

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVIII. Band.

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

20. Heft. 1911. 15. Oktober.

Untersuchung und Berechnung der Blasrohre und Schornsteine von Lokomotiven. †)

Von **Strahl**, Regierungs- und Baurat in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 321.)

Zur Analyse der Rauchgase wurde die Vorrichtung von Orsat benutzt. Die Gasproben wurden dem Gummibeutel bald nach Beendigung der Fahrt entnommen. Je fünf bis acht Untersuchungen auf Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd wurden ausgeführt. In den folgenden Zusammenstellungen sind die Mittelwerte enthalten. Die Einzelwerte stimmten bis auf kleine Beobachtungsfehler genau überein.

Dem Einwande, daß sich nach einer in der Feuerungstechnik viel verbreiteten Ansicht die Zusammensetzung der Gasproben durch die Absorption des Gummis und durch Diffusion zu sehr verändert, kann ich durch die Feststellung begegnen, daß die Veränderung der Gase in dem großen Gummibeutel selbst nach zehn Stunden ganz unerheblich war, drei bis vier Stunden nach der Füllung jedenfalls belanglos ist. Ich habe ferner bei der Untersuchung von Rauchgasen ortfester Dampfessel gefunden, daß der Durchschnitt der Einzelwerte mit der Analyse der dem Gummibeutel entnommenen Gasproben gut übereinstimmte. Die letzteren können auf alle Bestandteile, besonders Kohlenoxyd, untersucht werden, während man sich bei Einzelanalysen, um einen einigermaßen richtigen Durchschnitt zu erhalten, auf die Bestimmung der Kohlensäure und des Sauerstoffes beschränken muß, weil die Untersuchung auf Kohlenoxyd zu viel Zeit beanspruchen würde.

Gleichzeitig mit den verschiedenen Luftverdünnungen wurden die Wärmegrade in der Rauchkammer mit einem Pyrometer beobachtet. *) Wegen der Unzuverlässigkeit des Fernpyrometers wurde für die Beobachtung an den fahrenden Lokomotiven ein Zeigerpyrometer von Steinle und Hartung in Quedlinburg ohne Fernleitung verwendet, das seitlich in die Rauchkammer bis in die Mitte eingeführt, und dessen Teilung vom Führerstande aus bequem zu erkennen war. Bei Dunkelheit wurde die Teilung von einer Gaslaterne mit Windschirm beleuchtet.

Auch dieses Pyrometer mußte wiederholt mit einem Quecksilberthermometer für Wärmegrade bis 500° verglichen

*) Ein elektrischer Fernpyrometer, das bis jetzt das einzige zuverlässige bei Messungen hoher Wärmegrade ist, stand nicht zur Verfügung.

werden, um seine Zeigerstellung zu berichtigen. Ohne diese Vorsicht zeigt sich erfahrungsgemäß nach einer Betriebsdauer von wenigen Wochen ein Fehler in der Ablesung bis 50°.

Bei den Versuchen an der stehenden Lokomotive war ein Quecksilberthermometer im Gebrauch, das an der Rauchkammer in unmittelbarer Nähe abgelesen werden mußte, für die Fahrten daher nicht brauchbar war.

Auf einigen Fahrten und bei einigen Versuchen an der stehenden Lokomotive wurde auch die Wärme der Brennschicht mit dem Sicht-Pyrometer von Wanner beobachtet. Dies mußte bei geöffneter Feuertür in dem Augenblick geschehen, da sich der Heizer anschickte, frische Kohle aufzuwerfen, was ja immer dann der Fall ist, wenn der Dampfdruck im Kessel nicht mehr steigt. In diesem Zeitpunkte besteht ein Gleichgewicht zwischen der dem Kesselwasser zugeführten und der durch die Dampfentnahme entzogenen Wärme; man darf also annehmen, daß dann auch in der Feuerbüchse der mittlere Wärmegrad herrscht, der vom Sicht-Pyrometer angegeben wird. Für eine fortlaufende Messung ist das Meßgerät nicht geeignet. Einmal darf das Gesichtsfeld durch die Rauchgase nicht verdunkelt werden, zweitens ist dieses so klein, daß nur bei ganz geöffneter Tür ein genügend großer Teil der Brennschicht beobachtet werden kann. Leider gibt es zur Zeit noch kein Meßgerät, mit dem dieser Zweck besser erreicht werden kann.

Auf diese Weise wurde eine mittlere Wärme der Brennschicht von 1460° mit geringen Abweichungen nach oben und unten zwischen 1410° und 1500° ermittelt.

Die Zusammenstellung I enthält die Ergebnisse der Versuchsfahrten mit der Lokomotive Nr. 13 mit gewöhnlichem Aschkasten und gewöhnlichem Blasrohre. Der Kohlenverbrauch in Spalte 6 bezieht sich auf die ganze tägliche Dienstdauer der Lokomotive, also auch auf die Aufenthalte, besonders auf den Wendestationen und auf die Leerfahrt von Myslowitz bis Kattowitz in 20 Minuten. Demnach ist der Kohlenverbrauch auf 1 qm Rostfläche in 1 St, die »Brenngeschwindigkeit«, in Spalte 8 für die Berechnung der vom Blasrohre angesaugten Gasmenge zu groß.

†) Sonderabdrücke dieses Aufsatzes können vom Januar 1912 ab von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden bezogen werden.

Zusammenstellung I.

Versuche an der 2 B. II. t. F. S-Lokomotive Nr. 13, Kattowitz mit gewöhnlichem Aschkasten bei der Beförderung der Schnellzüge 38 und 9 von Kattowitz bis Breslau und zurück bis Myslowitz. Zur Heizung wurde in der Richtung nach Breslau oberschlesische Steinkohle von der Ferdinandgrube, in der Richtung nach Kattowitz oberschlesische Steinkohle von der Paulusgrube verwendet. Der Heizwert beider Kohlen war nahezu gleich und betrug im Mittel 6700 Cal. Der Schnellzug 38 Kattowitz—Breslau hat bei 198 km 171 Min, der Schnellzug 9 Breslau—Myslowitz bei 206 km 195 Min Fahrzeit.

1.	2.	3.	4.	5.	6.			9.				13.			16.		18.
					Kohlenverbrauch			Rückstände				Luftverdünnung			Wärmegrad		
					im Ganzen	kg/St	kg/Stqm	in der Rauchkammer	in %	im Aschkasten	in kg	in %	in der Rauchkammer	in der Feuerbüchse	im Aschkasten	in mm	
O. Z.	Tag	Zug Nr.	Anzahl der Wagenachsen	Wind													Bemerkungen
1	20. 1. 05	38	27—31	schwacher Gegenwind	2750	990	413	204	7,4	111	4,1	105	44	18	—3	—	Die Grundgeschwindigkeit der beiden Schnellzüge betrug übereinstimmend 85 und 75 km/St.
2	"	9	24	schwacher Seitenwind	3150	977	441	278	8,8	322	10,2	95	42	12	—5	—	
3	23. 1. 05	38	27—30	schwacher Gegenwind	2500	900	375	138	5,5	170	6,8	84	32	12	0	—	
4	"	9	24	schwacher Rückenwind	3175	986	445	178	5,6	144	4,5	92	40	14	—3	—	
5	25. 1. 05	38	27—31	schwacher Seitenwind	2850	1026	428	290	10,2	163	5,7	115	49	15	—3	—	Das Feuer war stark verschlackt.
6	"	9	24	Seitenwind	3595	1116	504	283	7,9	256	7,1	97	47	13	+2	—	
7	26. 1. 05	38	27—31	schwacher Gegenwind	3500	1260	525	257	7,4	191	5,4	103	40	12	+2	—	
8	"	9	24	schwacher Rückenwind	2900	899	406	242	8,3	183	6,3	100	45	10	+1	—	
9	30. 1. 05	38	27—31	Gegenwind	3300	1188	495	225	6,8	191	5,8	120	50	13	+6	—	
10	"	9	24	Seitenwind	3300	1023	462	295	8,9	100	3,1	95	50	6	+5	—	
11	2. 2. 05	38	27—31	Gegenwind	2750	990	413	272	9,9	189	6,9	127	43	12	+5	—	
12	"	9	24	Seitenwind	2800	868	392	218	7,8	173	6,2	98	39	4	+1	—	
13	3. 2. 05	38	27—31	Gegenwind	3000	1080	450	239	8,0	159	5,3	119	49	11	+1	—	
14	"	9	24	Seitenwind	3200	992	448	201	6,3	239	7,4	98	39	8	0	—	
15	6. 2. 05	38	27—31	schwacher Seitenwind	2600	936	390	224	8,6	187	7,2	130	36	9	+5	316	
16	"	9	24	schwacher Rückenwind	3450	1070	483	194	5,6	212	6,1	95	39	8	+4	333	
17	8. 2. 05	38	24—28	schwacher Gegenwind	2350	864	353	268	11,4	207	8,8	103	42	16	+4	338	
18	"	9	24	schwacher Rückenwind	3200	992	448	251	7,8	193	6,0	91	40	13	0	329	
19	9. 2. 05	38	24—28	schwacher Gegenwind	2350	846	353	295	12,6	222	9,4	107	41	12	+2	360	
20	"	9	24	Seitenwind	3650	1132	511	304	8,3	107	2,9	100	46	11	0	350	
Mittelwerte:					3019	1006	442	243	8,1%	186	6,2%	104	43	14		338	
													61	29			

Rechnet man die ganze Zeit, während der die Lokomotive von der Ausfahrt aus dem Schuppen auf der Heimatstation bis zur Rückkehr im Dienste war, so hat die Lokomotive fast ebensolange im Feuer gestanden, wie die mittlere reine Fahrzeit beträgt, nämlich nahezu 6 Stunden.

Man kann annehmen, daß während der Aufenthalte der Lokomotive auf den Stationen 30 bis 40 kg/qmSt Kohle verbrennen, einschließlich der für die Unterhaltung des Feuers auf den Wendestationen in 3 Stunden und der für die Leerfahrt in 20 Minuten. Der Mittelwert für die Brenngeschwindigkeit bei geöffnetem Regler kann also 30 bis 40 kg/qmSt kleiner angenommen werden, als in Spalte 8, so daß die wirkliche Brenngeschwindigkeit unter diesen Verhältnissen ungefähr 400 kg/qmSt betragen hat.

Die Rückstände an Lösche, die nach Beendigung der Fahrt in der Rauchkammer vorgefunden wurden, betragen im

Mittel 8,1% des ganzen Kohlenverbrauchs und schwankten zwischen 5,5 und 12,6%. Wie aus O. Z. 19 hervorgeht, fiel der höchste Satz keineswegs mit der größten Rostanstrengung zusammen. Die Brenngeschwindigkeit hatte im Gegenteil zufällig den kleinsten Wert. Andererseits liegt der Satz für die größte Brenngeschwindigkeit nach O. Z. 7 noch unter dem Mittelwerte. Es scheint, als ob diese auffallende Erscheinung mit den Ausströmungsverhältnissen, mit der Handhabung der Steuerung und des Dampfreglers durch den Führer, oder kurz mit dem mehr oder weniger großen Blasrohrdruck in Zusammenhang steht.

Die leicht bewegliche Luft ist beim Durchtritt durch die Brennschicht Stößen ausgesetzt, die denen im Blasrohre entsprechen. An den am meisten bloßgelegten Stellen des Rostes werden die glühenden Kohlenteilchen in lebhaftere Bewegung versetzt und von dem kräftigen Luftstrom zum Teile durch

die Heizrohre fortgerissen. Je größer nun die Dampfmenge ist, die mit einem Schlage den Schornstein verläßt, desto größer ist der Luftstofs und so erklärt sich das den zweizylinderigen Verbundlokomotiven eigentümliche, besonders starke Überreissen unverbrannter Kohle nach der Rauchkammer vielleicht aus der Verbundwirkung, bei der der größte Teil des während einer Triebbradumdrehung verbrauchten Dampfes mit zwei Schlägen dem Schornsteine entweicht und nachteiliger auf die Feueranfachung wirken muß als die auf vier Abschnitte verteilte Ausströmung der Zwillingslokomotive. Dazu kommt die oft übermäßige Anstrengung der zwar vortrefflichen aber nicht mehr zeitgemäßen Bauart dieser Gattung von Schnellzuglokomotiven.

Dieselbe Lokomotive wurde zu den Fahrten benutzt, deren Ergebnisse Zusammenstellung II zeigt, nachdem das Blasrohr gegen ein solches mit ringförmiger Mündung ausgewechselt und der Aschkasten um 100 mm vertieft war.

Diese Änderung hat, wie gesagt, bezüglich des Überreissens teilweise unverbrannter Kohleteilchen aus der Feuerbüchse nach der Rauchkammer und des Kohlenverbrauches auf 1 qm Rostfläche in der Stunde keinen Wandel geschaffen, wie die Spalten 8 und 10 erkennen lassen. Die Vertiefung des Aschkastens hatte aber zur Folge, daß die mittlere Luftverdünnung in diesem von 14 mm fast auf Null zurückging. Entsprechend ist auch die Luftverdünnung in der Rauchkammer zurückgegangen, da ja der Widerstand im Aschkasten fortgefallen ist. Dagegen hat sich der Druckunterschied in der Rauchkammer und Feuerbüchse, Spalte 13 vermindert um Spalte 14, wegen der fast gleichen Brenngeschwindigkeit nur wenig geändert: er betrug 65 mm gegenüber 61 mm bei gewöhnlichem Aschkasten und war wahrscheinlich deshalb etwas größer, weil der geringere Widerstand im Aschkasten im Allgemeinen einen etwas größeren Luftüberschuß bei der Verbrennung zur Folge gehabt haben wird, da ja die Blasrohrverhältnisse, der Schornstein und der Querschnitt der Blasrohrmündung dieselben geblieben sind, bis auf die Fahrt in O. Z. 10.

Aus diesen Versuchen folgt, daß die Luftverdünnung in der Rauchkammer kein zuverlässiger Maßstab für die richtige, einer gewissen Anstrengung entsprechende Feueranfachung ist, und in den meisten Fällen zur Beurteilung des Feuers nicht ausreicht. Ein verschlackter Rost ruft beispielsweise eine große Luftverdünnung in der Rauchkammer hervor. Die Dampfentwicklung ist trotzdem unzureichend. Eine Vorrichtung, die der Lokomotivmannschaft die Luftverdünnung in der Rauchkammer anzeigt, hat so gut wie keinen Wert. Dagegen gibt der Druckunterschied in der Rauchkammer und Feuerbüchse ein Urteil über die Feueranfachung durch das Blasrohr. Eine unzureichende Dampfentwicklung oder Feueranfachung wird sich stets in einem zu kleinen Druckunterschiede kenntlich machen, wenn auch die Luftverdünnung in der Rauchkammer hoch und scheinbar für die Feueranfachung günstig ist. Für eine gute Dampfentwicklung, entsprechend der Anstrengung, wird sich ein gewisser Druckunterschied erfahrungsgemäß herausstellen. Die Lokomotivmannschaft wird bestrebt sein, diesen zu erreichen.

Bei Verwendung oberschlesischer Steinkohle zur Heizung

der fraglichen Schnellzuglokomotive und aller Lokomotiven derselben Gattung ist, wie die Versuche ergeben haben, zur ausreichenden Dampfentwicklung und Verbrennung im angestregten Schnellzugdienste ein mittlerer Druckunterschied in Rauchkammer und Feuerbüchse von mindestens 55 mm Wassersäule erforderlich. Die meisten Werte lagen zwischen 60 und 65 mm. Dabei war es gleichgültig, wie groß die Luftverdünnung in der Rauchkammer war.

Bevor die Ergebnisse der Rauchgasanalysen besprochen werden, sollen zunächst die Ergebnisse der Versuchsfahrten mit den beiden anderen Lokomotiven derselben Gattung, der Lokomotive Nr. 14 in Zusammenstellung III und der Lokomotive Nr. 15 in Zusammenstellung IV mitgeteilt werden, die sich von den Versuchsfahrten mit Lokomotive Nr. 13 mit gewöhnlichem und vertieftem Aschkasten nur dadurch unterscheiden, daß Roststäbe für verschiedene freie Rostflächen erprobt worden sind. Die Vergrößerung der freien Rostfläche von 0,73 qm auf 0,84 qm hatte keinen merkbaren Einfluß auf die Verbrennung und Dampfentwicklung.

Die Ergebnisse der Fahrten mit den Lokomotiven Nr. 14 und 15 unterscheiden sich nicht wesentlich, nur die Fahrten vom 4. und 5. September 1905, O. Z. 5 und 6 der Zusammenstellung IV sind besonders hervorzuheben. Bei diesen Fahrten war nämlich der Feuerschirm aus der Feuerbüchse entfernt worden. Die Wirkung dieser Maßnahme war überraschend.

Zunächst folgt aus Spalte 12 O. Z. 5, daß der Wärmeverlust durch die Abgase der Lokomotive Nr. 15 von allen Fahrten mit den drei Lokomotiven am geringsten war; er betrug nur 19,3% des Heizwertes der Kohle, während er sonst über 20% lag. Verbrennung und Dampfentwicklung waren sehr gut, jedenfalls besser, als mit Feuerschirm. Damit ist die vielverbreitete Ansicht widerlegt, daß der Feuerschirm für die Verbrennung vorteilhaft ist, weil er angeblich zur besseren Verbrennung nach dem Aufwerfen frischer Kohle beitragen soll. Bei der Verbrennung mit Feuerschirm enthalten die Rauchgase meist mehr Kohlenoxyd, als ohne Feuerschirm, was nur so zu erklären ist, daß der Feuerschirm den Durchtritt der Luft durch die Brennschicht beeinträchtigt.

Trotzdem kann der Feuerschirm aus einem andern Grunde meist nicht entbehrt werden.

Nach Beendigung der Fahrt wurde nämlich festgestellt, daß mehrere untere Heizrohre vollständig verstopft waren und nur mit Gewalt durchgestoßen werden konnten. Die Dampfentwicklung liefs daher gegen Ende der Fahrt rasch nach. Der Feuerschirm hat also hauptsächlich den Zweck, die unteren Heizrohre vor Verstopfung zu schützen, ist aber sonst ein Hindernis für die Feueranfachung, wie aus Spalte 14 der Zusammenstellung IV folgt. Während bei der Fahrt mit Feuerschirm in der Feuerbüchse und im Aschkasten ein Druckunterschied, der sicherste Maßstab für den Widerstand der Brennschicht und in der Feuerbüchse von 25 bis 30 mm beobachtet wurde, betrug dieser bei der Fahrt ohne Feuerschirm nur 11 und 16 mm, also fast nur die Hälfte. Nicht mit Unrecht werden darum tiefliegende Rostflächen als besonders vorteilhaft von altersher gerühmt, da sie einen Feuerschirm entbehren können, der dem Durchzuge der Luft im vordern

Versuche an der 2 B. II. t. S.-Lokomotive Nr. 13 Kattowitz mit vertieftem Aschkasten bei der Beförderung der Schnellzüge 38 und 9
75 km/St Grund-
Zur Heizung wurde in der Richtung nach Breslau oberschlesische Steinkohle von der Ferdinandgrube, in der Richtung nach Kattowitz

1.	2.	3.	4.	5.	6.			9.				13.			16.		17.
					Kohlenverbrauch	Rückstände		Luftverdünnung			Rauchgas-						
						im Ganzen	kg/St	kg/qm St	in der Rauchkammer	im Aschkasten	in der Rauchkammer	in der Feuerbüchse	im Aschkasten	Kohlen-säure C O ₂	Sauerstoff O		
O. Z.	Tag	Zug Nr.	Anzahl der Wagenachsen	Wind	kg	kg/St	kg/qm St	kg	%	kg	%	mm	mm	mm	%	%	
1	31. 3. 05	38	28—36	schwacher Seitenwind	3000	1080	475	300	10	230	7,7	94	42	5	—	—	
2	"	9	24	"	3000	930	410	266	9	97	3,2	93	43	2	10,8	6,4	
3	1. 4. 05	38	24—28	"	2750	990	438	142	5,2	151	5,5	81	30	0	—	—	
4	"	9	24	"	2700	837	368	123	4,5	162	6,0	84	33	0	11,0	7,0	
5	3. 4. 05	38	24—28	"	3000	1080	475	302	10	258	8,0	132	37	3	—	—	
6	"	9	28—24	starker Seitenwind	2750	853	376	270	9,8	223	8,1	87	30	0	11,8	5,6	
7	4. 4. 05	38	24—28	schwacher Seitenwind	2600	936	415	176	6,8	171	6,6	96	28	0	—	—	
8	"	9	24	"	2750	853	376	227	8,2	112	4,1	103	35	0	11,2	6,7	
9	5. 4. 05	38	24—28	"	2850	1026	451	280	9,8	284	10,0	100	34	0	—	—	
10	"	9	24	"	2950	915	402	219	7,4	92	3,1	90	34	0	9,6	7,1	
11	6. 4. 05	38	24—28	starker Seitenwind	3150	1134	500	336	10,7	230	7,4	81	34	0	—	—	
12	"	9	24	"	3000	930	410	219	7,3	128	4,3	104	34	0	12,0	5,4	
13	10. 4. 05	38	24—28	schwacher Gegenwind	2700	972	428	302	11	193	7,1	110	37	0	—	—	
14	"	9	28	schwacher Seitenwind	3150	977	431	348	11	101	3,2	114	40	0	12,3	4,6	
15	11. 4. 05	38	24—28	schwacher Gegenwind	2850	1026	451	294	10,3	264	9,2	108	32	0	—	—	
16	"	9	24	schwacher Seitenwind	3100	961	425	272	8,8	215	6,9	106	34	1,2	11,0	6,6	
17	12. 4. 05	38	34	schwacher Gegenwind	2900	1044	460	267	9,2	168	5,8	93	37	0	—	—	
18	"	9	24	schwacher Seitenwind	2850	884	390	146	5,1	159	5,6	93	30	0	11,6	5,4	
19	13. 4. 05	38	22—36	schwacher Gegenwind	3000	1080	475	315	10,5	130	4,3	111	34	0	—	—	
20	"	9	24	schwacher Seitenwind	2950	915	402	211	7,2	194	6,6	93	28	0	12,3	4,5	
21	14. 4. 05	38	28—32	schwacher Gegenwind	2900	1044	460	311	10,7	204	7,0	100	31	0	—	—	
22	"	9	24	schwacher Seitenwind	3100	961	425	281	9,1	181	5,8	95	36	0	11,4	5,4	
Mittelwerte:					2910	974	430	255	8,8	180	6,2	99	34	0,5	11,4	5,9	
													65	33,5			

Teile der Brennschicht, namentlich bei hochliegenden Rostflächen unter Umständen hinderlich ist. Daher bedürfen die breiten, über die Rahmen ragenden Rostflächen besonderer Sorgfalt in der Ausführung des Feuerschirmes.

Zu beiden Seiten des Rostes wurde nach den Zusammenstellungen III und IV ein mittlerer Druckunterschied von 25 bis 32 mm gemessen.

Die bei allen Versuchsfahrten verwendeten oberschlesischen Steinkohlen waren gleichwertig mit 6700 Cal Heizwert.

1 kg Kohle enthielt 74 % Kohlenstoff C, wovon durch-

schnittlich 7 % in den Rückständen in der Rauchkammer und im Aschkasten unverbrannt blieben, wie durch die Untersuchung gut gemischter Durchschnittsproben festgestellt worden ist. 0,67 kg Kohlenstoff gingen also von 1 kg Kohle in die Verbrennungsgase über und es entstanden 0,67 cbm Gas. Bei der vollständigen Verbrennung von 1 kg C entstehen 1,86 cbm CO₂ von 0° und 1 At*). Enthalten die Rauchgase Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe außer Kohlen-säure, so ist zu berücksichtigen, dafs nach den Formeln $C + O_2 = CO_2$,

*) Taschenbuch der Hütte, 20. Aufl., 1908, Bd. I. S. 373.

stellung II.

von Kattowitz bis Breslau auf 198 km mit 171 Minuten und zurück bis Myslowitz auf 206 km mit 195 Minuten Fahrzeit bei 85 bis geschwindigkeit.

oberschlesische Steinkohle von der Paulusgrube verwendet. Der Heizwert beider Kohlen war nahezu gleich und betrug im Mittel 6700 Cal.

18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
analyse teile)		Summe der Spalte 16 bis 18	Wärmegrade		Luft-überschuß	Wärmeverluste in % des Heizwertes der Kohle durch				Dampf-entwicklung	Bemerkungen.
Kohlenoxyd CO	Stickstoff N		in der Rauchs-kammer	der Luft		Ab-wärme	Kohlen-oxyd	Ver-brenn-liches in den Rück-ständen	Summe der Spalten 24 bis 26		
%	%	%	C°	C°	%	%	%	%	%		
—	—	—	346	+ 8	—	—	—	—	—	—	
2,2	80,6	19,4	345	+ 6	44	17,1	10,0	7,4	34,5	mangelhaft	
—	—	—	353	+ 9	—	—	—	—	—	—	
1,2	80,8	19,2	350	+ 8	50	18,2	5,7	6,7	30,6	teilweise mangelhaft	
—	—	—	360	+ 10	—	—	—	—	—	—	
1,2	81,4	18,6	335	+ 4	35	13,3	6,4	12,0	31,7	gut	
—	—	—	350	+ 7	—	—	—	—	—	—	
1,1	81,0	19,0	350	+ 7	46	17,6	5,0	8,9	31,5	gut	
—	—	—	360	+ 8	—	—	—	—	—	—	
3,5	79,8	20,2	330	+ 7	50	16,3	16,8	7,7	40,8	unzureichend	Eine Vorspannlokomotive mußte angefordert werden. Blasrohrwirkung zu schwach wegen Erweiterung der Ausströmung. Außerdem hatte sich der Bläser verschoben und störte die Ausströmung des Dampfes.
—	—	—	360	+ 5	—	—	—	—	—	—	
2,0	80,6	19,4	360	+ 3	34	15,7	7,7	8,1	31,5	gut	
—	—	—	360	+ 13	—	—	—	—	—	—	
2,3	80,8	19,2	357	+ 14	28	14,8	8,7	10,4	33,9	ausreichend	
—	—	—	363	+ 20	—	—	—	—	—	—	
1,8	80,6	19,4	367	+ 15	45	17,2	7,7	10,4	35,3	ausreichend	
—	—	—	373	+ 18	—	—	—	—	—	—	
2,4	80,6	19,4	343	+ 9	34	15,6	9,7	6,9	32,2	ausreichend	
—	—	—	363	+ 11	—	—	—	—	—	—	
2,5	80,7	19,3	353	+ 7	27	14,9	9,4	9,0	33,3	ausreichend	
—	—	—	358	+ 12	—	—	—	—	—	—	
2,6	80,6	19,4	359	+ 8	34	15,6	10,0	10,0	35,7	ausreichend	
2,1	80,6	19,4	354		39	16,0	8,8	8,9	33,7		

$C + O = CO$ und $C + 2H_2 = CH_4$ je 1 cbm dieser Gase 0,538 kg Kohlenstoff enthält, oder aus derselben Gewichtsmenge C dieselbe Gasmenge $\frac{C}{0,538} = 1,86 C$ cbm CO_2 , CO oder

CH_4 entsteht. Ergab nun die Analyse k% Kohlensäure und d% Kohlenoxyd, so enthält 1 cbm der Verbrennungsgase

$$\frac{(k+d) 0,538}{100} \text{ kg Kohlenstoff,}$$

und 1 kg Kohle, wovon C kg bei der Verbrennung in die Verbrennungsgase übergehen, gibt

$$\frac{C \cdot 100}{(k+d) 0,538} = \frac{1,86 \cdot C \cdot 100}{k+d} \text{ G cbm trockene Gase von } 0^{\circ} \text{ und 1 At oder nahezu ebensoviel cbm Verbrennungsluft*).$$

*) Wegen des beim Verbrennen des Wasserstoffes verschwundenen Sauerstoffes ist die Gasmenge etwas kleiner als die Menge der Verbrennungsluft. Andererseits entstehen aus 1 cbm Sauerstoff der Verbrennungsluft 2 cbm Kohlenoxyd. Durch die Bildung von Kohlenoxyd hat also eine geringe Raumzunahme stattgefunden. Praktisch genügt es jedenfalls, den Raum der Verbrennungsluft gleich dem Raum der trockenen Verbrennungsgase anzunehmen. Der Fehler beträgt im vorliegenden Falle noch nicht 1%.

Zusammen-
Versuche an der 2 B. II. t. F. S.-Lokomotive Nr. 14 Kattowitz bei der
Grundgeschwindigkeit
Heizstoff oberschlesische

1.	2.	3.	4.	5.		7.		9.	10.				14.		15.	
				in der Rauch- kammer kg	in dem Asch- kasten kg	in der Rauch- kammer C°	der Luft C°		Rauchgasanalyse in Raumteilen				durch Abwärme %	durch Kohlen- oxyd %		
									CO ₂ %	O %	CO %	N %				
				Rückstände		Wärmegrade		Spalte 7 weniger Spalte 8					Wärmeverluste in % des Heizwertes der Kohle			
O. Z.	Tag	Wagen- achsen	Wind													
a) mit gewöhnlichem																
1	6. 7. 05	36	—	187	126	344	20	324	13,1	4,3	1,8	80,8	14,8	7,0		
2	20. 7. 05	32	—	174	121	368	14	354	13,0	4,4	1,6	81	16,4	6,3		
3	22. 7. 05	28	—	210	128	339	19	320	—	—	—	—	—	—		
4	3. 8. 05	36	schwacher Gegenwind	227	188	347	23	324	—	—	—	—	—	—		
5	10. 8. 05	32	—	232	164	376	21	355	—	—	—	—	—	—		
b) mit vertieftem																
1	6. 9. 05	28	schwacher Seitenwind	262	125	354	22	332	12,4	6,2	0,8	80,6	16,6	3,5		
2	10. 9. 05	28	schwacher Gegenwind	250	226	342	18	324	13,2	4,6	1,6	80,6	14,6	6,2		
3	11. 9. 05	28	schwacher Seitenwind	261	179	347	20	327	—	—	—	—	—	—		
4	12. 9. 05	28	"	170	99	352	20	332	11,9	6,6	0,9	80,6	17,3	4,1		
5	13. 9. 05	28	"	245	236	342	18	324	—	—	—	—	—	—		
6	14. 9. 05	28	"	168	189	346	19	327	12,8	5,4	1,2	80,6	15,7	5,0		
7	16. 9. 05	28	schwacher Gegenwind	206	244	350	16	334	12,7	5,4	1,3	80,6	15,8	5,3		
8	20. 11. 05	28	Windstille	199	256	346	6	340	13,0	5,0	1,2	80,8	15,9	4,8		

Zusammen-
Versuchsfahrten mit der 2 B. II. t. F
Beobachtungen zwischen Oppeln und Gleiwitz bei

Zeichenerklärung
für die Versuchsanordnung:  gewöhnliches Blasrohr mit Steg

1.	2.	3.	4.	5.		7.	8.			11.	12.			
				der Luft °C	in der Rauchkammer °C		Spalte 6 weniger Spalte 5 °C	Rauchgasanalyse nach Raumteilen				Luft- über- schuß %	Wärmeverlust durch die Abgase in % des Heizwertes.	
								CO ₂ %	O %					CO %
Fahrt Nr.	Tag	Anzahl der Wagen- achsen	Wind											
O. Z.	1905													
1	25. VII.	32	Seitenwind	16	346	330	—	—	—	—	—	—		
2	26. VII.	28	"	19	369	350	13,6	4,4	1,6	27,5	21,7	—		
3	29. VII.	32	schwacher Gegenwind	12	341	329	—	—	—	—	—	—		
4	1. VIII.	32	"	18	343	325	13,4	4,6	1,4	29	20,3	—		
5	4. IX.	28	starker Seitenwind	16	333	317	13,0	5,4	1,0	36	19,3	—		
6	5. IX.	28	schwacher Seitenwind	15	333	318	—	—	—	—	—	—		
7	7. IX.	28	"	22	366	344	12,4	6,2	0,8	43	20,9	—		
8	8. IX.	28	"	19	342	323	—	—	—	—	—	—		
9	9. IX.	28	schwacher Gegenwind	18	341	323	13,2	4,6	1,6	29	21,1	—		

stellung III.

Beförderung des Schnellzuges 9 Breslau-Myslowitz zwischen Oppeln und Gleiwitz.

85 und 75 km/St.

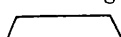
Steinkohle; h = 6700 Cal.

16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
Summe der Spalten 14 und 15	Luftverdünnung			Druckunterschied		Freie Rostfläche qm	Verhältnis der freien Rostfläche zur ganzen Rostfläche	Dampfentwicklung	Bemerkungen
	in der Rauchkammer mm	in der Feuerbüchse mm	im Aschkasten mm	Feuerbüchse und Rauchkammer mm	Aschkasten und Feuerbüchse mm				
Aschkasten.									
21,8	92	44	15	48	29	0,87	0,38	mangelhaft	Blasrohrwirkung zu schwach. Ringförmiges Blasrohr.
22,7	108	42	10	66	32	0,87	0,38	ausreichend	Gewöhnliches Blasrohr.
—	98	43	13	55	30	0,87	0,38	"	" "
—	102	41	15	61	26	0,73	0,32	gut	" "
—	136	44	15	92	29	0,73	0,32	"	" "
Aschkasten.									
20,1	96	33	3	63	30	0,87	0,38	gut	Gewöhnliches Blasrohr.
20,8	96	32	3	64	29	0,73	0,32	"	" "
—	97	34	5	63	29	0,87	0,38	"	Ringförmiges Blasrohr.
21,4	93	29	1	64	28	0,87	0,38	"	" "
—	90	29	2	61	27	0,73	0,32	"	Gewöhnliches Blasrohr.
20,7	93	29	3	64	26	0,73	0,32	"	Ringförmiges Blasrohr.
21,1	86	26	1	60	25	0,73	0,32	"	" "
20,7	—	—	—	60	—	0,73	0,32	"	Gewöhnliches Blasrohr. Mit dem Sicht-Pyrometer von Wanner wurden 1460° mittlere Wärme der Brennschicht gemessen.

stellung IV.

S.-Lokomotive, Nr. 15. Kattowitz,




Schnellzug Nr. 9. Kohle von der Paulusgrube.

 gewöhnlicher Aschkasten vertiefter Aschkasten mit Seitenöffnung

R gewöhnlicher Rost, Kattowitz, freie Rostfläche 0,73 qm

R II Rostanordnung II, " " 0,87 "

R III " III, " " 0,83 "

13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Luftverdünnung			Spalte 13 weniger Spalte 14	Rückstände		Funkenflug	Dampfentwicklung	Versuchsanordnung und Bemerkungen
in der Rauchkammer mm	in der Feuerbüchse mm	im Aschkasten mm		in der Rauchkammer kg	im Aschkasten kg			
100	44	(20)	56	209	187	Fortgesetzt gefährliche Funken	ausreichend bis gut	⊙  R II
113	48	(20)	65	276	200	"	"	" " " R
104	40	(19)	64	188	198	"	gut	" " " R
127	50	(27)	77	276	188	"	ausreichend,	" " " R III
80	15	4	65	221	179	"	teilweise mangelhaft	"  R III
76	18	2	58	219	104	"	sehr gut	Ohne Feuerschirm
95	32	2	63	264	114	teilweise sehr stark	gut	" "
89	28	3	61	256	276	"	"	Mit Feuerschirm
85	31	4	54	242	224	"	"	⊙  R
						"	"	" " "

Nach den Spalten 16 und 18 der Zusammenstellung II ergaben die Rauchgasanalysen von den Fahrten der Lokomotive Nr. 13 mit vertieftem Aschkasten im Durchschnitte 11,4% Kohlensäure und 2,1% Kohlenoxyd. Der Inhalt der trockenen Verbrennungsgase von 1 kg Kohle oder annähernd auch der trockenen Verbrennungsluft war demnach

$$G = \frac{1,86 \cdot 0,67 \cdot 100}{11,4 + 2,1} = 9,2 \text{ cbm von } 0^\circ \text{ und } 1 \text{ At.}$$

1 cbm trockene Luft bei 0° und 1 At wiegt 1,292 kg. Demnach waren zur Verbrennung von 1 kg Kohle

$$9,2 \cdot 1,292 = 11,87 \text{ kg trockene Luft}$$

erforderlich, die bei der Verbrennung 0,67 kg Kohlenstoff aufgenommen haben. Dazu kommt das Gewicht des in der Luft und im Heizstoffe enthaltenen und des durch Verbrennen des Wasserstoffes der Kohle gebildeten Wassers, im vorliegenden

(Fortsetzung folgt.)

Falle 0,5 kg, wie eine Berechnung auf Grund der Kohlenanalysen ergeben hat. Das Gewicht der aus 1 kg Heizstoff entstandenen Verbrennungsgase ist demnach

$$\text{Luft} \quad \text{C} \quad \text{Wasser}$$

$$\text{Gl. 8) } G = 11,87 + 0,67 + 0,5 = 13,04 \text{ rund } 13 \text{ kg.}$$

Da auf 1 qm Rostfläche stündlich etwa 400 kg Kohle verbrannt, so durchströmten die Lokomotive 400 · 13 · R kg/St Heizgase oder für 1 qm der Rostfläche R

$$\frac{G}{R} = \frac{400 \cdot 13}{60 \cdot 60} = 1,45 \text{ kg/Sek Heizgase.}$$

Der Zahlenwert

$$\text{Gl. 9) } \dots \dots \dots \left(\frac{G^2}{R} \right) = (1,45)^2 = 2,1$$

wird im folgenden Abschnitte bei der Auswertung der Versuchsergebnisse gebraucht.

Die vierachsigen Gaswagen mit Prefspumpeneinrichtung der badischen Staatsbahnen.

Von Dr. Hefft, Maschineninspektor in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel XLVI.

Die Behälter der Gaswagen, die in den Gasanstalten mit Gas von 10 bis 11 at gefüllt werden, können an den Verbrauchstellen im Allgemeinen nur auf 6 at entleert werden, weil die an den Personen- und Gepäck-Wagen angebrachten Gasbehälter mit Gas von 6 at gefüllt werden sollen. Die Gaswagen müssen also mit halber Ladung zu den Gasanstalten zurückkehren, um wieder auf 11 at gefüllt zu werden, was viele Leerfahrten erfordert. Diese können wesentlich vermindert werden, wenn der im Wagen bleibende Gasrest an der Entleerungsstelle auf 11 at gepresst wird und die Behälter vollständig entleert werden.

Die badischen Staatsbahnen haben deshalb im Jahre 1907 in den Stationen Karlsruhe und Basel, badischer Bahnhof, die den größten Gasverbrauch neben den Gaserzeugungstellen selbst aufweisen, elektrisch betriebene Prefspumpen aufgestellt*), die das aus den Gaswagen angesaugte Gas in die feststehenden Behälter der zur Versorgung der Züge dienenden Gasleitungen drücken. Da aber auf zwölf kleineren Stationen mit geringerm Gasverbrauche auch noch Füllanlagen vorhanden sind, für die die Aufstellung einer ortsfesten Prefspumpe nicht in Betracht kommen konnte, regte der damalige Vorstand der Maschineninspektion Mannheim, Baurat Zutt, die Ausrüstung von Gaswagen mit Prefspumpen an. Die Generaldirektion stellte in Verbindung mit der Deutzer Gasmotorenfabrik einen vollständigen Entwurf auf, der dem Baue der zwei im Jahre 1909 in Dienst gestellten vierachsigen Gaswagen zu Grunde gelegt wurde. Von der Ausrüstung vorhandener zweiachsiger Wagen mit der Prefspumpe wurde mit Rücksicht auf bauliche Schwierigkeiten und die mangelhafte Ausnützung der Einrichtung bei dem geringen Behälterinhalte von nur 30 cbm abgesehen.

Die allgemeine Anordnung der Wagen ist aus Textabb. 1

*) Leuchtgaskompressor-Anlage der badischen Staatseisenbahnen in Basel von Dr.-Ing. Ernst Becker, Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1908, S. 699.

und Abb. 1 bis 7, Taf. XLVI zu ersehen. Die Wagen haben eiserne Unter- und Dreh-Gestelle und einen kurzen Kastenaufbau mit eisernem Gerippe und Holzverschalung. Auf dem Unterge-

Abb. 1.



stelle sind vier Gasbehälter von zusammen 52 cbm Inhalt und über diesen ein Kühlwasserbehälter von 1,7 cbm Inhalt befestigt. Der zur Aufnahme der Prefspumpenanlage bestimmte Kastenaufbau wird durch eine Querwand mit Doppelschiebetür in den Maschinenraum und den Vorraum geteilt, letzterer hat seitliche Eingangstüren und enthält den Bremsersitz.

Das Gewicht eines dienstbereiten Wagens beträgt 37,55 t.

Der Rahmenbau des Untergestelles entspricht dem der vierachsigen bordlosen Wagen der Gattung SSml, die Sprengwerke waren entbehrlich, da die Gasbehälter die mit ihnen verbundenen Langträger genügend versteifen. Die Drehgestelle mit Wagenachsen der Regelbauart entsprechen den Ausführungen für die vierachsigen Tender der badischen Staatsbahnen. Die Drehgestellrahmen sind nach der »Diamond«-Bauart aus Flacheisen hergestellt, die schwingenden Querträger ruhen auf doppelten Blattfedern.

Die geschweißten, auf 15 at Überdruck geprüften Gaskessel wurden von der J. Pintsch-Aktiengesellschaft in Berlin bezogen. Sie sind in der bei zweiachsigen Gaswagen üblichen Ausführung auf Eichenschwellen gelagert, mit Zugbändern befestigt und sollen durch die Zugstangen und Widerlager gegen Längsverschiebung gesichert werden.

Der Wagenkasten ist nach den für gedeckte Güterwagen

maßgebenden Bauvorschriften ausgeführt. Auf dem Dache ist eine besondere Haube angeordnet, die an den Kühlwasserbehälter anschließt und mit einem runden Stirnwindfenster versehen ist, damit der Wasserstandzeiger beleuchtet wird.

Für etwaige Neubauten ist eine Vergrößerung des Maschinenraumes in Aussicht genommen, da die beschränkten Raumverhältnisse die Vornahme von Instandsetzungsarbeiten und das Anlassen der Triebmaschine erschweren.

Die Wagen sind mit selbsttätiger und nicht selbsttätiger Westinghouse-Luftdruck-Schnellbremse und mit Handbremse versehen, die auf beide Drehgestelle wirken. An die mit Rücksicht auf die Einstellung der Wagen in Personen- und Eilgut-Züge vorgesehene Dampfheizleitung ist ein im Vorraume angebrachter Heizkörper angeschlossen. Durch eine Zweigleitung kann Dampf zu einer Heizschlange geführt werden, die den Maschinenzylinder und das Ölbad im Maschinenständer erwärmt, um das Anlassen bei kalter Witterung zu erleichtern.

Die Prefspumpe wird durch eine Gasmaschine Modell 6, Größe h der Gasmotorenfabrik Deutz mit Ventilsteuerung und elektrischer Zündung für 6 PSe bei 600 Umdrehungen in der Minute und von 5 PSe Dauerleistung betrieben. Sie kann mit dem im Wagen beförderten Misch- oder Öl-Gas betrieben werden. Bei der Höchstbremsleistung entspricht der Gasverbrauch einer Wärmemenge von 2800 Cal für 1 PSe/St.

Die Prefspumpe ist mit der Antriebsmaschine unmittelbar verbunden und auf gemeinsamer Grundplatte befestigt. Sie saugt 35 cbm/St Gas aus den Behältern des Wagens und preßt sie mit 11 at Überdruck in einen feststehenden Behälter. Ebenso erfolgt das gegenseitige Auffüllen der teilweise entleerten Behälter. Der Füllung des Kühlwasserbehälters ist eine Frostschutzmasse für -20°C zugesetzt.

Die Ventile für die Wartung der Prefspumpe sind innerhalb des Maschinenraumes untergebracht, während die für die Entnahme von Gas bestimmten Anschlüsse und Ventile von außen zugänglich sind, so daß das Gas aus den an die Anschlußleitung angeschlossenen Behältern entnommen werden kann, ohne daß die mit der Bedienung der Anlage nicht vertrauten Stationsarbeiter den abgeschlossenen Maschinenraum zu betreten brauchen. Auf den Zwischenstationen können die Wagen deshalb bei richtiger Stellung der innen liegenden Ventile wie gewöhnliche Gaswagen ohne Prefspumpe benutzt werden.

Von jedem Behälter führt eine Leitung mit Absperrventil

nach dem in der Mitte der Maschinenhausrückwand liegenden Kreuzstutzen A (Abb. 5 bis 7, Taf. XLVI). An diesen ist die Saugleitung B angeschlossen, die das Gas nach dem Zwischenbehälter C und zur Prefspumpe D führt. Das angesaugte Gas kann unmittelbar in die Füllleitung E oder in die Ringleitung F gepreßt werden, die mit den einzelnen Behältern in absperrbarer Verbindung steht. Da die Füllleitung auch an die Ringleitung angeschlossen ist, kann von jedem Behälter unmittelbar ohne den Umweg über die Prefspumpe Gas entnommen werden.

Der Betrieb ist folgender. Wenn alle vier Behälter auf 5,5 at entleert sind, kann ihr Inhalt in zwei Behälter auf 11 at zusammengedrückt werden. Wird die Ringleitung von der Prefspumpe abgeschaltet und mit der Füllleitung verbunden, so steht der Wagen der Station wieder mit 26 cbm Gas von 11 at zur Verfügung. Ist der Überdruck wieder auf 5,5 at gesunken, so kann der Inhalt der zwei Behälter nochmals in einen auf 11 at gepreßt werden. Wenn der Inhalt dieses Behälters endlich auf 5,5 at gesunken ist, wird er in den feststehenden Behälter einer Stationsfüllanlage gepreßt und der nur noch Gas von 1 at enthaltende Wagen nach der Gasanstalt zurückgesandt.

In der Regel entwickelt sich der Betrieb in der Weise, daß der Gaswagen von einer Füllstation zur andern geleitet wird und die festen Behälter mit der Prefspumpe überall auf 11 at gefüllt werden, bis der Wagen entleert ist.

Der Überdruck in den Behältern kann an den Druckmessern abgelesen werden, die an den Füllventilen und den zur Ringleitung führenden Stützen angebracht sind. Drucküberschreitungen werden durch ein Sicherheitsventil verhütet, das in die Umlaufleitung zwischen der Saug- und Druckleitung der Prefspumpe eingebaut ist.

Das Gas für den Betrieb der Pumpenmaschine wird aus dem Zwischenbehälter C entnommen und durch einen Druckregler G auf den Arbeitsdruck gedrosselt.

Maschine und Pumpe werden durch die Flüssigkeit im Kühlbehälter gekühlt, die durch eine Kühlwasserpumpe in den Röhren bewegt wird. Die Kühlleitung ist auch so eingerichtet, daß sie mit dem Füllstutzen H an eine Wasserleitung angeschlossen werden kann, wenn die mitgeführte Kühlflüssigkeit für längeren Betrieb nicht ausreichen sollte. Von dieser Einrichtung ist im Betriebe bis jetzt noch kein Gebrauch gemacht worden, da die Kühlung mit Kreislauf genügt hat.

Verhalten der Angestellten bei Fahrhindernissen auf Hauptbahnen.

Von Simon, Regierungsbaumeister in Lübben.

Im Betriebsamte Lübben der Königlichen Eisenbahn-Direktion Halle und vorher im Bezirke des Betriebsamtes Husum der Königlichen Eisenbahn-Direktion Altona hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die im Signalbuch enthaltenen Bestimmungen über die Zugdeckungen, Deckung unfahrbarer Gleise auf freier Strecke, sowie die Kennzeichnung langsam zu befahrender Strecken zusammenzufassen und im Bilde herauszugeben. Auf diese Weise werden diese Bestimmungen den Bahn- und Schranken-Wärtern täglich vor Augen geführt, so daß die Angestellten bei eintretenden Unfällen sofort Bescheid wissen.

Durch die bildliche Darstellung der einschlägigen Bestimmungen wird das Nachschlagen im Signalbuche, das besonders den Schrankenwärtern wegen ihrer meist geringen Schulbildung viel Mühe macht, gänzlich vermieden.

Diese Maßnahme hat sich gut bewährt, nicht allein für den Schrankenwärter, sondern auch für die Zugmannschaften ist sie von großem Werte gewesen.

Die bildliche Darstellung ist in Schwarzdruck auf einem 35 cm breiten und 75 cm langen Bogen hergestellt. Um Zusammenrollen dieses Bogens zu vermeiden, ist nach Art

der Wandkarten auf dem oberen und unteren Ende je eine halbrunde Holzleiste angebracht. Die verkleinerte, nicht farbige Wiedergabe folgt hierunter. Bei Herausgabe des neuen

Signalbuches tritt an die Stelle der grünen Farbe und des grünen Lichtes die gelbe Farbe und das gelbe Licht. Die E Tafel zeigt alsdann grüne Farbe und grünes Licht.

Ausstecken des Langsamfahrsignals.

A. Eingleisiger Betrieb.

a. Am Tage.

Abb. 1 A.



b. Bei Dunkelheit.

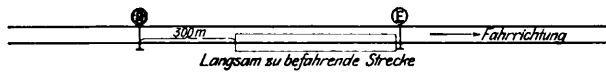
Abb. 2 A.



B. Zweigleisiger Betrieb.

a. Am Tage.

Abb. 1 B.



b. Bei Dunkelheit.

Abb. 2 B.



Anmerkung. Tritt die Notwendigkeit, einem Zuge den Auftrag zum Langsamfahren zu erteilen, so plötzlich ein, daß Signal 5 nicht mehr ausgestellt werden kann, so ist der Zug durch Signal 6 a zum Halten zu bringen und mündlich zu unterweisen. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 28.

Deckung eines auf der Strecke liegen gebliebenen Zuges.

A. Am Tage.

a. Eingleisiger Betrieb.

Abb. 3 A.



b. Zweigleisiger Betrieb.

Abb. 3 B.



B. Bei Dunkelheit und unsichtigem Wetter, Nachtsignale.

a. Eingleisiger Betrieb.

Abb. 4 A.



b. Zweigleisiger Betrieb.

Abb. 4 B.



Anmerkung. Ein auf der Strecke liegen gebliebener Zug ist auf eingleisig betriebener Bahn stets nach beiden Richtungen, auf

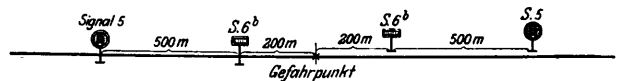
zweigleisiger Bahn stets nach rückwärts zu decken. Ob in diesem Falle auch nach vorwärts zu decken ist und ob auch Nachbargleise gesperrt werden müssen, bestimmt der Zugführer. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 36.

Fährt der Zug nach Beseitigung des Hindernisses weiter, so sind die hinter ihm angebrachten Wärtersignale erst zu entfernen, wenn angenommen werden kann, daß der Zug auf der nächsten Zugfolgestelle angekommen ist. Fahrdienstvorschriften § 58, 7.

Deckung eines unfahrbaren Gleises auf freier Strecke.

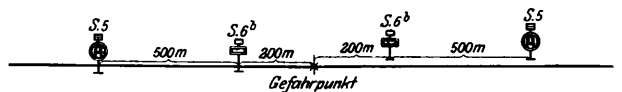
A. Am Tage.

Abb. 5.



B. Bei Dunkelheit.

Abb. 6.



C. Bei unsichtigem Wetter am Tage und während der Dunkelheit, wenn die Nachtsignale auf 100 m nicht mehr erkennbar sind.

Abb. 7.



Anmerkung.

1. Ein unfahrbar gewordenen Gleis ist ohne Rücksicht darauf, ob ein Zug zu erwarten ist oder nicht, und zwar stets nach beiden Richtungen zu decken. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 34.
2. Nähert sich einem Signale 6 b ein Zug, so ist auch Signal 6 a zu geben, wenn eine Wache am Signale aufgestellt oder ein Wärter in der Nähe ist. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 40.
3. Die Signale 6 b, 5 und 6 c sind stets nach der Richtung zuerst auszustellen oder anzulegen, aus der ein Zug zu erwarten ist.
4. Tritt die Notwendigkeit zum Decken einer Gefahrstelle so plötzlich auf, daß ein Ausstellen der Signale vor der Ankunft eines Zuges nicht mehr möglich ist, so hat der Wärter die Schranken zu schließen und alsdann dem Zuge tunlichst weit entgegen zu laufen und Signal 6 a, 6 b oder 6 c zu geben. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 38.
5. Das Nachtsignal ist derart zu geben, daß die Laternen an den Scheiben befestigt werden. Im Notfalle können die Laternen jedoch vorübergehend vom Wärter in der Hand gehalten oder auf den Boden gesetzt werden. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 39.

Die Knallsignale sind in der Regel auf der rechten Schiene auszulegen. Auf Wegeübergängen dürfen Knallsignale nicht ausgelegt werden. Signalbuch, Ausführungsbestimmungen 42 und Anhang 2.

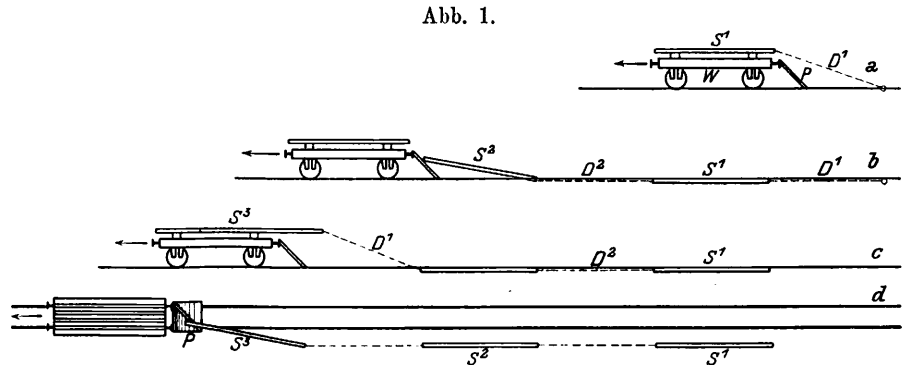
Verteilen von Schienen über die Strecke nach Kienbichel.

Im Betriebsamte Gießen ist von Bahnmeister Kienbichel ein Verfahren von abzuladenden Schienen über die Strecke eingeführt, das nach den gemachten Erfahrungen gestattet, 50 Schienen in richtiger Verteilung in etwa 35 Minuten abzuladen. Einige Stufen des Verfahrens sind in Textabb. 1 dargestellt.

Bei Beginn wird das Drahtseil D im Bahnkörper, anderseits im Laschenloche der ersten Schiene S¹ festgemacht.

Zieht man nun den Wagen vor, so rutscht S¹ schräg nach hinten ab, und wird mit dem Vorderende an einer Schrägleiste auf der Pritsche P so geführt, daß sie ganz neben das Gleis zu liegen kommt. Nun wird das Drahtseil D² an den

Laschenlöchern von S^1 auf dem Bahndamme und von Schiene S^2 auf dem Wagen fest gemacht, weiteres Vorziehen hat dann das Abladen von S^2 zur Folge. Die Abstände zwischen den Schienen werden durch die Seillängen zwischen den Anschlagstellen geregelt. S^1 und S^2 liegen zusammen fest genug auf der Bahn, um nun D^1 hinten losnehmen und vorn zum Abladen von S^3 verwenden zu können, ebenso läßt D^2 demnächst S^1 ab und so fort. In c der Textabb. 1 beginnt eben das Abladen von S^3 , in d rutscht S^3 eben mit dem Vorderende schräg auf



der Pritsche ab.

Die Pritsche P kann nach Bedarf an jedes Wagenende

angehängt werden. Zur Durchführung des Vorganges sind vier bis fünf Mann nötig.

Dampf-Staubsauger von Köster.*)

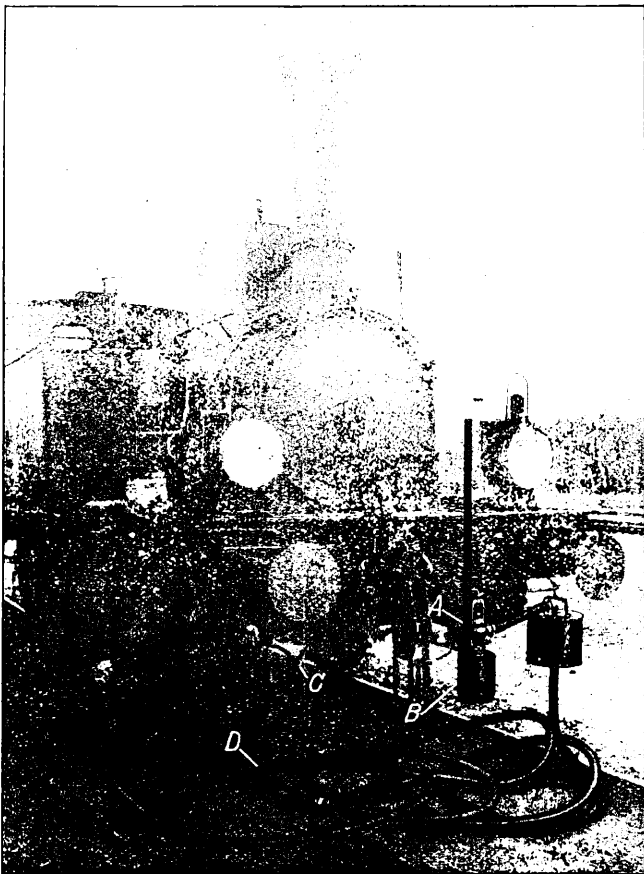
J. Pintsch, Aktiengesellschaft in Berlin.

Der Dampf-Staubsauger von Köster ist unabhängig von einer ortfesten Kraftanlage und von langen Rohrleitungen.

Die Einrichtung eignet sich zum Entstäuben von Eisenbahnwagen auf Bahnhöfen mittels einer Lokomotive mit Dampfheizeinrichtung.

Die hauptsächlichsten Bestandteile sind (Textabb. 1):

Abb. 1.



ein Strahlsauger A, passend zum Absperrhahne der Heizleitung,

ein Niederschlagtopf B für den verbrauchten Dampf,

*) D. R. G. M.

ein Saugkopf C, der durch eine Schlauchleitung D mit dem Sauger in Verbindung steht, und in die ein Sammelgefäß E zur Aufnahme der Unreinigkeiten eingeschaltet ist.

Nachdem der Sauger an die Heizleitung der Lokomotive angeschlossen und das zum Teile mit Wasser gefüllte Sammelgefäß mit einem seiner beiden Haken am Kuppelerhandgriffe oder an der Bufferstange aufgehängt ist, werden deren wagerechte Anschlüsse durch einen kurzen Schlauch mit einander verbunden. Der Anschluß im Boden des Sammelgefäßes erhält den zum Saugkopfe führenden, langen Schlauch.

Tritt Dampf unter Druck durch die Düse des Saugers, so bildet sich in seinem Gehäuse, der Schlauchleitung und dem Sammelgefäße eine Saugwirkung im Saugkopfe. Die im Saugkopfe befindlichen kleinen Röhrechen veranlassen die durchtretende Luft zum Aufwirbeln des Staubes und fördern somit die Reinigung.

Die mit Staub gesättigte Luft gelangt durch die Schlauchleitung in das Wasser im Sammelgefäße und von hier gereinigt weiter zum Sauger. Der zum Saugen benutzte Dampf verbindet sich nun mit der Luft und tritt in den Niederschlagtopf, wo er verdichtet wird, oder durch das Abdampfrohr in die freie Luft gelangt.

Der im Sammelgefäße durch den Staub gebildete, dünne Schlamm ist von Zeit zu Zeit durch die Reinigungsschraube abzulassen und durch reines Wasser zu ersetzen. Den günstigsten Füllungsgrad erhält man, wenn man das auf die Seite gelegte Gefäß durch die Reinigungsschraube oder den Stutzen unter dem Bügel füllt, bis das Wasser aus dem im Boden befindlichen Anschlusse hießt. Das Gefäß muß nach dem Gebrauche entleert werden, um feste Ablagerungen des Schlammes zu vermeiden.

Alle Teile des Saugers sind mit einander verschraubt und zwecks gründlicher Reinigung leicht lösbar. Damit die günstigste Wirkungsweise erhalten bleibt, sind die Anordnung und Abmessungen der Düse auf keinen Fall zu verändern. Die Erweiterung ihres ringartigen Querschnittes würde nur einen übermäßigen Dampfverbrauch zur Folge haben. Der Niederschlagtopf bedarf keiner besondern Füllung.

Der Saugkopf ist in verschiedenen Formen hergestellt und mit dem Schlauche verschraubt, so daß er für die verschiedenen Verwendungsarten leicht ausgewechselt werden kann. Zur besseren Handhabung des Saugkopfes hat der sich hier anschließende, etwa 5 m lange Teil des Schlauches geringern Querschnitt als der übrige, etwa 10 bis 15 m lange von größerem Querschnitt.

Eine der verschiedenen Ausführungsformen des zum Dampfstaubsauger gehörenden Saugkopfes eignet sich vorzugsweise zum Reinigen gepolsterter, unebener Flächen, sowie zum Entstauben von Gardinen, Gepäcknetzen und Leisten. Die borstenartige Einfassung des Saugkopfes schmiegt sich dabei den unebenen Flächen leicht und vollkommen an.

Die Schläuche haben in den Wandungen oder aufsen eine Drahtspule.

Niederschlagtopf und Sammelgefäß sind zur Erzielung der saugenden Wirkung nicht unbedingt erforderlich. Ihre Anwendung ist jedoch aus gesundheitlichen Gründen ratsam, weil der erstere während des Betriebes die Belästigung durch austretenden Dampf verhindert, letzteres die Schmutzteile aufnimmt.

Der Sauger kann zum Füllen von Dungwagenbehältern verwendet werden. Er wird in diesem Falle mit der höchsten Stelle des Wagenbehälters verbunden. Durch Absaugen der Luft wird der Dung mittels einer Schlauchleitung aus den Gruben in der Behälter gehoben. Probetriebe haben

ergeben, daß in einem Behälter von 12 cbm Inhalt nach Verlauf von 12 Minuten ein Unterdruck von 48 bis 50 cm Quecksilbersäule erzeugt wird und während des Saugens fast unverändert erhalten bleibt; dazu genügt eine Dampfspannung von 3,75 at.

Bei Bestellungen ist anzugeben, ob Reinigung oder Füllung von Behältern beabsichtigt wird.

- 1 Sauger aus Rotguß mit einer Schlauchtülle, Überwurfmutter und Schlauchschelle, einschließlichs eines schweißeisernen Kuppelungsbügels,
- 1 Niederschlagtopf mit Überwurfmutter und Abdampfrohre von 1,2 m Länge,
- 1 Schlammensammler mit zwei Schlauchtüllen, zwei Überwurfmuttern und zwei Schlauchschellen, einschließlichs zwei Aufhängehaken und einer Reinigungsverschraubung mit Kette,
- 1 Saugmundstück mit Schlauchtülle und Überwurfmutter,
- 1 Schlauchverschraubung zur Verbindung des starken mit dem schwachen Schlauche, bestehend aus zwei Schlauchtüllen, einer Überwurfmutter und zwei Schlauchschellen kosten zusammen 90 M,
der zugehörige Schlauch mit eingelegerter
Drahtspule von

30 mm Weite	. . .	5 M/m,
20 » »	. . .	3 M/m,

weitere Mundstücke je 15 M,
Mundstücke mit Bürste je 18 M.

Eisenbahn-Verkehrsplan für Philadelphia.

Die Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft hat in nachahmenswerter Weise einen Plan von Philadelphia herausgegeben, der alle Güterverkehrstellen der Gesellschaft in der Stadt angibt, welche nach bedeckter Fläche und Gewerbebetrieb die größte der Welt geworden ist.

Der Plan zeigt 713 km Gleis ohne die Netze der übrigen Gesellschaften. Der größte Teil der Gleise dient für örtliche Gewerbebetriebe, sonst ist die doppelgleisige Hochbahn angegeben, die die Hauptlinie und die Strecke von Neuyork mit der Delaware- und der Baltimore- und Washington-Strecke verbindet und die besonders für die Kohlenzüge zwischen der Hauptstadt Pennsylvaniens und dem Delaware-Strom, sowie für

den Güterverkehr der Dockstraßen-Endstationen in der Stadt selbst bestimmt ist.

In den 334 qkm der Stadt hat die Gesellschaft 56 Stationen oder durchschnittlich eine auf 6 qkm, durch diese aufsergewöhnliche Zahl werden die Straßen-Fuhrlöhne erheblich gemindert.

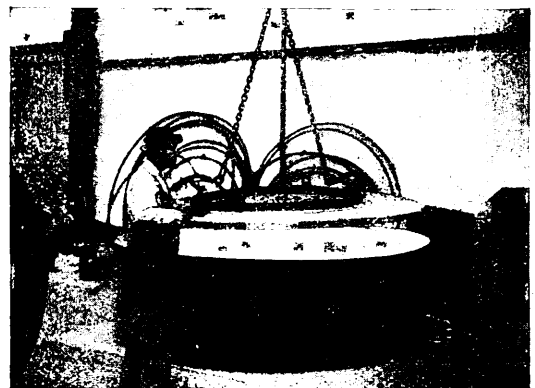
Ferner sind in den mittleren Geschäftsstellen der Stadt, Dockstraße, Washington-Avenue, Walnutstraße, Vinestraße große Lagergebäude für Stückgut angegeben, und die Verkehrsstellen sind besonders bezeichnet, wo sich Kräne, Gleiswagen und Wagenwagen befinden, so für die Shackamaxon-Station ein elektrischer Kran zu 40 t, für die Station an der 52. Straße ein solcher von 30 t. G—w.

Gasofen der „Rockwell Furnace Co.“ für Radreifen.

In Textabb. 1 ist ein Gasofen für schnelle und gleichmäßige Erwärmung von Radreifen dargestellt.

Ein solcher Ofen, der mit 0,07 bis 0,14 at Luftüberdruck arbeitet, wird von der »Rockwell Furnace Co.« in Neuyork ausgeführt und bis auf die Ausmauerung fertig zum Zusammenetzen versandt.

G—w.



Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Entwicklung des Lokomotivbestandes bei den Preussisch-Hessischen Staatsbahnen.

Vortrag des Regierungsbaumeisters Hammer im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure*).

Die Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen werden nach einheitlichen Musterzeichnungen beschafft. Solche wurden zuerst 1875 aufgestellt, dann in den achtziger Jahren erneuert und anfangs der neunziger Jahre so vervollkommenet, daß am 1. April 1895 schon zwanzig Entwürfe für die Beschaffung von Lokomotiven und vier für den Tender zur Verfügung standen.

Heute wird schon keine dieser Musterzeichnungen mehr benutzt, weil die Entwicklung des Verkehrs und die Ausgestaltung der Bahnanlagen zu dauernd wachsender Verstärkung zwangen.

Nach dem Ausbaue der großen durchgehenden Linien verdichtete der Bau von Nebenbahnen die Maschen des Netzes und abgelegene Landesteile und kleinere Städte wurden dem Verkehre erschlossen um die volkswirtschaftliche Wirkung der Verkehrsmittel zu fördern.

Die Vermehrung der Nebenbahnen beträgt in den letzten 15 Jahren etwa 95⁰/₀, sie brachte eine Verschärfung der Steigungen und Krümmungen. Der Ausbau der Bahnanlagen führte zu einer Kürzung der Stationsabstände um 17,5⁰/₀. Die Ansprüche der Reisenden an Bequemlichkeit, Verkehrsgelegenheit und Geschwindigkeit also an die Zugkraft stiegen.

Für einen Platz ist das Eigengewicht durch die Verbesserungen durchschnittlich um 37⁰/₀ gestiegen. Trotz der wesentlichen Verkehrsverbesserungen ist die Einnahme für 1 Personen-km und 1 Güter-tkm dauernd verringert, obwohl die Vervollkommenungen eine Erhöhung begründet hätten. Wären heute die Sätze von 1894 maßgebend, so wäre die Reiseeinnahme 1909 um 120 Millionen M höher gewesen. Von 1894 bis 1909 ist annähernd 1 Milliarde M zur Ermäßigung der Tarife und Verbesserung der Verkehrseinrichtungen aufgewendet.

In welchem Umfange der zur Beförderung der Lasten aufzuwendende Arbeitsaufwand besonders bei schnellfahrenden Zügen gesteigert wurde, zeigen folgende Zahlen:

Im Schnell- und Eilzugsdienste waren im Rechnungsjahre 1909 etwa erforderlich 580 Millionen PSSSt, gegenüber 1894 565⁰/₀ mehr; im Personenzugdienste rund 800 Millionen oder 210⁰/₀ mehr; im Güterzugdienste rund 1500 Millionen oder 178⁰/₀ mehr.

Der Kohlenverbrauch betrug im Rechnungsjahre 1909

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

für die Lokomotivfeuerung 9 123 601 t, im Werte von 114 Millionen M. Auf die PSSSt ergibt sich ohne Berücksichtigung der Vermehrung der Aufenthalte, des häufigern Anfahrens, der Steigung- und Krümmung-Strecken eine Ersparnis von annähernd 18⁰/₀. Wären die Lokomotiven seit 1895 nicht verbessert, so würde die Mehrausgabe für Kohlen im Rechnungsjahre 1909 allein mindestens 25 Millionen M betragen haben. Dies günstige Ergebnis ist erreicht durch Vergrößerung der Kessel, Verbesserung der Steuerungen, vermehrte Anwendung der Verbundwirkung, hauptsächlich aber durch den Heißdampf. Bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen sind jetzt etwa 6400 Verbund- und 2500 Heißdampflokomotiven im Betriebe.

Die Anwendung des auf etwa 350⁰ überhitzten Dampfes gestattet auf dem durch die gesetzlichen Vorschriften und die zwischenstaatlichen Abmachungen beschränkten Raume innerhalb der zulässigen Gewichtsgrenze vergrößerte Arbeitsleistung, sie hat sich deshalb schnell über die ganze Erde verbreitet*).

Wegen des hohen Einflusses der Verbesserungen der Heizstoffausnutzung und der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven auf die Betriebskosten unterhält die preussisch-hessische Staatsbahnverwaltung im Eisenbahn-Zentralamte in Berlin eine besondere Versuchsabteilung, in der alle den Bau der Lokomotiven beeinflussenden Verhältnisse auf wissenschaftlicher Grundlage eingehend geprüft werden.

Die Beschaffung der sparsamer arbeitenden Lokomotiven hat der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung durch Verminderung der Vorspannleistungen 1909 gegen 1907 eine Ersparnis von über 8 Millionen M gebracht. Die Ausgaben für Kohlen sind gegen das Vorjahr trotz der Steigerung aller Verkehrsarten um rund 6⁰/₀ oder 700 000 M zurückgegangen.

Die Verminderung der Lokomotiv-km bei Steigerung der Wagen-km bewirkt auch Ermäßigung der Unterhaltungskosten und des Bedarfes an Neuanschaffung.

Ein neuer gutgeschützter Wellrohr-Wasserrohrkessel wird aus einer von Orenstein und Koppel entworfenen und gelieferten Lokomotive erprobt. Statt der kastenförmigen Feuerbüchse ist ein rundes Wellrohr angewendet. Siederöhre verbinden eine vordere Wasserkammer mit dem hinten liegenden Rundkessel. Nach den noch nicht abgeschlossenen Versuchen ist die Dampferzeugung etwa 8 bis 10⁰/₀ günstiger, als bei den gewöhnlichen Kesseln.

Schließlich mag noch erwähnt werden, daß nun auch die preussisch-hessischen Staatsbahnen trotz ihrer überwiegend flachen Lage zu C IV. T.-Lokomotiven übergehen, um die Reisegeschwindigkeit steigern zu können.

*) Organ 1909, S. 75.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Herstellung des zweiten Gleises und Umbau auf der Albany-Süd-Bahn.

Von Luther Dean.

(Engineering News 1910, 15. Dezember, Band 64, Nr. 24, S. 646. Mit Abbildungen.)

Die Albany-Süd-Bahn ist eine elektrische Städtebahn und

führt von Albany, Neuyork, auf einer Straßensbrücke über den Hudson-Fluß nach Rensselaer und dann durch eine Reihe von Städten und Dörfern nach Hudson, Neuyork. Die ganze Länge der Bahn beträgt 59,9 km. Die Stromzuführung erfolgt durch

eine dritte Schiene. Die Strecke zwischen Rensselaer und Kinderhook Lake, das ungefähr in der Mitte zwischen den Endbahnhöfen liegt, wurde kürzlich zweigleisig ausgebaut, die Bogen wurden auf 582 m Halbmesser ermäßigt und die Gegenbogen beseitigt.

Die leichteren Einschnitte wurden mit Gespannen und Pferdeschaufeln, die schwereren mit zwei Dampfschaufeln ausgeschachtet, wobei der Boden durch 9 cbm fassende Kippwagen und Dampflokotiven gefördert wurde. Neben dem Hauptgleise wurden zeitweilig Gleise für die Grabmaschinen verlegt. Die Schienenenden des Schaufelgleises wurden neben Schienenenden des Hauptgleises angeordnet. Die Dampfschaufel wurde unmittelbar hinter einem der stündlich verkehrenden Züge herangefahren. Sobald der Zug durchgefahren war, wurden die Stöße des Hauptgleises gelöst, ein Abschnitt hinübergeworfen und mit dem zeitweiligen Gleise verbunden, so daß die Dampfschaufel auf letzteres geschoben werden konnte. Dann wurden die Gleise getrennt, der Abschnitt des Hauptgleises wurde in seine ursprüngliche Lage zurückgeworfen, und die Stöße wurden wieder elektrisch verbunden und gelascht. An verschiedenen Stellen mußten die Dampfschaufeln auf der Stromschienen-Seite des Hauptgleises arbeiten. An diesen Stellen wurde ein Abschnitt der Stromschiene ausgeschaltet, und der Strom durch eine angeschlossene Kabel-Oberleitung geführt. Dieses Kabel war mit einem Stromschließer versehen: der Strom wurde für die Durchfahrt eines Zuges durch einen Arbeiter in den ausgeschalteten Abschnitt der Stromschiene geleitet und nach Durchfahrt des Zuges wieder abgelenkt. Eine ähnliche Anordnung wurde angewandt, wo Boden auf die Stromschienen-Seite des Gleises gekippt werden mußte.

An einer Stelle, wo Gegenbogen beseitigt wurden und sich die alte und neue Linie unter einem kleinen Winkel ungefähr in der Mitte des Abschnittes kreuzten, sollte die neue Linie am Kreuzungspunkte ungefähr 1,8 m tiefer gelegt werden, als die alte. Zu diesem Zwecke wurden am Schnittpunkte 12 m lange Hölzer unter das alte Gleis gelegt und durch unter der neuen Bahnkronen ruhende Joche unterstützt. Dann wurde die Erde unter den Hölzern ausgeschachtet, und das zweite Gleis durch die Öffnung gelegt. Das zweite Gleis wurde an den Enden des Umbaus durch Weichen mit dem alten Gleise,

die längs des zweiten Gleises verlegte Stromschiene durch Kabel mit der alten Stromschiene verbunden. Nachdem der letzte Nachtzug durchgefahren war, wurde das alte Gleis aufgenommen, und die Hölzer wurden entfernt. Dann wurde der Einschnitt erbreitert und das zweite Gleis in die endgültige Richtung gebracht.

Bei zwei Dörfern mußte das neue Gleis erst auf die eine, dann auf die andere Seite des ursprünglichen Gleises gelegt werden. Da der ganze Gleichstrom für die Bahn durch die Stromschiene geleitet wurde, mußte diese während ihrer Bewegung und während der Herstellung der neuen Verbindungen unter Strom gehalten werden. Die Arbeiter benutzten hölzerne Hebel und hielten die Stromschiene über den Fahrschienen gut geblockt.

Die alte und neue Stromschiene wurden an zwei Stellen zwischen den Unterwerken abgeteilt und verbunden, und im Falle einer Störung in der einen Schiene kann der Abschnitt durch Stromschließer ausgeschaltet und der Strom durch die andere Schiene um den Abschnitt geleitet werden. Die alte Stromschiene liegt an der Außenseite des Gleises, die neue zwischen den Gleisen. Die Stromschiene liegt 673 mm von der Leitkante des Gleises, ihre Oberkante 152 mm über der der Fahrschienen.

Zur Herstellung der elektrischen Verbindung der Fahrschienen wurden zwei Arbeitswagen benutzt. Der Strom für das Verbinden wurde durch ein Kabel zugeführt, das an die alte Stromschiene geklemmt und mit der Stromabnehmerstange auf dem Verbindungswagen verbunden war. Die Fahrschienen wurden zur Herstellung einer guten Rückleitung zeitweilig mit dem alten Gleise durch ein Kabel mit Klemmen verbunden. Jeder Wagen war zum Befahren des Hauptgleises zeitweilig mit einem Stromabnehmerschuhe ausgerüstet. Zum Verbinden der Stromschiene wurden zwei besondere Abspanner verwendet. Diese ruhten auf Gestellen mit auf der Stromschiene und der nächsten Fahrschiene laufenden Rollen. Sie nahmen ihren Strom vom Verbindungswagen durch ein Kabel und waren so eingerichtet, daß sie auf entgegengesetzten Seiten der Stromschiene verbanden. Sie wurden leicht von Hand von einem zum nächsten Stofse geschoben, aber auf einen Wagen geladen, wenn sie eine beträchtliche Entfernung bewegt werden mußten. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Flammenbogenlampen.

Zur Beleuchtung von Bahnhofsanlagen kommen in erster Linie Flammenbogenlampen mit neben einander und solche mit über einander stehenden Kohlen in Betracht, welche Gattungen die Firma Körting und Mathiesen, Aktiengesellschaft in Leutsch bei Leipzig unter dem Namen Excello- und Axis-Lampe in den Handel bringt. Beide Lampengattungen unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Lichtfarbe und die Schaltung; Lichtstärke und Brenndauer weichen nur unwesentlich von einander ab. Während die Excello-Lampe je nach den Kohlen gelbes, perlweißes, rötlichweißes, oder brillantweißes, fast rein weißes, Licht liefert, gibt die Axis-Lampe nur ein fast rein weißes Licht. Die Schaltung der Excello-

Lampe ist die übliche: zwei an 110 Volt und entsprechend mehr für höhere Netzspannungen; die Axis-Lampe wird zu zweien, häufiger zu dreien an 110 Volt und entsprechend mehr an höhere Spannungen geschaltet. Hinsichtlich der Lichtverteilung sind beide Lampenarten gleich gut, die beschlagfreie Ausstattung mit lichtstarker Glocke sorgt für Lichtausstrahlung in die Breite und gleichmäßige Bodenbeleuchtung. Man kann deshalb eine geringe Lichtpunkthöhe wählen und braucht im Allgemeinen nicht über 15 m zu gehen.

1. Die Excello-Lampe ist in Textabb. 1 in ihrem Aufbau dargestellt. Die Kohlen stehen neben einander mit nach unten gerichteten Brennsitzen und werden durch ein Differential-Regelwerk gesteuert. Alle Schwankungen werden

nach Möglichkeit stets regelnd ausgeglichen, weshalb sich die Lampe auch zum Anschlusse an geringe oder schwankende Netzspannung eignet. Die Kohlenspitzen stehen in einem mit Blasmagnet versehenen Sparer, der wesentlich zur Erhöhung der Lichtausbeute und Verlängerung der Brenndauer beiträgt. Durch geeignete Lüftung wird die Glocke bei jedem Wetter frei von Beschlag gehalten und ein nicht unbeträchtlicher

Lichtverlust vermieden. Die Lichtausstrahlung der Excello-Lampe und die Bodenbeleuchtung durch zwei dieser Lampen zeigt Textabb. 2.

Die Excello-Lampe ist für Gleich- und für Wechsel-Strom durchgebildet, der Stromlauf einer Wechselstrom-Reihenlampe ist in Textabb. 3 dargestellt. Wenn die Kohlen abgebrannt sind, schaltet sich der Ersatzwiderstand selbsttätig ein; als

Abb. 1.

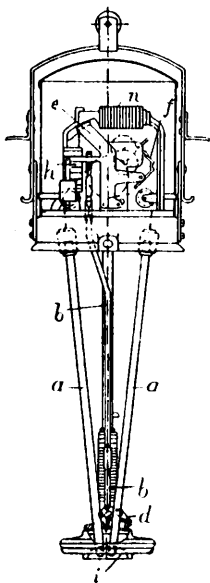
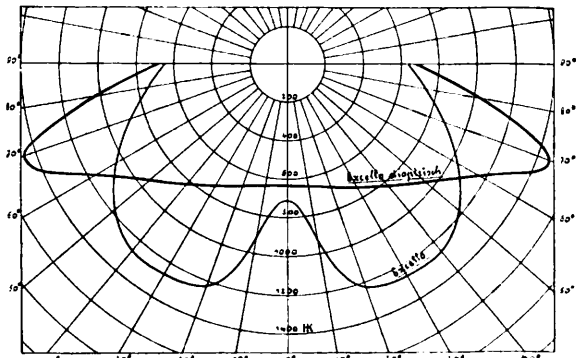


Abb. 2.

Lichtausstrahlungslinien der Excello-Lampe.



Bodenbeleuchtung durch zwei Excello-Lampen.

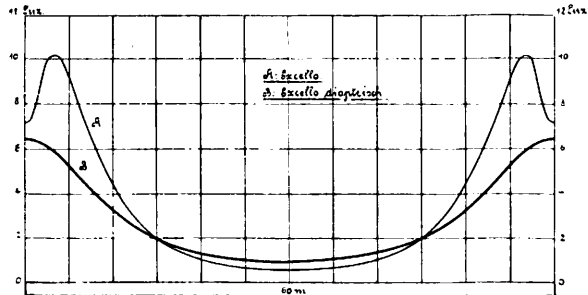


Abb. 4.
Axis-Lampe.

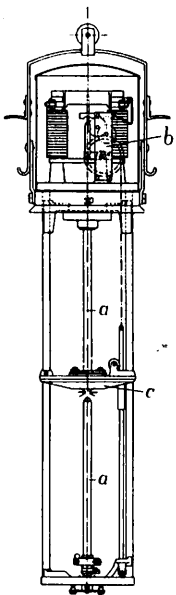
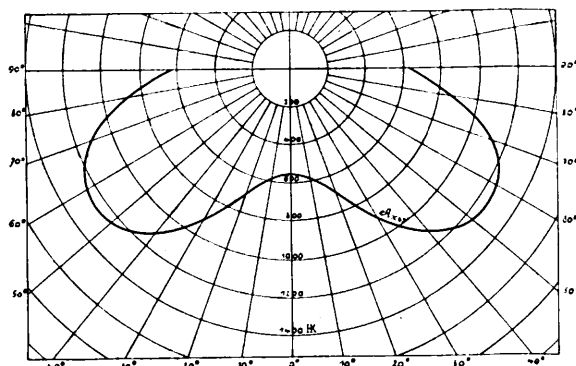


Abb. 5.

Lichtausstrahlung der Axis-Lampe.

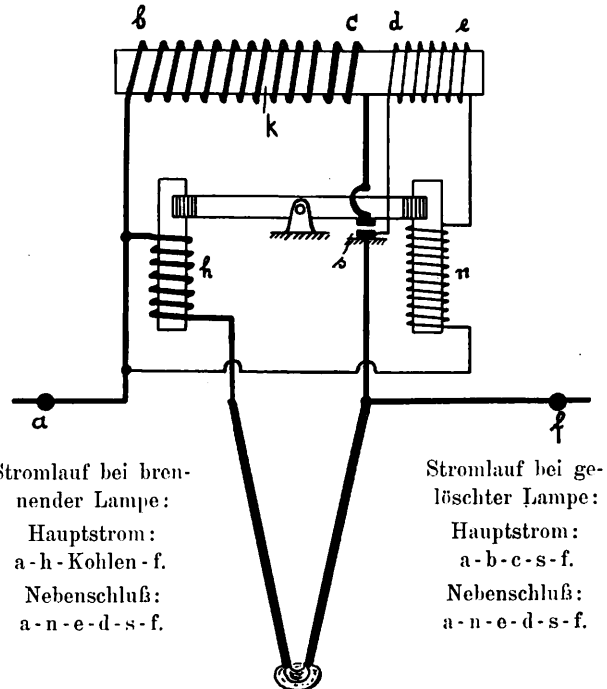


Aufspanner wirkend liefert er die zum Festhalten des Schalters s nötige höhere Spannung für den Nebenschlußmagnet n. Als Vorteile der Wechselstrom-Reihenlampe werden angeführt:

1. Die Lampe kann ohne Weiteres aufgehängt werden, falsche Anschlüsse sind nicht möglich.
2. Der Ersatzwiderstand ist beim Brennen der Lampe ausgeschaltet, verbraucht also keinen Strom.
3. Die Lampen eines Stromkreises können bis zur letzten Lampe verlöschen, ohne daß sich die elektrischen Verhältnisse des Stromkreises wesentlich ändern.

Abb. 3.

Schaltung der Wechselstrom-Reihenlampe.



Stromlauf bei brennender Lampe:
Hauptstrom: a-h-kohlen-f.
Nebenschluß: a-n-e-d-s-f.

Stromlauf bei gelöschter Lampe:
Hauptstrom: a-b-c-s-f.
Nebenschluß: a-n-e-d-s-f.

4. Die Lampe kann mit Vorschalt-Widerstand oder Vorschalt-Drosselspule geschaltet werden, die großen Vorteile dieser letztern Schaltung können also ausgenutzt werden.

2. Die Axis-Lampe wird für Gleich- und für Wechsel-Strom mit besonderer Rücksicht auf Reihenschaltungen gebaut, den Aufbau zeigt Textabb. 4. Die Bauart unterscheidet sich nicht wesentlich von der der Reinkohlenlampen mit über einander stehenden Kohlen, nur ist für eine gute Abdichtung des obern Gestänge- und des Werkraumes gesorgt, um diese Teile vor den beim Brennen entstehenden schädlichen Dämpfen zu schützen. Auch bei dieser Lampe ist dafür gesorgt, daß die Glocke nicht beschlägt, zur Erhöhung der Lichtausstrahlung (Textabb. 5)

brauchte keine besondere Einrichtung getroffen zu werden. Die Wechselstromlampe hat kein Triebwerk, sondern ein Magnetwerk, sie wird ebenfalls als Reihenlampe mit eingebautem Ersatzwiderstande gebaut, dessen Vorzüge auch hier voll zur Geltung kommen. Die Axis-Lampe für Gleichstrom wird sowohl mit 30 Volt Lampenspannung für Dreischaltung an 110 Volt, als auch mit 40 Volt Lampenspannung für Zweischaltung an 110 Volt gebaut und entsprechend für höhere Netzspannung als Reihenlampe.

Ladelehren und Umrifslinien ausländischer Eisenbahnen.

(Engineering, 11. November 1910, S. 663. Mit Abbildungen.)

In Textabb. 1 begrenzt der Linienzug »D« die kleinste lichte Weite der Brückenquerschnitte, »E« die größten Lademaße auf den Bahnen Brasiliens, »F« die größten Lademaße auf den Bahnen Indiens.

Alle Maße sind in mm angegeben.

II—s.

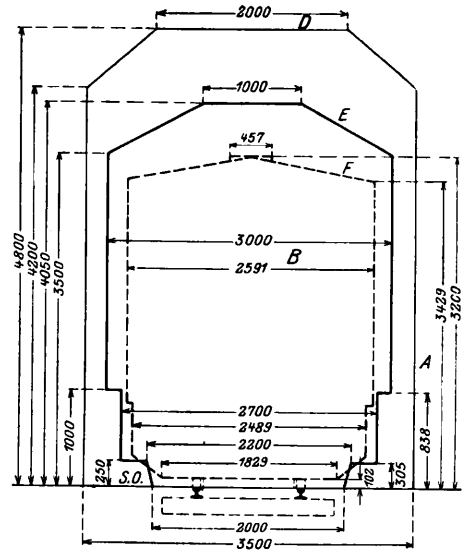


Abb. 1.

Maschinen und Wagen.

2 B. H. t. S. - Lokomotive*) der Nord-Staffordshire-Bahn.

(Engineer 1910, Dezember, S. 592. Mit Abbildungen.)

Die nach Entwürfen des Maschinendirektors Adams gebaute Lokomotive ist die erste der Nord-Staffordshire-Bahn mit Belpaire-Feuerbüchse. Sie befördert schwere Schnellzüge auf der Linie Manchester-London über Stoke, und zwar auf der Strecke Manchester-Stoke ohne Vorspann, ferner die im Sommer von Derby und Burton nach Nord-Wales durchgehenden Schnellzüge.

Die Zylinder liegen innen, die Dampfverteilung erfolgt durch Schieber. Die Feuerbüchse besteht aus Kupfer, zu den Heizrohren wurde Stahl verwendet.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	470 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,3 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorder- schusse	1448 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen- Oberkante	2438 »
Feuerbüchse, Länge	1924 »
» Weite	1026 »
Heizrohre, Anzahl	199
» Durchmesser	48 mm
» Länge	3410 »
Heizfläche der Feuerbüchse	12,36 qm
» » Heizrohre	101,54 »
» im Ganzen H	113,90 »
Rostfläche R	1,95 »
Triebraddurchmesser D	1829 mm
Betriebsgewicht der Lokomotive G	48,77 t
» des Tenders	35,92 »
Wasservorrat	14,54 cbm
Kohlenvorrat	5,08 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2896 mm
Ganzer » »	7049 »
Zugkraft $Z = 0,5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	4902 kg

*) Organ 1911, S. 115.

Verhältnis H : R =	58,4
» H : G =	2,3 qm/t
» Z : H =	43,0 kg/qm
» Z : G =	100,5 kg/t

—k

Selbsttätige Kuppelung von Boirault*). F. Dubar.

(La Technique moderne 1910, November, S. 634.)

Die Kuppelung besteht

1. aus einem mit einer starken Feder versehenen Buffer mit starkem Joche und zwei Führungen, den man an den Wagen, nach den Kuppelungshaken, befestigt;
2. aus dem Kuppelungskopfe (Textabb. 1 und 2), der sich aus folgenden Bestandteilen zusammensetzt:

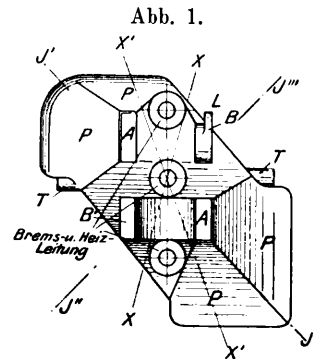


Abb. 1.

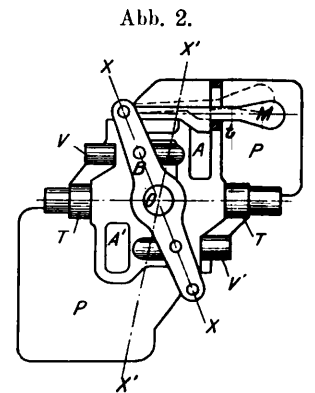


Abb. 2.

- a) zwei Scheiben P mit den Öffnungen A und A',
- b) zwei Zapfen B und B', die in den Öffnungen A und A' des andern Wagens festgehalten werden, und
- c) einem Hebel B, der in der Stellung xx durch einen an den Zapfen t stoßenden Griff M festgehalten wird.

Der Hebel B jeder Kuppelung trägt zwei Riegel V und V' die behufs Kuppelung in die gebohrten Löcher der Zapfen B und B' einpassen. Es genügt, für das Kuppeln beide mit der Selbstkuppelung versehenen Wagen gegeneinander zu schieben. Die Zapfen B und B' eines festen Kuppelungsteiles werden durch die Scheiben P des andern Teiles geführt und in den Öffnungen A und A' festgehalten. Die durch die höheren Zapfen

*) Organ 1911, S. 60.

getragenen schiefen Ansätze L sind mit den Griffen M versehen, wodurch der Hebel unter der Einwirkung einer Feder aus der Stellung xx in die Lage x'x' kommt. Die Riegel V und V' werden durch die Hebelstange in die Löcher der Zapfen B und B' eingezogen. Die Kuppelung erfolgt dadurch in vier symmetrischen Punkten. Ebenso erfolgt die Verbindung der Heiz- und Bremsleitungen selbsttätig. Behufs Entkuppelung genügt es, an einer an der Hebelstange befestigten Kette zu ziehen, wodurch die Riegel zurückgehen und der Griff wieder festgehalten wird. Diese Kuppelung wurde bereits bei einigen französischen Eisenbahn-Gesellschaften mit Erfolg verwendet. S—ra.

Zusammenstellung der am 22. März 1911 in Betrieb und Bau stehenden Heißdampf-Lokomotiven mit Überhitzern von Schmidt.

Europa:			
Land	Zahl	Land	Zahl
Belgien	488	Griechenland	13
Dänemark	54	Großbritannien	264
Deutschland	3212	Holland	66
Finnland	23	Italien	365
Frankreich	814	Luxemburg	1
		5300	

Land	Zahl	Land	Zahl
Norwegen	32	Schweden	270
Österreich	474	Spanien	101
Portugal	17	Schweiz	141
Rumänien	57	Türkei	27
Rußland	454	Ungarn	15
		1588	
Zusammen		6888	

Aufereuropäische Länder:

Land	Zahl	Land	Zahl
Vereinigte Staaten von Amerika	479	Englische Kolonien	86
Ägypten	1	Französ. Kolonien	32
Argentinien	44	Holländ. Kolonien	38
Bolivien	1	Japan	48
Brasilien	28	Syrien	3
Chile	4	Uruguay	2
Kongostaat	1	209	
		558	
Zusammen		767	

Im Ganzen 7655 Lokomotiven.

Betrieb in technischer Beziehung.

Betrieb in englischen Lokomotivschuppen.

(Engineering, Juli 1910, S. 153. Mit Bildern.)

Die rechteckigen Schuppen werden in England für die billigeren in Bau und Unterhaltung gehalten, die ringförmigen für die bequemerem für den Betrieb. Jeder Schuppen enthält einen oder mehrere Kräne für 35 bis 40 t, die bei den neueren Anlagen als Bockkräne ausgebildet sind. Sie stehen über den 85 cm tiefen Arbeitsgruben und werden durch Hand oder elektrisch angetrieben. Der in einem besonderen Lagerschuppen untergebrachte Vorrat an Ausrüstungs- und Ersatz-Stücken für die Lokomotiven ist möglichst gering bemessen. Die Lancashire- und Yorkshire-Eisenbahn verteilt die angeforderten Gegenstände nach den Lokomotivschuppen täglich mit drei besonderen Wagen, die auch mit kleinen Kränen für die größeren Stücke ausgerüstet sind und in Personenzüge eingestellt werden.

Eine gute und nicht zu teure Beleuchtung der Schuppen gibt Gasglühlicht, in neuerer Zeit auch die Metallfadenlampe. Bogenlicht eignet sich nicht, da so starke Lichtquellen nicht erforderlich sind. Mit Vorteil gelangt auch Preßgas zur Anwendung in Flammen von 500 Kerzen Stärke bei einem Verbrauch von 570 l/St. Bei den Ringschuppen ist eine bessere Beleuchtung der Kessel und Triebwerke möglich, als bei den rechteckigen.

Die Kessel werden im Allgemeinen mit kaltem Wasser ausgewaschen, jedoch sind stets auch mehrere Entnahmehähne für warmes Wasser vorhanden. Bei der Nord-Ost-Eisenbahn in Gateshead wird der abgeblasene Dampf der Lokomotiven, die noch mit etwa 4,2 at Kesseldruck in den Schuppen fahren, in eine besondere Anlage geleitet, wo er zur Erwärmung des Auswasch- und Speisewassers dient.

Die Bekohlung der Lokomotivtender erfolgt an einer hohen

Bühne mit Kohlenzufuhrgleisen, von denen aus kleine Wagen gefüllt werden, die nach Bedarf auf eine Kippvorrichtung gebracht sich in die tiefer stehenden Tender entleeren. In einigen Fällen sind Kräne vorhanden. Bei der Süd-Ost-Eisenbahn dienen stetig umlaufende Becherketten zur Förderung der aus den Wagen abgestürzten Kohlen in Hochbehälter, von wo sie bei Bedarf durch Schüttrinnen in die Tender fallen.

Einige englische Eisenbahnen mußten Anlagen zum Weichmachen des Wassers erbauen.

Die Zeiträume zwischen den Prüfungen der verschiedenen Teile einer Lokomotive hängen entweder von der verstrichenen Zeit oder der zurückgelegten Entfernung ab. Eine Liste im Führerstande zeigt an, wann die nächste Prüfung oder Auswaschung zu erfolgen hat. Letztere geschieht bei Personenzuglokomotiven nach 800 km, bei Güterzuglokomotiven nach 1300 bis 1500 km Fahrt.

Ein besonderes Amt unter der Leitung eines erfahrenen Ingenieurs verfolgt die Ursachen jeder Störung des Lokomotivbetriebes.

Die Reinigung der Lokomotiven erfolgt bei einigen Bahnen in letzter Zeit durch eine Gruppe von vier Mann, von denen jeder eine bestimmte Arbeit zu tun hat und je nach seinen Leistungen noch eine besondere Vergütung erhält, die 20 bis 40 % des Wochenlohnes ausmacht. So wird die Arbeit gründlicher und schneller erledigt, als in reinem Tagelohne.

Jeder Lokomotivführer hat einen Fahrbericht zu führen, in welchem die behandelten Züge und die gebrauchte Zeit bemerkt werden. Die Lokomotivmannschaften sind durch Dienst-einteilung in Gruppen, »links«, eingeteilt, die sich in dem entsprechend eingeteilten Dienste ablösen und tunlichst stets denselben Lokomotiven zugeteilt werden.

Schr.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: der Eisenbahndirektor Schayer bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Hannover zum Oberbaurate.
In den Ruhestand getreten: der Ober- und Geheime Baurat Bindemann bei der Königlichen Eisenbahn-Direktion Hannover.

Sächsische Staatsbahnen.

Versetzt: der Oberbaurat Weidner, bisher Vorstand der Betriebs-Direktion Leipzig II zur Generaldirektion nach Dresden.

In den Ruhestand getreten: der Oberbaurat Wiechel bei der Generaldirektion in Dresden unter Verleihung des Titels und Ranges eines Geheimen Baurates; der Finanz- und Baurat Piltz, bisher Vorstand des Bauamtes Dresden-Neustadt, unter Verleihung des Titels und Ranges als Oberbaurat.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: den Bauräten im Eisenbahnministerium Cimolatti, Hirt und Otta den Titel und Charakter als Oberbaurat.

Bücherbesprechungen.

Feuerlose Lokomotiven von Dipl.-Ing. John. Bibliothek der Zeitschrift für Förder- und Verlade-Einrichtungen im Bergwerks- und Hüttenbetriebe. Berlin, 1910. W. Borngräber. Preis 2,0 M.

Das 54 Oktavseiten starke Heft bringt eine allgemein gehaltene Übersicht über die jetzt betriebenen feuerlosen Lokomotiven und deren wirtschaftliche Grundlagen. Namentlich für den innern Verkehr größerer Betriebe, bei dem die Rauchbildung vermieden werden soll, steigt die Bedeutung derartigen Betriebes in neuerer Zeit, so daß die meisten Bauanstalten diesen Zweig des Lokomotivbaues, und zwar für Dampfnachfüllung in erster Linie, aufgenommen haben. Da auch Berechnungen bezüglich des wirtschaftlichen Erfolges solcher Lokomotiven beigegeben sind, dürfte das Heft, das im Wesentlichen die heute erreichte Gestalt der Lamm-Franco-Lokomotive behandelt, wie sie beispielsweise von Orenstein und Koppel, Borsig, der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Eggestorff zu Linden und anderen gebaut wird, eine willkommene Unterlage zur Unterrichtung bei Beschaffungen bieten.

Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen: deutsch, englisch, französisch, russisch, italienisch, spanisch. Herausgegeben von Alfred Schломann, Ingenieur. Band IX. **Werkzeugmaschinen** (Metallbearbeitung, Holzbearbeitung). Unter redaktioneller Mitwirkung von Ingenieur Wilhelm Wagner, Generalsekretär des Polytechnischen Vereines, München. R. Oldenbourg, München und Berlin, 1910. Preis 9 M.

Über den großen Wert und die zweckmäßige Einrichtung des umfassenden Werkes haben wir uns wiederholt*) ausgesprochen.

Die Ausgabe jedes neuen Bandes befestigt uns in der Überzeugung, es handle sich um ein Werk, das nicht allein die technischen Veröffentlichungen des weiten bezeichneten Sprachgebietes zugänglich macht, sondern auch das technische Verständnis selbst durch die beigegebenen Skizzen unmittelbar fördert.

Mit dem heute vorliegenden sind nun im Ganzen zehn Bände des großen Werkes erschienen, das nun bereits sehr weite Gebiete, darunter fast das ganze Maschinen- und Eisenbahn-Wesen einschließlich der Kraftwagen, Kraftbote, Flugmaschinen und Drachenballons in Band X deckt.

Wir zeigen diese neueste Erweiterung des vortrefflichen Hilfsmittels wieder mit Genugtuung über die unter deutscher Führung entstandene Leistung an.

Königliches Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule zu Berlin. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1909. J. Springer, Berlin, 1910.

*) Organ 1909, S. 24, 419.

Auch der neue Bericht bietet einen erfreulichen Beweis für die Weite des Wirkungskreises des Amtes, und das hohe Maß der Unterstützung, das diese staatliche Veranstaltung den verschiedenen Zweigen des Gewerbes leistet. Als besonders bedeutungsvoll heben wir aus dem Berichte hervor: die bildliche Darstellung des Verkehrs mit dem Gewerbe, deren Ausgleichlinie eine beschleunigte Zunahme ausweist, von Einzeluntersuchungen die des Kautschuk nebst den verschiedenen Eigenschaften der Ballonstoffe, den Feuchtigkeitsschutz der Bauwerke, Leichtmetalle, Kunststeine, die Eichung der Stoffprüfmaschinen, Mörtel und deren Bestandteile, Gasglühstoffe, Entwicklung der metallographischen Wissenschaft, darunter die Kugeldruckhärte, Wärmeleitung, Rostangriff, Festigkeit von Schienen und Radreifen, Prüfung von Erdharzen, Ölen, Fetten, Firnissen und Lacken, Schmierfähigkeit und Entzündungsgefahr.

Aus der Aufführung dieses kleinen Teiles des Inhaltes geht hervor, wie weite Kreise der Technik wichtige Aufschlüsse in dem neuen Berichte finden.

Der Zweigelenkbogen als statisch unbestimmtes Hauptssystem. Von Dr.-Ing. R. Kirchhoff, Regierungsbaumeister. Berlin, 1911, Ernst und Sohn. Preis 3,60 M.

Die Arbeit behandelt den Bogen mit zwei Kämpfergelenken bezüglich der Ermittlung der statisch nicht bestimmbaren Größe, des Schubes und der Herstellung der Einflußlinien für die zur Querschnittsbemessung nötigen Größen. Behandelt werden dabei bestimmte, mathematisch einfache Bogenformen, dann aber auch allgemein beliebige Formen, wobei die Bogenlänge richtig eingeführt, nicht durch die Sehnenlänge ersetzt wird. Als Längskraft wird der Schub benutzt; die genauere Einführung würde namentlich die allgemeinere Betrachtung nur wenig verwickeln, so daß auch diese Verschärfung hätte eingeführt werden können, doch wird das Ergebnis dadurch nur wenig beeinflusst. Zu betonen ist, daß auch die äußeren wagerechten Längskräfte voll zur Geltung gebracht, daß besondere Bogentragwerke, so das beiderseits über die Kämpfer überkragende, behandelt und daß die Formänderungen des Bogens eingehend ermittelt werden, auch wird die Frage erörtert, welche Rolle der Zweigelenkbogen bei der Untersuchung mehrfach praktisch unbestimmter Bogentragwerke spielt.

Die Arbeit ist also eine vergleichsweise allgemeine und umfassende, und unseres Erachtens wohl geeignet, in die Untersuchung und Berechnung des Zweigelenkbogens gründlich einzuführen.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1909, Band XXXVII. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern, H. Feuz, 1911.