die regelspurige Südbahn von Peru beginnt in Mollendo, einem Hafen im südlichen Peru, und fährt nach dem Titikaka-See an der Grenze zwischen Peru und Bolivien hinauf, der auf Dampfern überquert wird. Jenseit schließt eine Bahn mit 1 m Spur nach La Paz an. Die Spur von 1 m wird als Regelspur für Bolivien betrachtet.

Die Arika-La Paz-Bahn*) mit 1 m Spur gehört der sie betreibenden chilenischen Regierung. Sie ist ungefähr 397 km lang, etwas über die Hälfte liegt in dem den Peruvianern als Elsas-Lothringen von Südamerika bekannten Teile von Chile. Sie hat eine ungefähr 45 km lange Zahnstrecke, die längste eingleisige Zahnstrecke der Welt. Der Ursprung der Bahn geht auf den Vertrag zurück, durch den Bolivien seinen Ausgang zum Meere verlor. Es trat seine Ansprüche auf Küstengebiet für eine Geldentschädigung unter der Bedingung an Chile ab, daß dieses eine Bahn von La Paz nach der Küste bauen sollte. Ferner wurde bestimmt, daß der in Bolivien liegende Teil der Bahn 1926 an die Regierung von Bolivien fallen soll. Die Regierungsverwaltung hat die Bahn nicht befähigt, für La Paz das zu tun, was ihre ehrgeizigen Befürworter erträumt hatten. Die Südbahn von Peru befördert noch Güter und Fahrgäste von einem Arika untergeordneten Hafen über eine 450 km längere Bahn, als die von Arika nach La Paz mit zwei Übergängen von der Bahn auf das Schiff und umgekehrt. Die Arika-La Paz-Bahn wird den Verkehr mit ihrem unternehmendern Mitbewerber weiter teilen müssen, bis Mittel gefunden sind, elektrische Zugförderung auf der Bahn oder wenigstens auf der teuren Zahnstrecke einzuführen. Ein arger Übelstand der Arika-La Paz-Bahn ist der fast beständige Soroche, eine durch den plötzlichen Aufstieg vom Meere auf große Höhen verursachte Übelkeit. Deshalb bevorzugen die

*) Organ 1910, S. 169; 1915, S. 19.

meisten Reisenden den allmäligen Aufstieg der Südbahn von Peru. Der Abstieg nach dem Meere ist nicht so schlimm, aber wenn der Reisende nicht in Arika zu tun hat, wird er wahrscheinlich die einer englischen Gesellschaft gehörende und von ihr betriebene Antofagasta- und Bolivia-Bahn nach dem Hafen Antofagasta weiter südlich in Chile benutzen.

Die ungefähr 1150 km lange Antofagasta- und Bolivia-Bahn von La Paz nach Antofagasta, dem Haupthafen des nördlichen Chile, hat von La Paz bis Uyuni 1 m Spur, die Strecke von hier bis Antofagasta mit 762 mm wird auf 1 m erbreitert, auf 240 km von Antofagasta bis Calama sind schon Schienen für 1 m Spur verlegt. Über zwei Drittel der Länge der Bahn liegen in Bolivien. Sie soll die den stetigsten Gewinn abwerfende Schmalspurbahn der Welt sein, 1917 24 % bezahlt haben, bei einem zehnjährigen Durchschnitt von 19,2 %. Die Haupt-

Einnahmequelle ist die Beförderung von Salpeter von 24 Werken in einem 50 km langen Streifen ungefähr 110 km landeinwärts von Antofagasta. Diese Ware wird alle nach Antofagasta oder Mejillones, einige Kilometer nördlich, gebracht, wo sie über See verfrachtet wird. 1915 brachte die Bahn ungefähr 800000 t Salpeter und 50000 t Kupfer nach diesen beiden Häfen. Die Bahn steigt aus dem 450 m tiefen Loche von La Paz und führt über Oruro, wo eine kurze Bahn nordöstlich nach Cochabamba, dem Mittelpunkt ausgebreiteter Zinn- und Silber-Bergwerke, abzweigt, am östlichen Ufer des Süßwasser enthaltenden Poopo-Sees entlang nach Rio Mulato, wo eine ungefähr 172 km lange Bahn nach Potosi auf 4820 m Meereshöhe abzweigt, die große Mengen Erz nach der Hauptlinie bringt, und weiter nach Uyuni, von wo eine in Bau befindliche Bahn südöstlich über Atocha—Tupiza—La Quiaca nach Argentinien geht. B—s.

O b e r b a u.

Rostverminderung von Unterlegplatten durch Kupfergehalt des Eisens. (Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 4, 23. Juli, S. 146, mit Abbildungen.)

Die Neuyork-Zentralbahnen haben Versuche über den Gewichtverlust an Unterlegplatten verschiedener Zusammensetzung, darunter solchen mit etwas Kupfer, angestellt. Sie dauerten zwei bis sechs Jahre, einige werden noch fortgesetzt. In allen Fällen war das Rosten an der Unterseite der Platten am stärksten. Die Platten aus Kupfereisen enthielten 0,25 bis 0,5 % Kupfer, sonst waren sie nach den Vorschriften der Neuyork-Zentralbahn gewalzt. Ein nicht im Betriebe ausgeführter Versuch mit Unterlegplatten aus saurem Flußeisen mit 0,25 % und mit solchen ohne Kupfer ergab 1,46 und 8,88 % Verlust an Gewicht unter gleichen Verhältnissen, ein zweiter wurde mit einer größeren Zahl von Platten aus Metallen verschiedener Zusammensetzung ausgeführt. Die Platten wurden gereinigt und dann auf dem Dache eines Gebäudes in Hoboken, Neu-

jersey, ausgelegt, wo die Wirkung der salzhaltigen Luft der Bucht von Neuyork beobachtet werden konnte. Die Platten aus Kupfereisen hatten 0,46 bis 0,72, im Mittel 0,56 % Verlust, dann folgten die Platten aus hochgekohtem Herdofen-Flußeisen, zu hart zum Stanzen, mit durchschnittlich 0,59 %, dann die aus reinem Eisen mit 1,17 %, dann die aus hochgekohtem Birnen-Flußeisen, auch zu hart zum Stanzen, mit 1,77 %. Die übrigen Platten waren aus vorschriftmäßigem Flußeisen, sie hatten mit 4,7 bis 6,6 % acht- bis zehnmal so großen Verlust, wie die aus Kupfereisen. Sechsjährige Versuche im Betriebe ergaben wenig oder keinen Rost bei Unterlegplatten aus Kupfereisen, während andere stark angefressen waren. Kupfereisen kostet 2 bis 3 Dollar/t mehr, als gewöhnliches, je nach Menge und anderen Verhältnissen. Die Neuyork-Zentralbahn hat 650000 Unterlegplatten, oder 3600 t Eisen mit 0,25 % Kupfer bestellt. B—s.

B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

Lokomotivschuppen auf dem Verschiebehahnhofe Cedar Hill der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 5, 30. Juli, S. 181. Mit Abbildungen.)

Die neuen Lokomotivanlagen auf dem Verschiebehahnhofe Cedar Hill*) der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn enthalten einen ringförmigen Schuppen für 44 Stände, von denen 18 gebaut sind. Die Drehscheibe hat rund 29 m Durchmesser und Halbtrogträger, sie wird durch elektrischen Schlepptwagen getrieben. Das Dach ruht auf vier Pfosten aus Gelbkiefer von 25 × 25 cm Querschnitt auf Pfeilern aus Grobmörtel zwischen den rund 29 m langen Ständen. Haupt-Dachträger und Sparren sind ebenfalls aus Gelbkiefer, die Deckung ruht auf 5 cm dicken Bohlen. Lüftung und Rauchabzug erfolgen durch dauernd geöffnete Öffnungen in den 9,5 m langen Dachaufbauten über jeder Arbeitgrube und in der innern Mauer über den Toren, ohne Beeinträchtigung der Heizung. Weitere Lüftung kann durch Klappen in den Fenstern erzielt werden. Der Dachaufbau besteht aus Pfosten von 5 × 10 cm Querschnitt und Bekleidung aus 2 cm dicken Bohlen mit Deckung. Die Öffnung für Lüftung ist 76 cm weit an der Haupt-Dachlinie und verengert sich auf 33 cm oben, die lichte Öffnung unter dem Dache des Aufbaues ist 30 cm. B—s.

*) Organ 1921, S. 97.

Bekohlanlage der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 14, 1. Oktober, S. 557, mit Abbildungen.)

Die auch für die Behandlung von Asche eingerichtete eiserne Bekohlanlage der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs, Iowa, überspannt ein Zufuhrgleis für Kohle und vier Bekohlgleise. Der Überbau enthält Kohlenbansen für im Ganzen 650 t über den Bekohlgleisen und einen Aschbansen über dem Zufuhrgleise. Die Förderanlage für Kohlen und Asche besteht aus einem umlaufenden Becherwerke mit dem obern Strange über den Bansen, dem untern in einem Tunnel unter den Gleisen, und einem lotrechten an jedem Ende des Bauwerkes. Sie bringt Kohle aus dem Gleistrichter unter dem Zufuhrgleise, oder Asche aus sechs Aschgruben unter drei Bekohlgleisen nach den Bansen. Kleine Trichterwagen mit Bodenentleerung auf Gleisen in den je 25 m langen Aschgruben bringen Asche aus diesen nach einem Trichter über dem Becherwerke.

Neben der Bekohlanlage liegt ein Bansen für nassen Sand und ein Sandtrockner mit drei Trockenöfen für Kohlenfeuerung. Drei Prefsluftrohre bringen den Sand nach drei besonderen Bansen in dem Überbaue über den Bekohlgleisen. B—s.

M a s c h i n e n u n d W a g e n .

Entwurf und Vergleich je einer II. t. Γ -, IV. t. Γ -, II. T. Γ - und IV. T. Γ -Lokomotive für gleiche Leistung am Tenderzughaken. (Die Lokomotive, Januar bis März 1919, Heft 1 bis 3, S. 4, 21 und 33. Mit Abbildungen.)

Man kann gegenwärtig vier Grundbauarten von Lokomotiven unterscheiden, da t- und T- als Γ - und Γ -Lokomotiven ausgeführt werden. Eine abschließende Wertung dieser vier Bauarten ist jedoch bisher trotz zahlreicher Versuche und Untersuchungen kaum möglich, da im Betriebe selten völlig gleiche Bedingungen herrschen. Die Ergebnisse sind meist anfechtbar, weil die gewöhnlich verschieden starken Vergleichlokomotiven nicht ihren Abmessungen entsprechend beansprucht werden.

Besonders die wirtschaftliche Beurteilung der vier Grundbauarten ist nicht immer sicher, namentlich ist die Gegenüberstellung der II. t. Γ - und der II. T. Γ -Lokomotiven mitunter ungeklärt. Die Wirtschaft der Dampflokomotive hängt außerdem in hohem Maße von der Nutzwirkung des Kessels ab, die sich mit dem Verhältnisse II : R in weiten Grenzen ändern und das Ergebnis stark beeinflussen kann.

Um nun trotzdem einen sichern Vergleich nach Betrieb und Wirtschaft zu ermöglichen, werden die Versuchlokomotiven für eine bestimmte Aufgabe sorgfältig entworfen. Sie erhalten dabei ihrer Bauart entsprechend verschiedene Abmessungen und Gewichte, werden aber bei der verlangten Aufgabe in gleichem Maße beansprucht, können also aus den Verbrauchzahlen treffend beurteilt werden. Das Rechenbeispiel verlangt Lokomotiven, die Schnellzüge von 300 t Wagengewicht auf 1 % anhaltender Steigung dauernd mit 60 km/st befördern können. Die Züge bestehen je zur Hälfte aus Drehgestell- und zweiachsigen Abteilwagen. Ein Drittel der Strecke liegt in Gleisbogen von 300 m Halbmesser. Die Lokomotiven sollen für 90 km/st Geschwindigkeit geeignet sein. Der Heizwert der Kohle ist zu 7000 WE angenommen, das mittlere Dienstgewicht des dreiachsigen Tenders für alle vier Lokomotivbauarten zu 38,0 t. Die Quelle rechnet hiernach die Vergleichlokomotiven durch und kommt zu den Abmessungen, Leistungen und Verbrauchzahlen nach Zusammenstellung I und II.

Zusammenstellung I. Hauptabmessungen.

Bauart	Rostfläche	Feuerbe-rührte Heizfläche	Kessel-druck	Heiz-fläche des Über-hitzers	Durchmesser der Zylinder	Kolben-hub	Mittlerer Durchmesser des Triebrades	Dienst-gewicht	Trieb-achs-last	Dienst-gewicht mit Tender	Hauptverhältnisse													
											R	Hf	p	Hü	d ₁ und d ₂	h	D	L	L ₂	L+T	Hf R	Hü R	J _{ND} J _{HD}	d ² h D
											qm	qm	at	qm	mm	mm	mm	t	t	t				
1	t	II Γ	2 C 1	5,28	270	12,5	—	520	720	1800	80	43,5	118	51,1	—	—	1065							
2	t	IV Γ	1 C 1	3,76	219	14,0	—	385 × 645	720	1800	70	43,5	108	58,2	—	2,94	1650							
3	T	II Γ	2 C	3,93	189	13,0	57,5	600	720	1800	67	43,5	105	48,0	16,6	—	1435							
4	T	IV Γ	2 C	3,51	150	16,0	46,3	395 × 665	720	1800	64	43,5	102	45,1	13,9	2,85	1720							

Zusammenstellung II. Leistung und Verbrauch.

Bauart	Zug-kraft am Tender-haken bei 60 km/st auf 1 % Steigung	Lei-stung	Zugkraft im Zylinder	Lei-stung im Zylinder	Nutzwirkung der Lokomotive	Füllung	mittlerer nüt-zlicher Dampf-druck	P _i P _k	Dampf-verbrauch für 1 PS st	Dampf-verbrauch der Maschine	Dampf-verbrauch im Ganzen	Nutzwirkung des Kessels mit Überhitzer	Beanspruchung des Rostes	Aufgewendete Wärme für 1 kg Dampf bei Speisewasser von 10°	Verdampfung	Verbrauch an Heizstoff im Ganzen	Verbrauch der Maschine															
																		Z ₂	N ₂	Z _i	N _i	$\eta_m = \frac{Z_i}{Z_1}$	pi	C _i	D	D ₁ = D + 800	η_k	B ₁ R	$\lambda \cdot t_w$	B ₁ B ₁	B ₁	B
																		kg	PS	kg	PS	%	at	kg/PSst	kg/st	kg/st	kg/st	kg/qm	WE	kg/st	kg/st	kg/st
1	t	II Γ	4446	928	6597	1465	0,674	31	6,19	0,494	11,55	16920	17720	0,627	500	655	6,71	2460	2520													
2	t	IV Γ	4446	988	6453	1433	0,689	52	3,91	0,279	9,10	13080	13880	0,630	550	656	6,71	2070	1948													
3	T	II Γ	4446	988	6414	1425	0,693	36	4,33	0,333	8,5	12100	12900	0,672	500	635+61	6,57	1965	1842													
4	T	IV Γ	4446	988	6355	1412	0,698	60	3,69	0,230	6,5	9180	9980	0,690	450	658+64	6,70	1490	1370													

Weiter ist die Wirtschaft der Lokomotiven in Zusammenstellung III verglichen.

Zusammenstellung III. Wirtschaft.

Bauart	Verbrauch an Heizstoff		Wärme für 1 PS _{st}		Wirt-schaftliche Nutzwirkung	Nutzwirkung des Kessels im Ganzen	Wärme-Nutzwirkung	Gemessene Nutzwirkung			
	für 1 PS/st	für 1 Nutz PS/st	in der Kohle	im Dampfe							
	B/N _i	B/N _z	$\frac{B}{N_i} \cdot H$	C _i ($\lambda - t_w$)							
	kg/PS	kg/PS	WE/PS	WE/PS	η_w	η_k	η^0	η_i			
1	t	II Γ	1,72	2,55	12040	7532	0,0525	=	0,627	0,1835	0,455
2	t	IV Γ	1,36	1,97	9520	5970	0,0664	=	0,630	0,1900	0,564
3	T	II Γ	1,29	1,86	9030	6086	0,0700	=	0,672	0,1730	0,600
4	T	IV Γ	0,97	1,39	6790	4693	0,0931	=	0,690	0,2150	0,628

Bei der vorgesehenen Leistung braucht hiernach die II. t. $\bar{\Gamma}$ - 84,0%, die IV. t. $\bar{\Gamma}$ - 42,0% und die II. T. $\bar{\Gamma}$ - 34,5% mehr Heizstoff, als die IV. T. $\bar{\Gamma}$ -Lokomotive.

Die Anlehnung an gute Vorbilder, die bei Berechnung neu zu entwerfender Lokomotiven üblich ist, hat den Nachteil, daß jede Abweichung vom Vorbilde eine Unsicherheit darstellt. Es ist daher unbedingt erforderlich, daß die wissenschaftlichen Grundlagen des Lokomotivbaues weiter ausgestaltet werden, um die Wirkung der gewählten Maße und Verhältnisse unabhängig von Vorbildern beurteilen zu können. In dieser Hinsicht fehlt es besonders an zuverlässigen Aufschlüssen über die zweckmäßigsten Verhältnisse von R, H_k und H_n . Die Vorausbestimmung der Nutzwirkung des Kessels und der erreichbaren Überhitzung ist vorläufig unsicher. Es fehlt ferner an zuverlässigen Verfahren, den Dampfverbrauch der T-Lokomotiven zu bestimmen. Auch über die Größe des mittlern nützlichen Dampfdruckes gehen die Angaben auseinander, für T $\bar{\Gamma}$ -Lokomotiven fehlen sie ganz. Für die wissenschaftliche Ausgestaltung der Grundlagen des Lokomotivbaues bleibt somit noch mancherlei zu tun. Am wertvollsten sind Versuche mit Lokomotiven neuerer Bauart, aus denen die herrschenden Gesetze am besten zu erkennen sind. Erst dann wird es möglich sein, die Wirtschaft der Dampflokomotive schon beim Entwerfe so vollkommen zu beherrschen, wie es heute bei ortfesten Anlagen möglich ist. A. Z.

Dampf- gegen elektrische Lokomotive.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1: 21, Nr. 4, S. 98.)

Eine Aussprache der hervorragendsten Leiter des amerikanischen Eisenbahnwesens im Oktober 1920 über die Vor- und Nach-Teile des Bahnbetriebes mit Dampf oder Elektrizität ergab folgendes.

Die elektrische Lokomotive kann die Leistung durch Vermehren der Einheiten beliebig bis zur Grenze der Festigkeit der Kuppelungen steigern. Steigerung der Geschwindigkeit ist möglich, im Reiseverkehre aber nicht erforderlich, und kommt im Güterverkehre nicht im vollen Maße dem Wagenumlaufe zu statten. Im Sommer läßt die Leistung der elektrischen Triebmaschinen wegen stärkerer Erwärmung etwas nach. Die Dampflokomotive leidet bei sehr starker Kälte unter Abnahme der Leistung.

Im Fahrdienste erlaubt die elektrische Lokomotive wegen ihrer längern ununterbrochenen Dienstfähigkeit außer ihrer größern Leistung weitere Steigerung des Zugverkehres, da Aufenthalte verkürzt und fortgelassen werden können. Die Dienststrecke von 150 km der Dampflokomotive kann auf 300 bis 600 km der elektrischen erhöht werden. Daraus folgt Erhöhung des Wagenumlaufes, besonders im Gebirge, Erleichterung des Verkehres durch Verminderung der Überholungen. Dagegen ist der Dampfbetrieb bei großen Bahnnetzen leichter an schwankenden Verkehr anzupassen, weil Lokomotiven schnell an beliebigen Stellen zusammen gebracht werden können, der elektrische Betrieb hingegen an die höchste Leistung der Kraft- und Unter-Werke gebunden ist. Hier ist die mangelnde Einheitlichkeit der amerikanischen Bahnen sehr hinderlich. Die vielen Zwischenglieder von der Kraftquelle bis zum Triebade haben häufiger

zu Störungen geführt, von denen vielfach ganze Streckenabschnitte betroffen wurden. Auch die Bauart der elektrischen Lokomotiven ist noch sehr verschieden, und jede hat ihre besonderen Eigenschaften. Im Ganzen stehen in den Vereinigten Staaten 65 000 Dampf- und 375 elektrische Lokomotiven in Dienst, die »Neujork-Zentral-Bahn« hat außerdem 241 Triebwagen.

Die Ersparnis an Kohlen wird nach dem Wärmewirkungsgrade im Ganzen je nach der Belastung berechnet.

	0		
	100	75	50
Belastung	100	75	50
Elektrischer Betrieb mit Gleichstrom, Umformung und Übertragung des hochgespannten Stromes	5,79	5,95	4,51
Dampfbetrieb mit Überhitzung	3,55	4,83	5,88

Die elektrischen Lokomotiven der Norfolk und West-Bahn gehen gegenüber Mallet-Lokomotiven 29,3% Kohlenersparnis. Im Reiseverkehre werden für einen Wagenachskm im elektrischen Betriebe 2,58, im Dampfbetriebe 5,35 kg Kohle verbraucht. In der Aussprache wurden solche Zahlen aber als übertrieben bezeichnet. Auf steilen Gebirgsbahnen ist Rückgewinnung des Stromes bei Talfahrt sehr vorteilhaft, besonders wenn gleichzeitig ein anderer Zug bergauf fährt.

Die Kosten für Erhaltung stellen sich 1919 für die Mallet-Lokomotiven der Neujork-Zentral-Bahn auf 15 bis 23 c/km, für elektrische Lokomotiven rechnen verschiedene Bahnen 3,97 bis 9,11 c/km.

Die Kosten für Bemannung sind im elektrischen Betriebe trotz der Besetzung mit zwei Mann geringer, weil die Lokomotiven stärker sind.

Die Kosten für Betrieb sind jedoch wegen der Zinsen für die sehr teure Anlage erheblich höher, als bei Dampfbetrieb. Die elektrische Lokomotive kostet für gleiches Triebgewicht doppelt so viel, wie eine Dampflokomotive.

Die Kosten für die Kraft- und Umformer-Werke, die Speise- und Fahr-Leitungen hängen ganz von den örtlichen Verhältnissen ab, sind also nicht allgemein gültig anzugeben. Diese hohen Kosten und die der Lokomotiven gestatten nur schrittweises Vorgehen unter allmählichem Verbräuche der vorhandenen Fahrzeuge und sorgfältigem Anpassen an den steigenden Verkehr.

Für europäische Verhältnisse ist die Sachlage ähnlich, jedoch aus anderen Gründen. Hier tritt die Sparsamkeit im Betriebe in den Vordergrund, die in Amerika hinter der Massenleistung zurücksteht. Die Leistung unseres Güterverkehres ist noch nicht durch die Dampflokomotive begrenzt, dagegen wird die Notwendigkeit elektrischer Zugförderung bei uns meist durch die angeblich bessere Wirtschaft begründet. Nun würden wir zwar den Strom billiger erzeugen, als in Amerika, aber auch unsere Dampflokomotiven arbeiten viel sparsamer, da Vorwärmer für das Speisewasser drüben fast noch ganz, Überhitzer vielfach fehlen und die mechanische Beschickung bis zu 40% Mehrverbrauch verursacht. Der gewaltige Aufwand für die Umstellung zwingt uns noch mehr, als die Amerikaner zu vorsichtigem Ausbaue, zumal mit dem Wettbewerbe der Verbrenn-Lokomotive

stark zu rechnen ist. Die Fortschritte in dieser Richtung lassen schon jetzt eine Diesel-Lokomotive möglich erscheinen, die mit der Hälfte des jetzigen Verbrauches an Heizstoff auskommen würde.

Der elektrische Betrieb dürfte daher mit Rücksicht auf die großen Kosten und die Verluste in der langen Kette der Umsetzung und Übertragung der Kraft wirtschaftlich nur in Sonderfällen in Betracht kommen.

Sein Arbeitsgebiet werden Stadt- und Vorort-Verkehr, eng begrenzte Gewerbegebiete mit dichtem Verkehre und Gebirgsbahnen mit Ausnutzung der Wasserkraft bleiben. A. Z.

2 C I. II. T. F. S., 1 D. II. T. F. G. und D. II. T. F. Tender-Lokomotive der Eisenbahnen in Havanna.

(Railway Age 1921, April, Band 70, Nr. 14, S. 897. Mit Lichtbildern.)

Baldwin lieferte für die Eisenbahnen in Havanna 10 2 C I. II. T. F. S., 12 1 D. II. T. F. G. und 10 D. II. T. F. Tender-Lokomotiven, alle für Feuerung mit Öl und mit Kolbenschiebern. Die S-Lokomotiven befördern den aus sechs bis acht Wagen zusammengesetzten Havanna Santiago-Express mit 48 km/st. Die Tür der Rauchkammer ist aus Stahl gepreßt und mit einem Dichtringe aus Asbest versehen, das Blasrohr ist verstellbar. Zu der Ausrüstung gehören Luftdruckbremse, Preßluft Sandstreuer, elektrische Stirnlaterne und durch Preßluft betriebene Glocke-Dampfstrahlpumpen, Schmiervorrichtungen und Sicherheitventile sind neuester Bauart. Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender hat einen U-förmigen Wasserbehälter.

Die G-Lokomotiven haben einen großen Kessel, er gestattet, Züge mit gleichbleibender Geschwindigkeit von 3 km/st zu befördern. Der Schornstein ist mit einer Klappe versehen, um am Ende der Fahrt schnelle Verbrennung zu verhindern. Die Ausrüstung ist die der S-Lokomotiven.

Die Tenderlokomotiven werden im Verschiebedienste verwendet. Der geringe Achsstand von 353 mm gestattet, Gleisbogen von 5,9 m zu durchfahren. Die Luftpumpen liegen an der Seite der Rauchkammer, die Triebmaschine für die elektrische Stirnlaterne ist auf der Rauchkammer angeordnet. Zwischen Rahmen und Kessel ist genügend Raum, um die innerhalb der Rahmen liegenden Teile besichtigen zu können. Das Führerhaus ist geräumig.

Die Hauptverhältnisse sind:

	2 C I. II. T. F. S.	1 D. II. T. F. G.	D. II. T. F. Tender
Durchmesser der Zylinder d mm	508	533	508
Kolbenhub h "	660	711	610
Kesselüberdruck at	12,7	13,4	12,7
Durchmesser des Kessels mm	1653	1778	1422
Feuerbüchse, Länge "	2139	3110	2136
Weite "	1657	972	1039
Heizrohre von 51 mm Durchmesser, Anzahl	151	165	107
Rauchrohre von 137 mm Durchmesser, Anzahl	22	26	—
Rauchrohre von 140 mm Durchmesser, Anzahl	—	—	15
Rauchrohre, Länge mm	5639	4194	3988
Heizfläche der Feuerbüchse qm	14,63	16,81	10,96
Heizfläche der Heiz- und Rauchrohre qm	188,21	156,16	95,50
Heizfläche der Siederohre "	1,49	—	—
Heizfläche des Überhitzers "	45,24	39,0	22,02
Heizfläche im Ganzen H "	249,62	211,97	128,48
Rostfläche R "	3,55	3,02	2,32
Durchmesser der Trieb- räder D mm	1575	1422	1168
Triebachslast G ₁ t	47,40	61,17	64,50
Betriebgewicht der Loko- motive G t	80,06	76,75	64,60
Betriebgewicht des Tenders t	53,30	47,49	—
Wasservorrat cbm	18,3	18,93	7,57
Ölvorrat "	12,11	12,11	2,65
Fester Achsstand mm	353	472	354
Ganzer Achsstand "	914	724	359
Ganzer Achsstand mit Tender "	1744	1680	—
Zugkraft			
Z = 0,75 · p · (d ²) ² · h : D = kg	10300	14204	12837
Verhältnis H : R =	70,3	70,2	55,4
H : G ₁ = qm/t	5,27	3,06	1,99
H : G = "	3,12	2,76	1,99
Z : H = kg/qm	41,3	67,0	99,9
Z : G ₁ = kg/t	217,3	205,3	199
Z : G = "	128,7	185,1	199
			—k.

Signale.

Fernsprechanlage mit Selbstanschlufs von Gurlt.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1921, 42. Jahrgang, Heft 21, 26. Mai, S. 551, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 29.

Bei der von W. Gurlt zu Berlin entwickelten Fernsprechanlage mit Selbstanschlufs kann jeder Teilnehmer, wie beim Betriebe mit Vorwählern, sofort nach Abnahme seines Hörers wählen. Zu dem Zwecke sind aufser den Verbindungsuchern einige besondere, sich vorübergehend anschaltende Anrufsucher vorgesehen, die unabhängig von der Anschaltung des Verbindungsuchers in 0,5 sek nach Anruf jedes Teilnehmers alle Wahl-Stromstöße dieses Teilnehmers ordnungsgemäß aufnehmen und die Einstellung des Verbindungswählers dann nachträglich bestimmungsgemäß regeln. Abb. 1, Taf. 29 zeigt die sich hiernach ergebende Schaltung. Diese sich vorübergehend anschaltenden Wege für Steuerung von Empfang und Verbindung durch Stromstöße bleiben nur bis zur Beendigung der Einstellung der Verbindung tätig. Sie werden selbsttätig fast gleichzeitig mit Auswirkung des letzten Ziffern-Stromstoßes wieder abgeschaltet, so daß der wählende Teilnehmer die Leitung des gewünschten fast ebenso schnell erreicht, wie bei unmittelbarer Anschaltung durch Leitungswähler nach Strowger. Die Anwendung eines besondern Steuerweges hat den Vorzug, daß alle Verbindungswähler einfache Drehwähler sein können. Durch diese besonderen Steuerwege, deren Zahl sich nur nach der Höchstzahl der gleichzeitigen Anrufe richtet, wird die Anlage so vereinfacht, daß die Anlagekosten bedeutend verringert werden.

Da der Anruf-Magnetschalter als Speisebrücke dauernd an der Sprechleitung liegen bleibt, ist dem Entstehen störender Knackgeräusche sicher vorgebaut. Für den Stromschlufs aller Vorrichtungen ist der Schleif-Stromschließer angewendet. Die Schaltung wird durch gemeinsam gespeiste Stromspeicher mit 24 V betrieben, sie arbeitet in der Stromstoßgebung nur mit Unterbrechungen in der Leitungsschleife. Der gewählte Teilnehmer wird bei Anschaltung dieser Leitung sofort selbsttätig angerufen. Jeder Teilnehmer ist ferner mit Schlufs des Gespräches beim Anhängen seines Hörers sofort von seiner Verbindung wieder frei und kann unmittelbar hierauf eine neue herstellen B—s.

Sicherung eingleisiger Bahnen.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 4. Februar, S. 115, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 30.

Das englische Verkehrsministerium hat vier Arten der Sicherung für eingleisige Bahnen genehmigt: Zugstab-, elektrische Marken-, elektrische Zugstab-Sicherung und die von Sykes. Bei der Zugstab-Sicherung wird die Bahn in Strecken geteilt, für die je ein hölzerner Zugstab verwendet wird. Kein Zug darf in eine Strecke einfahren, wenn er nicht den Stab für diese hat. Von mehreren in derselben Richtung auf einander folgenden Zügen nimmt der letzte den Stab mit. Um die Zugfolge zu regeln, werden Zugstab-Fahrkarten in Verbindung mit

der Blockung angewendet. Diese befinden sich in einem Kasten, der nur mit dem Stabe zugänglich ist; nachher verriegelt der Deckel des Kastens den Stab, so daß dieser nur zurück gezogen werden kann, wenn der Deckel geschlossen ist. Der Lokomotivführer darf eine Fahrkarte nur annehmen, wenn er sieht, daß der Stab auf der Haltestelle ist, wo er die Fahrkarte empfängt. Wenn eine Bahn mehrere auf einander folgende eingleisige Strecken hat, werden die Stäbe verschieden gestaltet und mit verschiedenen Buchstaben bezeichnet, kreisförmig und schwarze, geviert und blaue, dreieckig und rote Buchstaben. Die Fahrkarten sind entsprechend gefärbt.

Bei der Zugstab-Sicherung können Züge nur an dem Ende, wo der Stab ist, in eine Strecke einfahren. Wenn der Stab aus irgend einem Grunde nach dem andern Ende der Strecke geschafft werden muß, muß er durch eine leichte Lokomotive, Bahnmeisterwagen, von Hand oder durch einen Reiter befördert werden. Die E. Tyer geschützte elektrische Marken-Sicherung beseitigt diesen Übelstand, indem sie gestattet, an jedem Ende einen Zug einfahren zu lassen. Die beiden Stellwerke an den Enden einer Strecke haben je ein Markenwerk, die durch Streckendrähte elektrisch verbunden sind. Glockenzeichen dienen als Signale. Um eine Marke zu erlangen, drückt der betreffende Wärter die Schalttaste des Werkes nach Absendung und Empfangsanzeige der Glockensignale mit der Glockentaste. Der Wärter am andern Ende der Strecke tut dasselbe, dadurch wird Strom von der Zellenreihe im entfernten Stellwerke gesandt, der einen Schieber unten am Markenwerke entriegelt. Dieser Schieber stützt die Marken, die unterste liegt in einer Vertiefung im Schieber und wird mit diesem heraus gezogen. Das Ziehen des Schiebers öffnet den Schalt-, aber nicht den Glocken-Stromkreis, der Stellwerkswärter am entfernten Ende kann daher keine Marke erlangen, um einen Zug in entgegengesetzter Richtung abzusenden. Der eine Marke entnehmende Wärter übergibt sie zu rechter Zeit dem Lokomotivführer des in die Strecke einfahrenden Zuges, bei dessen Ankunft am andern Ende wird ein immer unverriegelter Schieber oben am dortigen Markenwerke heraus gezogen, die Marke darauf gelegt und in das Werk geschoben. Der Eintritt der Marke schließt den Schalt-Stromkreis wieder, so daß jeder Wärter mit gegenseitiger Zustimmung eine andere Marke erlangen kann. Sollte eine Marke gezogen und aus irgend einem Grunde nicht benutzt werden, kann sie mit dem obern Schieber in das ursprüngliche Werk zurück gebracht und der Schalt-Stromkreis so wieder geschlossen werden. Sicht-Signale an den Werken zeigen deren

Zustand, durch ein Fenster kann man sehen, ob Marken bereit liegen. Früher*) beschriebene Signale einer Ausweichstelle einer mit Marken gesicherten eingleisigen Strecke der Staatsbahnen in Ceylon gestatten den Austausch von Marken zwischen sich kreuzenden Zügen ohne Vermittlung eines Beamten in der Haltestelle.

Die 1889 gesetzlich geschützte elektrische Zugstab-Sicherung**) von F. W. Webb und A. M. Thompson hat alle Vorteile der Marken-Sicherung unter Beibehaltung des Zugstabes, an den sich viele Eisenbahner gewöhnt hatten. Die Brauchbarkeit des elektrischen Zugstabes war einige Jahre durch die großen Abmessungen des Stabwerkes beeinträchtigt. Dieser Übelstand wurde durch das in Abb. 8 und 9, Taf. 30 dargestellte kleine Werk beseitigt. Das Herausziehen eines Stabes wird durch Sperrklinken in dem gebogenen Teile des Schlitzes im Kopfe des Werkes geregelt. Nur wenn die Sperrklinken durch Strom vom entfernten Stellwerke entriegelt werden, können sie durch den Stab gedreht werden und diesen durchlassen. Das Drehen der Sperrklinken öffnet den Stab-Stromkreis, der bei Einlegen des Stabes in das Werk am andern Ende oder in das ursprüngliche wieder geschlossen wird. Marken- und Stab-Werke und deren Marken und Stäbe können nicht für eine angrenzende Strecke benutzt werden. Auch können sie für »bedingte Fahrt«, das heißt für einen zweiten Zug eingerichtet werden, der dem ersten folgt, bevor dieser die Strecke verlassen hat.

Bei der Signalsperre von Sykes haben die beiden Stellwerke an den Enden einer Strecke je ein Sperrwerk mit Stromanzeiger, Zuganzeiger, Druckkolben, Schieber, zwei Knöpfen zum Aufheben von Sendung und Empfang. Der Schieber steht in der Grundstellung halb heraus; er wird eingeschoben, um einen Zug anzunehmen, und weiter heraus gezogen, um einen Zug abzusenden. Das Ausfahrtsignal wird elektrisch so gesteuert, daß es nur auf »Fahrt« gestellt werden kann, wenn der Zug angenommen ist, und daß es durch den Zug selbsttätig wieder auf »Halt« gestellt wird und erst wieder auf »Fahrt« gestellt werden kann, wenn sein Hebel im Stellwerke in die Grundstellung gebracht und wieder elektrisch entriegelt ist. Ein Schienentaster am Ende der Strecke innerhalb des Ortsignales muß durch den ankommenden Zug betätigt werden, bevor die Sperrwerke in die Grundstellung gebracht werden können. B—s.

*) Organ 1918, S. 114.

**) Organ 1891, S. 131; 1893, S. 236; 1897, S. 47; 1905, S. 210; 1907, S. 106; 1909, S. 344; 1910, S. 130.

Besondere Eisenbahntypen.

Verlängerung der Linie 7 der Stadtbahn in Paris.

(L. Biette, Génie civil 1921 I, Bd. 78, Heft 1, 1. Januar, S. 3, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel 31.

Die Stadt Paris hat während des Krieges drei zu dessen Beginne in Bau befindliche Linien des durch Gesetz vom 30. März 1910 als gemeinnützig erklärten Ergänzungsnetzes der Stadtbahn*) fertig gestellt: die 4049 m lange Verlängerung der Linie vom St. Cloud-Tore nach dem Trokadero bis zur Oper, die 2538 m

*) Organ 1911, S. 396, mit Plan Abb. 1, Taf. 52.

lange Verlängerung der Linie 3 vom Bahnhofe Villiers-Avenue nach dem Gambetta-Platze bis zum Lilas-Tore mit Verbindung nach Linie 7 beim Pré-St. Gervais-Tore und eine 4324 m lange Strecke der innern Ringbahn zwischen Invalidenhaus und Kreuzung des St. Germain-Boulevard und der Four-Straße. Erst seit Herbst 1920 sind wieder zwei neue Linien in Angriff genommen: der für den Endbahnhof St. Cloud-Tor unentschieden gelassene Teil der Linie vom Trokadero nach dem St. Cloud-Tore und die vor dem Kriege begonnene Verlängerung der vom Donauplatze und dem Villettes-Tore über Ostbahnhof und Oper nach

dem Palais-Royal-Platze führenden Linie 7 über diesen hinaus über die Kaien nach dem Stadthause, dem Morland-Boulevard und der Bastille. Diese zu dem durch Gesetz vom 30. März 1910 als gemeinnützig erklärten Ergänzungsnetze gehörende Verlängerung (Abb. 5 und 6, Taf. 31) folgt der St. Honoré-Strasse bis zur Marengo-Strasse und führt unter Bahnhof Louvre der Linie 1 vom Vincennes- zum Maillot-Tore nach den Kaien des rechten Seineufers. Die Linie folgt dann dem Louvre-, Weißgerberei-, Gesvres-, Stadthaus- und Cölestiner-Kaie bis zum Heinrich IV.-Boulevard, darauf der Sully- und Mornay-Strasse, unterfährt die Linie 5 vom Nord- nach dem Orleans-Bahnhofe, folgt dann dem Bastillen-Boulevard, um nach nochmaliger Unterfahung der Linie 1 den Bastillen-Platz zu erreichen, wo sie sich mit der ebenfalls zum Ergänzungsnetze gehörigen Zweigbahn nach dem Picpus-Tore verbindet.

Ein vom Stadtrate vorbehaltener Plan enthält eine Abänderung der Führung der Linie vom Choisy- und Italien-Tore nach dem St. Germain-Boulevard mit deren Verbindung mit der Verlängerung der Linie 7 unter dem Cölestiner-Kaie. Wenn

dieser Plan endgültig angenommen wird, würden auch der jenseits des Heinrich IV.-Boulevard nach dem Bastillen-Platze hin liegende Teil der Verlängerung der Linie 7, die innere Ringbahn und die Zweigbahn nach dem Picpus-Tore abgeändert werden. Die Verlängerung der Linie 7 wird daher vorläufig nur bis zu den Zugängen zur Ludwig-Philipp-Brücke ausgeführt.

Die Linie umgeht am Chatelet-Platze das Widerlager der Börsenbrücke; sie verschiebt sich ferner am Stadthaus-Platze und -Kaie, wo sie an die Gebäude verlegt werden mußte, um Platz für eine etwaige Verbindung der Nord- und Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn frei zu halten.

Hinter Bahnhof Neue Brücke ist zwischen den beiden Verkehrsgleisen ein mit diesen durch ein Paar »Hosenträger« *) verbundenes Ausziehgleis angeordnet (Abb. 7, Taf. 31), um für die eigentliche Linie 7 einen Endbahnhof zu bilden, der deren Betrieb bis zur Neuen Brücke mit derselben Zugfolge, wie jetzt, unabhängig von dem auf der Verlängerung einzurichtenden ermöglicht.

B—s.

*) Organ 1918, S. 115.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Regierungsbaurat Student zum Oberregierungsbaurat.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Preußen-Hessen.

Ernannt: Der Präsident des Eisenbahn-Zentralamtes in

Berlin Gutbrod zum Ministerialdirektor bei den Eisenbahnabteilungen des Reichsverkehrsministeriums, Ministerialrat Hammer in Berlin zum Präsidenten des Eisenbahnzentralamtes in Berlin und der Oberregierungsrat Friese in Magdeburg zum Präsidenten der Eisenbahndirektion daselbst.

Versetzt: Oberregierungsbaurat Seyffert, bisher in Saarbrücken, an die Eisenbahn-Direktion in Trier. — k.

Bücherbesprechungen.

Die Reichseisenbahn. Produktive Notstandsarbeiten und Organisation des wirtschaftlichen Wiederaufbaues. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Frölich. Berlin, J. Springer, 1920. Preis 1,2 M.

Das 23 Achtelseiten starke Heft beschäftigt sich mit weit gehenden Plänen für die Gesundung der Wirtschaft unserer Eisenbahnen. Der Verfasser betont, daß die Abstofsung der zahlreichen, jetzt über den unmittelbaren Bedarf hinaus Bediensteten unmöglich ist, er will sie durch Arbeiten an der Verbesserung der Anlagen nutzbar machen, die später den Ertrag erhöhen und weist dabei auf die Steigerung der Ausnutzung der Schwerkraft in den großen Anlagen zum Ordnen der Güterzüge als Beispiel hin. Weiter wird betont, daß die zu weit gehende Aufteilung der Gliederung in verbindungslose Stellen den Verlust der Übersicht zur Folge hat, der Verfasser macht daher Vorschläge für einheitlichem Aufbau der Verwaltung. Daneben will er eine beratende Wirtschaftsbehörde stellen, die Verbesserungen der Wirtschaft und den wirtschaftlichen Erfolg der beabsichtigten Maßnahmen zu prüfen hat, selbst aber nicht handelnd eingreifen soll, um so den ganzen Aufbau wirtschaftlich zu durchdringen. Bezüglich der Entlohnung der Beschäftigten kommt der Verfasser auf Ausdehnung des Verfahrens der Belohnung bester Leistungen als auf ein Mittel zur Förderung der Freudigkeit zur Arbeit zurück, wie es für einzelne Dienstzweige seit langer Zeit angewendet wird.

Das Buch verdient wegen der Vielseitigkeit der gegebenen Anregungen Beachtung.

Zusammenbruch der deutschen Eisenbahnen? Ein Beitrag zur Frage der Verkehrsnot von L. Röbe, Regierungsbaumeister, Hilfsarbeiter im Reichsverkehrsministerium. Berlin, 1920, H. R. Engelmann.

Das Heft bringt reiche, durch Zahlentafeln und Schaulinien übersichtlich gestaltete Unterlagen zur Gewinnung eines Bildes der Entwicklung des deutschen Eisenbahnverkehrs von den Friedensverhältnissen bis in den Beginn des Jahres 1920, und kommt zu dem Schlusse, daß trotz der Nähe des Zusammenbruches doch der Kern des Eisenbahnwesens vor völliger Zersetzung bewahrt und der Wiedergesundung erhalten ist. In Übereinstimmung mit so vielen sachkundigen Vertretern des Gebietes sieht auch er die Grundlagen des Aufstieges in der stetigen Steigerung der Arbeitlust, Pflichttreue und Gewissenhaftigkeit aller Beteiligten und sozialem Wirken bei Abweisung aller unrechtmäßigen Ansprüche und Beschränkungen durch eine straff und zielbewußt geführte Verwaltung.

Linienführung elektrischer Bahnen. Von Oberingenieur K. Trautvetter, Hilfsarbeiter im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin, 1920, J. Springer. Preis 12 M.

Man könnte fragen, ob es zweckmäßig ist, die Linienführung elektrischer Bahnen von der allgemeinen Behandlung der Linienführung der Eisenbahnen loszulösen, da doch die grundlegenden Gesichtspunkte und Überlegungen dieselben sind. Diese Frage ist jedoch zu bejahen, denn die elektrischen Bahnen haben im Einzelnen eine große Zahl neuer Grundlagen in diesen Zweig der Eisenbahntechnik hineingetragen. Die Stromleitung, der neuartige Zusammenhang zwischen Fahrzeugen und Linie, die Führung überwiegend in stark bebautem Gelände, vielfach über oder unter dem Gelände, die anderen Verhältnisse der Beschleunigung, Geschwindigkeit und Entwicklung der Zugkraft, die Deckung der Bedürfnisse großstädtischen Schnellverkehrs, der enge Zusammenhang mit besonderen Anlagen zur Gewinnung der verlangten Leistung, namentlich mit der Ausnutzung der Wasserkräfte, die unmittelbare Einfügung in anderen

Arten des Verkehrs dienende Wege nach Bau und Verkehr tragen soviel Neues in die älteren Betrachtungen über die Führung langer Linien im freien Gelände, mindern auch anderseits viele hier maßgebende Gesichtspunkte in ihrer Bedeutung nun soweit ab, daß tatsächlich im Einzelfalle eine Arbeit entsteht, die von der altgewohnten der allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten völlig verschieden ist. Das vorliegende, auf großer Erfahrung fußende Buch wird nun allen diesen neuartigen Beziehungen in solchem Maße gerecht, daß dadurch die Aussonderung dieses Zweiges aus der allgemeinen Betrachtung der Linienführung nicht allein als zulässig, sondern als höchst zweckmäßig erwiesen wird. Auch die besonders gearbeteten Verhältnisse des Verkehrs und der Wirtschaft elektrischer Bahnen als Bedingungen ihrer Anlage werden eingehend berücksichtigt.

Das Werk ergibt eine wertvolle Bereicherung der wissenschaftlichen Behandlung neuzeitlicher Bahnanlagen.

Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. Von Dr. E. Sax, o. ö. Professor der politischen Ökonomie i. R. Zweite, neu bearbeitete Auflage, II. Band. Land- und Wasser-Straßen, Post, Telegraph, Telephon. Berlin, 1920, J. Springer. Preis 48 M.

Das sehr eingehende Werk behandelt die bezeichneten Gegenstände nach geschichtlicher Entwicklung, Verwaltung, Wirtschaft, Kosten, und unter Berücksichtigung der Einflüsse der gewaltigen Umgestaltung des öffentlichen Lebens in unseren Tagen, soweit das heute schon möglich ist. Der Verfasser betont in dieser Hinsicht, daß aus den früheren Verhältnissen abgeleitete Schlüsse auch jetzt gelten, soweit es sich um Vergleiche handelt, da sich die wirtschaftliche Lage etwa gleichmäßig für alle Beziehungen verschoben hat, daß aber neue Gesichtspunkte auftauchen, sobald wirtschaftliche Fragen selbstständig zu behandeln sind.

An wichtigen Gegenständen der Neuzeit, die eingehend erörtert werden, erwähnen wir die Entwicklung des Kraftfahrzeugwesens für Reisende und Güter und dessen Einwirkung auf den Landstraßenbau, die noch wenig allgemeine Beachtung gefunden hat, und das Verhältnis der Wasserstraßen zu den Eisenbahnen, das vielfach übertrieben zu Gunsten der ersteren beurteilt wird.

Das Werk eröffnet einen weiten Einblick in die Verhältnisse der behandelten Zweige des öffentlichen Verkehrs, es kann nach Gegenstand und Fassung als gediegen und von vorurteilsfreier Sachkunde getragen empfohlen werden.

Gesetz betreffend die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den Staatsbahnen der Republik Österreich. Vorlage der Staatsregierung für die Konstituierende Nationalversammlung. Wien, 1920. Österreichische Staatsdruckerei.

Die Vorlage enthält sehr gründliche Vorarbeiten für die elektrische Ausstattung der österreichischen Bahnen, in deren Netze die Verbindung Wien—Bregenz als Stamm mit einem mehrfach unterteilten Ringe Amstetten—Villach—St. Veit auftritt. Ein Bild des reichen Inhaltes bieten die beigegefügte Tafeln; sie zeigen:

1. Das Netz, dessen Ausbau sofort oder für später beantragt wird;
2. die Verkehrstärke aller Staatsbahnlinien;
3. den verhältnismäßigen Bedarf der Strecken an Arbeit;
4. den Bedarf der Strecken an Leistung für Zugförderung und Bahnhofdienst;
5. vereinfachte Längenschnitte der zunächst auszubauenden Strecken;
6. eine Übersicht aller untersuchten Wasserkräfte;
7. eine Übersicht der ausgewählten Wasserkräfte;

8. und 9. das Kraftwerk Spullersee;
10. und 11. das Kraftwerk Rutzbach;
12. und 13. das Kraftwerk Tauernmoosboden—Enzigerboden;
14. und 15. das Kraftwerk Mallnitz—Ober Vellach;
16. Schaubild der Schnellzugfahrt Landeck—Bludenz mit 1 C + C 1-Lokomotiven;
17. Schaubild der Schnellzugfahrt Bludenz—Landeck mit 1 C + C 1-Lokomotiven;
18. Zeichnung der 1 C + C 1-S- und der E. G-Lokomotiven;
19. Zeichnung der 1 C 1-P- und der 2 B B 2-S-Lokomotiven.

Die sehr eingehende Bearbeitung bietet wichtige Unterlagen für den elektrischen Ausbau und verdient alle Beachtung auch über das unmittelbar behandelte Gebiet hinaus.

Vereinheitlichung in der Industrie. Die geschichtliche Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse, die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen. Von Dr. G. Garbotz, Dipl.-Ing. München und Berlin, 1920, R. Oldenbourg. Preis 9,0 M.

Das aus der Tätigkeit an der Universität Frankfurt a. M. hervor gegangene Buch von 218 Achtelseiten erörtert die Frage der Vereinheitlichung im Großgewerbe durch Festsetzung von Regelbildungen zunächst geschichtlich gesondert für Amerika, England, Deutschland und eine Gruppe anderer Länder bis zur Darlegung der neuesten Ergebnisse, für Deutschland namentlich des »Normenausschusses der deutschen Industrie«; dann folgt eine Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Grundlagen dieser Bestrebungen.

Die Sammlung des schon sehr reich gewordenen Stoffes und seine Verarbeitung sind überaus gründlich, das gebotene Bild des heutigen, freilich schneller Erweiterung durch Fortschritt unterworfenen Zustandes ist erschöpfend. Das behandelte Gebiet bildet einen der Grundsteine, die geeignet sind, die Wiedergewinnung des Standes unseres Großgewerbes in der Welt zu fördern; die vorliegende Bearbeitung ist um so wirkungsvoller, als sie neben der folgerichtigen wissenschaftlichen Darlegung auch viele Beispiele tatsächlichen Vorgehens bringt, so den Aufbau des Werkes für Kraftwagen von Ford in Nordamerika, das die Regelbildung in Massenerzeugung besonders weit getrieben hat.

Die Eisenbahn-Sicherungsanlagen. Ein Lehr- und Nachschlagewerk zum Gebrauche in der Praxis, im Büro und bei der Vorbereitung für den technischen Eisenbahndienst, sowie für den Unterricht und die Übungen an technischen Lehranstalten von K. Becker, technischer Eisenbahn-Obersekretär in Darmstadt. Berlin und Wiesbaden. C. W. Kreidels Verlag, 1920. Preis gebunden 30 M.

Das handliche Buch behandelt in elf Abschnitten die Gleisverbindungen, Signale, Stellwerke und Blockeinrichtungen nebst deren Sicherungen in den Bahnhöfen und auf der Strecke, die Kraftantriebe, die Einzelheiten dieser Anlagen nebst den elektrotechnischen Grundlagen, schließlich die Sicherung des Betriebes während der Arbeiten zur Erhaltung und Ergänzung. Der Inhalt ist aus unmittelbarer Erfahrung im Betriebe erwachsen, was unter anderem dadurch hervortritt, daß die in den verwickelten Vorkehrungen oft auftretenden Störungen nach ihren Ursachen und der Art ihrer Hebung eingehend behandelt sind; das Buch hat daher auch für den im Betriebe Stehenden besonderen Wert. Für die an sich guten Zeichnungen verwickelterer Gegenstände sind teilweise reichlich kleine Maßstäbe gewählt, so daß minder scharfsichtige Leser darin einige Schwierigkeiten finden dürften. Sonst ist zu betonen, daß in den Abbildungen von der Wiedergabe von Lichtbildern nur wenig Gebrauch gemacht ist, daß namentlich die verwickelteren Darstellungen auf der viel wirksameren Zeichnung beruhen, im Gegensatz zu einem heute weit verbreiteten Mißbrauche.

Ein Verzeichnis sonstiger Veröffentlichungen und eines für den Inhalt des Buches erhöhen dessen Benutzbarkeit.