

### Kosten der Gleiserhaltung.

Egert, Regierungsbaurat in Neustrelitz.

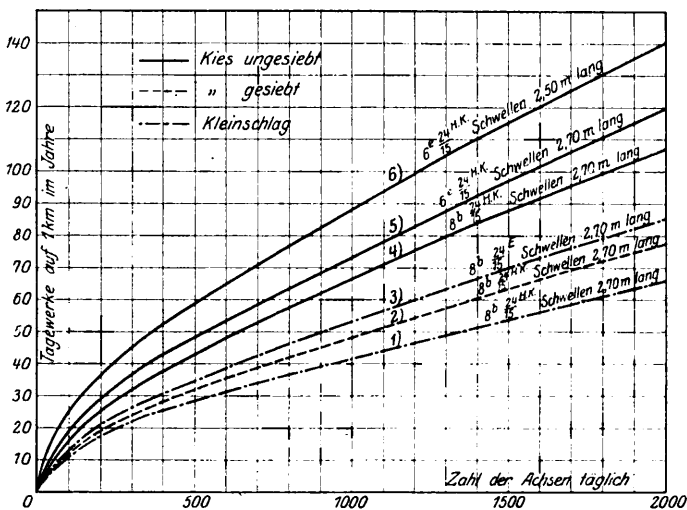
Die Kosten der Gleiserhaltung setzen sich zusammen a) aus denen des Ersatzes verbrauchter Teile an Bettung, Schwellen, Schienen und Kleineisenzeug, b) aus denen für den Einbau der Ersatzteile und c) aus denen für die Erhaltung der Lage des Gleises bezüglich Sicherheit des Betriebes und sparsamer Abnutzung. Hier sollen die Kosten zu c) betrachtet werden.

Die Gleislage wird zunächst beeinflusst durch die Beschaffenheit des Untergrundes. Auf Dämmen, über Mooren und auf mangelhaft entwässertem, lehmigem Untergrunde muß das etwa sinkende Gleis von Zeit zu Zeit in richtige Höhe und Lage gebracht werden. Die hierdurch entstehenden Kosten sind auf jeder Strecke andere, sie können nur durch Beobachtung in jedem Falle erkannt werden.

Die Gleislage hängt ferner ab von der Belastung. Auch dieser Einfluss ist je nach der Tragfähigkeit des Gleises verschieden. Für jede Art des Oberbaues hat dieser Einfluss jedoch einen allgemein gültigen Verlauf, welcher im Folgenden zeichnerisch festgelegt wird.

Einheit des Verkehrs sei die Achse; wenn die Messung in t erwünscht ist, ist die Achse mit 8,0 t in Rechnung zu stellen.

Abb. 1.



Die Achsen aller Zugarten werden als gleichwertig angesehen. Da die Geschwindigkeit dabei nicht zur Geltung kommt, soll auch zwischen Haupt- und Neben-Bahnen kein Unterschied gemacht, jedoch soll der Einfluss der Lokomotiven mit Tendern besonders herausgehoben werden. Lokomotiven mit vier und mehr Triebachsen nebst Tender werden mit 30, kleinere mit 15 bis 20 Achsen in Ansatz gebracht. Hiernach sind die täglich über das Gleis rollenden Achsen der schnellen und langsamen Reise-, der Eilgüter- und Güter-Züge festgestellt und in Textabb. 1 wagerecht aufgetragen.

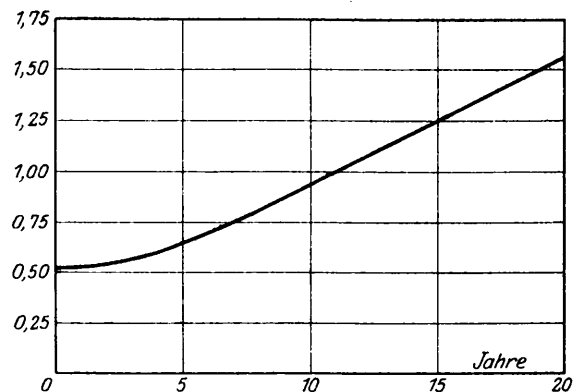
Von großem Einflusse auf die Erhaltung der Gleise ist die Bettung. Ein Gleis in Kleinschlag verlangt weit weniger Erhaltung als in gesiebttem oder ungesiebttem Kiese. Ferner hat die Wahl der Schienen und Schwellen Einfluss. Die Angaben über die Kosten der Erhaltung werden nach diesen Grundlagen getrennt. Textabb. 1 gibt die Kosten der Erhaltung für sechs in der Abbildung bezeichnete preussische Oberbauten an. Für alle sechs Oberbauten sind die jährlichen Aufwendungen für Erhaltung von

1 km in Tagewerken als Höhen aufgetragen. Dabei war zu berücksichtigen, daß der Aufwand an Tagewerken für gleiche Art der Arbeit je nach der Stärke des Verkehrs verschieden ist. Ein Verkehr bis zu 1000 Achsen ist ohne Einfluss auf die Arbeiten der Rotte, weiter tritt eine steigende Erschwernis der Arbeiten der Rotte ein, bei 2000 Achsen beträgt die Steigerung 16% gegen 1000 Achsen.

Außer den in Textabb. 1 dargestellten sind in jedem Frühjahr noch einzelne Tagewerke zur Ausbesserung inzwischener einzelner Einzelschäden in Folge der Witterung, ungleichmäßigen Arbeitens in der Rotte oder wegen Verbiegens der Schienen nötig, und zwar etwa 10 Tagewerke für 1 km bei Kleinschlag, 20 bei Kies-Bettung. Ferner sind noch 5 Tagewerke auf 1 km für das Ölen der Laschenschrauben zu veranschlagen. Für jede Weiche sind außer der Anrechnung in beiden Strängen je nach der Bauart, dem Zustande und der Belastung der Weiche 2 bis 10 Tagewerke zuzuschlagen. Auch zu diesen Tagewerken ist bei stärkerem Verkehre ein entsprechender Zuschlag zu machen.

Für die Leistungen der Arbeiter ist der Tag mit 8 st zu Grunde gelegt. Für die Erhaltung wurde ein Verfahren gewählt, bei dem auf ein volles Durcharbeiten des Gleises stets ein Stopfen der Stöße folgt. Bei einem Verkehre von 1000 Achsen sind für das volle Durcharbeiten bei Kleinschlag 4,0 m Gleis auf ein Tagewerk zu Grunde gelegt, in ungesiebttem Kiese 5,50 m, bei 2,50 m langen Schwellen 6,0 m. Für das Stopfen der Stöße sind in Kleinschlag 15,0 m, in ungesiebttem Kiese 22,5 bis 30,0 m auf 1 Tagewerk gerechnet.

Abb. 2.



Die Kosten c) der Erhaltung ändern sich mit dem Alter des Gleises, die Angaben können sich deshalb nur auf ein bestimmtes Alter beziehen. Neue Gleise erfordern nach Erreichung fester Lage in den ersten Jahren wenig Erhaltung. Der Aufwand wächst mit dem Verschleiß der Laschen, Schienen und des Kleineisenzeuges; ist er im mittlern Alter = 1, so kann er am Ende der Liegedauer, wenn die Laschen ausgeschlagen sind, aber noch spannen, die Schienen Stofsknicke aufweisen ohne verbogen zu sein, die Schwellen ausgeschlagen oder angefault sind, das Kleineisenzeug abgenutzt ist, wenn also der Ersatz der Schwellen, der Laschen und des Kleineisenzeuges geboten ist, = 1,5 angenommen werden. Der Verlauf des Einflusses des Alters ist danach in Textabb. 2 für 20 Jahre als Liegedauer dargestellt. Das mittlere Alter, auf das sich Textabb. 1 bezieht, ist zu 10 Jahren angenommen.

# Erfahrungen im Betriebe der Neujork-Westchester- und Boston-Bahn mit Einwellen-Wechselstrom.

Electric Railway Journal, 12. Juni 1920.

## I. Strecken.

Die Bahn ist seit 1912 im Betriebe und erledigt einen sehr lebhaften Schnellverkehr mit Triebwagen für Einwellen-Wechselstrom und Oberleitung mit 11000 V Betriebsspannung auf folgenden Strecken:

Harlem Flufs Neujork City nach Mount Vernon 18 km viergleisig,  
 Mount Vernon—Neu Rochelle 3,3 » zweigleisig,  
 » » —White Plains 15,7 » »

## II. Fahrzeuge.

Die Triebwagen bestehen grōfstenteils aus Stahl und werden mit Beiwagen zu Zügen vereinigt. Ihre Hauptabmessungen enthält Zusammenstellung I.

### Zusammenstellung I. Triebwagen.

Grōfste Länge zwischen den Stofsebenen . . . . .	22,2 m
» Breite . . . . .	2,985 »
Abstand der Drehzapfen beider Drehgestelle . . . . .	14,6 »
Grōfste Höhle über S. O. . . . .	4,85 »
Durchmesser der Räder . . . . .	1000 mm
Gewicht eines Wagens . . . . .	54360 kg
davon Triebmaschinen und Steuerung . . . . .	11150 »
Sitzplätze . . . . .	80

Jeder Wagen hat zwei sechspolige, fremdgelufte Triebmaschinen von 175 PS oder 128,8 kW für Wechselstrom.

1919 waren 45 Wagen für Reisende vorhanden, 38 Regelwagen nach Zusammenstellung I, zwei mit etwas grōfserer Leistung für den Schnellverkehr und fünf Beiwagen.

### 1919 verkehrten täglich

119 Züge zwischen dem Harlem-Flusse und Neu Rochelle,  
 92 » » » » » » White Plains,  
 211 » » » » » » Mount Vernon.

In den Stunden schwachen Verkehrs laufen einzelne Triebwagen, während bei starkem Verkehre Züge bis zu drei Triebmit einem Beiwagen laufen.

Die Erhaltung der Triebwagen wird auf dreierlei Weisen ausgeführt, die sich gegenseitig ergänzen; sie mufs eine den schwierigen Bedingungen entsprechende Güte der Fahrzeuge gewährleisten. Man unterscheidet:

tägliche Überprüfung gewisser Teile nach jedem Umlaufe, genauere Untersuchung etwa monatlich nach rund 5000 km Lauf, und

grofse Instandsetzung etwa einmal im Jahre bei den Beiwagen bzw. nach 50 000 km Lauf bei den Triebwagen.

Die Erfahrungen bezüglich der Ausbesserung der 38 Triebwagen sind bemerkenswert, weil sie sich auf eine längere Reihe von Jahren erstrecken, von denen einige als solche schwerer Kinderkrankheiten zu bezeichnen sind, und weil diese Triebwagen mit Vielfachsteuerung ausgerüstet sind, die im Schnellverkehre mit veränderlicher Zuglänge schweren Bedingungen entsprechen mufs. Bei der starken Beanspruchung der Fahrzeuge ist die Zahl der Betriebsstörungen als gering zu bezeichnen. Die Störungen sind in Zusammenstellung II nach Zahl und Ursache angegeben.

### Zusammenstellung II.

Störungen des Betriebes durch Schäden an den Fahrzeugen

O. Z.	veranlaft durch	im Monate												zu- sammen
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Prefspumpen . . . . .	1	3	—	—	—	1	1	1	—	1	1	1	10
2	Schalter . . . . .	4	9	2	3	6	5	6	6	11	5	5	6	68
3	Luft-Ventile und Leitungen . . . . .	9	5	2	—	1	5	2	1	10	1	4	2	42
4	Bremsen . . . . .	5	7	2	6	3	4	—	—	3	3	—	1	34
5	Elektrische Bremsen . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
6	Signal- und andere Pfeifen . . . . .	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	3
7	Elektrische Leitungen . . . . .	1	—	—	—	3	—	3	—	—	1	—	1	9
8	Abspanner . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	4
9	Beleuchtung und Speicher . . . . .	—	1	—	1	—	3	1	—	2	1	—	1	10
10	Stromabnehmer . . . . .	11	8	7	2	15	16	12	8	10	14	11	9	123
11	Heizkörper . . . . .	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	9
12	Umformer . . . . .	—	—	—	3	—	1	3	—	1	3	—	1	12
13	Triebmaschinen . . . . .	8	13	12	9	3	4	1	2	3	5	6	3	69
14	Lüfte . . . . .	2	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	7
15	Triebachsen und Lager . . . . .	1	4	1	3	2	—	3	3	4	3	1	2	27
16	Zahnräder und Schutzkästen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
17	Türen und Fenster . . . . .	3	3	8	5	3	5	—	3	7	4	2	3	46
18	Sitze . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	2	1	7
19	Untergestelle . . . . .	1	2	—	—	—	2	2	—	2	4	5	3	21
20	Dächer . . . . .	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
21	Kuppelungen . . . . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
22	Fahrer, Werkstatton, Verschiedenes . . . . .	3	7	5	2	5	2	1	8	5	3	6	5	52

Danach wurde 1919 an den 38 Wagen in 561 Fällen der Ersatz von einzelnen Teilen erforderlich, oder von 1,23 Teilen monatlich an jedem Wagen. 255 Fälle oder rund 45% betreffen Bauteile, 55% die elektrischen Einrichtungen, 42 Fälle oder rund 16% der ersteren die Einrichtungen für Preßluft,

46 Fälle oder rund 17% die Türen und Fenster. Von der elektrischen Ausrüstung sind die Stromabnehmer mit 123 Fällen am empfindlichsten, dann folgen die Triebmaschinen mit 69 Fällen.

Zahlen und Dauer der Störungen der 38 Triebwagen mit Vielfachsteuerung sind in Zusammenstellung III angegeben.

Zusammenstellung III.  
Zahl und Dauer der Störungen.

Monat	Steuerung		Ausrüstung für Wechselstrom		Bremsen		Verschiedenes		Störungen im Ganzen		1 Störung auf Wagenkm	Auf 1 Minute Störung kamen Wagenkm	Zahl der auszubessernden Wagen	Ganze Leistung in Wagenkm
	Anzahl	min	Anzahl	min	Anzahl	min	Anzahl	min	min	Zahl				
I	1	12	2	6	7	21	3	13	52	13	16073	4019	8	208946
II	3	7	3	20	5	20	4	30	77	15	12545	2444	14	188178
III	—	—	3	9	6	19	8	25	53	17	12422	3985	7	211175
IV	1	3	2	5	2	6	—	—	14	5	42251	15095	9	211257
V	5	23	2	13	2	10	2	6	52	11	20405	4316	8	224463
VI	3	22	2	11	6	43	1	7	83	12	18850	2725	8	226203
VII	1	4	2	12	2	11	2	14	41	7	33025	5638	8	231176
VIII	5	28	1	4	3	24	1	6	62	10	18726	3020	5	187257
IX	3	44	—	—	5	30	3	20	94	11	19672	2302	6	216392
X	1	16	4	21	2	18	1	6	61	8	27691	3631	4	221526
XI	—	—	4	26	3	12	4	39	77	11	20295	2899	11	223248
XII	—	—	6	68	4	23	1	8	99	11	20563	2285	6	226189
Zusammen	23	159	31	195	47	237	30	174	765	131	262518	52359	94	2576010
Durchschnitt im Monate	1,92	13,3	2,58	16,2	3,91	19,6	2,5	14,5	63,7	10,91	21877	4363	7,83	214667

Danach traten 1919 auf rund 2,58 Millionen Wagenkm 131 Störungen ein, zu deren Beseitigung alle Wagen zusammen zum Ersatze schadhafter Teile 94 mal in die Werkstätte gebracht werden mußten, das ergab rund elf Störungen im Monate auf 21 877 Wagenkm.

Die durchschnittlichen Werte der monatlichen Zahlen und Dauern der Störungen gibt die letzte Reihe in Zusammenstellung III an. Die Beseitigung

einer Störung an der Steuerung erforderte 6,98 min,  
» » » » elektrischen Ausrüstung erforderte 6,28 »  
» » » den Bremsteilen erforderte 5,02 »  
» » » » übrigen Teilen » 5,80 »

Die 131 Störungen des Jahres 1919 haben zusammen 765 Minuten gedauert.

Zusammenstellung IV enthält die Übersicht über die verbrauchten Ersatzteile.

Zusammenstellung IV.  
Verbrauchte Ersatzteile.

O. Z.	Ersatz für	Monat												zusammen
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Schalterteile	12	91	122	95	119	70	71	96	160	73	71	37	1017
2	Widerstandgitter	—	15	—	—	8	17	—	21	3	3	12	8	87
3	Lager der Triebmaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Luftpumpen	12	6	—	—	12	—	14	39	48	—	—	—	131
5	Bürstenhalter	—	—	—	6	—	6	—	—	6	6	12	—	36
6	Heizgitter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3
7	Stromabnehmer	3	1	1	—	3	2	—	2	—	—	13	—	25
8	Speicherlampen	85	20	10	25	30	—	—	15	10	—	14	—	209
9	Lampen zur Beleuchtung der Wagen	85	76	120	40	57	57	20	45	60	30	65	80	735
10	Luftschläuche	—	—	—	14	—	6	—	6	—	—	—	—	26
11	Achssätze nebst Lagern	18	4	4	14	14	6	16	10	6	4	3	2	96
12	Zahnräder	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
													zusammen	2366

Von den 2366 Teilen entfallen 254 oder rund 11% auf den Bau der Wagen, 2112 oder rund 89% auf die elektrische Ausrüstung, von diesen betreffen 1017 oder rund 50% die Schalter, fast ebenso viele die Glühlampen.

Über die Lebensdauer der am stärksten der Abnutzung

unterworfenen Teile, wie Bremschuhe, Stromabnehmer, Schleifstücke und Bürsten gibt Zusammenstellung V Aufschluß.

Hieraus ergibt sich, daß für die 38 Triebwagen 1919 insgesamt 2158 Bremschuhe, 752 Stromabnehmer-Schleifstücke und 10 900 Motorbürsten verbraucht worden sind.

Zusammenstellung V.  
Lebensdauer der stärkst abgenutzten Teile.

Monat	Bremsklötze		Schleifstücke für Stromabnehmer		Bürsten der Triebmaschinen	
	Zahl	km auf 1 Klotz	Zahl	km auf 1 Schuh	Zahl	km auf 1 Bürste
I	188	14448	65	3250	1600	6337
II	134	19106	76	2490	1400	6411
III	189	14525	96	2222	1300	7797
IV	167	16444	52	4112	1100	9219
V	115	25374	45	5048	950	11373
VI	145	20279	38	6025	550	19742
VII	282	10656	60	3878	650	17071
VIII	200	12172	51	3674	400	22503
IX	162	17521	58	3769	450	23268
X	170	17117	61	3671	750	14318
XI	193	15188	70	3241	850	12811
XII	213	13983	80	2864	900	12222
Zusammen	2158	196813	752	44244	10900	163072
Durchschnitt für 1 Monat	179,8	16401	63	3687	908,5	13572

Bremsklötze wurden im Winter weniger verbraucht, als im Sommer, am meisten mit 282 im Juli, am wenigsten mit

115 im Mai, durchschnittlich an den 38 vierachsigen Triebwagen 179,8 im Monate; die durchschnittliche Leistung eines Klotzes war 16 401 Wagenkm.

Obwohl die Kosten für die laufende Erhaltung amerikanischer Bahnanlagen mit denen europäischer Bahnen jetzt nicht verglichen werden können, werden sie in den Zusammenstellungen VI und VII mitgeteilt, da sie über das Verhältnis ihrer Bestandteile zu einander und über Umfang und Art der ausgeführten Arbeiten Aufschluss geben.

Danach kosteten Erhaltung und Prüfung an Ersatz und Löhnen 1919 im Ganzen 53 900 Dollar, 88% entfallen auf die Erhaltung, 12% auf die Prüfung, von letzterem Betrage entfallen 63% auf Bauteile, 37% auf die elektrische Ausrüstung, der erstere ist zu 45 und 55% zu verteilen.

Von der elektrischen Ausrüstung haben die Triebmaschinen 38, die Stromabnehmer 10, die Steuerungen 9, die übrigen Teile für Wechselstrom 43% beansprucht.

Bei den Bauteilen kommen auf die Untergestelle, Achsen und Räder 36, auf die Bremsen 21, auf die Wagenkästen 21, auf den Schuppendienst 22%.

Die Zusammenstellung VIII enthält die Ergebnisse der ersten sieben Jahre.

Zusammenstellung VI.

Kosten der Erhaltung, Ersatz und Löhne, ohne Reinigung, Schmiermittel und Glühlampen in Dollar

für:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Durchschnitt
1. Stromabnehmer . . .	266,18	189,24	161,68	125,68	172,76	252,09	95,95	229,87	139,78	176,19	317,90	551,90	223,27
2. Ausrüstung für Wechselstrom . . .	365,14	773,00	404,89	608,93	593,94	399,14	531,46	394,05	335,37	353,37	856,22	936,75	540,36
3. Steuerungen . . .	48,81	47,37	51,22	51,35	276,72	252,03	235,32	107,66	190,02	55,03	128,29	121,21	133,42
4. Triebmaschinen . . .	491,29	474,23	531,72	802,15	849,16	610,39	635,67	448,71	408,57	498,94	375,59	812,15	578,21
5. Zahnräder, Schutzkästen . . . . .	3,03	3,52	26,32	58,59	112,22	8,83	44,39	128,39	49,68	9,09	77,91	72,54	49,54
6. Gestelle, Achsen, Räder	694,49	517,79	606,36	1422,70	1416,92	1076,50	1342,24	981,58	742,09	576,74	542,93	611,10	877,62
7. Luftbremsen . . . .	145,84	146,53	66,53	124,47	191,74	226,09	245,14	402,37	285,04	260,56	160,54	295,31	212,50
8. Bremsklötze . . . .	282,00	201,00	283,50	250,50	172,50	255,29	454,90	396,22	258,21	269,14	334,57	372,03	291,66
9. Wagenkästen . . . .	480,13	309,17	725,57	325,47	383,66	621,54	644,71	577,63	406,30	352,91	383,96	601,35	484,37
10. Schuppendienst . . .	646,66	546,95	659,93	479,97	441,79	486,45	468,50	442,49	461,92	707,30	564,74	773,24	581,66
Zusammen . . .	3423,57	3208,80	3517,72	4249,81	4611,41	4188,35	4693,28	4108,97	3294,98	3349,39	3742,65	5147,58	3972,61
cents für 1 Wagenkm . .	1,67	1,72	1,66	2,01	2,05	1,85	1,95	2,19	1,52	1,51	1,68	2,27	1,84

Zusammenstellung VII.

Löhne für Prüfung in Dollar.

1. Stromabnehmer . . .	78,87	67,61	68,12	63,69	57,45	64,18	70,22	84,94	92,60	64,17	55,52	41,20	66,55
2. Ausrüstung für Wechselstrom . . .	42,65	32,87	36,67	37,84	58,75	42,98	77,38	59,59	69,76	60,45	60,92	85,26	54,59
3. Steuerungen . . . .	35,34	19,17	8,08	25,07	10,91	10,18	25,01	50,10	39,71	46,01	22,17	18,70	25,87
4. Triebmaschinen . . .	79,32	72,46	71,02	65,26	62,14	56,52	72,59	69,78	99,73	83,38	96,11	116,08	78,70
5. Zahnräder, Schutzkästen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Gestelle, Achsen, Räder	3,88	0,48	—	—	—	—	0,95	—	4,10	9,49	6,74	25,35	4,38
7. Luftbremsen . . . .	77,41	58,78	50,46	65,00	71,31	51,71	81,85	70,81	134,77	126,37	78,66	63,86	78,42
8. Bremsklötze . . . .	45,93	54,64	61,27	56,47	55,53	53,14	64,00	44,01	105,06	131,02	93,40	136,81	75,11
9. Wagenkästen . . . .	62,54	45,66	54,87	60,08	48,54	40,38	58,65	59,52	96,74	86,13	48,30	53,60	58,75
10. Schuppendienst . . .	53,25	53,44	53,44	53,44	53,44	53,44	59,37	59,37	107,51	65,30	81,03	80,58	64,67
Zusammen . . .	479,19	405,11	403,93	426,85	418,07	372,53	510,02	498,12	749,98	672,32	542,85	621,44	506,99
cents für 1 Wagenkm . .	0,28	0,22	0,19	0,21	0,19	0,16	0,22	0,26	0,35	0,30	0,24	0,27	0,24

Zusammenstellung VIII.  
Kosten der Erhaltung 1913 bis 1918.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Leistung . . . . . Wagenkm	191,500	193,750	203,200	220,100	210,800	207,980	214,570
Instandhaltung und Erhaltung im Ganzen Dollar	1820,04	2032,00	2014,85	2363,95	2168,42	2835,25	4457,24
Erhaltung für 1 Wagenkm, . . . . . cents	0,95	1,05	1,01	1,07	1,02	1,36	2,08
Erhaltung im Ganzen . . . . . Dollar	1350,79	1615,84	1768,11	2094,37	1835,78	2419,58	3949,75
Erhaltung für 1 Wagenkm . . . . . "	0,71	0,84	0,87	0,94	0,86	1,17	1,85
Schuppendienst . . . . . "	417,39	767,52	747,22	799,26	520,60	476,11	813,25
Schmiermittel für 1000 Wagenkm, . . . . . cents	0,13	0,13	0,14	0,10	0,12	0,12	0,19
Störungen in 1 Monate . . . . . "	5,05	3,50	4,30	7,2	5,50	8,0	11,0
Dauer der Störungen min/Monat . . . . . "	43,7	25,5	25,7	38,7	30,5	64,0	64,0
Stromverbrauch kWst/Wagenkm . . . . . "	3,04	3,02	2,91	3,0	2,89	2,97	3,16

Diese Zahlen sind mit Vorsicht zu verwenden, weil die Löhne und Preise auch in Amerika 1918 und 1919 durch die Kriegsgewerbe bedeutend angezogen haben. Die Kosten der Erhaltung hätten sich schon nach fünf Jahren auf einen Beharrungszustand einstellen müssen, sie sind aber nach 1917

sprunghaft gestiegen. Dabei kamen 1917 5,5, 1918 schon 8 und 1919 sogar 11 Störungen auf 1 Monat, deren Beseitigung 1917 30,5, 1918 und 1919 64 min in Anspruch nahm. Diese Zahlen beweisen einen Rückgang der Güte der Arbeit in der Werkstätte und im Betriebe während der Kriegsjahre. —kl.

### Schutzsignale bei Eisenbahnen\*).

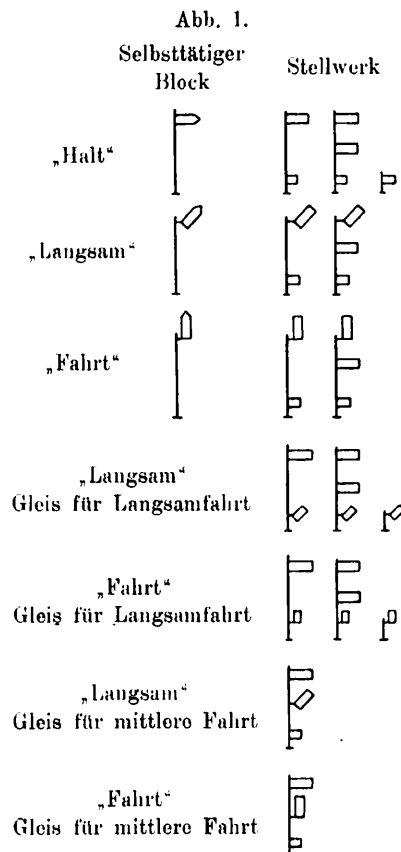
Dr. Saller, Oberregierungsrat in Regensburg.

Der Mast mit Flügeln tags und Lichtern nachts ist das gebräuchlichste Signal. Man beginnt aber auch nur Licht tags und nachts zu verwenden; möglicherweise wird diese Art alle anderen mit der Zeit verdrängen. Nach einer Übersicht über die Entwicklung des Signalwesens in Amerika sind die bisher erreichten Ergebnisse die folgenden. Der Wahlspruch jedes Fachmannes muß sein: möglichst große Freiheit der Bewegung bei bestem Schutze. Anfangs waren die Signale in Amerika nicht einfach und einheitlich. Jede Bahn hatte eigene Anordnungen, ja es kam vor, daß verschiedene Teile einer Bahn verschiedene Einrichtungen besaßen. Endlich bildete sich ein Zusammenschluß in einer Fachvereinigung: »The Railway Signal Association«, deren Arbeiten für die Entwicklung des Signalwesens für das amerikanische Festland und auch für andere Weltteile maßgebend ist. Die Vereinigung ist völkerumfassend und zählt unter ihren Mitgliedern hervorragende Fachleute aller Teile der Welt. Nach zwanzig Jahren stetiger und unermüdlicher Arbeit ist das Signalwesen eines der wichtigsten Glieder des amerikanischen Verkehrswesens geworden. Die in Folgendem beschriebenen Signaleinrichtungen sind noch nicht überall durchgeführt, aber die Fachleute sind sich über deren Vorteile einig und die Einführung ist nur eine Zeitfrage.

Der Hauptgrundsatz ist die Vorschrift für die Geschwindigkeit bei den drei Zeichen »Halt«, »Langsam«, »Fahrt«.

Bei Blockanlagen liegt die Sache nicht ganz so wie bei Stellwerken, wo man es mit mehreren Linien zu tun hat. Man hat die Notwendigkeit erkannt, bei Stellwerken die Zeichen für drei Fahrgeschwindigkeiten einzurichten: »schnelle Fahrt«, »mittlere Fahrt«, »langsame Fahrt«. Dies geschieht, indem die Signale in zwei oder drei verschiedenen Höhen angebracht werden, von denen die oberste »schnelle Fahrt« auf gerader Strecke, die mittlere »mittlere Fahrt« in Abzweigungen, die unterste »Langsamfahrt« in Ausweich- oder sonstigen Seiten-

Gleisen anzeigt. Um die Stellwerksignale von Blocksignalen zu unterscheiden, gibt man den ersteren mindestens zwei Flügel, einen für »Schnellfahrt«, einen für »Mittelfahrt« mit entsprechenden Lichtern. Von diesen Flügeln bleibt für den Fall, daß nur einer benutzt wird, der andere fest auf »Halt«. Für



»Langsamfahrt« werden auch besondere, sehr niedrige Zwergsignale verwendet. Die drei Signalstellungen für die Geschwindigkeit können zunächst noch verschieden sein, aber die meisten Eisenbahnen haben jetzt die vom Fachausschusse empfohlenen angenommen. Diese bieten auch die meisten Vorteile und werden sich zur Regel ausbilden. Sie bestehen in folgenden (Textabb. 1):

»Halt« tags:  
wagrechtcr Signalfügel,  
nachts: rotes Licht;  
»Langsam« tags:  
Flügel unter 45° gehoben,  
nachts: gelbes Licht;  
»Fahrt« tags:  
Flügel lotrecht aufwärts,  
nachts: grünes Licht.  
Sie sind so einfach wie möglich, daher billig

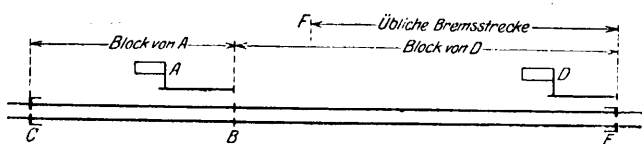
und leicht zu erhalten. Die alten Verfahren, die versuchten, dem Lokomotivführer möglichst viel von den Bewegungen des

\* A. Munthe, Teknisk Ukeblad 1920, Nr. 3.

Zuges mitzuteilen, waren unnütz und unhaltbar, da sie zu einem Übermaß von Signalfügeln und anderen Anzeigen führten, wobei die Erhaltung bedenklich erschwert und verteuert wurde und doch viele Störungen vorkamen. Die vielen Aufklärungen verwirren den Lokomotivführer. Er braucht nur zu wissen, wo er anhalten muß, wo er fahren darf und mit welcher Geschwindigkeit. Erst nachdem diese Signale als Regel zur Erleichterung in den Dienst eingeführt waren, wurden die selbsttätigen Blockanlagen möglich.

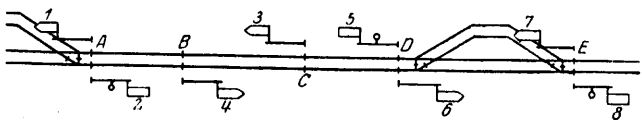
Diese haben die Aufgabe, den Verkehr der Züge zu regeln und zu erleichtern. Dies wird erreicht, indem man die Züge in gewissen Entfernungen einander folgen läßt und den Lokomotivführer über andere Züge, deren Gang seinen Zug beeinflusst, aufklärt. Die Zeichengabe geschieht mit festen Signalen, von denen jedes so unter Zwang steht, daß es dem Lokomotivführer gewisse Gefahren und Hindernisse in einem bestimmten Streckenabschnitte mitteilen muß.

Abb. 2.



Das Blockhauptsignal steht am Anfang des beherrschten Blockes. In Textabb. 2 ist also A Hauptsignal für den Block B—C. D ist das Vorsignal für A, es soll dem Lokomotivführer die Stellung des Hauptsignalen voranzeigen. Zu diesem Zwecke hängt die Stellung von D von der von A ab, so daß D »Langsam« zeigt, wenn A auf »Halt« steht. Wenn A auf »Langsam« oder »Fahrt« steht, zeigt D »Fahrt«. Signal D kann zugleich Hauptsignal für Block E—B sein. Der Abstand zwischen Haupt- und Vorsignal ist zweckmäßig nicht viel länger, als der gewöhnliche Bremsweg für Größtgeschwindigkeit, weil sich der Führer sonst vor erneutem Eingreifen erst wieder die Stellung des Vorsignales ins Gedächtnis zurückrufen muß. Dabei soll noch ein angemessener Überschuß vorhanden sein. In Textabb. 2 ist E F der gewöhnliche Bremsweg für Größtgeschwindigkeit und F B Überschuß. In Wirklichkeit können die Signale diesen Grundsätzen nicht immer entsprechen, die angegebenen Abstände sind Mindestmaße. Der Wert des Vorsignales ist um so geringer, je größer der Abstand wird. In Wirklichkeit ist jedes selbsttätige Blocksignal mit Ausnahme des letzten ein vereinigt Haupt- und Vor-Signal.

Abb. 3.



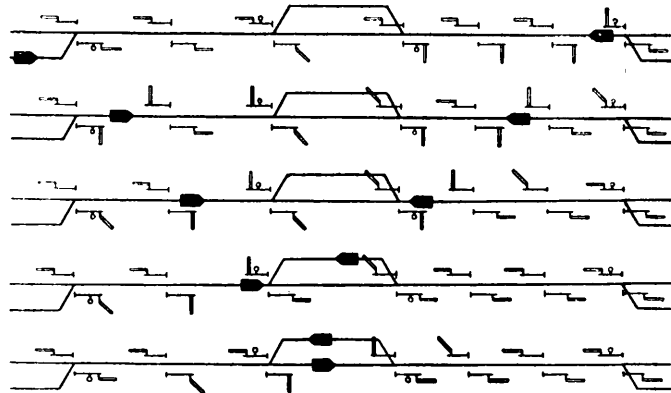
Textabb. 3 zeigt die Anordnung für beide Fahrrichtungen einer eingleisigen Strecke. 2 ist Hauptsignal für Block A B und Vorsignal für 4, das seinerseits wieder Vorsignal für 6 ist. In der andern Richtung ist 5 Hauptsignal für Block D—C und Vorsignal für 3 und so fort.

Die Abhängigkeit beruht auf Schienenstromkreisen, die von einer einrollenden Achse kurz geschlossen werden. Durch den Kurzschluss im Blocke öffnet sich ein Magnetschalter, von dem die Stellung des Hauptsignalen abhängt. Dadurch fällt das Hauptsignal wagerecht auf »Halt« und bleibt so, bis die letzte Achse den Block verlassen hat. Dann fällt das Hauptsignal des nächsten Blockes auf »Halt«. Zugleich wird der Magnetschalter im ersten Blocke geschlossen und das Hauptsignal geht hier unter  $45^\circ$  aufwärts auf »Langsam«, bis der Zug auch den nächsten Block verläßt. Dann stellt es sich in  $90^\circ$  lotrecht. Die Bewegung von  $45$  auf  $90^\circ$ , die also von der Stellung des Hauptsignalen des nächsten Blockes abhängt, ist ebenfalls elektrisch abhängig, aber diesmal durch eine Luftleitung zwischen den beiden Signalen. Bei der selbsttätigen Blockeinrichtung läßt der Zug also immer ein »Halt« und ein »Langsam« hinter sich.

Diese Grundsätze sind auch auf zweigleisige Bahnen anwendbar. Bei eingleisiger Bahn sind die Leitungen so eingerichtet, daß sobald der Zug einen Kreuzungsbahnhof verläßt, alle Signale für die umgekehrte Zugrichtung bis zur nächsten Kreuzungstelle auf »Halt« gehen. Die Züge können sich dann in der einen Richtung in Blockabstand folgen, vor entgegenkommenden Zügen sind sie geschützt.

In Textabb. 4 sind die Zügbewegungen vor einer Kreuzung dargestellt.

Abb. 4.



Die Einrichtungen für eingleisigen Betrieb waren nicht ganz einfach zu finden, da die Blocklängen bei jedem Signale je nach der Verkehrsrichtung verschieden sind. In Textabb. 3 hängt 2 für entgegenkommende Züge von 5, für Züge gleicher Richtung aber von 4 ab. Es verging lange Zeit, bis die Aufgabe für eingleisigen Betrieb durch eine sinnreiche Magnetschaltung gelöst wurde; jetzt arbeitet die Einrichtung ausgezeichnet, sie hat sich daher sehr verbreitet. Bei richtiger Einteilung können sich die Züge im kleinstmöglichen Abstände folgen. Damit werden den Bahnen Neubauten, Erweiterungen, Angestellte, Fernschreiber, Aufenthalte und Verspätungen erspart. Die Reisegeschwindigkeit wird erhöht, die Fahrzeuge werden besser ausgenutzt, die Kosten für Unfälle werden eingeschränkt, der ganze Betrieb wird leichter und einfacher und spielt sich ruhiger ab.

## Die Wiederverwendung abgebrochener Schraubenbohrer.

Dipl.-Ing. Kummer, Regierungsrat und Vorstand der Werkstätte-Inspektion Ludwigshafen a. Rh.

Der Abgang an Schraubenbohrern ist bei der derzeitigen Fahrlässigkeit in der Behandlung der Werkzeuge in allen Werkstätten ein gewaltiger. Die jetzigen Preise der gewöhnlichen, namentlich der Schnellstahl-Bohrer, bedingen weitest gehende Ausnutzung auch beschädigter Bohrer durch billige Wiederherstellung der Verwendbarkeit. Für die pflegliche Behandlung hat der »Deutsche Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine«, Berlin NW 7, in seinem Betriebsblatte über die Behandlung der Schraubenbohrer, das an jeder Bohrmaschine aufgehängt sein sollte, wertvolle Fingerzeige gegeben. Mit abgebrochenen Bohrern wußte man aber bisher wenig anzufangen; es zeugt schon von einsichtiger Leitung der Werkstätte, wenn wenigstens die Bruchstücke der Bohrer in den Sammelstellen der Altstoffe nach Werkzeug- und SS-Stahl ausgeschieden und beim Verkaufe gesondert behandelt werden. Unter den Beständen an unbrauchbaren Schraubenbohrern findet man mindestens die Hälfte entweder noch gut erhalten, aber mit abgedrehtem Mitnehmerlappen, oder oft lange Stücke, die im Übergange zum Schaft, der Stelle häufigster Brüche, abgebrochen sind. Beide Arten von gebrochenen Bohrern können jetzt wieder nutzbar gemacht, besonders die abgebrochenen bis auf einen kleinen Rest ausgenutzt werden.

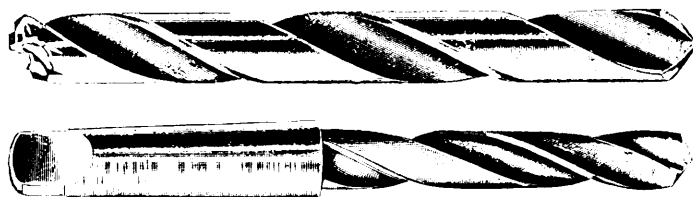
Das überall geschützte Verfahren besteht darin, daß an die Bohrer in einer mittigen Gießform ein Kegelschaft aus besonderer Metallmischung angegossen wird, dessen Haltbarkeit nach den vorliegenden Erfahrungen genügt, um den bei der Verspannung entstehenden Widerstand zu überwinden und die Ausnutzung des Bohrers bis auf einen kleinen Rest zu gestatten. Die vielen Bohrer mit abgedrehtem Mitnehmer werden nach Anfeilen einer Fläche am Kegelmantel mit einem größern Werkzeugkegel umgossen, als dem Bohrerdurchmesser entspricht.

Die zum Angiefen des neuen Kegelschaftes verwendete Metallmischung verbindet sich so fest mit dem Bohrer (Textabb. 1), daß der neue Schaft die Kraft der Bohrmaschine aufnehmen und ohne Verformung auf das Arbeitstück übertragen kann. Nach diesem Verfahren wurden bereits Bohrer bis 78 mm Durchmesser beschaffet; durch Dauerversuche ist festgestellt, daß damit dieselbe Leistung erzielt werden kann, wie mit einem neuen. So konnte Chromnickelstahl von 70 bis 90 kg/qmm Festigkeit mit 50 mm starken Bohrern gebohrt werden. Pafshülsen und Bohrfutter sind zu vermeiden, indem statt des regelmäßigen Werkzeugkegels ein größerer angegossen wird.

Die ursprünglichen Inhaber der Schutzrechte verkauften die Einrichtungen zum Angiefen neuer Schäfte anfänglich an jeden Abnehmer. In den Werkzeugmachereien von größeren

Betrieben wurden auch überall gute Ergebnisse erzielt, trotzdem aber stellte sich bald heraus, daß zur vollen wirtschaftlichen und technischen Ausnutzung Erfahrungen gehören, die nur bei ununterbrochener Arbeit mit dem Verfahren gesammelt werden können. Betriebe, die nur hier und da eine kleine Anzahl von abgebrochenen Bohrern zu beschaffen haben, und die häufig auch nicht über Sachkundige verfügen, können diese Erfahrungen schwer sammeln, auch ist dann der Preis eines ganzen Satzes der Gießformen mit Zubehör zu hoch. Dadurch entstand die Gefahr, daß die großen Vorteile des Verfahrens nicht allgemein erkannt wurden, ja, daß unsachgemäß arbeitende Betriebe, nämlich 3 bis 5% der Käufer, das Verfahren in Verruf brächten.

Abb. 1.



Daher erzeugt und vertreibt die Inhaberin der Schutzrechte\*) die Vorrichtungen nicht mehr fabrikmäßig, sondern führt das Angiefen von neuen Schäften an gebrochene umlaufende Werkzeuge in eigenen Werkstätten in Lohn aus, wie das Aufhauen stumpf gewordener Feilen durch die Feilenhauercien geschieht. Große Betriebe mit starkem Verbrauch an Bohrern, die Gewähr für sachgemäße Verwendung bieten, können das Recht der Benutzung des Verfahrens für die eigenen Werkstätten erwerben.

Nach den Erfahrungen des Verfassers und nach Mitteilungen aus größeren Eigenbetrieben, haben sich die mit angegossenem Schaft versehenen Bohrer bestens bewährt; es ist erwiesen, daß das neue Verfahren große Ersparungen an Werkzeug erzielt. Die von »Scabus« G. m. b. H. getroffene Maßnahme ermöglicht auch Kleinbetrieben und Handwerkern die Vorteile der Erfindung auszunutzen, die auch für die Eisenbahnwerkstätten die größte Bedeutung hat.

Das Betriebsblatt über die Behandlung der Schraubenbohrer und das demnächst erscheinende Betriebsblatt über die Behandlung der Werkzeugkegel werden allen Leitern von Werkstätten angelegentlich empfohlen.

\*) »Scabus« G. m. b. H., Nürnberg, Klingenhofstr. 72.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Frankfurter Messen.

Das Frankfurter Messamt hat in Mailand, Corso Vittorio Emanuele 22, eine eigene Geschäftsstelle eingerichtet. Aufser der Werbearbeit für die Frankfurter Messen soll diese Auskünfte über die Ein- und Ausfuhrbestimmungen Deutschlands und Italiens erteilen. Auch in Finnland ist für die Frankfurter Messen eine neue Auskunftstelle in den Geschäftsräumen Keller und Kroher, Helsingfors, Fabriksgatan 4, eingerichtet.

#### Fortschritte und Aufgaben der mechanischen Umformung von Arbeit.

Kutzbach, Professor in Dresden.

Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure. 1921 in Kassel.

Mechanische Umformung von Arbeit wird erforderlich, wenn Maschinen verschiedener Drehzahl mit einander verbunden werden müssen, wie eine Dampfturbine mit einer Schiffsschraube, eine elektrische Triebmaschine mit einem Schaufelgebläse, eine Ver-

brennungsmaschine mit der Achse eines Fahrzeuges oder einer Luftschraube.

Die wichtigsten Umformer sind die Zahnrad-, Riemen- und Seil-Getriebe und die Umformer durch Wasserdruck; ihre Fortschritte zeigen sich vor allem, wenn man die erreichten und erreichbaren Grenzen der Leistung aufsucht und feststellt, welche Aufgaben, namentlich bezüglich der Erhöhung der Geschwindigkeit, auftreten.

Beim Zahnrade hat man heute die Umfanggeschwindigkeit von früher 6 bis 10 m/sek auf nahezu 60 m/sek gesteigert, auf dieselbe Höhe auch ungefähr die von Reibrädern der Fahrzeuge und von Riemen. Die Schwierigkeiten sind aber beim Zahnrade größer, als beim Reibrade, da sie nur durch wesentliche Fortschritte in der zwangläufigen Herstellung der Zahnräder überwunden werden können. Auf diesem Gebiete sind zahlreiche Meisterwerke der Gestaltung und der Genauigkeit entstanden, die zu den reizvollsten Maschinen der Gegenwart gehören. Allerdings sind die Anforderungen an diese Maschinen mit rasch laufenden Zahnrädern sehr hoch, denn die durch

Zahnfehler hervorgerufen, dem Sinne nach wechselnden Massendrücke, die das Rad während des Laufes hin und her beuteln, wachsen mit dem Gevierte der Umfangsgeschwindigkeit; steigt diese auf das Zehnfache, so muß der Fehler auf ein Hundertstel gebracht werden, wenn nicht höhere Massenkraft entstehen sollen. Aber nicht nur die Größe, sondern auch die Häufigkeit des Auftretens der Massenkraft steigt, so daß ihre Wirkungen: Erschütterung, Lärm, Abnutzung, oft auch Häufung von Schwingungen der Wellenleitungen, schwerer zu bekämpfen sind; bei raschlaufenden Zahnrädern muß nicht mehr 0,1 mm, sondern 0,001 mm beachtet werden. Die zahlreichen Mittel zur Bekämpfung dieser Erscheinungen haben oft, aber nicht immer, zum Erfolge geführt; und doch ist erst ein Maschinenteil, der keine Abnutzung und Störung mehr aufkommen läßt, wirklich vollkommen.

Die Anwendung der Zahnradumformer hat dank den Fortschritten des Werkzeugmaschinenbaues und der Erfahrungen im Betriebe besonders der letzten zehn Jahre große Fortschritte gemacht. So ging die englische Kriegsflotte 1916 für fast alle Neubauten auf Dampfturbinen mit Zahnradumformern über, 1920 waren fast 600 Getriebe in Dienst gestellt. Der Schlachtkreuzer Hood, jetzt das größte Kriegsschiff der Welt, erhielt vier zweistufige Trieb-Turbinen mit zusammen 144000 PS und erreichte bei seiner Probefahrt Anfang 1920 32 Knoten. Der ganze Bau von Handelsschiffen hat sich, freilich nicht immer mit Erfolg, des Zahnradgetriebes bedient, so daß heute die Kolbenmaschine auf dem Schiffe, abgesehen von Dieselmotoren, endgültig durch die schnell laufende Turbine mit Zwischengetriebe abgelöst sein dürfte. Dadurch sind Drehzahlen bis 5000 und eine Weiterentwicklung in den Bahnen möglich geworden, die der geistreiche schwedische Ingenieur de Laval vor Jahrzehnten mit seinen kleinen schnell laufenden Turbinen bis zu 30 000 Umläufen in der Minute beschränkt hatte, der damals schon Zahnradgetriebe neuester Bauart anwendete. Auch die rasch laufenden Verdichter mit Schaufelrädern ziehen von der zunehmenden Beherrschung des Getriebes Nutzen.

Auf andern Gebieten liegen die Fortschritte der mittelbar wirkenden Umformer. Riemen und Seile haben den Hauptvorteil, daß sie erhebliche Abstände zwischen den Wellen billig und bequem überwinden und zugleich Umformung auf verschiedene Wellen ermöglichen.

Der wirtschaftliche Wettbewerb zwischen Bändern aus Stahl, Leder, Geweben und Ketten unter einander und mit Seilen aus Hanf und Baumwolle ist noch lebhaft, allgemein aber ist für große Leistungen das Streben nach Schnellbetrieb, also nach größten Geschwindigkeiten und entsprechend geringer Masse der Mittel. Dieser Schnellbetrieb verlangt Maßnahmen gegen das Strecken des Bandes durch Fliehkraft, Stoffe von überall gleicher Dicke, Masse und Dehnbarkeit und die Übertragung durch Verwendung von Fetten, deren innere Reibung sich nach neueren Versuchen mit der trockenen Reibung des Stoffes selbst vorteilhaft vereinigt.

Geschwindigkeiten bis 45 m/sek sind schon häufig, solche bis 60 m/sek noch selten oder auf Versuche beschränkt, für noch höhere bis 100 m/sek wäre das Stahlband das aussichtreichste Mittel, wenn es gelänge, eine einwandfreie Verbindung ohne Änderung von Masse und Festigkeit zu finden. Umformer für mehrere Tausend PS sind mit Lederriemen und Hanfseilen ausgeführt, und zwar mit Riemen bis 2 m Breite und vierfacher Lederstärke. Gegenüber dem Zahnrad bleibt der Nachteil, daß der Riemen bei gleichen Umfangsgeschwindigkeiten fünf- bis zehnmal breiter ausfällt, und kleine Durchmesser der Scheiben wegen des Biegens bei Leder und Stahl sehr ungünstig sind.

Umformer durch Wasserdruck sind mit Schaufelradpumpe oder mit Kolben- oder Kapsel-Pumpe und entsprechender Triebmaschine verwendet. Erstere Bauart wurde in Deutschland von Föttinger in Verbindung mit der Vulkan-Werft bis zu höchsten Leistungen durchgebildet, letztere hauptsächlich durch Lentz gepflegt und neuerdings für zahlreiche Gebiete durchgebildet. Trotz der größeren Verluste ist der Vorteil der Umschaltbarkeit der Drehrichtung und teilweise auch der Drehzahlen für ihre Wahl vielfach ausschlaggebend. Allen Bauarten ist eine gewisse Unempfindlichkeit, Freiheit von Erschütterungen, Geräusch und Abnutzung und große Sicherheit des Betriebes zuzuerkennen, wodurch die weitere Entwicklung begünstigt wird.

Alle Fortschritte können nur schrittweise durch abwechselndes Beobachten und gründliches Durchdenken der Erscheinungen gewonnen werden; dazu sind wagemutige und erfindungsreiche Schöpfer der Gelegenheiten für das Sammeln von Erfahrungen, und gewissenhafte Forscher für deren Verarbeitung nötig.

## Länge der Eisenbahnen der Erde 1917.

(Archiv für Eisenbahnwesen 1919, Heft 4, Juli-August, S. 774;

Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 6, 11. Februar, S. 367.)

Ende 1917 waren 1 137 369 km Eisenbahnen auf der Erde in Betrieb, die sich auf die verschiedenen Länder wie folgt verteilen.

Europa:	km	Amerika:	km
Belgien . . . . .	8814	Argentinien . . . . .	35904
Bulgarien . . . . .	2428	Bolivien . . . . .	2418
Dänemark . . . . .	4252	Brasilien . . . . .	26646
Deutschland . . . . .	64987	Britisch-Guiana . . . . .	167
Frankreich . . . . .	51431	Chile . . . . .	8069
Griechenland . . . . .	1628	Ekuador . . . . .	1049
Groß-Britannien . . . . .	38135	Große Antillen . . . . .	5484
Italien . . . . .	18245	Kanada . . . . .	49549
Luxemburg . . . . .	525	Kleine Antillen . . . . .	573
Malta, Jersey, Man . . . . .	110	Vereinigte Staaten	
Montenegro . . . . .	18	von Kolumbien . . . . .	1139
Niederlande . . . . .	3400	Mexiko . . . . .	25492
Norwegen . . . . .	3179	Mittelamerika . . . . .	3227
Österreich-Ungarn		Neufundland . . . . .	1407
mit Bosnien und		Niederländisch-Guiana . . . . .	60
Herzegowina . . . . .	46195	Paraguay . . . . .	468
Portugal . . . . .	2983	Peru . . . . .	2781
Rumänien . . . . .	3843	Uruguay . . . . .	2638
Rußland, euro-		Venezuela . . . . .	1020
päisches, mit		Vereinigte Staaten	
Finland . . . . .	62198	von Nordamerika	
Schweden . . . . .	14951	mit Alaska . . . . .	418768
Schweiz . . . . .	5299	Im Ganzen . . . . .	586859
Serbien . . . . .	1572		
Spanien . . . . .	15350		
Türkei, europäische . . . . .	2303		
Im Ganzen . . . . .	351846		

Asien:	km
Britisch-Ostindien . . . . .	56773
China . . . . .	11004
Japan mit Korea . . . . .	14251
Klein-Asien, Sirien, Arabien mit Zypern . . . . .	5468
Kochin China, Kambodscha, Annam, Tonkin, Pondit-	
scherrri, Malaka, Philippinen . . . . .	3697
Malaiische Staaten, Borneo, Zelebes und weitere . . . . .	1380
Niederländisch-Indien, Java, Sumatra . . . . .	2854
Persien . . . . .	54
Portugiesisch-Indien . . . . .	82
Russisches mittelasiatisches Gebiet und Sibirien . . . . .	15910
Siam . . . . .	1570
Zeilon . . . . .	1080
Im Ganzen . . . . .	114123

Afrika:	km	Australien:	km
Algier und Tunis . . . . .	6791	Hawai mit den	
Belgische Kongo-		Inseln Maui und	
Kolonie . . . . .	1671	Oahu . . . . .	142
Deutschland . . . . .	4176	Neu-Seeland . . . . .	4784
Egypten mit Sudan . . . . .	6375	Neu-Süd-Wales . . . . .	6651
England . . . . .	3790	Nordgebiet . . . . .	233
Frankreich . . . . .	3941	Queensland . . . . .	7833
Italien, Eritrea . . . . .	170	Süd-Australien . . . . .	3489
Marokko . . . . .	1250	Tasmanien . . . . .	1128
Portugal . . . . .	1904	Viktoria . . . . .	6230
Südafrikanische		West-Australien . . . . .	5898
Union . . . . .	18085	Im Ganzen . . . . .	36388
Im Ganzen . . . . .	48153		



### Vorrichtung von Wardrop zum Umrechnen der Längen geneigter Strecken auf Wagerechte und Höhe.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 3. Juni, S. 594, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 39.

Die von C. C. Wardrop zu Buenos Aires erfundene „Sincometer“ genannte Vorrichtung besteht aus einem Arme F (Abb. 7, Taf. 39), der durch eine Schwanzschraube C auf der Drehachse des Fernrohres eines Theodolites mit Entfernungsfäden oder eines unabhängigen Werkzeuges gehalten wird, so daß er sich mit dem Fernrohre dreht. Die Länge des Armes F zwischen der Achse der Fernrohr-Drehachse und der Mitte des auf ihm befestigten Bolzens B wird gleich der Einheit genommen. Ein fester, mit Schrauben H an einem der Ständer befestigter Arm D trägt einen in 1000 oder mehr Teile geteilten Maßstab, dessen Länge auch die Einheit ist. Ein gleicher Maßstab A hängt, vom Gewichte G lotrecht gestellt, an dem Bolzen oder der Schneide B am Arme F. Wenn das Fernrohr gesenkt wird, so daß die Anschläge I, I des Armes F auf dem Arme D liegen, steht Null von A auf I von D, der Bolzen B liegt in der Vertiefung E.

Die Blase der Blasenwage des Fernrohres ist dann genau in der Mitte, die Schneide des Maßstabes D und die Fernrohrachse liegen daher wagerecht und bündig. Wenn das Fernrohr links gedreht wird, dreht sich der Arm F mit, hebt den Maßstab A und führt ihn am Maßstabe D entlang. Die Ablesung des Maßstabes A am Schnittpunkte der beiden Maßstäbe ist der Sinus, die des Maßstabes D der Cosinus des senkrechten Winkels, um den das Fernrohr gedreht wird. Wenn das Fernrohr senkrecht steht, liegt die Schneide des Maßstabes A in der senkrechten Ebene des Fernrohres. Abb. 8, Taf. 39 erklärt die Anwendung des Werkzeuges. Ist die Entfernung  $e$  in der üblichen Weise bestimmt, so ist die wagerechte Entfernung  $c = e d$ , die Höhe  $h = e a$ . Muß das Fernrohr gedreht werden, um abwärts abzulesen, so wird die Schwanzschraube C gelockert und nach der nötigen Bewegung wieder angezogen. Da die Scheitelwinkel gleich sind, ist die Anordnung des Armes F oder der Maßstäbe D und A nicht zu ändern. Der Vorteil der Vorrichtung liegt darin, daß alle Berechnungen im Felde ohne Zahlentafeln ausgeführt werden können. Die Ablesung des Winkels ist nicht nötig, kann aber zur Sicherung gemacht werden. Die Maßstäbe können auf vier Stellen abgelesen werden. B—s.

### O b e r b a u.

#### Riffelbildung auf Hauptbahngleisen.

(Schwarz, Zentrablatt der Bauverwaltung 1920, 40. Jahrgang, Heft 99, 11. Dezember, S. 620.)

Zu Beginn des Eisenbahnbetriebes ist nur selten Riffelbildung bemerkt. Auf Straßenbahnen trat sie nach Einführung elektrischer Zugförderung in größerem Umfange auf. Auf Kleinbahnen hat sie zu weit gehender Erneuerung der Schienen geführt, auf Hauptbahnen zeigt sie sich seit etwa fünfzehn Jahren in größerem Umfange und steigendem Maße. Manche Fachleute glauben, daß verschiedene Härte des Schienenstahles die Riffelbildung verursache; harte Kristalle einer Eisenkohlenverbindung sind in weichem Eisen eingebettet, die lotrechte Bewegungen der Räder bewirken. Andere nehmen unregelmäßige Oberfläche des Schienenkopfes als Ursache an. Schienen mit deutlichen Riffeln kommen schon aus den Walzen. Bei Bahnmeistern wird oft der Untergrund als Ursache bezeichnet, weil sich auf Dämmen die inneren und äußeren Schienen verschieden verhalten. Auch wird angenommen, daß das Federn des Oberbaues Riffeln hervorrufe, denn auf Haupt- und Straßen-Bahnen sind Riffeln erst aufgetreten, als harte Bettung eingeführt wurde. Als weitere Ursache wird das Federn der Wagen bezeichnet. Am wirksamsten sind die Tragfedern und Verdrehungen der Achsen. Sind die Laufkreise bei unmittelbarem Laufe einer Achse verschieden, so wird sie verdreht und beide Räder schleifen. Fällt der Grund der Drehung fort, so federt die Achse über die Mittellage hinaus, so daß wieder Verdrehung eintritt. Die Schuld der federnden Teile der Wagen geht aus der Stärke der Riffeln hervor, wo gleiche Fahrzeuge mit gleicher Geschwindigkeit verkehren, unter verschiedenartigen Wagen und Geschwindigkeiten schwinden sie durch stetige Aufhebung. Ein Ausfahrleis des Verschiebehofes Tempelhof zeigte Riffeln, die nach einiger Zeit wieder verschwunden waren. Bei Hauptbahnen mit gemischtem Verkehre ist Riffelbildung selten, sie wächst mit der Gleichartigkeit des Verkehres, also auf Vorortstrecken oder bei Verzweigung der Gleise nach Reise- und Güter-Verkehr. Die sich steigernde Gleichartigkeit der Geschwindigkeiten vermehrt die Riffeln auf der Strecke. Vielleicht wirkt das Federn der Wagen und des Oberbaues zusammen; auf der Wamseebahn wechseln kurze Strecken mit Riffeln mit längeren ohne solche ab, anscheinend wegen Häufung und Dämpfung der beiden

Schwingungen. Eingeleitet werden die Riffeln häufig durch Lücken im Strange an Stößen und Herzstücken, namentlich wo die Art des Oberbaues wechselt, beispielweise von hölzernen zu eisernen Schwellen. In Halle setzt die Bildung, auf Holzschwellen gefördert, über den eisernen Schwellen der Weichen aus. Bei Erfurt liegen zwei eingleisige Bahnen nach Sangerhausen und Nordhausen neben einander mit gleichem Unterbaue, gleicher Bettung, gleichem Oberbaue mit Schienen desselben Walzwerkes und gleichem Betriebe, trotzdem zeigte die eine Riffeln, die andere nicht. Nun wurden drei Schienenlängen zwischen beiden ausgetauscht, nach Jahresfrist zeigten beide Gleise gleichmäßig Riffeln; es lag eine Ansteckung vor, ein Beweis, daß ein einmaliger Anstoß die Fortsetzung der Riffelbildung über weite Strecken verursachen kann. Im Widerspruche dazu zeigen sich oft zwei bis drei Riffeln hinter den Stößen, ohne sich weiter fortzusetzen. An diesen Stellen scheint keine Häufung der Schwingungen der Wagen und des Oberbaues zu herrschen, was bei Erfurt der Fall zu sein scheint. Auch im Kaltwalzen der Laufschiene durch den Eindruck jedes Rades wird der Grund gesucht. Vor dem Rade entsteht ein Wellenberg, der nach gewisser Zeit von dem in der Decke entstehenden Zuge hinter und dem Drucke vor dem Rade unter diesem zurück bewegt wird und es zum Hüpfen bringt, wobei der Stahl an dieser Stelle stark abgenutzt wird. Durch Wiederholung entstehen die Riffeln, sie findet aber bei geringer Geschwindigkeit seltener statt, also wird langsame Fahrt weniger Riffeln geben. Andererseits fehlen sie auch bei sehr schneller Fahrt, bei der das Rad schneller läuft, als der Berg emporgequetscht werden kann. Bremsstrecken geben Riffeln, weil hier die Wellen mit größerer Kraft vorgeschoben werden, so daß die geringere Geschwindigkeit wieder wett gemacht wird. In Anfahrleisen, wo Riffeln trotz geringer Geschwindigkeit vorkommen, wenn auch seltener und schwächer, als in Bremsstrecken, wird der Stahl von den Triebrädern nach hinten gewalzt, die Welle entsteht hinter dem Rade. Das Vorfinden zerrissenen Stahles in den Riffeln bestätigt diese Erwägungen. Ein Leiter einer Straßenbahn gibt dem Schlingern der Wagen die Schuld. Er gibt an, daß die ersten Riffeln in größeren Abständen auftreten und sich dann ausbreiten. Die Erklärung setzt aber voraus, daß ein Wagen alle Riffeln hervorrufe oder alle Wagen

an derselben Stelle schlingern. Immerhin ist durch das Schlingern vielleicht zu erklären, daß auf den mit Dampflokomotiven betriebenen Strecken der Vorortbahnen in Berlin stärkere Riffelbildung besteht, als auf der elektrisch betriebenen Strecke nach Lichterfelde-Ost. Wahrscheinlich wirken mehrere dieser Ursachen zusammen.

Die Riffeln der Hauptbahnen haben meist 2 bis 9 cm Teilung, die großen Längen entstehen vielleicht durch Verschmelzung zweier Wellen. Die Wellenköpfe sind meist blank, also haben die letzten Züge die Köpfe abgeschliffen, denn die Entstehung der Riffeln läßt blanke Täler vermuten, die nur selten zu beobachten sind. Neben der Riffelbildung kommt auch Abnutzung der Schienen in 40 bis 90 cm langen Wellen vor. Ob die Wellenlänge der entscheidende Unterschied zwischen Riffelbildung und wellenförmiger Abnutzung ist, ist fraglich. Daß aber beide nicht dasselbe sind, folgt aus dem Auftreten beider an derselben Stelle, wobei freilich beide meist schwach und nur erkennbar sind, wenn man das Auge hebt und senkt. Besonders gut erkennt man derartige Stellen, wenn im Hintergrunde Licht und Schatten abwechseln, was beispielweise durch eine Brücke hervorgerufen wird, oder nachts bei Beleuchtung. Auf Fernbahnen findet man in der Regel Riffeln in Geraden, Wellen in Bogen, jedoch wurden auf der Strecke Erfurt—Ritschenhausen auch in einem Bogen Riffeln gefunden, auf den Vorortbahnen in Berlin beide in Geraden und Bogen. In dem alten Gleise von Berlin vor dem Hauptbahnhofe Halle sind Riffeln vor den Stößen sichtbar; vermutlich war früher die ganze Strecke geriffelt, jetzt werden die Wagen durch jeden Schienenstoß so in Schwankungen versetzt, daß die alten Riffeln bis kurz vor dem nächsten Stoße wieder abgeschliffen sind. Wenn die Riffeln auf Hauptbahnen von nachfolgenden Zügen wieder abgeschliffen werden, so könnte man annehmen, daß auf ihnen größere Schienenabnutzung eintrete, als auf Kleinbahnen, wo die Riffeln bleiben. Auf Hauptbahnen treten aber nur schwache Riffeln bis 1 mm Höhe auf, während sie auf Kleinbahnen erheblich höher sind. Auch wandern die Riffeln, so daß auf Kleinbahnen auch eine Beseitigung der Riffelberge eintritt. Oft zeichnen sich die Riffeln wie Querstrichelung, meist nicht genau rechtwinkelig zur Fahrkante, ab, an dieser zurück bleibend.

B—s.

#### Verlegen der Schienen auf der Lehighal-Bahn.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1017, mit Abbildungen.)

Die Lehighal-Bahn hat ein sparsames Verfahren des Verlegens von Schienen eingeführt. Durchschnittlich werden 80 bis 110 49,6 bis 67,5 kg/m schwere Schienen in der Stunde betriebsfertig verlegt, in besonderen Fällen wurde die Zahl auf 159 gebracht. Die Arbeit wird in einer Reihe auf einander folgender Stufen ausgeführt, deren jede einer bestimmten Zahl von Arbeitern zugewiesen wird. Fast alle Arbeitergruppen bestehen aus Streckenrotten mit ihren Vorarbeitern oder Vielfachen davon. Die Vorarbeiter arbeiten mit ihren Leuten und beaufsichtigen sie. Während des Verlegens wird das Gleis außer

Betrieb gesetzt, das andere als eingleisige Strecke betrieben. Vor Beginn der Arbeit werden alle neuen Baustoffe längs der Strecke verteilt. Die Reihenfolge der verschiedenen Stufen ist im Allgemeinen folgende: Lösen jedes zehnten Schienenstoßes, Herausziehen der Schwellenschrauben, Herauswerfen der Schiene, Entfernen der Unterlegplatten, Einsetzen hölzerner, mit Teeröl getränkter Pflöcke in die alten Löcher für die Schwellenschrauben, Dechseln der Schwellen, Verlegen neuer Unterlegplatten, Verlegen der neuen Schiene mit Lokomotivkran, Befestigen der Schienenmitte mit Schwellenschrauben in richtiger Spur, Anbringen und Verbolzen der Schienenlaschen, Bohren der Löcher für die Stoßbrücken und deren Anbringen, Einspuren der neuen Schiene und deren volles Befestigen mit Schwellenschrauben, Herstellen der Signalverbindungen und endgültige Vollendung der Arbeiten. Bei Verwendung eines Kranes sind ungefähr 200 Mann nötig, um die Leistung des Kranes auszunutzen: zunächst wird ein Schienenstrang verlegt, dann fährt der Kran zum Ausgange zurück und beginnt mit dem zweiten. Bei zwei Kränen folgt eine zweite Mannschaft dem ersten Krane, die die andere Schiene für den zweiten vorbereitet, beiden folgt eine Rotte ungefähr doppelter Stärke zum Vollenden.

Die Stoßbrücken werden durch tragbare Sätze von Luftpumpen und Bohrern angebracht. Eine Luftpumpe versorgt im Allgemeinen vier Bohrer und erfordert sechs Mann. Hierdurch wurde beträchtliche Arbeit gespart und viel größere Leistung erzielt, außerdem die Gebrauchsdauer der Bohrer auf das Fünf- bis Achtfache gesteigert. In Verbindung mit dieser Ausrüstung wurden verschiedene Prefsluft-Schraubenschlüssel zum Aufbringen der Muttern auf die Laschenbolzen geprüft. Das Aufbringen der sechs Muttern eines Stoßes und das Befördern der Ausrüstung nach dem nächsten dauerte durchschnittlich 30 sek.

B—s.

#### Neuer stromdichter Schienenstoß der Paris-Orleans-Bahn.

(Revue générale des Chemins de fer 1920 I, Heft 4; Bauingenieur 1921, 2. Jahrgang, Heft 4, 28. Februar, S. 111, beide mit Abbildungen.)

Der Schienenstoß (Textabb. 1 und 2) wird durch vier Halblaschen gebildet. Auf jeder Seite der Schiene sind die beiden Teile mit drei kräftigen Bolzen verschraubt. Die Dichtung geben Platten aus Faserstoff, die zwischen die Enden der Schienen

Abb. 1. Seitenansicht.

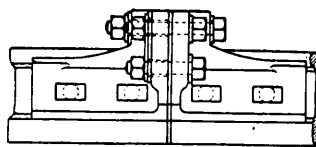
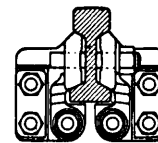


Abb. 2. Querschnitt durch die Schiene.



gelegt, an den Aufsenstellen der Laschen unter die Schraubmutter und zwischen die Halblaschen gespannt sind. Der Stoß vermindert den Verschleiß der Laschen, statt ihn zu erhöhen, wie man erwarten müßte, die stromdichten Platten sind weitest gehend gegen Zerstörung geschützt, Erhaltung ist kaum nötig.

B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Anlagen zur Enthärtung des Wassers nach Porter-Clark.

(P. M. La Bach, Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 3, 21. Januar, S. 247, mit Abbildungen.)

Die Chicago-, Rock Island- und Pazifik-Bahn erwog 1904 die Enthärtung des Wassers nach Porter-Clark. Die ersten Anlagen hatten aussetzenden Durchfluß im Gefälle, dann folgte aussetzender Durchfluß mit Pumpen, schließlich die Ausführung mit Dauerstrom in Eisenbau. Diese ist seit ihrer Einführung meist verwendet, wo nicht besondere Umstände die erste Bauart begünstigten. Da Schlamm leicht aus dem Reiniger entfernt wird, sind die Gebiete mit trübem hartem Wasser mit Rücksicht auf schwebende und gelöste Teile zu behandeln. Die Behälter für aussetzenden Durchstrom und teilweise Enthärtung mit kalzinierter Soda bestehen mit wenigen Ausnahmen aus Holz.

Die Anlagen für Dauerstrom mit eisernen Behältern sind verschieden. In Burr Oak wird das Wasser in einem Behälter für 227 cbm/st behandelt und gespeichert. Einige seit seiner Aufstellung vorgenommene Änderungen haben die Wirksamkeit für chemische Mittel und für die Mischung mit hartem Wasser erhöht. Ein Wasserrad treibt die Rührwerke in der Entnahme. Eine elektrische Triebmaschine treibt die chemischen Mischer und Pumpen am Boden. Mit dieser Vorrichtung wurde die Härte von 0,3 auf 0,057 g/l vermindert, sie beträgt durchschnittlich 0,0713 g/l.

Die Illinois-Strecke hat vier Enthärtungsanlagen mit Dauerstrom. Um Arbeit zu sparen, sind sie alle neben den Pumpenanlagen aufgestellt, so daß der Pumpenwärter sie bedienen kann. Wegen der großen Entfernung der Vorratbehälter von den Pumpenanlagen muß das enthärtete Wasser bei drei Anlagen wieder gepumpt werden. Alle Anlagen haben oben einen Quarzfilter, doppelte Rührwerke in der Entnahme. Eine Pumpe drückt das Wasser in den Reiniger, eine zweite derselben Leistung sendet das gefilterte Wasser durch die lange Rohrleitung nach dem Vorratbehälter. Die Anlage in Geneseo, Illinois, erfordert beispielweise eine ungefähr 3 km lange Rohrleitung. Sie leistet 68 cbm/st.

Die neueste Bauart zeigt die Enthärtungsanlage in Armourdale, Kansas, dem Lokomotivbahnhof in Kansas City. Sie wurde in zwei einige Jahre vorher errichteten eisernen Standrohren gebaut. Der Enthärtungsbehälter hat eine Entnahme mit einem durch ein Wasserrad getriebenen Satze doppelter Rührwerke; das ist der einzige hoch liegende Teil, alles übrige befindet sich am Boden. Das Wasser wird aus dem Enthärter durch ein 30 cm weites Rohr wieder nach unten und weiter nach dem Vorratbehälter geleitet. Die Auslässe in diesem liegen 6,7 m hoch. Dabei hat das Wasser nach dem Verlassen der Enthärtung 2,5 st mehr Zeit zum Setzen. Die Vorrichtung hat keinen Filter.

B—s.

### Neuer Lokomotivbahnhof der Norfolk- und West-Bahn in Roanoke.

(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 18, 6. Mai, S. 1063, mit Abbildungen.)  
Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel 39.

Der neue Lokomotivbahnhof der Norfolk- und West-Bahn in Roanoke, Virginien (Abb. 3, Taf. 39), hat zwei ringförmige Lokomotivschuppen mit je vierzig 35,05 und 39,62 m langen Ständen und Drehscheiben von 35,05 m Durchmesser. Beide Schuppen sind durch eine

30,48 m breite, 76,2 m lange Dreherei mit der Mittellinie in der Verbindung der Mittelpunkte der beiden Drehscheiben verbunden. Ein Gleis in dieser Linie enthält einen Stand an jedem Ende. Der jetzt fast vollendete Lokomotivschuppen (Abb. 3 und 4, Taf. 39) hat zwei Zufuhrgleise von Westen, die Drehscheibe wird von einem elektrischen Schlepper getrieben. Die Tiefe des Schuppens von der Mitte der Torpfosten bis zu der der hintern Mauer ist 35,05 m. Sie ist in zwei je 10,16 m und zwei je 7,37 m weite Felder geteilt. Gründungen und Arbeitgruben bestehen aus Grobmörtel, hintere, End- und Brand-Mauern aus Backstein, das Dach aus Holz mit gesandeter Teerdeckung. Zur Beleuchtung und Lüftung hat der Schuppen einen doppelten Aufbau über den beiden großen Feldern; der kleine, obere, 7,32 m breite liegt gegengleich zum mittlern, im Ganzen 13,18 m hohen Pfosten. Er trägt auch einen durchgehenden Lüfter mit 41 cm hohen Öffnungen auf beiden Seiten. Die Hauptlüftung erfolgt jedoch durch 1,52 m hohe gegenüber liegende Öffnungen mit Schrägbrettchen im kleinen Aufbaue. Weitere Lüftung und Beleuchtung ist durch eine Reihe von Klappenfenstern um den ganzen innern Kreis des großen Aufbaues und durch drehbare Teile in den Fenstern der hintern Mauer erzielt. In den Toren und Mauern über diesen sind weitere Glasflächen vorgesehen. 1,22 × 4,57 m große Asbest-Rauchfänge sind in allen außer zwölf Ständen angebracht, bei denen der Dachverband wechselt. In diesen sind 3,66 × 4,57 m große Rauchfänge angebracht, da sie beträchtlich höher liegen mußten, als die übrigen, und zwar wegen eines Laufkranes für 10 t, dessen Einbau während des Baues beschlossen wurde. Zu diesem Zwecke wurden die Mittelpfosten des Aufbaues in den zwölf Ständen entfernt und eine andere Reihe unmittelbar unter die äußere Kante des kleinen Aufbaues gestellt. Das so entstandene 13,11 m weite Feld in der Mittellinie des Standes erforderte einen Fachwerkträger zum Tragen des Daches. Die Laufbahnen des Kranes ruhen auf Pfosten der ursprünglichen Reihe unter dem innern Kreise des Haupt-Aufbaues und der neuen Pfostenreihe. Die Unterkante des Fachwerkträgers liegt 8,53 m über Schienenunterkante.

Jeder Stand hat eine 28,96 m lange Arbeitgrube. Das Gleis liegt auf zwei Reihen 30 × 30 cm dicker Langschwellen mit der Oberkante 10 cm unter dem Fußboden. Acht Stände enthalten Achssenken, vier vollständige Sätze von Achssenken, von denen einer durch zwei Gleise geht, zwei Senken für Laufachsen der Mallet-Lokomotiven und zwei für Tenderachsen. Der Fußboden des Schuppens besteht aus 15 cm dickem, von Lehm oder Klauboden reinem Kalksteine, der beim Verlegen gehörig gesprengt und gestampft wurde. Die Gruben entwässern nach einem 1,22 m weiten Kanale aus Grobmörtel unmittelbar innerhalb der Tore, ebenso der größte Teil des Daches durch Fallrohre an den Toren, der äußere Dachring auf ähnliche Weise nach einem Kanale außerhalb des Schuppens. Beide Kanäle sind durch ein Rohrnetz verbunden.

Die Werkstätten bedient ein einschieniger Kran für 2,2 t. Die kleineren Werkstätten für Holzbearbeitung und Rohre und die Schmiede sind in einem 18,29 × 70,1 m großen, in der Mitte durch einen Werkzeugraum mit der Dreherei verbundenen Gebäude untergebracht. Ferner sind ein 18,29 × 45,72 m großes Lagerhaus und ein 28,65 × 28,65 m großes Maschinen- und Kessel-Haus vorgesehen. Alle Gebäude sind durch Fahrwege aus Grobmörtel verbunden, Schlepp- und Anhänger-Wagen befördern Vorräte und Werkstoffe.

Die neuen Einrichtungen in Roanoke umfassen außerdem einen kreisförmigen Wasserbehälter aus Grobmörtel für 9000 cbm, ein Pumpenhaus, eine Anlage zum Enthärten von 450 cbm/st Speisewasser, eine Bekohlanlage von Roberts und Schaefer aus bewehrtem Grobmörtel für 1000 t. Diese hat selbsttätige Becherwerke, Kleinwagen, Lager für nassen Sand, Sandtrockner, Kohlenbrecher und Reiniger für die Kohle für Beschicker. Die sechs Gleise bedienende Anlage liegt so, daß die Lokomotiven unmittelbar von den Einfahrtgleisen über die Bekohlanlage, Aschenförderanlage, Waschanstalt nach dem Schuppen fahren. Die Aschenförderanlage besteht aus fünf Becherwerken. Die Asche fällt aus der Lokomotive in Becher in Gruben unter den Gleisen. Die Becher werden dann auf geeigneten Gleise gehoben und selbsttätig in offene Wagen auf einem benachbarten Gleise gekippt. Unter den übrigen fertig gestellten Einrichtungen befinden sich eine zwei Gleise bedienende Prüfgrube und eine die beiden unmittelbar nach dem Lokomotivschuppen führenden Gleise bedienende Waschanstalt aus Grobmörtel.

Die Quelle gibt die an der Ausführung beteiligten Beamten und Unternehmer an.

B—s.

### Selbsttätige Blockung der Nord-Süd-Untergrundbahn in Paris.

(Dr. A. Tobler, Schweizerische Bauzeitung 1921 I, Bd. 77, Heft 18, 30. April, S. 199, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 39.

Die Schaltung der selbsttätigen Blockung\*) der Stadtbahn in Paris hat im Laufe der Zeit erhebliche Verbesserungen erfahren. Eine neue, 1911 entworfene Schaltung\*\*) wurde zuerst auf der neu gebauten Nord-Süd-Bahn\*\*\*) angewendet. Strecken-Magnetschalter S und S<sub>1</sub> (Abb. 5, Taf. 39) mit unmittelbar auf die Lampensignale wirkenden Ankern sind mit 20 bis 25 m langen stromdicht getrennten Schienenstücken s und s<sub>1</sub> verbunden. S wird in der Ruhelage durch die Zellenreihe P erregt: + Pol, Elektromagnet S, - Pol. Wird aber s durch die Räder eines Wagens mit der vollen Schiene verbunden, so wird P kurz geschlossen, der Elektromagnet stromlos, der Anker fällt und bewirkt die nötigen Umschaltungen. Verläßt der Wagen r, so wird der Magnetschalter S wieder erregt. Ebenso arbeiten s<sub>1</sub>, P<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>. Die Zellenreihen P, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> bestehen aus Kupfersulfatzellen von großer Leistungsfähigkeit; sie vertragen unmittelbaren, dauernden Kurzschluß ohne Nachteil. Der Starkstrom zum Betriebe der Signallampen wird einem der beiden, den Zugförderstrom liefernden Verteilungskabel längs der Bahnlinie entnommen. Die Schaltung entspricht der Dreileiterverteilung: die beiden Stromerzeuger sind in Reihe geschaltet, wobei der + Pol des einen an die Oberleitung, der - Pol des andern an eine Stromschiene angeschlossen ist und die Laufschiene als Mittelleiter dienen. Bei den Triebmaschinen ist die Schaltung entsprechend, bei denen des ersten Wagens ist der + Pol mit der Oberleitung, der - Pol mit den Laufschiene, bei denen des zweiten Wagens der + Pol mit den Laufschiene, der - Pol mit der Stromschiene verbunden. Die Laufschiene sind auf ihrer ganzen Länge an passenden Stellen, außer den stromdicht getrennten Stücken, durch Kupferkabel überbrückt, so daß der Signalbetrieb nicht durch abirrende Ströme gestört wird. Durch passend angeordnete Spannungsteiler ist die Verwendung gewöhnlicher Lampen für 110 V ermöglicht.

Für einen zur Abfahrt bereiten Zug 1 brennen bei freier Strecke I-IV die roten Lampen R und R<sub>1</sub> mit den Lampenschaltern J und J<sub>1</sub> in Ruhelage. Der Stromkreis für R ist + Pol, R, J 1 und 3, - Pol; der für R<sub>1</sub>: + Pol, R<sub>1</sub>, J<sub>1</sub> 1' und 3', - Pol. Der Schlüssel C wird von Hand gehoben, der Hilfs-Magnetschalter X<sub>1</sub> erhält von P<sub>3</sub> über S<sub>1</sub> 1 und 2, Punkt i, C, Wickelung von X<sub>1</sub> und Rückleitung T Strom. Nach dem Loslassen von C bleibt X<sub>1</sub> über seine Stromschließer 1 und 2 erregt. Dann wird J<sub>1</sub> von P<sub>2</sub> über die Stromschließer 9 und 10 des Block-Magnetschalters S<sub>2</sub>, Wickelung von J<sub>1</sub>, die Stromschließer 10 und 9 von X<sub>1</sub> und T erregt. Der angezogene Anker von J<sub>1</sub> verläßt 3', legt sich an 2' und schließt durch 4' 5' den Stromkreis für J, das von der Zellenreihe P<sub>2</sub> der Einfahrt der Haltestelle II über S<sub>2</sub> 9 und 10, Leitung 19 nach Haltestelle I, dort über S<sub>2</sub> 5 und 6, Wickelung von J, J<sub>1</sub> 4' 5', X 5 und 6, X<sub>1</sub> 6 und 5 und T Strom erhält. Die Lampe R erlischt wegen Öffnung ihres Stromkreises beim Stromschließer 3 von J. Auch die Lampe R<sub>1</sub> erlischt, denn sie wird über die Stromschließer 1' und 2' von J<sub>1</sub> kurz geschlossen. Dafür leuchtet die weiße Lampe W, da ihr Stromkreis über den Elektromagneten M und J 2 und 1 geschlossen ist.

Gelangt die erste Achse des ausfahrenden Zuges auf das Schienenstück s, so fällt der Strecken-Magnetschalter S, was an den Stromverhältnissen vorläufig nichts ändert. Durch das Befahren von s<sub>1</sub> fällt auch S<sub>1</sub>, worauf auch der Block-Magnetschalter S<sub>2</sub> fällt, da sein Stromkreis P<sub>3</sub> +, S<sub>1</sub> 1 und 2, S<sub>2</sub> 1 und 2, Elektromagnet S<sub>2</sub>, T bei S<sub>1</sub> 1 und 2 geöffnet wird. P<sub>2</sub> kann J<sub>1</sub> wegen Öffnung des Stromkreises bei S<sub>2</sub> 9 und 10 nicht mehr erregen, der Anker von J<sub>1</sub> geht in die Ruhelage 3', der Stromkreis für R<sub>1</sub> wird geschlossen. Auch der Stromkreis von J wird bei den Stromschließern 4' 5' von J<sub>1</sub> geöffnet, worauf die weiße Lampe W durch Fallen des Ankers von J erlischt, die rote R<sub>1</sub> aufleuchtet. Gleichzeitig mit S<sub>2</sub> ist auch X<sub>1</sub> gefallen, dessen Stromkreis T, Wickelung von X<sub>1</sub>, Stromschließer 2 und 1 von X<sub>1</sub>, Punkt i, S<sub>1</sub> 2 und 1, P<sub>3</sub> bei S<sub>1</sub> 2 und 1 ebenfalls geöffnet wurde. J<sub>1</sub> der Einfahrt der Haltestelle II wird von deren Zellenreihe P<sub>2</sub> über S<sub>2</sub> 14 und 13, Wickelung von J<sub>1</sub>, Leitung 22, S<sub>2</sub> 3 und 4 der Ausfahrt I, T erregt und zieht seinen Anker an.

\*) Organ 1908, S. 440.

\*\*) Organ 1912, S. 195.

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

J der Einfahrt II wird von der Zellenreihe P<sub>2</sub> der Ausfahrt II über S<sub>2</sub> 13 und 14, Leitung 20 zur Einfahrt II, dort über S<sub>2</sub> 5 und 6, Wickelung von J, J<sub>1</sub> 5' 4' und T erregt. Die rote Lampe R ist daher über J<sub>1</sub> 2' und die untere Wickelung von M kurz geschlossen, so daß sie erlischt, die weiße Lampe W leuchtet auf, da sie über die obere Wickelung von M und J 2 und 1 Strom erhält.

Durch Überfahren der Schienenstücke s und s<sub>1</sub> der Einfahrt II fallen die Strecken-Magnetschalter S und S<sub>1</sub>, darauf auch S<sub>2</sub>, da dessen Stromkreis bei S<sub>1</sub> 1 und 2 geöffnet ist. Hierdurch wird der Stromkreis von J bei S<sub>2</sub> 5 und 6 geöffnet, J läßt seinen Anker los, desgleichen J<sub>1</sub>, da S<sub>2</sub> 13 und 14 geöffnet wurde. Die Verbindung J<sub>1</sub> 4' 5' ist ebenfalls wieder aufgehoben. Die Lampe W wird kurz geschlossen und erlischt, R erhält über J<sub>1</sub> 1' und 3' Strom. M wird stromlos. Durch das Fallen der Magnetschalter S, S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub> der Einfahrt II hebt S<sub>1</sub> den Block-Magnetschalter S<sub>2</sub> der Ausfahrt I wieder, da dieser von P<sub>3</sub> der Einfahrt II über S<sub>1</sub> 3 und 4, S<sub>1</sub> 1 und 2, S<sub>2</sub> 11 und 12, Leitung 16, Wickelung von S<sub>2</sub> der Ausfahrt I und T Strom erhält.

Steht der Zug in II, so brennt die Lampe R der Einfahrt II weiter. J und J<sub>1</sub> der Ausfahrt II sind erregt. Der Stromkreis für J führt von der Zellenreihe P<sub>2</sub> der Einfahrt III über S<sub>2</sub> 9 und 10, Leitung 19 zur Ausfahrt II, dort über S<sub>2</sub> 5 und 6, Wickelung von J, J<sub>1</sub> 4' 5' und T, der Stromkreis für J<sub>1</sub> von P<sub>2</sub> der Ausfahrt II über S<sub>2</sub> 9 und 10, Wickelung von J<sub>1</sub>, Leitung 22, S<sub>2</sub> 3 und 4 der Einfahrt II und T. Die Lampe W der Ausfahrt II brennt, da sie über M und J 2 und 1 eingeschaltet ist. Dagegen liegen an R zwei + Pole, R<sub>1</sub> ist durch den Anker von J<sub>1</sub> kurz geschlossen.

Fährt der Zug aus II, so fallen in der Blockstelle der Ausfahrt S, S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub>, J und J<sub>1</sub> werden stromlos. W erlischt, R und R<sub>1</sub> leuchten; gleichzeitig wird der Magnetschalter S<sub>2</sub> der Einfahrt II gehoben. In der Einfahrt III brennt die Lampe W.

In IV brennt gewöhnlich die rote Lampe R; die Einfahrt muß durch Handhabung des Schlüssels M<sub>1</sub> freigegeben werden. Durch diesen wird auch die Ausfahrt III von IV freigegeben; die weiße Lampe W in Ausfahrt III leuchtet nicht selbsttätig, nachdem der Zug in III eingefahren ist, IV muß dann durch ein Hör- und Sicht-Signal benachrichtigt werden.

Bei der Einfahrt in III fallen S, S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub>; dadurch wird Leitung 121 bei S<sub>2</sub> 7 und 8 an die Rückleitung T gelegt, die Glocke Y ertönt, das Sichtsignal Z erscheint. Der Stromkreis geht von der Zellenreihe P<sub>3</sub> über die Elektromagneten von Z, andererseits über die Stromschließer 3 und 4 von M<sub>1</sub> und die Glocke Y zur Leitung 121 und weiter über S<sub>2</sub> 7 und 8 der Einfahrt III und T. Z wird abgelenkt, die Scheibe erscheint im Fenster eines Kastens. M<sub>1</sub> wird gehoben, Y schweigt wegen Unterbrechung von M<sub>1</sub> 3 und 4, der Stromkreis P<sub>3</sub>, M<sub>1</sub> 1 und 2, Punkt n, obere Wickelung des Elektromagneten S<sub>2</sub> und T wird geschlossen. S<sub>2</sub> hebt sich, Z bleibt abgelenkt, da Leitung 121 in III noch an T liegt. Die weiße Lampe W in Ausfahrt III brennt, da dort J und J<sub>1</sub> erregt sind.

Fährt der Zug aus III, so fallen S, S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub>, J und J<sub>1</sub> werden stromlos, W erlischt, R und R<sub>1</sub> brennen, S<sub>2</sub> der Einfahrt III wird gehoben und macht dadurch das Signal Z in IV stromlos. Jetzt werden aber die Glocke Y<sub>1</sub> und das Signal Z<sub>1</sub> von der Zellenreihe P<sub>3</sub> über die Elektromagneten von Z<sub>1</sub>, andererseits über Y<sub>1</sub> und M<sub>1</sub> 5 und 6 nach Punkt i, weiter über Leitung 52, S<sub>2</sub> 3 und 4 der Ausfahrt III und T betätigt. Der Beamte in der Endstelle IV läßt dann M<sub>1</sub> los. Dadurch schweigt Y<sub>1</sub>, Z<sub>1</sub> bleibt abgelenkt; ferner bleibt S<sub>2</sub> durch den Stromkreis P<sub>3</sub>, S<sub>1</sub> 1 und 2, S<sub>2</sub> 1 und 2, untere Wickelung von S<sub>2</sub>, T gehoben. Ein Zweigstrom geht von P<sub>3</sub> über M<sub>1</sub> 7 und 8, X<sub>2</sub> 1 und 2, Leitung 60, S<sub>2</sub> 5 und 6 nach J und weiter über Leitung 52, S<sub>2</sub> 3 und 4 der Ausfahrt III und T nach P<sub>3</sub> zurück. J wird daher erregt, die rote Lampe R erlischt, die weiße W brennt.

Fährt der Zug in IV ein, so fallen S, S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub>, J wird stromlos, Z<sub>1</sub> geht in die Ruhelage, S<sub>2</sub> der Ausfahrt III wird gehoben, W erlischt, R leuchtet.

Steht ein Zug im Stumpfgleise 1 (Abb. 6, Taf. 39) im Endbahnhofe IV, so muß er zwecks Ausfahrens auf Gleis 1 nach dem Reisesteige 1 vorziehen, nach dem Stumpfgleise 2 zurücksetzen und auf Gleis 2 nach dem Reisesteige 2 vorziehen. Für gewöhnlich brennt im Umstellensignale (Abb. 5, Taf. 39) die rote Lampe R, die für die Einfahrtrichtung das Einfahrsignal für das Stumpfgleis 1 bildet. Ihr Stromkreis ist + Pol, M<sub>1</sub> 12 und 11, R, - Pol. Wird die Ausfahrt III nach Empfang des Glockensignales Y durch Heben von M<sub>1</sub> freigegeben, so brennt im Umstellensignale die weiße Lampe W durch den Stromkreis

+Pol,  $M_1$  10 und 9,  $X_2$  5 und 6, W, —Pol. Der Zug kann also das Stumpfgleis 1 verlassen. Sobald er die stromdicht getrennte Schiene  $s_2$  befährt, fällt der ähnlich den Strecken-Magnetschalter geschaltete Magnetschalter  $X_2$ , dessen Stromschließer 5 und 6 öffnen sich, W erlischt, R brennt durch den Stromkreis + Pol,  $X_2$  4 und 3, Punkt i, R, —Pol.  $X_2$  bleibt in seiner untern Lage, solange  $s_2$  besetzt ist. Da gleichzeitig die Stromschließer 1 und 2 geöffnet sind, kann der Lampenschalter J der Einfahrt IV nicht erregt werden, selbst wenn der Beamte den Druckknopf  $M_1$  zu früh losläßt. Erst wenn der umsetzende Zug  $s_2$  verlassen hat, geht  $X_2$  wieder hoch und kann J erregt werden. Für den regelrechten Verkehr hat das Umstellungssignal keine Bedeutung, denn ein auf Gleis 1 von III kommender Zug wird in das Stumpfgleis 2 geschoben, um dann vor den Reisseig 2 zu fahren. Da der erste und letzte Wagen Triebwagen sind, braucht der Führer nur nachher seinen Platz zu wechseln. Die Weichenstellung wirkt elektrisch mit unmittelbarem Antriebe nach Taylor.

Bei gleichzeitigem Verkehre mehrerer Züge auf der Strecke I—IV ist der in II stehende Zug 1 nach hinten durch die rote Lampe der Einfahrt II und die roten Lampen R und  $R_1$  der Ausfahrt I gedeckt. In Einfahrt II ist  $S_2$  gefallen, J und  $J_1$  sind stromlos; in Ausfahrt I ist  $S_2$  gehoben, J und  $J_1$  sind stromlos. Will jetzt I einen zweiten Zug ablassen und bedient den Schlüssel C, so geht Hilfs-Magnetschalter  $X_1$  hoch. Die weiße Lampe W kann aber jetzt nicht leuchten, denn der Stromkreis von J ist bei  $S_2$  9 und 10 der Einfahrt II geöffnet.  $J_1$  wird aber von  $P_2$  über  $S_2$  9 und 10, Wicklung von  $J_1$ ,  $X_1$  10 und 9 und T erregt. Der angezogene Anker von  $J_1$  bewirkt, daß die rote Lampe  $R_1$  überbrückt wird, da der Stromschließer 2' ebenfalls an den + Pol des Spannungteilers führt. P ist eine abgeblendete Glühlampe von 110 V, die mit Vorteil einen Drahtwiderstand ersetzt. Jetzt brennt also nur noch die rote Lampe R durch den Stromkreis + Pol, R, J 1 und 3, — Pol als Zeichen für den Beamten in I, daß II besetzt ist.

Fährt der Zug 1 aus der Ausfahrt II, die weißes Licht zeigt, so fallen  $S_1$  und  $S_2$ , W erlischt, R und  $R_1$  leuchten. Durch das Fallen des Magnetschalters  $S_2$  der Ausfahrt II wird der Magnetschalter  $S_2$  der Einfahrt II gehoben und schließt den Stromkreis  $P_2$ ,  $S_2$  9 und 10, Leitung 19,  $S_2$  5 und 6 der Ausfahrt I, Wicklung von J,  $J_1$  4' 5',  $X_1$  5 und 6,  $X_1$  6 und 5, T. Jetzt zieht J seinen Anker an, die weiße Lampe W leuchtet, R erlischt. Haltestelle I kann jetzt den Zug 2 ablassen. Beim Ausfahren aus der Ausfahrt I fallen  $S_2$  und  $X_1$ , R und  $R_1$  brennen. Durch das Fallen von  $S_2$  wird Leitung 22 in  $S_2$  3 und 4 der Ausfahrt I geerdet, daher  $J_1$  der Einfahrt II über  $S_2$  14 und 13 erregt, die grüne Lampe G leuchtet durch den Stromkreis: untere Wicklung von M,  $J_1$  2' und 1', G, J 1 und 3. R wird dadurch kurz geschlossen. Die grüne Lampe G der Einfahrt II bildet das Vorsignal für R und  $R_1$  der Ausfahrt II.

Um das Überfahren eines auf „Halt“ stehenden Aus- oder Einfahrt-Signales den Bahnbeamten sichtbar und hörbar zu machen, wird ein Magnetschalter K verwendet, der für gewöhnlich erregt ist. Wird der Anker losgelassen, so wird im Fenster des Kastens eine rote Scheibe sichtbar, und eine örtlich betätigte Glocke ertönt dauernd. Um sie abzustellen, muß man den Kasten mit einem für gewöhnlich mit Bleisiegel verschlossenen Schlüssel öffnen und den Anker des Magnetschalters von Hand wieder an die Pole des Elektromagneten legen. In Abb. 5, Taf. 39 ist nur der dem Ausfahrtsignale von I entsprechende Magnetschalter K gezeichnet. In Ruhelage wird K von  $P_3$  der Ausfahrt I über  $S_1$  7, S 5 und 6, Punkt n, Leitung K erregt. In I sind J und  $J_1$  stromlos, R und  $R_1$  brennen. Überfährt der Zug in I das Ausfahrtsignal, so fällt der Strecken-Magnetschalter  $S_1$ , wodurch seine Stromschließer 5 und 6 geöffnet werden. Dadurch wird der Magnetschalter K in der Einfahrt II stromlos und betätigt das Sicht- und Hör-Signal.

Bei regelrechter Ausfahrt, wenn also die weiße Lampe W brennt, bleibt K erregt, denn der Stromkreis von W ist über M geschlossen.

## Maschinen und Wagen.

### Seiltreibscheibe.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Februar 1921, Nr. 7, S. 169; Schweizerische Bauzeitung, August 1921, Nr. 9, S. 110. Beide Quellen mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 12 auf Tafel 37.

Mehrrillige Scheiben für Seiltriebe ergaben ungleiche Abnutzung der Futter, schädliche Spannungen im Seile, Rutschen der Seile unter Erschütterung, Brüche der Scheibe und Reilsen des Seiles. Die Bauart

der Anker von M verbindet also die Stromschließer 1 und 2, wodurch  $P_3$  an die Leitung K gelegt wird. So ist ein zweiter Stromkreis an K geschlossen, der vom Fallen des Magnetschalters S nicht berührt wird.

Am Anfange der Linie muß dafür gesorgt werden, daß der Zug bei der Ausfahrt durch die beiden roten Lampen R und  $R_1$  auch dann gedeckt wird, wenn der Block-Magnetschalter  $S_2$  aus irgend einem Grunde nicht fallen sollte. Auf den Haltestellen II, III und IV würden in diesem Falle die beiden rückliegenden Signale nicht entblockt, und der Zug dadurch genügend gedeckt. Der Magnetschalter X in I dient zu erhöhter Sicherstellung der Deckung der Ausfahrt. Er ist in der Ruhe durch einen der drei folgenden Stromkreise von  $P_2$  erregt: wenn  $S_2$  stromlos,  $P_2$ ,  $S_2$  11 und 12, Wicklung von X, Stromschließer 1 und 2 von X, T; wenn  $S_1$  gehoben: über  $S_1$  5 und 6; wenn S unten: über S 7 und 8. Wenn der ausfahrende Zug s befährt, so fällt S, so daß X erregt bleibt, nachdem S beim Befahren von  $s_1$  gefallen ist und 5 und 6 geöffnet hat. Fällt dann  $S_2$  nicht, so wird der Stromkreis von  $P_2$  über  $S_2$  11 und 12, der X erregen würde, nicht geschlossen, also fällt durch die Öffnung der Stromschließer 5 und 6 von  $S_1$  auch X, sobald der Zug s verlassen hat, und dadurch S gehoben ist; der abgefallene Anker von X schließt durch 7 und 8 eine nicht gezeichnete örtliche Zellenreihe und stellt eine Glocke an. Man muß durch Betätigung eines mit Bleisiegel verschlossenen Tasters einen Hilfstromkreis schließen und dadurch den Anker von X wieder heben. Durch das Fallen von X wird J stromlos, so daß die Lampe R aufleuchtet. B—s.

### Kisten zur Beförderung von Postsachen.

(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 19, 13. Mai, S. 1128, mit Abbildungen.)

Die bereits erfolgreich für den Verkehr mit Stückgut angewendete Beförderung in Kisten wurde von der Neuyork-Zentralbahn auch für Postsachen geprüft. Für den Versuch zwischen Neuyork und Chikago wurde ein Kistenwagen verwendet. Die neun abnehmbaren Kisten wurden in den Postämtern mit Postsachen gefüllt, sieben auf dem des „Grand Central Terminal“, die übrigen beiden auf dem Hauptpostamt. Sie wurden dann auf Triebkarren nach dem Bahnhof der Neuyork-Zentralbahn an der 33. Straße befördert, wo sie auf den Eisenbahnwagen geladen wurden. Das Beladen der Kisten mit Postsachen dauerte durchschnittlich 15 min, das Laden der Kisten von den Karren auf den Eisenbahnwagen je 3 min, 27 min für die neun. Das ganze Gewicht der auf dem Kistenwagen beförderten Postsachen aus 894 Säcken, 336 Paketen und 11 Beuteln mit eingeschriebenen Sachen war mit 15,72 t beträchtlich höher, als das der Postwagen von meist rund 14 t. Eine einzelne Kiste trug 150 2310 kg schwere Säcke, der Kistenwagen kann im Ganzen 23 t tragen.

In Chikago wurde der Wagen nach dem Krane auf dem Bahnhofe an der 12. Straße gebracht, die neun Kisten in 21 min, also durchschnittlich in je 2,3 min auf Karren geladen und dann nach den verschiedenen Bestimmungsorten der Stadt befördert. Auf dem Postamt des Bahnhofes La Salle-Straße wurden sie wieder beladen, verschlossen und nach der Ladestelle gebracht, wo sie in durchschnittlich je 2 min von den Karren auf den Eisenbahnwagen geladen wurden. Auf der Rückfahrt enthielten die Kisten 16,88 t in 1248 einzelnen Stücken, darunter 69 Beutel mit eingeschriebenen Sachen.

Das Verfahren vermeidet Verlust durch Diebstahl, da die Kiste erst nach Abladen vom Eisenbahnwagen durch einen Kran geöffnet werden kann. Die Kiste verhütet auch Bestehlen der Karren, die Postsachen von den Postämtern nach den Bahnhöfen bringen. Das Verfahren vermindert Beschädigungen der Postsachen unterwegs. Es erspart Arbeit, Karrkosten und Wagen. Ein erheblicher Vorteil ist die Möglichkeit schneller Beförderung an wichtigen Punkten und die Erzielung schneller Zugfolge. Die Kiste ermöglicht zehn oder mehr Trennungen beim Beladen von Eisenbahnwagen. B—s.

von Grünig mit nur einer Seilrille und Klemmhebeln nach Abb. 12, Taf. 37 will diese Mängel beseitigen. Am Umfange der Scheibe sind schmale Klemmhebel b vorgesehen, die sich um Zapfen c in Rillen des Scheibenkranzes bewegen. Die Einwärtsbewegung der Klemmhebel wird durch Kolben d begrenzt, die beim Aufhören des Seildruckes von der Feder e nach außen gedrückt werden, so daß das beim Auflaufen festgeklemmte Seil dann selbsttätig freigegeben wird. Eine Scheibe kann für verschieden dicke, auch abgenutzte Seile ver-

wendet werden, da der Spielraum 30 bis 35% des Durchmessers des Seiles beträgt.

A. Z.

### Leistung einer selbsttätigen Feuerung für Lokomotiven.

(Railway Age, März 1921, Nr. 11, S. 708.)

Die Erie-Bahn hat mit dem Versuche, eine 2. C. 1. S-Lokomotive mit „Duplex“-Rostbeschicker eine möglichst lange Strecke durchfahren zu lassen, guten Erfolg erzielt. Während der Hin- und Rück-Fahrt auf 1068 km war beim Beschicken oder Reinigen des Rostes Nachhülfe von Hand nicht nötig, so daß die Lokomotive nach der Versuchsfahrt gleich wieder vor einen Zug gestellt werden konnte.

A. Z.

### Neuere amerikanische Verschiebelokomotiven für Werkbahnen.

(Railway Age, November 1920, Nr. 19, S. 797. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel 39.

Die Baldwin-Lokomotivwerke haben neuerdings mehrfach C- und D. II. T. □-Verschiebelokomotiven für Hüttenwerke geliefert, die sehr große Zugkraft entwickeln und scharfe Bogen durchfahren können. Diese Lokomotiven haben Schlepptender mit zweiachsigen Drehgestellen. Dagegen ist eine ähnlichen Zwecken dienende C. II. T. □-Lokomotive der „American Locomotive“-Gesellschaft als Tenderlokomotive gebaut, der Wasservorrat in einem sattelförmig über den ganzen Langkessel gelegten Behälter untergebracht. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotiven sind folgende:

	Bauart der Lokomotive		
	Baldwin-Werke		Amerikan. Lokomotiv-Gesellschaft
	D	C	C
Durchmesser der Zylinder d . . . mm	686	584	533
Kolbenhub h . . . . . "	762	711	660
Durchmesser der Kolbenschieber . . . "	356	356	279
Kesselüberdruck . . . . . at	14,4	12,65	12,65
Durchmesser des Kessels . . . . . mm	2184	1981	1575
Feuerbüchse, Länge . . . . . "	2896	2286	2289
" , Weite . . . . . "	1886	1676	1048
Heizrohre, Anzahl . . . . . }	237	228	128
" , Durchmesser . . . . . mm }	40	36	19
" , Länge . . . . . "	51	51	51
" , Länge . . . . . "	140	140	140
Heizfläche der Feuerbüchse . . . qm	4547	3810	3200
" Heizrohre . . . . . "	22,1	14,7	11,07
" im Ganzen H . . . . . "	252,0	187,7	91,3
" des Überhitzers . . . . . "	274,1	202,4	102,37
Rostfläche R . . . . . "	69,7	51,3	21,1
Durchmesser der Triebräder D . . . mm	5,2	4,74	4,65
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . . }	1422	1295	1270
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . t	122,5	80,9	74,9
Wasservorrat . . . . . cbm	36,0	36,0	11,35
Kohlenvorrat . . . . . t	12,6	12,6	2,25
Ganzer Achsstand . . . . . mm	4877	3353	3200
" mit Tender . . . . . "	15900	14313	—
Zugkraft Z = 0,75 p · (d <sup>cm</sup> ) <sup>2</sup> · h : D = kg	26860	18100	13860
Verhältnis H : R = . . . . . "	52,7	43,0	22,0
" H : G <sub>1</sub> = . . . . . }	2,23	2,5	1,36
" H : G = . . . . . qm/t			
" Z : H = . . . . . kg/qm	97,0	90,0	136,0
" Z : G <sub>1</sub> = . . . . . }	218	223	185
" Z : G = . . . . . kg/t			

Die D-Lokomotive nach Abb. 2, Taf. 39 hat einen ungewöhnlich weiten Langkessel, der Rost ist vorn und hinten mit Kippplatten versehen. Die Feuertür wird mit Dampfkraft bewegt. Die Barrenrahmen sind 152 mm stark. Die Kolbenschieber werden nach Walschaert gesteuert unter Einschaltung einer Kraft-Umsteuerung nach Ragonnet.

A. Z.

### D. II. T. □-G-Lokomotive der West-Maryland-Bahn.

(Railway Age 1921, Mai, Band 70, Nr. 19, Seite 1117. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 39.

Die von Baldwin gebaute Lokomotive zeichnet sich bei beschränktem Achsstand durch große Zugkraft aus. Der Stehkessel hat flache, nicht überhöhte Decke, der hintere Teil ist nach vorn geneigt, der 504 mm tiefe Krebs nach hinten. An den besonders beanspruchten Stellen wurden 550 bewegliche Stehbolzen eingezogen. Die Sicherheitventile sind kurz vor dem Stehkessel unmittelbar mit dem Langkessel verbunden. Die Feuerbüchse ist mit einem auf Siederöhren ruhenden Feuerschirm ausgerüstet, Schüttelrost und ein „Standard“-Rostbeschicker sind vorgesehen. Der Aschkasten hat zwei Auslässe mit schwingendem Boden. Die 152 mm starken Rahmen sind in einem Stücke gegossen, ihre Verbindungen besonders kräftig. Die Zylinder haben Büchsen aus Kanoneneisen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Kraftumsteuerung zeigt die Bauart „Pittsburg“. Die Kolbenkörper aus Gußstahl haben einen die Dichtringe aufnehmenden gußeisernen Kranz. Gleitbahnen und Kreuzköpfe die Bauart Laird. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse sind 305 mm stark und 330 mm lang, alle Achsschäfte aus heiß behandeltem Stahle hergestellt, die Flanschen der Räder der ersten und der letzten Triebachse werden mit Öl geschmiert. Die Laufachse der „Economy“-Bauart ist mit der ersten und der zweiten Triebachse durch Ausgleichhebel verbunden. Wegen des geringen Platzes unter dem Stehkessel konnten die Tragfedern nur bei den beiden ersten Triebachsen über den Achslagern angebracht werden. Das Führerhaus ist sehr geräumig und mit einer Einrichtung versehen, um in Tunneln frische Luft aus dem Brems-Luftbehälter einblasen zu können. Die Dampfstrahlpumpen liegen außerhalb des Führerhauses. Die Triebmaschine der elektrischen Stirnlaterne befindet sich auf der rechten Seite des Kessels vor dem Führerhaus, die Leitung geht durch die Handstange. Der Kuhfänger ist so kurz, daß zwei Lokomotiven dieser Bauart Stirn an Stirn gekuppelt werden können.

Der Tender faßt aufsergewöhnlich 14,5 t Kohlen und 56,8 cbm Wasser. Seiten und hinterer Teil des Kohlenbehälters sind geneigt, damit auch geringe Kohlenmengen noch in den Trog des Rostbeschickers gleiten. Der Rahmen und die beiden dreiachsigen Drehgestelle haben die Bauart der „Commonwealth“-Stahlgesellschaft.

Lokomotiven dieser Bauart verkehren auf Strecken mit Schienen von 44,6 kg/m Gewicht. Bogen von 80 m Halbmesser und Steigungen bis 35‰.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d . . . . .	686 mm
Kolbenhub h . . . . .	813 "
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	356 "
Kesselüberdruck p . . . . .	14,8 at
Durchmesser des Kessels, außen vorn . . . . .	2235 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	3200 "
Feuerbüchse, Länge . . . . .	2845 "
" , Weite . . . . .	2445 "
Heizrohre, Anzahl . . . . .	240 und 50
" , Durchmesser . . . . .	57 " 140 mm
" , Länge . . . . .	4648 "
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	21,55 qm
" Heizrohre . . . . .	300,62 "
" Siederöhre . . . . .	2,79 "
" des Überhitzers . . . . .	87,78 "
" im Ganzen H . . . . .	412,74 "
Rostfläche R . . . . .	6,96 "
Durchmesser der Triebräder D . . . . .	1549 mm
" Laufräder . . . . .	838 "
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	121,66 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	133,77 t
" des Tenders . . . . .	122,52 t
Wasservorrat . . . . .	56,8 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	14,5 t
Fester Achsstand . . . . .	5334 mm
Ganzer . . . . .	8306 "
" mit Tender . . . . .	22587 "
Zugkraft Z = 0,75 · p · (d <sup>cm</sup> ) <sup>2</sup> · h : D = . . . . .	27416 kg

Verhältnis H:R = . . . . .	59,3
„ H:G <sub>1</sub> = . . . . .	3,39 qm/t
„ H:G = . . . . .	3,09 „
„ Z:H = . . . . .	66,4 kg/qm
„ Z:G <sub>1</sub> = . . . . .	225,4 kg/t
„ Z:G = . . . . .	204,9 „ -k.

### 2 C 2. H. t. P-Tenderlokomotive der Furnefs-Bahn.

(Engineering 1921, März, S. 356. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von Kitson und Co., Airedale foundry in Leeds, gebaute Lokomotive befördert schwere Reisezüge zwischen Carnforth, Barrow und Whitehaven, sie durchfährt Gleisbogen von 100 m Halbmesser. Die Zylinder liegen innen, die Dampfverteilung erfolgt durch auf ihnen liegende Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Steuerung von Stephenson. Die Wasserbehälter an den Langseiten fassen 6,7, ein hinten angeordneter 3,3 cbm.

Die Triebräder werden einseitig gebremst. Zur Ausrüstung gehören zwei Dampfstrahlpumpen von Gresham und Craven, ein »Dreadnought«-Sauger von Gresham für die Zugbremse, ein Wasser-Sandstreuer von Lambert, ein »Detroit«-Öler für Zylinder und Schieber, Sicherheitventile von Rofs und eine Einrichtung zum Heizen der Züge mit Dampf.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d . . . . .	495 mm
Kolbenhub h . . . . .	660 „
Durchmesser der Kolbenschieber . . . . .	203 „
Kesselüberdruck p . . . . .	12 at
Durchmesser des Kessels, größter äußerer . . . . .	1524 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . . . . .	2667 „
Feuerbüchse, innere Länge . . . . .	2374 „
„ , Weite . . . . .	1019 „
Heizrohre, Anzahl . . . . .	230
„ , Durchmesser . . . . .	51 „
„ , Länge . . . . .	4683 „
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	14,21 qm
„ „ Heizrohre . . . . .	171,86 „
„ im Ganzen H . . . . .	186,07 „

### Besondere Eisenbahnarten.

#### Selbsttätige Umformer für Bahnzwecke.

(Schweizerische Bauzeitung, Januar 1921, Nr. 4, S. 42. Mit Abbildung.)

Zur Ersparnis von Wartung haben Brown, Boveri und G. für die Straßenbahn Basel-Lörrach ein selbsttätig arbeitendes Unterwerk mit Einanker-Umformer errichtet. Die Maschine von 250 kW wandelt den auf 6300 V abgespannten Drehstrom in Gleichstrom von 600 V. Das Anlassen erfolgt von der Wechselstromseite aus durch eine Schaltuhr, und wird in der Quelle mit Schaltplan ausführlich beschrieben. Störungen werden selbsttätig in der Hauptstelle gemeldet. Es ist möglich, solche Unterwerke mit zwei oder mehr Umformern auszurüsten, die

Rostfläche R . . . . .	2,42 qm
Durchmesser der Triebräder D . . . . .	1727 mm
Durchmesser der Laufräder . . . . .	965 „
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	55,27 t
Betriebsgewicht G . . . . .	94,23 „
Leergewicht . . . . .	73,46 „
Wasservorrat . . . . .	10 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	4,06 t
Fester Achsstand . . . . .	4039 mm
Ganzer „ . . . . .	12421 „
Länge . . . . .	14973 „
Zugkraft Z = 0,5 p . (d <sup>cm</sup> ) <sup>2</sup> h : D = . . . . .	5618 kg
Verhältnis H:R = . . . . .	77
„ H:G <sub>1</sub> = . . . . .	3,37 qm/t
„ H:G = . . . . .	1,97 „
„ Z:H = . . . . .	30,19 kg/qm
„ Z:G <sub>1</sub> = . . . . .	101,65 kg/t
„ Z:G = . . . . .	59,62 „

-k.

### Neuere Theorien der Schüttelerscheinungen elektrischer Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben\*).

(Elektrotechnische Zeitschrift, Februar 1921, Hefte 5, 6 und 7, S. 107, 128 und 151. Mit Abbildungen.)

Die Quelle stellt die neueren Theorien von Kummer, Wichert, Meissner, Müller, Couwenhoven und anderen über die an elektrischen Lokomotiven mit Parallelkurbelgetriebe beobachteten Schüttelerscheinungen neben einander. Sie will auf die allgemeine Bedeutung dieser Erscheinungen hinweisen, Abwege zeigen und zur Mitarbeit am Ausbaue der Theorie und der zur Beseitigung der Störungen dienenden Mittel anregen. Letzteres soll durch Beobachtung von Maschinen mit umlaufenden Massen und Bekanntgabe des Verhaltens bei verschiedenen Drehzahlen, oder durch Nachprüfung bekannter, aber noch nicht völlig geklärter gefährlicher Umlaufzahlen geschehen. A. Z.

\*) Organ 1920, S. 195.

neben einander geschaltet und mit je einer besondern Schaltuhr ausgestattet werden, so daß Überlastungen infolge vorübergehender Verkehrsteigerungen durch selbsttätiges Zuschalten von Maschinengruppen verhütet werden. A. Z.

#### Kraftwerke Amsteg und Ritom für den Betrieb der Gotthardbahn.

(Bulletin technique de la Suisse romande 1920, 16. Oktober; Génie civil 1920 11, Bd. 77, Heft 19, 6. November, S. 379.)

Die Quellen enthalten Angaben über Erzeugung und Verteilung des Stromes\*) für die Zugförderung der Gotthardbahn. B—s.

\*) Organ 1917, S. 35.

### Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

#### Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

(Englisches Patent Nr. 161837 von H. Goold Adams in London und J. Mitchell in Putney.)

Hierzu Zeichnungen 9 und 10 auf Tafel 39.

Die Erfindung will die norwegische Hakenkuppelung dahin verbessern, daß in der Kuppelung trotz der Abnutzung der Einzel-

teile stets kraftschlüssige Verbindung erhalten bleibt. Hierzu ist der Bolzen A, über den der Kuppelhaken fällt, keilförmig ausgebildet und wird durch eine Feder B ständig zum festen Anliegen gebracht. Zum Lösen der Kuppelung muß der Bolzen A mit dem Handgriffe C zurückgezogen werden. A. Z.

## Bücherbesprechungen.

**Siemens-Zeitschrift. Siemens und Halske. Siemens-Schuckert.** Schriftleitung: Literarisches Bureau der Siemens-Schuckert-Werke, Siemensstadt bei Berlin, 1921. Preis 3 *M* für das Vierteljahr.

Auch mit dem Namen Siemens erscheint vom Januar 1921 an als Fortsetzung der mit Kriegsbeginn aufgegebenen »Mitteilungen« des Werkes eine Monatschrift, die den Kreisen der Elektrotechnik, der Gewerbe und des Verkehrs hoch willkommen sein wird, wie es die Vorgängerin war, schöpft sie doch aus einer Quelle, die zu den maßgebendsten der Welt gehört. Aus dem reichen Inhalte der uns vorliegenden drei ersten Hefte erwähnen wir beispielweise die Anlagen für Fernleitungen mit deren Schaltungen, besonders die Überschreitung breiter Ströme, das Selbstanschlusamt der Siemenswerke mit seinen Ausstattungen, den Bau der Stromerzeuger, elektrische Meldeanlagen, Glasgleichrichter, elektrische Schüttelrutschen und Spille, ohne damit den übrigen höchst bedeutsamen Inhalt in den Hintergrund drängen zu wollen.

Der Werkleitung danken wir namens aller technischen und Verbraucher-Kreise für diese schöne und gehaltvolle Bereicherung des Schrifttumes der deutschen Elektrotechnik um so mehr, als der bei bester Ausstattung niedrige Preis die weiteste Verbreitung ermöglicht.

**Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem.** Sonderdruck Heft 4 und 5, 1920. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahr 1. April 1919 bis 31. März 1920.

Der Bericht gibt wieder das Bild einer überaus reichen Tätigkeit des Amtes. Er ist dadurch besonders wertvoll, daß er in gedrängter Übersicht die Schlussergebnisse der zahlreichen Probereisen mitteilt, die zu großem Teile auch unmittelbare Bedeutung für das Eisenbahnwesen, besonders für die Verwaltung der Werkstätten haben.

**Umschau und Prometheus.** Die beiden bekannten Zeitschriften »Die Umschau«, Frankfurt a. M. und der von O. N. Witt begründete »Prometheus« wurden vom 1. April 1921 ab vereinigt.

Die Zeitschrift erscheint als »Die Umschau« (vereinigt mit Prometheus), Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik« in Frankfurt a. M. und wird von Professor Dr. H. Bechhold herausgegeben.

Die Verschmelzung erfolgt, um Zersplitterung zu vermeiden und eine große deutsche Zeitschrift zu schaffen, in der die führenden Männer der Wissenschaft, Industrie und Technik den Leser in allgemeinverständlichen Aufsätzen an deren Fortschritten teilnehmen lassen.

**Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie** von O. Lipmann und O. Stolzenberg. J. A. Barth, Leipzig 1920. Preis 4,3 *M*. Heft 11 der »Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens«, herausgegeben unter Mitwirkung von M. Bruhn, Leipzig; G. Deuchler, Tübingen; J. Dürk, Innsbruck; H. Herkner, Berlin; A. Wallichs, Aachen; F. Weigl, München, von den obigen Verfassern.

Daß die Wertigkeit der Handarbeit heute ganz andere Anforderungen an die Auswahl der Arbeiter stellt, als früher, wird allgemein anerkannt; die Arbeit muß behandelt werden, wie eine kostbare Ware, bei der die Sonderung nach Wertgraden eine ausschlaggebende Rolle spielt. Der vorliegende Sonderdruck von 79 Achtelseiten bietet die Mittel der Über-

tragung dieser wichtigen Auswahl auf den Menschen dar, indem es an zahlreichen Verfahren zeigt, wie man die Fähigkeit, sinnliche Eindrücke, namentlich auf das Auge und das Gefühl, in das Bewußtsein zwecks Ziehung von Schlüssen auf Grund des Erkennens zu übertragen, messen und feststellen kann. Bei allen Verfahren sind die Ergebnisse von Versuchen mit Schülern verschiedener Ausbildung mitgeteilt. Wir messen der in hohem Maße anregenden und klärenden Arbeit die größte Bedeutung namentlich für alle diejenigen bei, die als sachliche Führer der Arbeiter zu wirken berufen sind.

**Einführung in die Berechnung der im Eisenbetonbau gebräuchlichen biegezugfesten Rahmen** von Ing. H. Bronnerk, behördlich autorisierter Zivilingenieur für das Bauwesen. Zweite neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1921, W. Ernst und Sohn. Preis 34 *M*.

Die neue Auflage des wohlbekannten Werkes bringt in vier Abschnitten den zweistieligen Rahmen mit gelenkigen und steifen Füßen, den geschlossenen und den mehrstieligen Rahmen; unter den letzteren ist auch der zweistielige Rahmen mit gebogenem Schlusse und Zugstange eingereiht. Mit Erfolg sucht sich die Darstellung den meist üblichen Gestalten des Rahmens anzuschließen, so daß die unmittelbare Verwendung der mit Zahlenbeispielen belegten Ergebnisse möglich ist. Die Zwischenstützen mehrstieliger Rahmen sind oben und unten gelenkig eingeführt, für weiteren Ausbau des Werkes kommt wohl der mehrstielige Rahmen mit steif angeschlossenen Zwischenstützen in Frage. Die Darstellung ist klar und leicht verständlich.

**Akademisches Pneuma und die Drehkranken** von A. Riedler. München und Berlin 1921. R. Oldenbourg. Preis 10 *M*.

Die, wie alle Äußerungen des bekannten Verfassers, in hohem Maße anregende Druckschrift behandelt in mehreren Abschnitten das Verhältnis von Wissenschaft und Wirklichkeit, namentlich die Stellung von Mathematik und Mechanik in der Technik. Der Hauptzweck ist die Betonung der Gefahr, die in der Loslösung der Wissenschaft von der Wirklichkeit liegt. Der Verfasser schildert die Entwicklung der Lehre, die ihr Genügen allein in sich sucht, die der Krankheit des Drehens um sich selbst verfällt, und vergiftet, daß die Ergebnisse allein von den gemachten Voraussetzungen, nicht von den oft sehr breiten »wissenschaftlichen« Entwicklungen abhängen, die zwischen beiden liegen. Diesem Vergessen verfällt der stets beurteilende, fast nie beurteilte Lehrer nur zu leicht, wie der Verfasser in der Verfolgung eines im Vereine deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages über den Wert der Mechanik darzut.

Die ausgesprochenen Ansichten sind scharf, beleuchten aber viele tatsächlich verbreiteten Schwächen, und regen vor allem zu eigenem Nachdenken an. Wir empfehlen diese nicht sehr lange Druckschrift zu allgemeiner Beachtung.

**Reibungstriebwerke und ihre Mißdeutung durch Theoretiker** von St. Löffler und A. Riedler, München und Berlin, R. Oldenbourg 1921, Preis 4,0 *M*.

Das Heft enthält einen weitem Beitrag zu dem Austausch der Meinungen der Verfasser und der Professoren Gumbel und E. Meyer über das Wesen der auf Reibung beruhenden Triebwerke\*). Beide Verfasser nehmen Stellung zu den Äußerungen ihrer Gegner. Wie die meisten Streitschriften führt auch diese durch Verfolgen des »Für« und »Wider« der verschiedenen Ansichten in vertiefender Weise in den Gegenstand ein.

\*) Organ 1912, S. 326.