

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr. Ing. H. Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden

83. Jahrgang

15. Juni 1928

Heft 12

Der Gefällbahnhof im Wandel der Zeit*).

Von Reichsbahnrat Buckofen.

Seitdem die Veröffentlichungen ablaufdynamischer Berechnungen und Erkenntnisse spärlicher geworden sind, haben sich neuere Untersuchungen wieder dem Gefällbahnhofe zugewendet. Man sollte dabei aber nicht jene vergessen, die sich schon vor Jahrzehnten mit diesen Dingen beschäftigt haben.

Die Wiege der Gefällbahnhöfe liegt in Sachsen. Auf dem Bahnhof Dresden-Neustadt (Schlesischer Bahnhof) der Sächsischen Staatseisenbahn rangierte man schon seit 1846 auf abfallenden Ausziehgleisen. Auf dem Bahnhof Zwickau ging das Gefälle 1:100 weit in die Sammelgleise hinein. Die Erfolge waren derart gut, daß es sich lohnt, die Hauptgesichtspunkte der damaligen Zeit in die Erinnerung zurückzurufen**).

In Dresden auf dem Schlesischen Bahnhof hatte das Ausziehgleis eine Neigung von 1:55. Es war möglich, in 11 Minuten 33 Achsen zu rangieren, oder in 24 Stunden 1440 Achsen. Wenn die Wagen in den Sammelgleisen mit besonderen Lokomotiven zusammengestellt wurden, so war es bei einer Störung des Ablaufbetriebes von 3 1/2 Stunden möglich, 3720 Achsen zu verarbeiten.

Auf dem Zentralgüterbahnhof in Dresden hatte die anschließende Bahnstrecke Dresden-Chemnitz eine Neigung von 1:100; von hier aus wurden in 9 1/2 Minuten 78 Achsen ausgerangiert. Wenn die Züge mit Lokomotiven zusammengestellt wurden, so ergab sich bei einer Arbeitszeit von 1240 Minuten eine Achsenzahl von 9672.

Auf dem Bahnhof Zwickau wurde ein Hauptgleis von 1:110 ebenfalls zum Rangieren benützt. Es gingen täglich ungefähr 2000 Achsen Kohlenwagen ab.

Zusammenstellung I.

Lfd. Nr.	Bahnhof	Neigung des Rangiergleises	3		Bemerkungen
			a Leistung bei 1 Lok. in 24 Std.	b Leistung in Achsen bei 2 Lok. in 1240 Min.	
1	Dresden Schlesischer Bahnhof	1:55	1440 in Gruppen zu zwei Wagen	3720	Bei 3 b ist eine Störung von 3 1/2 Stunden mit berücksichtigt.
2	Zentralgüterbahnhof Dresden	1:100	3940 in Gruppen zu 6 1/2 Achsen	9672	Ein Zug von 46 Achsen wird in 8 Minuten zerlegt (120 Achsen in 20 Minuten).

Nachfolgende Zusammenstellung II gibt einen Überblick über die Leistung verschiedener Bahnhöfe in abfallenden Ausziehgleisen. Die Zusammenstellung ist hervorgegangen aus einer Denkschrift der Oberbeamten des norddeutschen Eisenbahnverbandes (1874).

* Der Aufsatz ging uns bereits zu Beginn dieses Jahres zu, konnte jedoch wegen Raum Mangels nicht früher gebracht werden. Die Schriftleitung.

** Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1871, S. 60 und 1874, S. 181 u. f.

Zusammenstellung II.

Lfd. Nr.	Bahnhof	Benutzt	Steigung des Ausziehgleises	Anzahl der Verteilungsgleise	Maximumleistung in Achsen	Bemerkungen
1	Halle der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn	seit Anlage des Bahnhofs	1:300	7	5000	Bei schlechtem Wetter entstehen Stockungen.
2	Leipzig derselben Bahn	1871	1:300	13	4000	Gefälle zu schwach, da die Sammelgleise in Kurven.
3	Leipzig der Leipzig-Dresdener Bahn	1864	1:200	9	3000	Keine Mängel.
4	Dresden-Neustadt (Schles. Bf.) der Sächs. Staatseisenbahn	1846	1:55	12	3600	Anlage außerordentlich gut. Nur bei Ostwind und Glätte Schwierigkeiten, da die Krümmungen 130 bis 140 m sind. Die Steigung müßte mindestens 1:80 sein.
5	Dresden-Altstadt, wie vor	1866	1:95 1:110	?	4400	1:95 vor den Verteilungsgleisen. Zwei Ablaufgleise.
6	Chemnitz, wie vor	1871	1:100	5 Rangier- 8 Kohlen- gleise	9000	Es wird das vierfache gegenüber horizontalen Gleisen geleistet.
7	Zwickau, wie vor	1861	1:100	18	9000	Heftiger Wind stört. 2/3 des Bahnhofs liegt im Gefälle 1:100.
8	Köln-St. Gereon	1861	1:300	20	6000	Gefälle zu schwach, da das Gleis in 500 m Kurve liegt.

Bemerkungen: 1. In Dresden-Altstadt betrug die Ablaufzeit nach einer Zeitstudie, für 120 Achsen umgerechnet, 10,4 Minuten bei Gruppen von 2,6 Wagen.

2. Zu lfd. Nr. 6 ist zu bemerken, daß das abfallende Ausziehgleis von den Beamten als sehr zweckmäßig gerühmt wurde, da die Arbeit mit geringen Arbeitskräften und Maschinen ausgeführt werden konnte. Bei ungünstigem Wetter wurden die Schienen mit Handstreibbüchsen besandet, um den Wagenlauf auf den Verteilungsgleisen zu verzögern.

3. Zu lfd. Nr. 7. Der Bahnhof Zwickau führte das Gefälle 1:100 in die Verteilungsgleise hinein. Das starke Gefälle trug zur großen Leistungsfähigkeit des Bahnhofs bei.

Die aus dem Kohlenrevier von Osten einfahrenden Züge fuhren direkt auf die Ablaufgleise. Die Wagen waren nach einmaligem

Ablauf innerhalb 10 bis 15 Minuten zu neuen Zügen zusammengestellt. — Die Leistung des Bahnhofs auf der Zwickauer Bahnhofseite betrug als Stundenhöchstleistung 450 Achsen in 112 Rangiergängen.

Das Urteil über die Rangierausziehgleise ist folgendes:

„Das Rangieren vermittelt zweckmäßig angelegter Ausziehgleise, von denen die Wagen, durch die Schwerkraft getrieben, in die Verteilungsgleise ablaufen, ist das vorzüglichste Rangierverfahren, welches wir kennen und für die Verhältnisse auf deutschen Bahnen am besten geeignet, das große Rangiergeschäft in der kürzesten Zeit, auf dem kleinsten Raume, auf die billigste Weise und mit der geringsten Gefahr für Menschen und Fahrmaterial zu bewirken.“

Es wird berechnet, daß das Rangieren mit Ablaufgleisen die halbe Zeit, infolgedessen auch nur $\frac{1}{2}$ der Gleisanlagen erfordert, billiger ist als das Arbeiten auf horizontalen Gleisen und auch weniger die menschlichen Arbeitskräfte beansprucht, wie aus folgender Zusammenstellung zu sehen ist.

Zusammenstellung III.

Lfd. Nr.	1 Gegenstand	2 Fallendes Ausziehgleis	3 Horizontales Ausziehgleis
1	Zeit.	1/2 Einheit	1 Einheit
2	Kosten/Achse/Grosch.	0,57	1,38
3	Erforderliche Rangiergleise auf eine Achse	1,32 lfd. m	2,44 lfd. m
4	Unfälle { Tötung . . Verletzung . .	1	2,8 6,5

Nach den Quellen legte man in damaliger Zeit grundsätzlich an jedes Bahnhofsende ein ansteigendes Gleis, um das Anhalten und Abfahren der Züge zu erleichtern; häufig hat auch die Notwendigkeit vorgelegen, eine starke Neigung an die Bahnhofshorizontale anzuschließen, in der die Lokomotive mit Wagen vorzog, auf der Stelle verblieb, bis die Wagen abgelaufen waren und dann neue Wagen holte. Dies ist der auch noch jetzt angewandte Gefällbetrieb mit der Abweichung, daß die Lokomotive vor Ablauf das Zerlegegleis verläßt.

Es ist nicht beabsichtigt, die Zusammenstellungen I bis III in vergleichende Beziehung zu unserer heutigen Zeit zu bringen. Waren doch damals Eigen- und Ladegewicht, Länge der Wagen und Lokomotiven ganz andere als heute; die Kuppelungen zeichneten sich durch Einfachheit aus und die brems- sowie wagentechnischen Untersuchungen hatten einen verhältnismäßig geringen Umfang. Außerdem durften die Weichen nur mit Vorsicht durchfahren werden, da sie noch im Anfang der Entwicklung standen. Trotzdem bleiben die damals geleisteten Zahlen und erreichten Zeiten bedeutsam und es wäre zu wünschen, daß man auf mittleren Bahnhöfen die alte Weise nachprüfte, bevor man zu Ablaufbergen schreitet.

Ebenso, wie die ersten Zeitstudien in das Jahr 1874 fallen, ist die Anregung zur ersten automatischen Gleisbremse in dasselbe Jahr zu verweisen. Ein Mitglied der mit dem Studium verschiedener Rangierbahnhöfe beauftragten Eisenbahn-Kommission schlägt vor, „um die Möglichkeit einer „Arretierung der von geneigten Rangiergleisen ablaufenden „Wagen auf einfachstem Wege und vorläufig ohne (Hand) „Bremsen zu erreichen, am Ende des geneigten Gleises, oder „besser im Anfange der Verteilungsgleise und zwar tunlichst in „grader Linie bewegliche Bremsbacken von ca. 5 m Länge „neben einer Schiene jeden Gleises anzubringen, welche ver- „mittels von einem Punkte aus zu bewegender Hebel (Zentral- „Hebelapparat) stärker oder schwächer gegen die inneren Rad- „flächen der ablaufenden Wagen gedrückt werden und dadurch „deren Lauf regulieren.“ Was ist dies anderes als eine neuzeit-

liche Gleisbremse? Der Ausschuß regte an, Versuche in dieser Richtung anzustellen, es blieb aber leider bei dieser Anregung.

Der Gedanke, Wagen aus geneigten Gleisen ablaufen zu lassen, hatte sich also in der Durchführung bewährt. Man hatte die Erfahrung gemacht, daß die Ergebnisse am günstigsten sind, wenn das Gefälle möglichst weit in die Verteilungs- oder Sammelgleise reicht. Von hier aus war nur ein Schritt zu den Bahnhöfen, deren Gruppen alle im Gefälle liegen. Im Sinne dieses Gedankens entstanden in Sachsen im Lauf der Zeit die Gefällbahnhöfe Leipzig-Engelsdorf, Chemnitz-Hilbersdorf, Zwickau und Dresden-Friedrichstadt.

Die Besichtigung des Umstellbahnhofes Dresden-Friedrichstadt durch bayrische Ingenieure fand 1899 statt und diente dem Studium des Betriebes. Der Umstellbahnhof Nürnberg Rgbf. war damals bereits im Bau, der Entwurf war anfangs der 90er Jahre bereits aufgestellt worden. In Bayern bestand schon seit längerer Zeit ein teilweiser Gefällbahnhof ähnlich wie die alten sächsischen — Hof Oberkotzau —.

Die Entwicklung war also hier die gleiche wie in Sachsen — aus einzelnen kleineren Gefällanlagen allmählich zum durchgehenden Gefällbahnhof.

In Preußen finden wir keinen Gefällbahnhof. Selbst Frankfurt a. d. Oder mit seinem steigenden Gelände wurde für einen Gefällbahnhof nicht ausgenutzt. Ob diese Frage hier überhaupt erörtert wurde, ist dem Verfasser nicht bekannt. Die Flüssigkeit des Rangierbetriebes lag also unseren Vorgängern sehr am Herzen. Die Bewegung eines Zuges auch im Rangierbahnhof aufrecht zu erhalten, alle entgegengesetzten Sägebewegungen zu vermeiden, der Verschiebepfeiler gewissermaßen als laufendes Band, oder als Kautschuksack aufgefaßt, der entweder in die Breite geblasen oder in die Länge gezogen wird, je nachdem er der völligen Umbildung oder der Durchführung der Züge zu dienen hat, dies ist der Leitgedanke 22 Jahre später von A. Blum. Der Wagen-umlauf steht im Mittelpunkt der Erörterung. Die Grundrißform ist entscheidend. Theoretisch kommt A. Blum zu dem Schluß, daß ein Gefällbahnhof die Bewegung der Wagen am besten im Fluß hält. Freilich ist es von Bedeutung, daß die Wagen möglichst nur einmal über den Ablaufberg gehen und die Züge dann in den Sammelgleisen fertiggestellt werden können. Er errechnet für die Bahnhöfe Frintrop, Osterfeld und Wanne 1895/96 etwa 72% der eingegangenen Wagen, die durch einmaliges Ablaufen fertig sind, wie aus der Zusammenstellung IV hervorgeht.

Zusammenstellung IV.

Lfd. Nr.	1 Bahnhof	2 Eingegangene Achsen	3 Beladene Achsen	4 Von Sp. 2 durch einmaligen Ablauf fertig
1	Frintrop . . .	4500	—	70%
2	Osterfeld . . .	2670	2/3	77
3	Wanne . . .	3600	1/5 bis 1/6	70

Bemerkungen: Zu 1. W-O-Richtung leere Züge.

Zu 2. desgl. desgl.

Zu 3. Es werden nicht sämtliche Züge neu gebildet.

Bemerkenswert sind die hierzu gehörenden Zahlen des Verschiebepfeilers Stettin für die Zeit vom Januar bis August 1927.

Vom Januar bis August sind durchschnittlich im Tage 1728 Wagen ausgegangen. Ebensoviele, also 100% sind über den Berg gelaufen, 200% aber mußten im Stoßbetrieb nochmals behandelt werden, bevor sie „fertig“ waren. Die Behandlung

auf einem solchen Bahnhof kommt also sehr teuer. Vermutlich ist Stettin nicht der einzige Verschiebebahnhof im Netz der Reichsbahn-Gesellschaft, der so reichlich vom Stoßbetrieb Gebrauch macht. Es wird sich empfehlen, gerade bei Nebenanlagen Ausziehgleise mit Gefälle durchzuprüfen, auf denen die Wagen gleichmäßig und selbsttätig ablaufen.

Die anschließende Zeit ist erfüllt mit Berechnungen über die zweckmäßigste Form eines Verschiebebahnhofs und über die Verschiebekosten. Verschiedene Forscher meinten, daß sich die Betriebskosten errechnen lassen, woraus sich theoretisch die beste Bahnform ergäbe. Der Wirtschaftlichkeit mußte aber auch Rechnung getragen werden, indem das Baukapital und die Betriebsverhältnisse der anschließenden Strecken herangezogen wurden, wie Oder vorgeschlagen (Archiv 1904). Sammet hingegen durchgeführt hat (Archiv 1913). Da aber nirgends Verschiebekosten zu erfahren waren, und sofern solche vorlagen, sie sich auf ganz besondere Fälle bezogen, so versuchte man an Hand konstruierter Beispiele die Kosten für einen Wagen zu bestimmen. Es blieb nicht aus, Annahmen zu machen, die durchaus anfechtbar sind und zu einer einheitlichen Auffassung nicht führen konnten. Die Unzulänglichkeit der Annahmen war den Forschern durchaus bewußt, es ist aber nötig, hier besonders auf sie hinzuweisen.

Es greifen bei den Bahnhöfen, die zur Berechnung herangezogen werden, die verschiedenartigsten und unterschiedlichsten Umstände ein, z. B. wird auf einem Bahnhof die Umladehalle, der Ortsgüterbahnhof und eine Wagenwerkstatt mitbedient. Dort sind die Weichenhebel in großen Hand- oder elektrischen Stellwerken vereinigt; hier gibt man der zerstreuten Handbedienung den Vorzug. Hier waren in einer Richtung leere Durchgangsgüterzüge vorwiegend, dort liefen hauptsächlich Stückgutwagen ein, die alle geordnet werden mußten. Hier drängte sich der Verkehr auf die Nachtstunden zusammen, dort kam der Zufluß einem gleichmäßig fließenden Strome nahe. Hier lagen die Richtungsgleise vornehmlich im Bogen, widrigen Winden entgegen, dort waren die Gleise büschelförmig an den Ablaufberg herangezogen. — Umstände, die das Ergebnis beeinflussen müssen. Man schritt also zur akademischen Lösung der Betriebskosten und Leistungsziffern. Es wurden die Grundformen der Verschiebebahnhöfe ermittelt und nach verschiedenen Größen des Gesamtverkehrs ausgewertet. Für den Eckverkehr, das Stationsrangieren, die Zugfahrten, Löhne, Gehälter, Verschiebelokomotiven, Beleuchtung, Baukosten, Verzinsung, Abschreibung usw. wurden wiederum Annahmen gemacht, die keine absolute Bedeutung haben konnten. Nach Oder „Betriebskosten auf Verschiebebahnhöfen“) stellten sich die Kosten für vier verschiedene Anordnungen der Verschiebebahnhöfe auf 43,7, 38,8, 37,7 und 49,0 Pfg. für den abfahrtsfertigen Wagen, wobei die

Anordnung I eine zweiseitige Anlage mit Eselsrücken, Stationsgleisen in Gitterform neben den Richtungsgleisen;
Anordnung II. Einseitige Anlage mit Eselsrücken, sonst wie vor;

Anordnung III. Anlage mit durchgehender Neigung ohne Schlepplgleis;

Anordnung IV wie vor aber mit Schlepplgleis darstellen sollen. Die Leistung bei I und II wird für 50 Wagen mit 25 Minuten zum Ablauen und Zusammendrücken, 60 Minuten für das Ausrangieren und Abfahrtsstellen gerechnet, zusammen also 85 Minuten für 100 Achsen.

Bei III und IV ergeben sich die entsprechenden Zahlen zu 12 Minuten und 30 Minuten, zusammen 42 Minuten, übersichtlich in der Zusammenstellung V gebracht.

Hier fesseln hauptsächlich die Zahlen für den Schwerkraftbetrieb. Bezeichnenderweise werden die beiden Hauptformen — Flach- und Gefällbahnhof — sehr verschieden ein-

*) Archiv für das Eisenbahnwesen 1904, S. 1328 u. f.

Zusammenstellung V.

1	2	3		4	5
		a	b		
Anordnung	Kosten für einen behandelten Wagen	Ablauf	Fertigstellung	Spalte 3a + 3b	Leistung auf einen Tag in Wagen
		von 50 Wagen			
I	43,7	} 25'	60'	85'	3000
II	38,8				
III	37,7	} 12'	30'	42'	
IV	49,0				

geschätzt. Dem ersten in der Zusammenstellung V ist der Bahnhof Osterfeld zugrunde gelegt, der angeblich 3000 Wagen, wogegen Dresden-Friedrichstadt 6000 Wagen leisten sollte. Da die einzelnen Forscher wiederum verschiedene Grundlagen haben, können die angegebenen, unter sich abweichenden Zahlen nicht weiter wundernehmen. So gibt A. Blum im Jahre 1896 für Dresden 2600 Wagen an. Oder 1907 als Höchstzahl 4300 Wagen: nach Oder sind es für 1900 in 16 Stunden 8600 Achsen bei Gruppen von zwei bis drei Wagen, nach A. Blum 6000 Achsen, ja sogar 12000 Achsen, wenn der zwölfstündige in den achtstündigen Dienst umgewandelt wird; nach Angaben der Generaldirektion Dresden für das Jahr 1900 4100 Wagen in 24 Stunden, nach Ammann für 1911 durchschnittlich 3050 Wagen oder 125 Wagen in der Stunde, nach A. Baumann für 1922 4100 Wagen durchschnittlich. Diesen dem Gefällbahnhof Dresden-Friedrichstadt gewidmeten Zahlen stehen ganz allgemeine, für den Gefällbahnhof schlechthin errechneten Leistungszahlen gegenüber. Auch hier weichen die Ansichten voneinander ab. Die Stundenleistung mit einer Zwischenzeit von zwei Minuten bei durchgehendem Gefälle und Ablauf einzelner Wagen wird mit 150 Wagen angegeben, beim Gruppenablauf mit 250 Wagen, bei geneigtem Gleis und Steilrampe ebenfalls mit 250 Wagen*). An anderer Stelle findet man Leistungen wie 5400 und 6000 Wagen auf den Tag. Diese Berechnungen und Erwägungen werden den Flachbahnhöfen gegenübergestellt. Im Grunde genommen handelt es sich darum, welchem der beiden Formen der Siegespreis zuzusprechen ist. Es werden auch die Zwischenzeiten, Ablaufzeiten und die Ablaufgeschwindigkeiten erörtert. Im Jahre 1909 werden für Dresden 6'' und Nürnberg 7,5'' Ablaufzeit für eine Achse einschließlich aller Zeitverluste angegeben. Eine Gefällanlage mit Hemmschuh soll in 12', eine solche mit Gleisbremse in 9' 60 Wagen am Ablaufberg bewältigen. Andere Gewährsmänner geben für 100 Achsen bei durchgehendem Gefälle und dem Ablauf einzelner Wagen 17', beim Gruppenablauf 9½' an. Die Zeit zwischen dem Ablauf zweier Züge in durchgehendem Gefälle wird mit 2' angegeben, bei Eselsrücken mit 3'.

Vorstehende Angaben können nicht unter einen Hut gebracht werden. Ein Wandel in den Anschauungen trat mit dem Augenblick ein, als man in Einzeluntersuchungen des Gefällbahnhofes eintrat, und hierin liegt ein besonderes Verdienst von Dr. Ing. Frohne, der mit seinem Aufsatz „Über die Leistungsfähigkeit der Ablaufanlagen von Flach- und Gefällbahnhöfen“, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1927, Heft 13 und 14, die Vorgänge auf dem Ablaufberg der Gefällbahnhöfe in besonderer Weise kritisch betrachtete.

Wenn man auch auf dem allgemeinen Wege der Rechnung und Erwägung die Leistungsfähigkeit eines Gefällbahnhofes in der Vorzeit nicht zu ergründen wußte, so war diese Zeit keineswegs ungenutzt geblieben. Sie brachte Klarheit in die Aufgaben

*) Ammann. Leistungsfähigkeit von Ablaufanlagen und Verschiebebahnhöfen. Verkehrstechnische Woche 1911, Nr. 41 u. f.

eines Gefällbahnhofes. A. Blum hatte im Jahre 1896 den Grundton hierzu angegeben. Die Flüssigkeit des Betriebes, das laufende Band, die Beschleunigung des Wagenlaufes schien ihm im Gefällbahnhof ideal verkörpert, wenn er ihn aus praktischen Gründen auch ablehnte*). Leider hat man sich in Preußen in der Folge mit Gefällbahnhöfen überhaupt nicht beschäftigt, er galt von vornherein als gerichtet. Die Gesichtspunkte, die wir heute über die Vor- und Nachteile der Gefällbahnhöfe schöpfen, sind deshalb rein literarischer Art, wenn auch etwas beeinflußt durch sächsische und bayerische Beispiele.

Wie im Anfang des Aufsatzes bereits angegeben, wurde in Sachsen schon seit dem Jahre 1846 nach dem Gefällprinzip rangiert. 1871 war man zur Erkenntnis gekommen, daß das Rangieren auf wagrechtem Gleise viermal so teuer ist als auf fallendem. Im Jahre 1883 wurde für den besonders durchgebildeten Bahnhof Speldorf die Kosten der ersten Rangierart mit 0,035, der zweiten mit 0,025 *M* für eine Achse angegeben. Gern verwendet wurde auch die Angabe, daß bei durchgehendem Gefälle des Ausziehgleises, auf eine rangierte Achse bezogen weniger Bahnhofsgleislänge beansprucht werde als bei horizontalem; 2,44 m gegen 1,32 m. Zahlen, die natürlich nicht verglichen werden können mit den Werten von Kümmell, Archiv des Eisenbahnwesens 1923, S. 434.

Als wichtigste Kampfmittel gegen die Gefällbahnhöfe werden der hohe Mannschafftsbedarf und die vielen Lokomotiven ins Feld geführt. In dem Gefällbahnhof Dresden-Friedrichstadt z. B. laufen alle Züge in die tiefliegenden Einfahrgleise ein. Von hier werden sie durch Schlepplokomotiven die Rampe 1:80 auf die hochliegenden Abrollgleise gezogen. A. Blum gibt im Jahre 1896 acht Lokomotiven an, die diesen Dienst verrichten. Im Sommer wären eine, im Winter zwei Lokomotiven zur Unterstützung in den Verteilungsgleisen nötig. Bei einer Tagesleistung von 2600 Wagen im Eingang kämen auf eine Lokomotive 260 bis 290 Wagen.

Dieser Aufrechnung stellt er die Bahnhöfe Osterfeld und Frintrop gegenüber. In Osterfeld wären bei 2670 Wagen täglich drei Lokomotiven, in Frintrop bei 4500 Wagen täglich fünf Lokomotiven tätig. Es kämen hiermit in Osterfeld 890, in Frintrop 900 Wagen auf eine Lokomotive, obgleich für einen gewissen Teil der Wagen Rückwärtsbewegungen notwendig seien. Das Verhältnis sei hier also: Gefällbahnhof rund 275 Wagen auf eine Lokomotive, Flachbahnhof rund 900 Wagen auf eine Lokomotive. Dies Mißverhältnis wird hauptsächlich darauf zurückgeführt, daß selbst ziemlich vollkommene Anlagen mit durchgehender Neigung aller Gruppen besondere Lokomotiven zur Nachhilfe bei ungünstiger Witterung nicht entbehren können. Es darf bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, daß die Bahnhöfe Osterfeld und Frintrop im Jahre 1896 mit einer west-östlichen Richtung leerer Vollzüge zu rechnen hatten, d. h. daß diese Züge wenig oder gar nicht behandelt wurden, also in gewisser Beziehung bevorzugt sind, während in Dresden-Friedrichstadt jeder Wagen anzufassen war, daß also in diesem Umstand ein Mehrverbrauch von Lokomotiven begründet ist. Es fragt sich immerhin, ob der Gefällbahnhof mehr Lokomotiven beansprucht als der Flachbahnhof, womit die vergleichende Erörterung eingeleitet sein möge.

Seit 1896 haben sich die Verhältnisse auf dem Gefällbahnhof Dresden-Friedrichstadt wohl geändert, indem die Abrollgleise verlängert und am oberen Ende durch eine Segmentdrehzscheibe eine verbesserte Verbindung erhalten haben, die Auffahrgleise zweckmäßig umgelegt, die Rampe eine Neigung 1:80 erhalten hat, und der ganze Bahnhof in durchgehendes, mit verbesserter Gleislage versehenes Gefälle gelegt wurde, so daß nach Angaben des Bahnhofsvorstandes

*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1900, S. 148 u. f.

Dresden-Friedrichstadt von den jetzt tätigen Lokomotiven zwei im Schleppdienst, die übrigen vier aber neben der Verschubarbeit die Wagenwerkstatt, den Ortsgüterbahnhof, den Schlachthof usw. bedienen und außerdem an der Umladehalle tätig sind, sowie ausfahrende Züge schieben. Die Verbesserungen im Bahnhof wirken sich nicht nur in der Verminderung der Lokomotiven, sondern auch in der Herabsetzung des Mannschafftsbestandes aus. Nach persönlicher Mitteilung des Dr. Ing. Frohne konnten Ende 1924, anfangs 1925 60 Köpfe herausgezogen werden und nach Angabe des Bahnhofs würden für Juli 1926 beispielsweise die Rangierkosten für eine Leistungseinheit ohne den Schleppdienst 40 Pfg. (mit 61 Pfg.) betragen, es würde also ein behandelter Wagen statt eine Mark nur 84 Pfg. gekostet haben und der Bahnhof in der Wirtschaftsstatistik als der 37. erscheinen. — Es dürfte hierbei die Frage aufzuwerfen sein, ob es in der Richtung einer vergleichenden Statistik liegt, bei Gefällbahnhöfen den Schleppdienst in die Rangierkosten einzubeziehen, bei Flachbahnhöfen hingegen die während der Zugfahrt erfolgte Hebung auf hochliegende Einfahrgleise auszuschließen. Wenn die beiderseitigen Kosten auch verschieden sind, so müßten die Flachbahnhöfe doch mit einem bestimmten Gewicht belastet werden, um zu verhindern, daß den Gefällbahnhöfen auch weiterhin der Makel teurer Arbeit anhängt.

Tatsächlich gehören besondere, zum Ingangsetzen der Züge auf dem Abrollgleis oder zwischen den Richtungs- und Stationsgleisen, ferner zur Überwindung der Laufwiderstände bei Frost, Schnee oder Wind, eingesetzte Lokomotiven nicht zum Bild eines Gefällbahnhofes. Je vollkommener ein solcher ist, um so weniger Nachhilfe bedarf er. In Dresden-Friedrichstadt z. B. kommen alle Züge und Gruppen von selbst in Gang, höchstens muß im Winter im Abrollgleis den Zügen ein Anfangsantrieb an Bewegung gegeben werden. Wiederum anders in den unvollkommenen und in dieser Art bedingten Anlagen des Gefällbahnhofes Nürnberg. Bekannt sind die Ausführungen von Wöhrl im Organ 1925, Seite 288 und 1926, Seite 254, die in der Aufforderung gipfeln, für jeden Gefällbahnhof auch Lokomotivbetrieb vorzusehen, eine Forderung, die angesichts der besonderen Schwierigkeiten in Nürnberg wohl verständlich sind, bei einem neuen vor allem in den Gefällen, nach neuzeitlichen Gesichtspunkten durchgebildeten Gefällbahnhof aber nicht erhoben zu werden braucht. Wöhrl sieht es als einen besonderen Mangel an, daß Wagen und Gruppen bei Frost und Schnee der Nachhilfe durch Lokomotiven bedürfen, die andererseits das Ablaufgeschäft stören, Wagenbeschädigungen herbeiführen und die Bedienungsleute gefährden*). — Besonders beachtenswert und vorteilhaft erscheinen nicht nur für Nürnberg, sondern für Gefällbahnhöfe schlechthin, die zungenlosen Auslaufweichen, die im allgemeinen nur in der Auslaufrichtung, im geraden wie im krummen Strang, ausnahmsweise durch Einlegen eines Keiles auch gegen die Spitze befahren werden können. Bei solchen Weichen fallen Stellwerke weg, die Weichen brauchen nicht bedient zu werden; es entfallen also kostspielige Bauten sowie besondere Bedienungsleute und Weichenersatzstücke. — Nachteilig unterliegt jeder Gefällbahnhof dem öfteren und wiederholten Zwang, einzelne

*) Reichsbahnoberrat Wöhrl sendet uns dazu folgende Stellungnahme:

Die Forderung, jeden Gefällbahnhof auch für Lokomotivbetrieb vorzusehen, muß unbedingt aufrecht erhalten werden.

Zu dieser Forderung geben nicht besondere Schwierigkeiten des Umstellbahnhofs Nürnberg Anlaß, sondern lediglich der allen Gefällbahnhöfen in gleicher Weise anhaftende Mangel des schlechten Ablaufs leerer — besonders leerer Fremdwagen — bei starkem Frost.

Dieser Mangel haftet selbst dem neuzeitlichsten Gefällbahnhof Hamm an. Trotz des Steilrückens erreichen dort die genannten Wagen nicht ihr Ziel und muß mit Verschiebelokomotiven gearbeitet werden.

Wagen und Gruppen in den geneigten Gleisen zu kuppeln und zu entkuppeln, damit sie als zusammengehörige Einheiten, die in sich gebremst sind, eine größere Gewähr gegen unbeabsichtigtes Ablaufen bieten. Diese Handarbeit erfordert einen nicht unbeträchtlichen Kopfbedarf, der allerdings noch zu anderen Arbeiten, so z. B. für das ständige Abbremsen der Wagen im Gefälle verwandt werden kann. Nach Angabe des Bahnhofs Dresden-Friedrichstadt ist hier jede Einheit oder jede Gruppe bis 10mal abzubremsen, eine Arbeit, die, ebenso wie das Entkuppeln auf dem Ablaufberg, nicht nur besondere Geschicklichkeit erfordert und Leute bindet, sondern auch großen Materialverschleiß verursacht, worin ein Nachteil der mit Schwerkraft arbeitenden Gefällbahnhöfe gesehen wird, — und wohl nicht zu Unrecht.

Es wird somit Sache der praktisch arbeitenden Verschiebeningenieurere sein, Mittel und Wege zu finden, um das ständige Kuppeln und Entkuppeln der Fahrzeuge auf dem Weg der geneigten Gleise, sowie das öftere Abbremsen durch ein einmaliges vor den Richtungs- und ein einmaliges in den Stationsgleisen, die bei Anlage billiger zentraler Gleisbremsen möglich sein dürfte, sowie durch entsprechende Gefällprofile auszuschalten. Berechnungen allein werden hier aber nicht weiterführen, sie müßten durch Versuche auf den Verschiebeshöfen begleitet sein.

In der Annahme, daß der Betrieb auf Gefällbahnhöfen stark abhängig ist von der Witterung, gibt Dr. Ing. Frölich mannigfachen Vorschlägen zur Mechanisierung des Ablaufbetriebes (Raum*). „mechanische Einrichtungen, um Wagen aus dem Zerlegegleis bis zum Anfang der Sammelgleise zu bringen. Schubeinrichtungen am Ablaufpunkt, mit deren Hilfe Schlechtläufern eine zusätzliche Energie erteilt werden soll. Zugseile innerhalb der Richtungsgleise, mit deren Hilfe vorzeitig stehengebliebene Wagen in Bewegung gebracht werden sollen“. Ob diese oder jene bekannten, auch von Sammet 1912 bereits vorgeschlagenen Neuerungen für Gefällbahnhöfe durchführbar sind, soll nicht weiter erörtert werden, da das beste und letzte Urteil den Fachgenossen überlassen werden muß, die nach des Verfassers Kenntnis sich mit diesen Dingen bereits praktisch und theoretisch befassen.

In gewissen Punkten stehen Meinung gegen Meinung, so z. B. bei der Frage über den Vorteil oder Nachteil des durchgehenden Gefälles in den Abroll-, Richtungs- und Stationsgleisen. Von der einen Seite wird ins Feld geführt, daß die Bremsen den Zug und die Wagengruppen nicht unter allen Umständen in der Gewalt hätten und die Ausrutschgefahr nicht nur aus der Bewegung, sondern auch aus dem Zustand der Ruhe sehr groß sei und besondere Sicherheitsmaßnahmen erfordern. Daß eine solche Gefahr besteht, ist in den Gleisplänen von Nürnberg und Dresden-Friedrichstadt anerkannt. In Nürnberg können durchgehende Fahrzeuge auf stumpf endende Sandgleise abgelenkt werden; diese befinden sich auf der nördlichen Seite der beiden Richtungsharfen, in der südlichen Stationsharfe, ausgangs der nördlichen Stationsharfe neben der Berichtigungsharfe und ausgangs der südlichen Berichtigungsharfe. In Dresden ist das Schlepplgleis gegen Herabrollen durch ein Sandgleis geschützt, in das die Wagen einfahren müssen, da sich dort eine Weiche selbsttätig nach dem Sandgleise umstellt, sobald der Schlepplzug diese Stelle durchfahren hat.

Von anderer Seite wird ein Vorteil hervorgehoben, der darin liege, daß ein Wagen — anders als im Flachbahnhof — an jedem Wegpunkte einen neuen Bewegungsantrieb erfahre, so daß er tatsächlich an den Punkt gelange, wohin er sonst nicht ohne Beidrückarbeit geschafft werden könne.

*) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1922, S. 636.

Oder es weichen die Ansichten voneinander ab, ob die wechselnde Ablaufhöhe vorteilhaft oder nachteilig ist. Cauer meint*), daß die wechselnde Ablaufhöhe durch Lösen und Anziehen der Bremsen eine gute Regelung der Zuführungsgeschwindigkeit erlaube; man könne die Geschwindigkeit größeren Gruppen besser anpassen als auf Ablaufbergen. Ein anderer Beurteiler meint, daß der Gefällbahnhof in seiner Leistungsfähigkeit gerade dadurch begrenzt sei, daß man den Ablaufpunkt nicht wesentlich verschieben könne.

Allgemeine Einigkeit verbindet die Gutachter bei der Frage nach den Baukosten der Gefällbahnhöfe. Sie ist naturgemäß außerordentlich hoch, wenn man bedenkt, daß die Ablaufgleise 22 bis 25 m höher liegen als die Ausfahringleise und eine bedeutende Erdbewegung erforderlich wird, sofern nicht das Gelände, wie in Edgehill, bereits in der Lastrichtung natürlich geneigt ist, oder große Erdmassen, wie in Dresden-Friedrichstadt untergebracht werden müssen. Trotz solchen abschwächenden Umständen wird es nicht immer leicht sein, die nötigen Höhen zu erklimmen. Mancher theoretisch wohl erwünschte Gefällbahnhof wird m. E. an den hohen Baukosten scheitern müssen. Andererseits kann auch ein Flachbahnhof zu teuer kommen, wenn besondere Bodenverhältnisse vorliegen, worauf zum Schluß zurückzukommen sein wird.

Sehr deutlich wird im Wandel der Zeit die Frage herausgearbeitet, für welche Zwecke die verschiedenen Grundformen der Verschiebeshöfen am besten brauchbar sind. Dr. Ing. Oder**) findet schon 1904, daß ein Gefällbahnhof mit Schlepplgleisen bei ausgedehntem Stationsrangieren mit einem ein- oder zweiseitigen Flachbahnhof in Wettbewerb treten kann. Dr. Ing. Sammet***) spricht sich dahin aus: „Die Nebenablaufanlagen für Schwerkraftbetrieb werden durch die Nebenablaufanlagen für Lokomotivbetrieb weder in der Leistungsfähigkeit noch in der Wirtschaftlichkeit des Betriebes erreicht. Dieses Ergebnis stimmt völlig überein mit den Untersuchungen von Oder, nach denen die Rangierbahnhöfe für Schwerkraftbetrieb bei ausgedehntem Stationsrangieren allen anderen Anordnungen vorzuziehen und am Platze sind, wenn zahlreiche Züge eingehend geordnet werden müssen.“ An dieser Ansicht haben spätere Untersuchungen nichts geändert, im Gegenteil noch eindringlicher festgehalten.

Wenzel†) geht in Anlehnung an Dr. Ing. Frölich auf die Eigenart der Sammelgleise ein und gibt ihnen ein Gefälle, wenn sie „weiter zu teilende Züge sammeln und für diese Unterteilung zugleich als Zerlegungsgleise dienen, wenn ferner in ihnen nur kurze Zuggruppen aufgestellt sind, die in bestimmter Ordnung zu einem ganzen Zug zusammengestellt werden sollen (Nebenablaufanlagen); ebenso kurzen Sammelgleisen, die zur Zusammenstellung eines Zuges für eine Lokomotive häufige Sägefahrten bedingen würden. Sie sind als fallende Sammelgleise um so leistungsfähiger, je größer die Zahl der Rangiergruppen ist.“

Dr. Ing. Frölich ††) stellt folgende Leitsätze auf: „Fallende Sammelgleise sind für stations- und vielleicht auch gruppenweises Ordnen vorzuziehen. Fassen indessen die Sammelgleise ganze Züge, so dürfte deren Überführung mittels Schwerkraft dem Lokomotivbetrieb gegenüber nicht sonderlich zu veranschlagen sein.“ Wollte man diese Gleise trotzdem ins Gefälle legen, so müßten alle diese Wagen unnötigerweise gehoben

*) Cauer, Ablaufneigungen der Verschiebeshöfen, Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1912.

**) Dr. Ing. Oder, Betriebskosten auf Verschiebeshöfen, Archiv für das Eisenbahnwesen 1905, S. 162.

***) Dr. Ing. Sammet, Betriebskosten auf einseitig entwickelten Rangierbahnhöfen, Archiv für das Eisenbahnwesen 1913, S. 378.

†) Wenzel, Schwerkraft-Rangieranlagen, Sonderausgabe der Verkehrstechnischen Woche, 1. Bd., Dezember 1922, S. 60.

††) Dr. Ing. Frölich, Rangieren mit Schwerkraft, Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1922, S. 643.

werden (Dr. Ing. Kummell, Archiv 1923). Alle Untersuchungen gipfeln in der unbestrittenen These: Die Gefällbahnhöfe eignen sich für die Bildung der Züge besser als die Flachbahnhöfe, diese aber mehr für die Zuggtrennung. Nach Dr. Ing. Müller (Der Bauingenieur 1925) werden Gefällbahnhöfe dort am Platze sein, wo eine stark betriebene Feinindustrie wie in Sachsen, eine ausgiebige Ordnung der Wagen verlangt.

Nachdem so die Aufgaben der Gefäll- und Flachbahnhöfe erfreulich deutlich umrissen sind, wird die Fragestellung: „Gefäll- oder Flachbahnhof“ gern zu der Frage umgebogen: Sammelgleise in der Horizontalen oder im Gefälle? (Verkehrstechnische Woche 1922, S. 643), oder es wird diese Unterscheidung als literarische Täuschung abgelehnt. Bäseler schreibt im Organ 1926, S. 217: „Mir ist es zweifelhaft, ob man diese Unterscheidung überhaupt machen soll. Man kann nicht nur im Bahnhof, sondern sogar am einzelnen Ablaufberg die beiden Systeme fast beliebig mischen, je nachdem, wo man gerade das Gefälle zur Verfügung hat: man kann die Abdrückgleise ins Gefälle legen und die Richtungsgleise flach, oder die Abdrückgleise flach oder gar steigend und die Richtungsgleise ins Gefälle. Zudem setzen bestimmte und vollkommene Lösungen des Ablaufvorganges ganz bestimmte Gefällverhältnisse voraus, die man weder unter den einen, noch den anderen Begriff einreihen kann. Es erscheint also zweckmäßig, den Unterschied ganz fallen zu lassen.“

Ich weiß nicht, ob dies tatsächlich zweckmäßig ist. Liegt doch das Hauptgepräge eines Gefäll- und Flachbahnhofes nicht allein im Gefälle, sondern auch in der Betriebsweise! Welche hervorstechenden Merkmale besitzen beide Systeme?

1. Der Gefällbahnhof arbeitet mit aufgespeicherter Kraft. Nachdem die Wagen auf eine gewisse Höhe gebracht sind, laufen sie ohne Einwirkung einer weiteren Druck- oder Antriebskraft von selbst ab. — Im Flachbahnhof sitzt stets eine Lokomotive hinter dem Zug, der getrennt werden soll.
2. Der Ablauf wird im Gefällbahnhof hauptsächlich durch mitfahrende Bremsen geregelt.
3. Das vorbereitende Entkuppeln eines Zuges ist auf der Ablaufanlage eines Gefällbahnhofs nicht möglich, bei einem Flachbahnhof wohl.
4. In einem Gefällbahnhof mit ausreichender Neigung fällt das Beidrücken weg.

Es ist möglich, daß diese kurz umschriebenen Kennzeichen des Gefällbahnhofs durch Anwendung neuzeitiger mechanischer Anlagen ein anderes Gesicht erhalten werden; vor der Hand bestehen sie aber und die aufgespeicherte Kraft wird einem solchen System wohl auch für die Zukunft eigen sein. Diese Ansicht scheint durch die Untersuchungen von Dr. Ing. Frohne, die den bereits totgesagten Gefällbahnhof zu neuem hoffnungsreichen Leben erwecken und sogar über den Flachbahnhof zu stellen geeignet sind, voll bestätigt zu sein, wenn bis jetzt auch nur der Ablaufberg untersucht ist und der weitere Ablauf, die Zugbildung sowie die Schleppfahrten, weiterer Untersuchung harren.

Vorstehende Zeilen und die fachlichen praktischen, sowie theoretischen Untersuchungen bringen den Nachweis, daß gerade die bis jetzt stiefmütterlich behandelten Gefällbahnhöfe

einer liebevollen Bearbeitung bedürfen. Sie werden sich die neuzeitlichen Bemühungen, wie eingangs gesagt, gern gefallen lassen. Die Ansichten über den Wert und die Aufgaben der Gefällbahnhöfe weichen stark voneinander ab; sie werden aber einer Läuterung entgegengehen, wenn die Einzeluntersuchungen auch auf sie ausgedehnt werden. Erst durch sie gewinnt man ein klares Bild über die feine, selbsttätige Arbeit, die hier geleistet werden kann.

Zum Schluß soll nicht vergessen werden, wie schmiegsam sich ein Gefällbahnhof dem Gelände anpassen kann. Nicht immer erstet ein Verschiebebahnhof auf ebenem Gelände; des öfteren findet der Bearbeiter geneigtes Gelände vor, oder er hat solches vielleicht zur Auswahl. In diesem Falle wird er im Hinblick auf die Millionenausgabe an Erdförderung die Frage, ob Gefäll- oder Flachbahnhof auch nach der wirtschaftlichen und erdbautechnischen Seite ernstlich prüfen müssen. Baukosten und Betriebskosten müssen ein Minimum sein, dann wird der Bahnhof auch wirtschaftlich arbeiten. Die Wirtschaftlichkeit ist nicht so zu verstehen, daß die Einnahmen größer sind als die Ausgaben, da man die Einnahmen nicht kennt, die auf einen Verschiebebahnhof fallen. — sondern „wirtschaftlich“ schlechthin, d. h. die Baukosten sind in ein erträgliches, Zinsendienst, Abschreibung, Tilgung und Erneuerungsrücklagen auch berücksichtigendes Verhältnis zu bringen. Dieser Gedanke führt ohne weiteres auf die bis jetzt leider sehr oft vernachlässigte erdbautechnische Lösung der scheinbar rein betrieblichen Aufgabe. Der Gefällbahnhof Edgehill in Liverpool entstand aus einer solchen Überlegung. Die Einebnung eines an der Linie Bootle liegenden Einschnittes hätte 1,72 Millionen Kubikmeter Erdarbeiten gekostet. Man entging dieser Ausgabe, indem man den ganzen Bahnhof in die von Westen nach Osten ansteigende Neigung legte.

Ganz besonders angebracht ist die Prüfung der Frage, ob der Verschiebebahnhof nach dem Schwerkraft- oder Lokomotivbetrieb angelegt werden soll, wenn er in unzuverlässigen Boden eingeschnitten werden müßte. Kommen tiefe Einschnitte vor, so ist der Boden vor der Festlegung des Bauplanes genau zu untersuchen, geologisch und vor allem physikalisch. Es gibt wichtige Beispiele aus der Neuzeit genug, die zeigen, daß man bei Erdbauten hierauf keine Rücksicht nahm und hinterher durch manche tückischen Eigenschaften der Bodenarten in Erstaunen und in sehr große Unkosten gesetzt wurde. Die Ansicht, daß der Erdboden ein toter, lebloser Baustoff sei, mit dem man alles mögliche anstellen könne, beginnt zu veralten, nachdem ein halbes Jahrhundert lang die besten Köpfe mit guten Begründungen für die erdbaumechanischen Gesichtspunkte bei Ingenieurbauten eingetreten sind. Ich beabsichtige nicht, auf diese Gesichtspunkte hier näher einzugehen. Es ist ein großes und dringendes Kapitel für sich. Gesagt soll nur werden, daß wir bei der Reichsbahn, die sozusagen jede Radumdrehung durch Zeitstudien festlegt und damit viel Geld spart, eine Forschungsstelle für Bodenuntersuchungen unbedingt brauchen. Es ist heute schon möglich, die Bodenverhältnisse so zu ergründen, daß man vor Rutschungen und ähnlichen Überraschungen gesichert ist. Es ist möglich, daß mancher Verschiebebahnhof, der als tief eingeschnittener Flachbahnhof geplant ist, nach näherer Untersuchung des Bodens einem Gefällbahnhof weichen muß, der sich auf das Gelände legt.

Über das Rollen oder Nichtrollen einer hemmschuhgebremsten Achse.

Von Reichsbahnrat Dr. Bäseler.

In früheren Darstellungen*) wurde ausgeführt, daß bei genau gleichen Reibungsziffern der Bewegungszustand einer

*) Ziele und Wege der Verschiebetechnik, „Organ“ 1926, Heft 12. Zur Mechanik des Hemmschuhes, Verkehrstechn. Woche 1927, Heft 22.

auf einer Seite von einem Hemmschuh gebremsten Achse labil sei. Das Gleichgewicht sei durch Abb. 1 gegeben. Am hemmschuhfreien Rade greife die Resultierende aus Radruck und Reibung im Unterstützungspunkte A an und gehe unter dem Reibungswinkel nach hinten; um Gleichgewicht herzu-

stellen, müsse sie am hemmschuhgebremsten Rade um ebensoviel vor dem Radmittelpunkt vorbeigehen, als am anderen Rade dahinter. Der Punkt B findet sich alsdann, indem man im Radmittelpunkt M zweimal den Reibungswinkel an die Vertikale anträgt. Ob der Radsatz rolle oder nicht, hänge von Größen zweiter Ordnung ab, insbesondere von kleinen, mehr

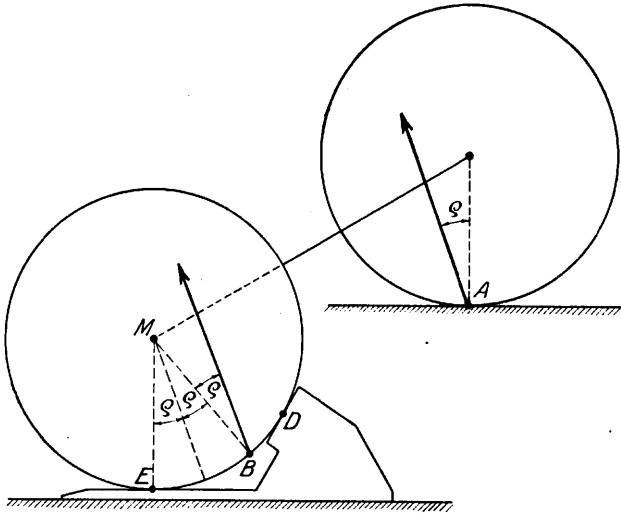


Abb. 1.

oder weniger zufälligen Unterschieden in der Reibungsziffer; im allgemeinen halte ihn die Drehungsenergie unmittelbar nach dem Aufstoßen auf den Hemmschuh noch eine Zeitlang im Rollen, während ihn späterhin die Lagerreibung zum Stehen bringe.

Diese Darstellung enthielt eine bewußte Annäherung, die gleich zu besprechen sein wird. Wenn man die durch sie vernachlässigten Kräfte in die Rechnung einführt, ergibt sich, daß das Gleichgewicht des Radsatzes doch ziemlich genau bestimmt ist, und daß seine Bewegung recht zuverlässig vorausgesagt werden kann.

Die Annäherung besteht darin, daß der Druck des Hemmschuhes gegen das Rad im Punkte B zusammengefaßt angenommen ist. In Wirklichkeit berühren sich Hemmschuh

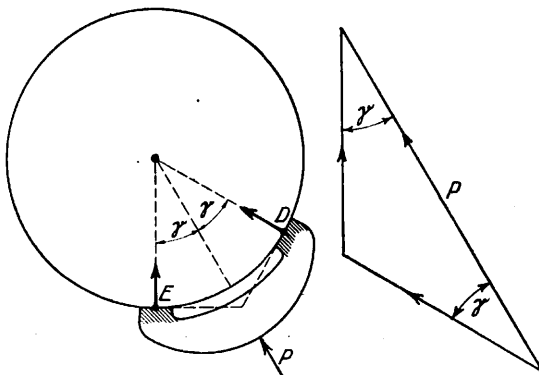


Abb. 2.

und Rad in den zwei Punkten E und D. Man betrachte irgend ein auf einer im Raume festen Welle laufendes Rad, das durch einen Bremsklotz gebremst wird, einmal durch einen einfachen und einmal durch einen geteilten nach Abb. 2. Es liegt auf der Hand, daß der geteilte Bremsklotz, indem er das Rad umfaßt, eine Keilwirkung ausübt, die bei gleicher Andrückkraft ein größeres bremsendes Moment ergibt, als bei

dem einfachen Bremsklotz. Bei Symmetrie — Kraftangriff in der Mitte von D und E — verstärkt sich der Druck bekanntlich im Verhältnis $\frac{1}{\cos \gamma}$, wenn γ der halbe, zugehörige Zentriwinkel ist. Bei großem γ — starker Umfassung — steigert sich die Druckerhöhung bis zum Klemmen; bei den üblichen Maßen des Hemmschuhes ist γ etwa 20° , $\cos \gamma = \sim 0.94$; die Druckerhöhung ist also nur 6%. Immerhin genügen diese 6% zusammen mit anderen Einflüssen, um die Bewegung des Radsatzes maßgebend zu beeinflussen.

Wir wollen jetzt das Gleichgewicht eines hemmschuhgebremsten Radsatzes genau bestimmen. In Abb. 3 geht, wie sonst auch, am linken Rade die Resultierende im Abstand $P_1 = M'G'$ am Mittelpunkt vorbei, wobei $P_1 = r \sin \varrho$ ist. Der Radsatz sei soeben auf den Hemmschuh gelaufen und also noch im Rollen, wenngleich schon etwas verlangsamt, so daß er bei A etwas gleitet. Wenn am rechten Rad, wie oben auseinandergesetzt, die Reibung des Hemmschuhes größer ist, so läßt sich Gleichgewicht überhaupt nicht herstellen, der Radsatz wird seine Drehung ständig weiter verlangsamen, wie es ja auch in Wirklichkeit geschieht. Für die Rechnung denken wir uns ein zusätzliches, äußeres Moment — es ist, nach dem d'Alembertschen Prinzip, das aus der Rotationsenergie herrührende Schwungmoment — und machen es gerade so groß, daß Gleichgewicht eintritt, d. h., daß die Bewegung stationär wird. Wenn wir dieses noch unbekannte Moment mit den sonstigen Kräften am rechten Rade zusammensetzen, so muß eine Resultierende R_r herauskommen, die gleich groß und gleich gerichtet ist mit R_l , die aber etwas weiter vor dem Mittelpunkt liegt, als R_l hinter ihm. Die Kraft R_l läßt sich

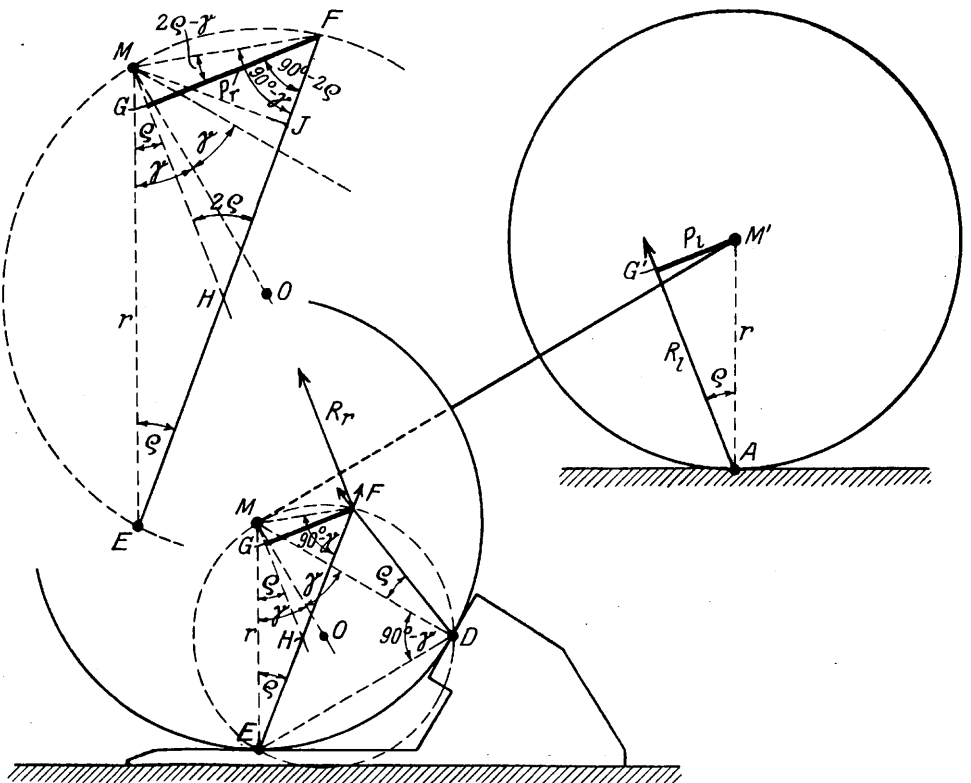


Abb. 3.

in zwei Komponenten zerlegen, die durch die Punkte D und E gehen. Die Richtungen dieser Komponenten sind bekannt, da sie beide unter dem Reibungswinkel ϱ gegen den Radius gehen. Sie treffen sich im Punkte F. Ziehen wir $MH \parallel R_l \parallel R_r$, so ist das von F gefällte Lot $FG = P_r$ der Hebelarm der Kraft R_r . Die Aufgabe läuft jetzt darauf hinaus, zu bestimmen, um wieviel P_r größer ist als P_l .

Über das gleichschenklige Dreieck EMD mit dem Winkel an der Spitze 2ϱ und den Basiswinkeln $90-\gamma$ sei der unbeschriebene Kreis gezeichnet (in der Abbildung gestrichelt) mit dem Mittelpunkt O. Da die Strahlen EF und DF je mit EM und DM den gleichen Winkel ϱ bilden, bilden sie unter sich den gleichen Winkel wie diese, d. h. den Winkel EMD. Es ist also $\angle EMD = \angle EFD = 2\varrho$. Daraus folgt nach dem Satz vom Peripheriewinkel, daß der unbeschriebene Kreis auch durch F geht. Nun ist $\angle MFE$, wiederum nach dem soeben genannten Satze, $= \angle MDE = 90-\gamma$. Ferner ist $\angle MHF = 2\varrho$, also $\angle HFG = 90-2\varrho$, und $\angle MFG = 90-\gamma-(90-2\varrho) = 2\varrho-\gamma$. Es ist jetzt $MJ = ME \sin \varrho = r \sin \varrho$. $MF = \frac{MJ}{\sin(90-\gamma)} = \frac{MJ}{\cos \gamma}$, und $FG = MF \cos(2\varrho-\gamma)$. Durch Einsetzen ergibt sich:

$$P_r = FG = r \frac{\sin \varrho}{\cos \gamma} \cos(2\varrho-\gamma) = P_1 \frac{\cos(2\varrho-\gamma)}{\cos \gamma}$$

$$P_r - P_1 = P_1 \left(\frac{\cos(2\varrho-\gamma)}{\cos \gamma} - 1 \right) \text{ oder, wenn } \cos(2\varrho-\gamma)$$

$$\text{vernachlässigt werden kann: } P_r - P_1 = P_1 \left(\frac{1}{\cos \gamma} - 1 \right).$$

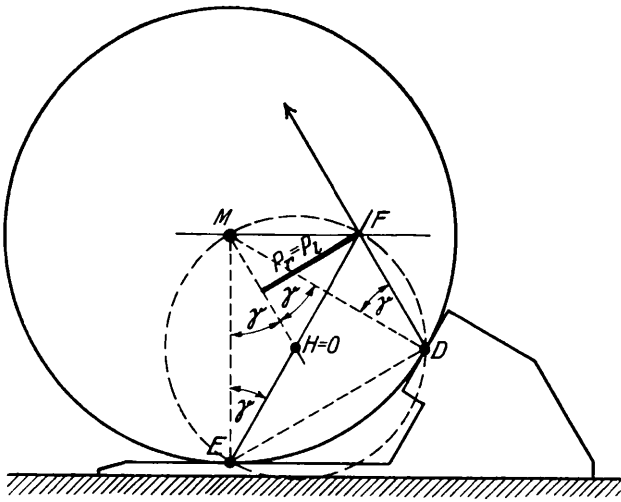


Abb. 4.

In praktischen Fällen ist $2\varrho-\gamma$ ein kleiner Winkel, also $\cos(2\varrho-\gamma)$ nahezu $= 1$. Der Winkel γ liegt etwa bei 20° . Es steht also P_1 zu P_r im Verhältnis $\cos 20^\circ = 0,936$; d. h. das „Reibungsmoment“ des Hemmschuhes ist etwa 6,4% größer als das der Schiene auf der anderen Seite.

Wird ϱ ausnahmsweise sehr groß und zwar gleich γ , so ergibt sich $P_1 = P_r$. In diesem Zustande übernimmt Punkt D den ganzen Druck, Punkt E ist drucklos. Das ist der Fall, der der Annäherungsrechnung zugrunde lag. Abb. 4 zeigt diesen Zustand am rechten Rad. Es fällt H mit O zusammen, und F liegt aus unschwer aufzufindenden Gründen auf der durch M gehenden Wagerechten.

Man ist geneigt, gegen solche eingehenden Rechnungen einzuwenden, daß der Reibungswert stets sehr unsicher und Beträge von einigen Prozent daher zu vernachlässigen seien. So sehr dies im einzelnen Fall richtig ist, so muß doch andererseits beachtet werden, daß diese Rechnungen wenigstens so weit stimmen müssen, daß die Größenordnung der Ergebnisse richtig herauskommt. Wenn das der Fall ist und durch die Beobachtung erhärtet wird, so liegt darin der Beweis, daß die Größen erster Ordnung, d. h. hier das Gleichgewicht der Achse als Ganzes, richtig erfaßt sind.

Bekannt ist, daß die Achse im allgemeinen nach Auftreffen auf den Hemmschuh kürzere oder längere Zeit rollt und dann zum Stehen kommt. Wir wollen diese Zeit ermitteln.

Der Wagen treffe mit einer Geschwindigkeit $v = 5$ m/sec auf. Ist $f = \frac{1}{5}$ die Reibungsziffer, Q der Raddruck, so ist, da beide Räder der Vorderachse bremsen, $2Qf = \frac{2Q}{5}$ die Bremskraft, die Bremsverzögerung b für das Wagengewicht $4Q$ also $= \frac{2Q}{5 \cdot 4Q} g = \frac{g}{10} = 1$ m/sec². Die Bremszeit t ist $v = 5 = 5$ sec, der Bremsweg $s = \frac{bt^2}{2} = \frac{25}{2} = 12,5$ m. Der kleine Zuwachs, den die lebendige Kraft der drehenden Räder hinzubringt, wird in diesem Zusammenhange vernachlässigt.

Der Radsatz beginnt mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 5 m/sec am Halbmesser $r = 0,5$ m; am Halbmesser 1 m würde sie 10 m/sec betragen, d. h. seine Winkelgeschwindigkeit ω ist gleich 10 sec⁻¹. Das Trägheitsmoment J eines neuen Radsatzes ist etwa 14 mkg/sec², das eines ausgelaufenen 8 mkg/sec². Die lebendige Kraft der Drehung ist zu Anfang $J \cdot \frac{\omega^2}{2} = 14 \cdot \frac{10^2}{2} = 700$ mkg bzw. $8 \cdot \frac{10^2}{2} = 400$ mkg.

Der Angriffspunkt des Hemmschuhbockes am Rad schwankt etwas, er wird im folgenden zu 127 mm über S.O. oder 117 mm über der Oberkante der Hemmschuhsohle angenommen. Bei dieser Höhe ergibt sich γ gerade zu 20° (Abb. 5).

$$\text{Es ist ferner } \operatorname{tg} \varrho = \frac{1}{5}$$

$$\varrho = 11^\circ 19'$$

$$2\varrho = 22^\circ 38'$$

$$\gamma = 20^\circ 00'$$

$$2\varrho - \gamma = 2^\circ 38'$$

$\cos(2\varrho-\gamma)$ kann vernachlässigt werden. Das Moment der Schienenreibung am linken Rad ist $Q \cdot f \cdot r = Q \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{Q}{10}$. Am rechten Rad ist es infolge der Keilwirkung des Hemmschuhes, wie oben gezeigt, um $\frac{1}{\cos \gamma} - 1$ größer. Es ist $\frac{1}{\cos \gamma} = 1,064$, also ist das den Radsatz bremsende Moment $M_k = \frac{Q}{10} \cdot 0,064 = 0,0064 Q$.

Hierzu kommen noch andere an sich kleine Einflüsse, die in diesem Zusammenhange nicht vernachlässigt werden können. Das ist vor allem die Lagerreibung, die den Radsatz ebenfalls hemmt, sowie die Erhöhung des Raddruckes am Hemmschuhrad durch Anspannen der Feder infolge der Dicke der Hemmschuhzunge.

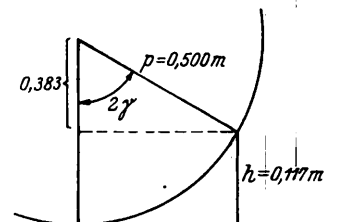


Abb. 5.

1. Lagerreibung. Der Laufwiderstand des Wagens, der nahezu ausschließlich auf der Lagerreibung beruht, sei — ohne Wind — zu 3‰ angenommen. Dann ist das Moment der Lagerreibung für zwei Räder $M_e = 2Q \cdot 0,003 \cdot r = 2Q \cdot 0,003 \cdot 0,5 = 0,003 Q$.

2. Anspannen der Tragfeder. Die Dicke der Hemmschuhzunge sei 10 mm. Dann muß sich aus Gleichgewichtsgründen bei vier Rädern der Wagenschwerpunkt um $\frac{10}{4} = 2,5$ mm heben.

Dabei wird der Wagenrahmen verdreht und die Tragfeder am Hemmschuhrad und die diametral gegenüberliegende spannt sich an, die beiden anderen entlasten sich um das gleiche Maß. Dieser Federweg, bezogen auf jedes einzelne Rad, wird insgesamt 2,5 mm, die Federkonstante der Tragfeder sei 100 kg/mm

die des Wagenrahmens ebenfalls. Dann ist der Druck am Hemmschuhrad um $2 \cdot 2,5 \cdot \frac{100}{2} = 250$ kg höher als auf der linken Seite.

Berücksichtigt man die Nachgiebigkeit des Oberbaues durch einen Abzug von 20%, so ist das Zusatzmoment $M_k = 200 \cdot f \cdot r = 200 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} = 20$ mkg.

Die Summe der den Radsatz bremsenden Momente ist $M_k + M_e + M_h$. Seine lebendige Kraft ist $J \frac{u^2}{2}$, der Winkelweg

bis zum Stillstand ist $\frac{\text{leb. Kraft}}{\text{Bremsmoment}} = \frac{J \frac{u^2}{2}}{M_k + M_e + M_h}$; der zurückgelegte Weg ergibt sich durch Multiplikation dieses Wertes mit r .

Nachstehend sind die Bremswege für eine neue und eine stark abgelaufene und abgedrehte Achse berechnet, und zwar für einen Achsdruck von 15 t, 10 t und 3 t ($Q=7,5$ bzw. 5 bzw. 1,5 t).

Rollwege einer Achse in m und in Prozenten des gesamten Wagenbremsweges (=12,5 m).

Achsdruck	15 t	10 t	3 t
neue Achse . .	3,87 m=31%	5,22 m=42%	9,75 m=78%
alte Achse . .	2,21 m=18%	2,98 m=24%	5,86 m=47%

Über die mittlere Gebrauchsdauer kieferner Schwellen mit Spartränkung.

Von Ing. Robert Nowotny, Wien.

Eines der wirksamsten Schutztränkungsmittel für hölzerne Schwellen ist bekanntlich das Steinkohlenteeröl. Vor Jahrzehnten wurde es zur Volltränkung von Hölzern verwendet, die sich dann durch hohe Lebensdauer auszeichneten. Doch war der Aufwand an Teeröl hierbei recht erheblich, das Verfahren kostspielig. Überdies zeigte es sich, daß das Streben nach einer sehr langen Lebensdauer von hölzernen Bahnschwellen nicht empfehlenswert war, da deren mechanische Beanspruchung und Abnutzung mit der neuzeitlichen Ausgestaltung des Bahnbetriebes sehr stark zunahm. Das zu Anfang dieses Jahrhunderts eingeführte Rüpingsche Sparverfahren hat es ermöglicht, die Ölaufnahmen wesentlich herabzusetzen und trotzdem bei der oft verwendeten Kiefer und Buche eine gute Durchtränkung zu erzielen.

Für die Verbraucher von Schwellen mit Rüpingspartränkung ist die Kenntnis ihrer mittleren Liegedauer, die naturgemäß geringer sein wird als bei vollgetränkten Schwellen, von besonderem Wert, da ja ihre Wirtschaftlichkeit hiervon abhängt. Die Bestimmung der mittleren Lebensdauer bietet nun bei einem Verfahren, dessen Verwendung noch nicht weit zurückreicht, Schwierigkeiten. Will man sie verlässlich berechnen, so kann dies nur an der Hand ausführlicher und zuverlässig geführter Schwellenstatistiken geschehen. Solche werden ja auch im Bereiche verschiedener Bahnverwaltungen geführt. Aber man muß mehrere Jahrzehnte verstreichen lassen, um ausreichende Daten zu erlangen: man muß abwarten, bis die vollständigen Abfallreihen von eingebauten Schwellengruppen vorliegen. Erfahrungsgemäß weiß man nun, daß die letzten Stücke einer solchen Gruppe erst nach einer Zeit abfallen, die ungefähr doppelt so lang ist als die mittlere Lebensdauer. Läge diese beispielsweise zwischen 15 und 20 Jahren, so könnten dem Beobachter die Angaben über die letzten Schwellenabfälle erst nach etwa 35 Jahren bekannt werden. Das Rüpingsche Sparverfahren steht erst seit etwas mehr als 20 Jahren in Verwendung, vollständige Abfallreihen von Rüpingschwellen in größeren Gebieten liegen noch nicht

Man wird bemerken, daß die Werte in der Größenordnung recht gut mit den praktisch zu beobachtenden übereinstimmen.

In Frankreich sind auch zweiseitige Hemmschuhbremsen in Gebrauch. Bei diesen ist beobachtet worden, daß der Radsatz schon nach einem sehr kurzen Weg — einem oder einigen Dezimetern — zum Stehen kommt. Das ist ohne weiteres klar, da auf einen zweiseitig gebremsten Hemmschuh zweimal das volle „Reibungsmoment“ verzögernd wirkt. Es ist $M=2 Qfr$,

$$\text{und der Rollweg } \frac{J \frac{u^2}{2}}{M} r.$$

Es ergibt sich:

	15 t	10 t	3 t
Achsdruck	15 t	10 t	3 t
neue Achse . .	0,23 m	0,35 m	0,58 m
alte Achse . .	0,13 m	0,20 m	0,33 m

Bei den obigen Rechnungen ist noch ein schwer zu schätzender Umstand vernachlässigt, der möglicherweise erheblichen Einfluß hat. Der Radsatz hat auf der linken Schiene Punktreibung, auf dem Hemmschuh z. T. Flächenreibung. Wahrscheinlich ist letztere größer, so daß das Rollen noch schneller zum Stillstand kommt, als oben berechnet, was wohl mit der Erfahrung übereinstimmen könnte.

Die obigen Rechnungen können nur das Mittel aus vielen Bremsungen geben. Im einzelnen Fall kann die Reibungsziffer auf einer Seite so sehr überwiegen, daß der Radsatz sehr schnell zum Stehen kommt, oder auch dauernd im Rollen bleibt.

Das ist der Grund, weshalb derzeit eine Berechnung ihrer mittleren Gebrauchsdauer nicht möglich ist, man muß sich daher mit Schätzungen begnügen.

Eine Schätzung der mittleren Dauer von Schwellen kann noch vor Ablauf der vollständigen Beobachtungsdauer vorgenommen werden. Man weiß aus Untersuchungen [namentlich von Dr. Moll*)] über die Abfalllinien von Schwellen und Masten, daß etwa die Hälfte der Stückzahl abgefallen ist, wenn die mittlere Lebensdauer verflossen ist. Allenfalls kann man eine Schätzung auch schon in noch früherer Zeit vornehmen**). Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Tränungsverfahren genügen solche Näherungszahlen vollkommen.

Die Bedeutung des Abfallverlaufes getränkter Schwellen für den Bahndienst ist auch in Nordamerika schon vor einigen Jahren erkannt worden und das staatliche Forest Products Laboratory in Madison hat im Vereine mit einer großen Zahl von Bahnverwaltungen Angaben gesammelt, aus denen man die Linie des Gesamtabfalles hölzerner Schwellen ermitteln konnte. Eine solche Linie ist von dem genannten Institut im Jahre 1918 aufgestellt und veröffentlicht worden. Die verarbeiteten Angaben bezogen sich auf rund 43000 rohe und getränkte Schwellen. Da sich hierbei ergeben hatte, daß die Linien für beide Schwellenarten dem Wesen nach nur sehr wenig voneinander abwichen, wurde eine mittlere Linie für das gesamte gemischte Material aufgestellt. Diese Linie beruht daher auf Werten, die sich aus der wirklichen Liegedauer von Schwellen ergab, dabei sind nicht nur solche berücksichtigt worden, die bloß durch Fäulnis unbrauchbar geworden waren, sondern auch solche, die aus anderen Ursachen z. B. starker mechanischer Abnutzung in Abfall kamen.

Im Jahre 1926 wurden die Abfallangaben vom Forst-

*) Dr. Fr. Moll: „Gesetzmäßigkeiten im Abfalle impr. Masten und Schwellen. Helios, 1914. S. 322.

***) B. Malenkovic. Abfallverlauf und mittlere Lebensdauer bei hölzernen Leitungsmasten. E. T. Z. 1922. S. 501.

dienstlaboratorium neu bearbeitet. Man hatte mittlerweile die Liegedauer von rund 127000 Schwellen aus den verschiedensten Teilen der Vereinigten Staaten gesammelt und benutzte sie zur Darstellung einer neuen Linie, die sich von der älteren nur wenig unterscheidet. Eine solche Schaulinie (oder die zugehörige Tabelle) gestattet es nun, die voraussichtliche Lebensdauer von Schwellen abzuschätzen, wenn man weiß, wie viele Hundertteile von der eingebauten Schwellenmenge nach einer bekannten Zahl von Jahren seit dem Einbau aus der Strecke genommen werden mußten.

In der ersten Zeit nach dem Einbau sind die Abfälle nur gering und schwankend, eine Vorausberechnung auf Grund solcher Angaben könnte daher nur wenig verlässliche Werte liefern. Schätzungen sollen daher nach der Angabe des Forstinstitutes erst bei einem Abfall von mehr als 20% durchgeführt werden. Bei der Verarbeitung aller Zahlenwerte hatte sich ergeben, daß 60% der eingebauten Schwellen beim Erreichen ihrer mittleren Liegedauer abgefallen waren. Auch Dr. Moll fand bei der Bearbeitung europäischer Schwellenwirtschaft, daß dieser Abfall etwas mehr als 50% beträgt (auf Grund seiner Abbildung auf etwa 55% geschätzt). Stehen sonach ältere Beobachtungen mit größeren anteiligen Abfallzahlen zur Verfügung, so ist der Wert von rund 60% ein wichtiger Anhaltspunkt für die Schätzung der mittleren Lebensdauer.

Diese Gesamtabfalllinien werden nun vom genannten Forstinstitut im Vereine mit den Bahnverwaltungen benutzt, um fortlaufend Schätzungen der Lebensdauern von Schwellen verschiedener Schutztränkung vorzunehmen, bevor noch alle Zahlen der Statistik vorliegen, die zur üblichen, genauen Ermittlung der Lebensdauer erforderlich sind. Als Grundlage dienen entweder Schwellen, die in eigenen Versuchsstrecken eingebaut sind oder Schwellen, die mit genauer Bezeichnung versehen in verschiedene Betriebsstrecken eingelegt werden und über die ebenfalls genaue Aufzeichnungen auf Grund von regelmäßigen Untersuchungen geführt werden. Diese werden von einem Arbeitsausschuß, wenn halbwegs möglich, jährlich vorgenommen; die gesamten Beobachtungsergebnisse werden vom Forstproduktlaboratorium verarbeitet und alljährlich in den Mitteilungen der American Wood Preservers Association veröffentlicht.

Ich habe die Angaben über die geschätzte Liegedauer von Schwellen mit Rüping-Tränkung verarbeitet, die sich aus den Beobachtungen von 1924 bis 1926 ergeben hatten. Es wurden nur Kiefernswellen berücksichtigt, die unter der Bezeichnung „pine“ geführt werden; darunter sind natürlich die nordamerikanischen Kiefernarten verstanden, trotzdem haben diese Angaben doch auch für Mitteleuropa Wert, weil jene Splinthölzer unserer heimischen Kiefer nahe verwandt sind und sich ebenfalls gut durchtränken lassen. Bei der Anwendung des Rüping-Verfahrens in Nordamerika wird eine Mindestaufnahme von Teeröl mit 64 kg/m³ gefordert, die Aufnahmen können allenfalls bis zu 96 kg/m³ ansteigen.

Die nachstehende Zusammenstellung gibt eine Übersicht der verarbeiteten Angaben. Hierbei habe ich nur solche Liegedauern benutzt, die sich auf Abfälle von 28% aufwärts beziehen. Verschiedene Werte stützen sich auf Abfälle von 70 bis 100%. Die erhaltenen mittleren Lebensdauern schwanken zwischen 15 und 21 Jahren, das nach der Durchschnittsrechnung ermittelte Hauptmittel, das sich auf Beobachtungen von rund 15000 Schwellen bezieht, beträgt 17,8 oder abgerundet 18 Jahre.

Man kann eine Nachprüfung der vorstehenden Berechnung vornehmen. Die nähere Betrachtung der Abfallwerte zeigt, daß man sie in drei Gruppen trennen kann. Eine Hauptgruppe von 14170 Stück enthält gut zusammenpassende Werte, die einen Teil einer Gesamtabfalllinie liefern, der zwischen dem 15. und 21. Jahre fast gerade verläuft, weshalb man in einer bildlichen Darstellung leicht ermitteln kann, wann diese Gerade die Linie von 60% Abfall schneidet. Das ist der Fall bei rund 17,8 Jahren: dieser Wert ist daher der Schätzungswert der mittleren Lebensdauer. Eine zweite kleine Gruppe (Nr. 4 der Zusammenstellung) ergibt in ähnlicher Weise 60% Abfall bei 15 Jahren. Eine dritte Gruppe (831 Stück) erhält sich wesentlich besser und weist nach Ablauf von 22 Jahren erst einen Abfall von 38% auf, ihre mittlere Dauer kann auf 25 Jahre geschätzt werden. Nach der Durchschnittsrechnung erhält man hier als Hauptmittel 18,2 Jahre oder abgerundet 18 Jahre wie vorhin.

Man kann daher sagen, daß auf Grund der bisherigen Angaben mit größeren Abfallzahlen als mittlere Liegedauer für kieferne Schwellen mit Rüping-Tränkung

Zusammenstellung.

Lfd. Nr.	Name der Bahnverwaltung	Holzart der Schwellen	Bearbeitung der Schwellen	Tränk-Verfahren	Stückzahl der untersuchten Schwellen	Geschätzte mittlere Lebensdauer in Jahren	Berechnete mittlere Lebensdauer in Jahren	
1	Atchison, Topeka & Santa Fe Railway	K i e f e r	behauen	Rüping-Verfahren	304	17,9	21,2	
					190	26,5		
					(494)			
2	Atchison, Topeka & Santa Fe Railway		gesägt		275	23,1	21,3	
					366	25,1		
					384	20,2		
					572	18,7		
					(1597)			
3	Chicago, Rock Island & Pacific Railway	—	4824	16,7	16,3			
			8896	16,1				
					(13720)			
4	Southern Pacific Railway in Texas und Louisiana		behauen		95	15,1	15,1	
					Gesamtzahl der Schwellen	—	Hauptmittel	
					15096		17,8 rund 18 J.	

18 Jahre angenommen werden können. Man wird aber diese Zahl als Mindestwert ansehen müssen, denn es werden sich bei der späteren Verarbeitung weiterer Unterlagen größere Durchschnittswerte ergeben. In den Nachweisungen der Atchison-Bahn werden z. B. noch 54621 Stück Rüping-Schwellen ausgewiesen, die nach 15jähriger Verwendungsdauer erst einen Abfall von 2%, nach 16 Jahren von 2,5% zeigen; 24238 Rüping-Schwellen ergaben in einer andern Strecke nach 19 Jahren 7%, nach 20 Jahren erst 11% Gesamtabfall. Hieraus ergibt sich der Schluß von selbst, daß diese Schwellen eine mittlere Dauer von weit mehr als 20 Jahren haben werden.

Die Verschiedenheit der Werte der Liegedauern unter Nr. 1 und 2 obiger Zusammenstellung dürfte wohl nicht auf die Bearbeitungsweise der Schwellen, sondern auf andere Ver-

hältnisse (örtliche Einflüsse in den Strecken) zurückzuführen sein.

In seinem Aufsatz: Neue Gedanken über die Imprägnierung von Eisenbahnschwellen („Der Bahnbau“, 1926, H. 36) hat Malenkovic die mittlere Liegedauer amerikanischer Kiefernschwellen, die nach dem Rüping-Verfahren mit einer Aufnahme von 80 kg Teeröl getränkt worden waren, auf 20,1 Jahre geschätzt.

Da in Nordamerika die Schwellentränkung mit Zinkchlorid auch noch vielfach verwendet wird, habe ich zum Vergleiche die Angaben zusammengestellt, die sich auf derartige Schwellen beziehen und das Mittel der geschätzten Lebensdauern berechnet. Bei 18125 untersuchten Schwellen ergab sich eine mittlere Lebensdauer von 13,8 Jahren.

Die Entwicklung des Eisenbahnwesens in Florida.

Von Geh. Regierungsrat Wernecke.

Bis etwa 1920 ging in Florida eine zwar lebhaft, aber immer noch in gewissen Grenzen bleibende Entwicklung vor sich. Die Städte wuchsen, das milde Klima lockte im Winter zahlreiche Reisende an, dauernd wurden neue Flächen urbar gemacht, um als Gartenland zu dienen und mit Apfelsinen und Zitronen bebaut zu werden. Der Verkehr bewegte sich mit regelmäßigen, durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingten Schwankungen in geregelten Bahnen. Vom Oktober bis Ende April galt es, Obst und Gemüse in der Richtung nach Norden abzuführen. Im Herbst setzte ein lebhafter Personenverkehr in der Richtung nach Süden ein, der im Februar seinen Höhepunkt erreichte, dann aber auch bald seine Richtung umkehrte. Von Mai bis Oktober war stille Zeit im Eisenbahnverkehr. Um 1920 nahm der Zuzug nach Florida stark zu, es war lebhaft Nachfrage nach Grundstücken. Es wurden Fremdenhöfe, Geschäftshäuser und auch Wohnhäuser gebaut. Neue Straßen wurden angelegt, bestehende wurden verbessert. Es entstanden neue Städte, die bereits vorhandenen vergrößerten sich. Ebenso wurden neue Fabriken errichtet, und die bereits bestehenden wurden erweitert. Die Bautätigkeit erstreckte sich namentlich auf die Umgegend von Miami, Palm Beach und die nördlich davon gelegenen Teile der Ostküste. Allmählich griff diese Bewegung auf die Westküste über, und etwa 1924 setzte eine Bewegung ein, die mit wilder Spekulation mit Grund und Boden verbunden war. Die Eisenbahnen konnten, allerdings nur unter Aufwendung von Millionen, den Anforderungen, die infolge dieser Vorgänge an sie gestellt wurden, noch gerecht werden. Der Verkehr nahm zu, blieb aber immerhin in solchen Grenzen, daß die Eisenbahnen seiner Herr werden konnten. Im Frühjahr 1925 blieb jedoch unerwartet der Verkehrsrückgang, der sonst um diese Zeit zu beobachten war, aus. Der Zuzug wuchs: es mußte Unterkunft für die Zuziehenden teils in Fremdenhöfen, teils in Wohnhäusern geschaffen werden. Die Folge davon für die Eisenbahnen war, daß sie zunächst ungeheure Mengen Baustoffe anzufördern hatten, so daß der Umfang des Verkehrs alles bis dahin Dagewesene übertraf, was übrigens auch vom Personenverkehr galt. Händler aller Art deckten sich mit Riesenvorräten ein, um dem stets steigenden Bedarf an Baustoffen und allem, was die zunehmende Bevölkerung bedurfte, gewachsen zu sein. Ganze Zugladungen wurden in der Richtung nach Florida abgefertigt, häufig ohne daß der Zielbahnhof abgegeben wurde, denn der Inhalt der Züge wechselte, während sie liefen, mehrmals den Eigentümer, und jeder von diesen verfügte anders über das unterwegs befindliche Gut. Tausende von Wagen versperrten infolgedessen die Gleise, die Wagen selbst wurden über Gebühr lange festgehalten, ehe sie zurücklaufen konnten, und es kam zu höchst lästigen Verkehrsstauungen. Daneben liefen noch tausende von leeren Kühl-

wagen in der Richtung nach Florida, um die Obsterte abzuholen, und diese durften weder auf der Hin- noch auf der Rückfahrt Verzögerungen erleiden, weil sonst ihre leicht verderbliche Ladung gefährdet gewesen wäre. Dazu traten noch Erschwernisse durch Arbeitermangel, Hochwasser und sonstiges Unwetter. Schließlich konnten sich die Eisenbahnen von Florida, obgleich sie ihre Anlagen erweitert hatten und noch dauernd vergrößerten, nicht anders helfen, als daß sie eine Verkehrssperre anordneten. Ausgenommen von dieser Maßnahme wurden nur Lebensmittel, Brennstoffe und einige andere lebenswichtige Güter, sowie alles, was zum Versand von Obst und Gemüse nötig war. Zunächst betraf die Sperre nur Wagenladungen, später wurde sie auch auf Stückgutsendungen ausgedehnt. Sie hatte zur Folge, daß sich Ende Oktober 1925 in Jacksonville, dem Schlüsselbahnhof für das südliche Florida, 3000 bis 4000 Wagen stauten und daß nördlich davon 8000 bis 10000 Wagen auf den Zufahrtsstrecken angesammelt wurden, die nicht weiter geleitet werden konnten, obgleich in den 48 Stunden, die zwischen Ankündigung und Inkrafttreten der Verkehrssperre vergingen, den Bahnen von Florida selbst von den Anschlußstrecken her noch soviel Wagen, wie irgend möglich, zugeführt worden waren. Die Eisenbahnen machten die lebhaftesten Anstrengungen zur Beseitigung der Verkehrsstauungen. Es wurden erfahrene Betriebsbeamte aus anderen Gegenden herangeholt: es wurden besondere Dienststellen eingerichtet, die die Reihenfolge der Wagen zur Abförderung festsetzten und denen den Vorrang zubilligten, für die die Gewähr geboten schien, daß sie alsbald entladen würden. Durch Zusammenarbeit der Eisenbahnen mit Versendern und Empfängern wurde ebenfalls angestrebt, den Verkehr wieder in Fluß zu bringen, und alle diese Bemühungen hatten den Erfolg, daß gegen Ende Februar 1926 die Verkehrsbeschränkungen mit einigen Ausnahmen wieder aufgehoben werden konnten: es dauerte aber noch bis Mitte Mai, ehe der Verkehr wieder ganz freigegeben werden konnte.

Nur einige wenige Zahlen mögen die eben geschilderten Verhältnisse veranschaulichen. Die Betriebsausgaben der am Verkehr von Florida beteiligten drei Eisenbahngesellschaften hatten 1921 und 1922 etwa 100 Millionen Dollar betragen: bis 1926 waren sie auf 140 Millionen gestiegen. Die Betriebsüberschüsse waren aber gleichzeitig von 7 auf 34 und 36 Millionen in den Jahren 1925 und 1926 angewachsen. Während am Anfang dieses Zeitraumes die Ausgaben für Erweiterung der Eisenbahnanlagen 3 bis 5 Millionen, diejenigen für Beschaffung von Betriebsmitteln 6 bis 7 Millionen betragen hatten, wurden 1925 und 1926 28 und 43 Millionen Dollar für die baulichen Anlagen und 14 und 23 Millionen für die Betriebsmittel aufgewendet. 1927 hat der Verkehr, wie es

nach einem solchen Aufschwung nicht anders zu erwarten war, etwas nachgelassen. Wie aus den eben angeführten Zahlen hervorgeht, mußten die Eisenbahnen Floridas während des genannten Zeitraumes eine außerordentlich lebhafte Bautätigkeit entfalten.

In den Verkehr von Florida teilen sich drei Eisenbahnen; sie führen alle drei durch das schon als Schlüssel für Süd-Florida erwähnte Jacksonville. Die Atlantic Coast Line folgt erst der Ostküste, um sich südlich von Jacksonville an die Westküste zu wenden. Die Florida East Coast Line begleitet, wie ihr Name sagt, in Jacksonville beginnend, die Ostküste und endigt in Key West, wobei sie auf dem bekannten Damm das Meer durchquert. Die Seaboard Air Line verläuft zunächst ebenfalls an der Ostküste, wendet sich dann wie die Atlantic Coast Line nach Westen, um aber zuletzt die Halbinsel nochmals schräg zu durchqueren und an der Ostküste zu endigen. Alle drei Eisenbahnen haben in dem hier behandelten Zeitraum eine riesenhafte Bautätigkeit entwickelt.

Die Atlantic Coast Line stellte 1922 Planungen auf, mit denen sie eine Verbesserung des Eisenbahnverkehrs nach und in Florida bezweckte; ihre Ausführung sollte auf die Jahre bis 1927 verteilt werden, die Zunahme des Verkehrs zwang aber dazu, sie zu beschleunigen. Es handelte sich dabei an erster Stelle um den zweigleisigen Ausbau der Zufahrtstrecke von Richmond im Staate Virginia bis Jacksonville. In den Jahren 1922 bis 1925 wurden dann 73 km, 88 km, 109 km und 212 km zweites Gleis hergestellt, und damit hatte die Atlantic Coast Line eine durchgehend zweigleisige Verbindung zwischen Richmond, ihrem nördlichen Endbahnhof, und Jacksonville. Innerhalb des Staates Florida selbst waren von 1924 bis 1926 120 km Strecke dieser Gesellschaft mit einem zweiten Gleis versehen worden; es handelte sich dabei meist um kurze Strecken, die wegen ihres starken Verkehrs einer Entlastung bedurften. Daneben waren aber auch eine Anzahl neue Strecken gebaut worden, die namentlich Lücken schließen und Umwege abkürzen sollten, so z. B. die 65 km lange Strecke Perry-Montecello, die eine neue Zufahrt für die Westküste von Florida bildet. Auch die Stadt Tampa erhielt einen neuen Zugang durch den Bau einer 26 km langen, einen Umweg abkürzenden Eisenbahn, die 1927 fertiggestellt wurde. Andere bedeutende Bahnbauten waren Bradenton—Sarasota—Fort Ogden mit 85 km Länge, Fort Myers—Collier City mit etwa 80 km Länge. Ende 1927 war noch eine 43 km lange Eisenbahn nach Everglades im Bau, wo durch Entwässerungsanlagen große Flächen für die Bebauung gewonnen worden sind.

Die Florida East Coast Line, deren Strecken ganz innerhalb des Staates Florida liegen, hat in den drei Jahren 1924 bis 1926 823 km Gleis gebaut. Es handelte sich dabei im wesentlichen um den zweigleisigen Ausbau der 557 km langen Strecke Jacksonville—Miami, die auf ihrer ganzen Länge die Ostküste begleitet. Daneben wurde eine 75 km lange Eisenbahn am Okeechobee-See gebaut, die ein Glied in einer zweiten noch unvollendeten Verbindung mit Miami bildet, und Miami wurde mit einer 30 km langen Neubaustrecke umgangen. Es gab bei diesen Arbeiten etwa 3,5 Millionen m³ Massen zu bewegen, etwa 5 km Durchlässe zu bauen, und auf zusammen etwa 5 km Länge wurden die Gleise über die in Amerika bekanntlich vielfach üblichen hölzernen Bockgerüste geführt. Der zweigleisige Ausbau wurde nach und nach an drei Stellen in Angriff genommen und unter dem Druck des drängenden Verkehrs so beschleunigt, daß, im Dezember 1924 begonnen, schon im Juli 1925 die erste Teilstrecke in Betrieb genommen werden konnte. Neben dem zweiten Hauptgleis wurden auch eine Anzahl Überholungs- und Kreuzungsgleise für Hundertzweigen-Züge gebaut. Auch einige Abkürzungstrecken waren unter den ausgeführten Bauten. Die wichtigste von ihnen war diejenige bei Palatka, durch die der Weg für die durchgehenden

Züge um 30 km verkürzt wurde. Wie auch diese Arbeiten betrieben wurden, geht daraus hervor, daß die Strecke neun Monate nach Beginn des Baues bereits im Betrieb war.

Im Gegensatz zu den beiden genannten Eisenbahnen, bei denen der zweigleisige Ausbau und der Bau kürzerer Verbindungsstrecken überwog, handelte es sich bei der Seaboard Air Line an erster Stelle um einen Streckenneubau von 328 km Länge, nämlich einer Querbahn von Coleman an der Eisenbahn Jacksonville—Tampa nach West Palm Beach an der Ostküste. Auch diese Eisenbahn wurde in neun Monaten fertiggestellt und im Januar 1925 in Betrieb genommen. Außerdem wurden zwei Umgebungsbahnen von je etwa 20 km Länge gebaut, mit deren Hilfe stark belastete Bahnhöfe für den durchgehenden Verkehr ausgeschaltet werden konnten.

Zum Teil hat die Seaboard Air Line ihre Neubauten nicht selbst ausgeführt, sondern zu diesem Zweck nach amerikanischem Gebrauch Tochtergesellschaften gegründet. Sie kann jetzt über deren Strecken, über ihre eigenen und gepachtete Strecke durchgehende Züge von Richmond bis Homestead südlich von Miami auf eine Entfernung von 1718 km verkehren lassen. Durch diese Maßnahmen, sowie durch zweigleisigen Ausbau einiger Strecken, wobei auch die Krümmungs- und Neigungsverhältnisse verbessert wurden, ist die Leistungsfähigkeit des Netzes der Seaboard Air Line erheblich gesteigert und sind die Folgen der sprungweisen Verkehrszunahme beträchtlich abgeschwächt worden.

Außer den Streckenneubauten galt es natürlich auch, die Bahnhofsanlagen zu erweitern, neue Verschiebeanlagen und Anlagen zur Behandlung der Lokomotiven zu errichten. Auch die Signalanlagen wurden verbessert, und der Oberbau wurde verstärkt. Für die Brückenbauten wurden Normen aufgestellt. Es wurden teils Blechträger, teils hölzerne Bockbrücken aus getränkten Hölzern mit durchgehendem Schotterbett, daneben aber auch Betonbrücken gebaut. Alte Brücken wurden umgebaut, namentlich wurden bewegliche Brücken älterer Bauart durch neue ersetzt. Das größte Brückenbauwerk war eine zweigleisige Brücke über den St. John-Fluß bei Jacksonville; sie ist gegen 750 m lang und enthält eine 66 m weite Öffnung, die durch eine einflügelige Klappbrücke Bauart Strauß überspannt wird. Ihr Bau hat 2,4 Millionen Dollar gekostet.

In den Jahren von 1921 bis mit 1926 haben die drei Eisenbahnen von Florida für Neu- und Erweiterungsbauten erheblich über 100 Millionen Dollar aufgewendet; dazu kamen noch über 80 Millionen für Verstärkung des Betriebsmittelparks. Sie sind dadurch einerseits in den Stand gesetzt worden, der Entwicklung von Florida zu folgen, haben aber andererseits auch ihr Teil dazu beigetragen, diese Entwicklung zu fördern. Ende 1924 bis mit 1927 spielten sich dabei höchst eigenartige Vorgänge ab. Der Zudrang von Leuten, die in Florida Geschäfte machen wollten, wuchs ins Ungeheure, es bestand aber auch ein ungeheurer Andrang von Leuten, mit denen jene Geschäfte machen konnten. Die Preise für die Baustoffe, die die Eisenbahnen brauchten, stiegen daher ins Ungemessene, und doch mußten die Baustoffe gekauft werden. Ebenso gingen die Löhne in die Höhe; Arbeitskräfte waren knapp und unzuverlässig; es gab viel Wechsel in der Belegschaft. Die Strecken waren durch den öffentlichen Verkehr bis an und über die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit belastet; dabei mußten aber die Eisenbahnen noch weitere Züge mit Baustoffen und Geräte für ihren eigenen Bedarf durchbringen. Die Planungen mußten überstürzt bearbeitet werden. Grund und Boden mußte erworben werden, wobei man sich nicht mit langen Verhandlungen aufhalten konnte. Dazu kamen noch Unwetter und Überschwemmungen, die den Bau verzögerten. Die Eisenbahnen ließen sich aber durch all die Schwierigkeiten, die sich ihnen in den Weg stellten, nicht davon abhalten, das Ziel, das

sie sich gesteckt hatten, weiter zu verfolgen. Sie zeigten dadurch, daß sie erwarteten, die Hochflut in der Entwicklung von Florida werde anhalten. Sie sind in dieser Erwartung nicht enttäuscht worden. Man konnte zwar nicht verlangen, daß der Verkehr des Jahres 1927 den der Vorjahre soweit übertreffen würde, wie es bei der Güterbewegung der Jahre 1925 und 1926 gegenüber den vorhergehenden der Fall war, denn

Neuerungen an Güterwagen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft hat für die Bestellung an Personen- und Güterwagen für das Jahr 1928 bestimmt, daß die mit Bremse versehenen Güterwagen neuer Bauart, die auch nach den Grundsätzen des Austauschbaues hergestellt werden, außer mit der Kunze-Knorr-Bremse mit verschiedenen anderen Neuerungen auszurüsten sind. Dazu gehören Hülsenpuffer*), Tragfedern aus Stahl erhöhter Festigkeit*), verstärkte Zugvorrichtungen und Kupplungen**), armierte Einheitslagerschalen, zweiteilige Bremsklötze und Bremsgestängesteller schwedischer Bauart.

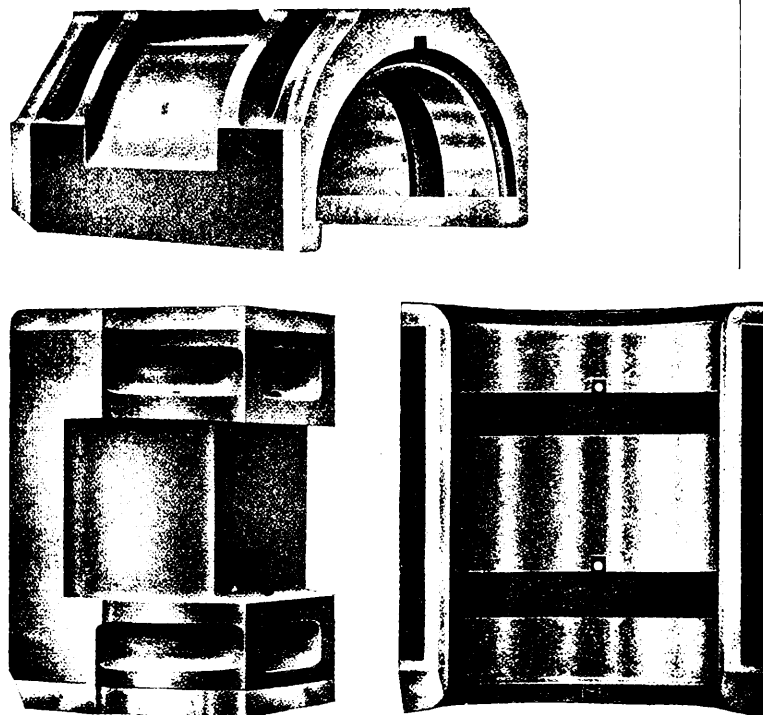


Abb. 1. Armierte Einheitslagerschalen.

Die armierte Einheitslagerschale hat einen Lagerkörper aus Stahlguß mit Rotgußfutter und ist wie die gewöhnliche Lagerschale entweder mit Einheitslagermetall oder einer „Bn-Metall“ (Bahmetall) genannten Bleilegierung ausgegossen. Ihr Vorzug gegenüber der reinen Rotgußlagerschale mit Weißmetallausguß ist eine geringere bleibende Formveränderung auch bei großer Beanspruchung. Dadurch wird die Zahl der Brüche vermindert und das Zusammendrücken unter der Wirkung der Stöße beim Auffangen mit dem Hemmschuh verhindert, so daß die Toleranzmaße erhalten und die Lagerschalen austauschfähig bleiben. Weiter behält die armierte Schale auch bei den hohen Temperaturen beim Heißlauf eine große Bruchfestigkeit, der Achsschenkel wird nicht angegriffen, weil er nach dem Ausschmelzen des Weißmetalles auf dem Rotguß als einem geeigneten Lagermetall

*) Siehe Organ 1925, S. 512.

***) Siehe Organ 1926, S. 141.

diese bedeuteten tatsächlich einen Höhepunkt, und von den Eisenbahnen wurden noch nie dagewesene Leistungen verlangt. 1927 hat aber, soviel bis jetzt gesagt werden kann, das Jahr 1924 übertroffen, und die Eisenbahnen setzen daher ihre Arbeiten zur Erweiterung ihrer Anlagen fort, um auch in Zukunft den wachsenden Anforderungen, die an sie gestellt werden, genügen zu können.

weiter laufen kann. Die heiß gelaufenen Achslager können angesichts dieser Eigenschaften rasch und billig wieder in stand gesetzt werden. Die armierte Einheitslagerschale zeigt die Abb. 1.

Die zweiteiligen Bremsklötze sollen den Stoffaufwand beim Auswechseln der Bremsklötze vermindern, da beim jetzigen einteiligen Klotz der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft etwa $\frac{1}{3}$ des Gewichtes eines neuen Bremsklotzes zum Schrot genommen werden muß. Der neue zweiteilige

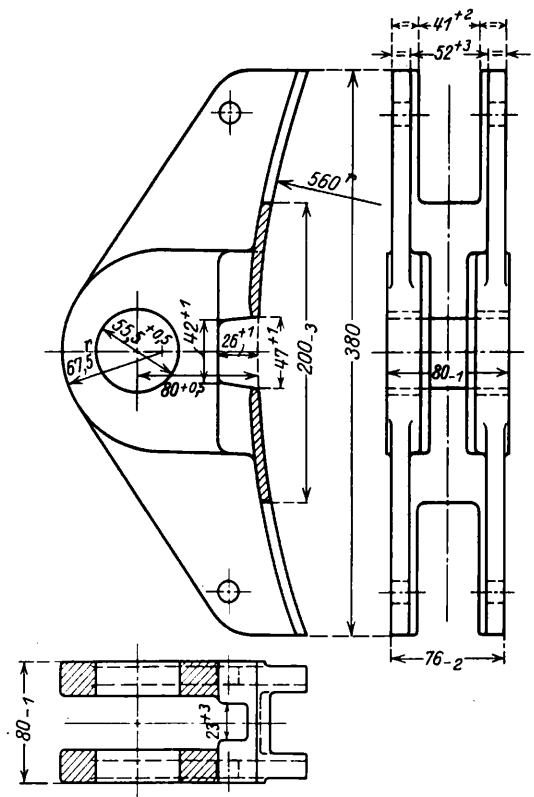


Abb. 2a. Bremsklotzschuh.

Bremsklotz besteht in Anlehnung an die Bauart anderer Eisenbahnverwaltungen, insbesondere der Österreichischen Bundesbahnen, aus dem Bremsklotzschuh (Abb. 2a), der Bremsklotzsohle mit einer Stahleinlage (Abb. 2b) und dem beide verbindenden Befestigungskeil (Abb. 2c). Bei Abnutzung wird nur die Bremsklotzsohle ausgewechselt. Die Paßfläche des Bremsklotzschuhes entspricht den Normen des Internationalen Eisenbahnverbandes*) (U. I. C.).

Der Bremsgestängesteller schwedischer Bauart, Bremsregulator A. S. B. genannt, hebt die durch die Abnutzung der Bremsklötze eintretende unerwünschte Vergrößerung des Kolbenweges im Bremszylinder auf, so daß das Nachstellen des Bremsgestänges von Hand entfällt. Im Gegensatz zu diesem Verfahren wird mit dem A. S. B. die nach einer Anzahl Bremsungen eintretende Abnutzung der Bremsklötze selbsttätig ausgeglichen. Seine Anordnung ist in Abb. 3

*) Vgl. Organ 1926, S. 17 und 309.

dargestellt. Er wirkt folgendermaßen: Eine gekröpfte Schlitzführung ist an einem Ende durch einen Arm A und einen Festpunktbock mit dem Wagenuntergestell verbunden. Das

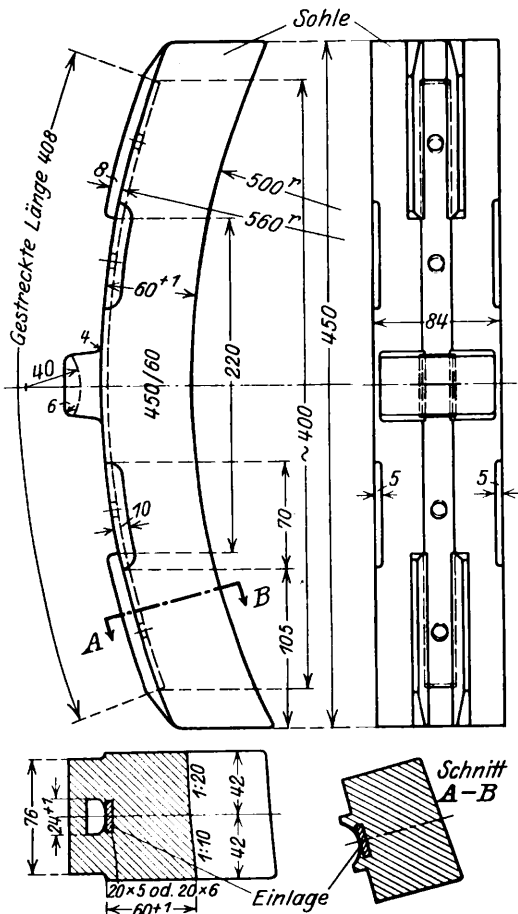


Abb. 2b. Bremsklotzsohle mit Einlage.

die Stange St bewegt sich in der Richtung gegen das Bremsgestänge und dreht dadurch die Mutter zur Verlängerung des Bremsgestänges um einen bestimmten Betrag.

Genügt eine einmalige Schaltung nicht, so wiederholt sich der Vorgang bei jeder Bremsung so oft, bis der Bolzen B beim Hub des Bremskolbens nicht mehr in den gekröpften Teil der Schlitzführung übertritt. Der Bremsgestängesteller regelt also die Spielräume so, daß sich die Klötze jedesmal in dem Augenblick an die Räder anlegen, in dem der Lenker an den gekröpften Teil der Schlitzführung kommt.

Infolge der Elastizität im Bremsgestänge, der Schwingungen der Aufhängepunkte der Klötze unter der Einwirkung der Schienenstöße usw. würde der Antriebspunkt am Kreuzkopf beim Bremsen seinen Weg über den Regelhub hinaus noch etwas fortsetzen, somit der Schrägteil der Schlitzführung zur Wirkung kommen und der Bremsgestängesteller über die richtige Einstellung der Klötze hinaus wirken, d. h. diese unter Umständen an den Rädern festspannen. Um dies zu verhindern, ist zwischen dem Schaltwerk und der Verstellmutter eine Rutschkupplung eingebaut, welche die Einwirkung des Sperrades auf die Drehung der Mutter aufhebt, sobald Spannung im Bremsgestänge auftritt.

Die Vorteile des Bremsgestängestellers A. S. B. sind demnach folgende: Die Bremswirkung wird bei allen Wagen, die mit dieser Einrichtung ausgerüstet sind, einheitlich im zeitlichen Ablauf und gleichmäßig stark, somit wesentlich

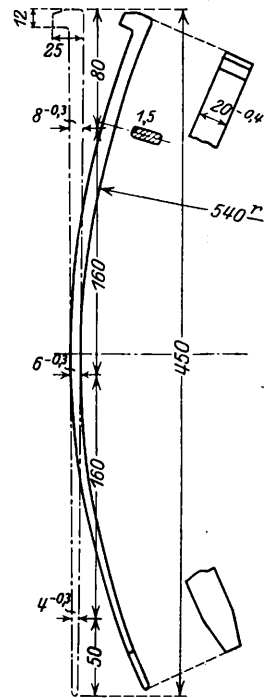


Abb. 2c.

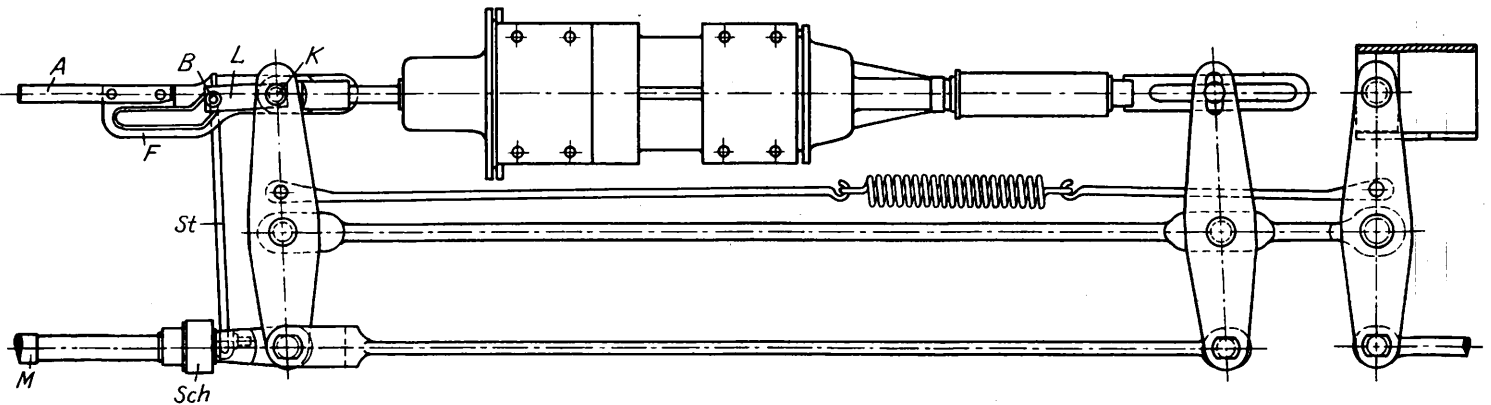


Abb. 3. Regelanordnung des Bremsgestängestellers.

andere Ende ist in den verlängerten Kreuzkopfbolzen K der Bremskolbenstange eingehängt. Dieser Bolzen kann sich in der Schlitzführung vor- und zurückbewegen. In der Schlitzführung bewegt sich mit dem Kreuzkopfbolzen durch eine Lasche L verbunden, ein zweiter Bolzen B. An ihn ist eine Stange St angebracht, die am andern Ende mit einem Schaltwerk Sch zur Drehung einer Verstellmutter M am Bremsgestänge in Verbindung steht. Wird der Hub des Bremskolbens zu groß, so tritt der Bolzen B in die Kröpfung der Schlitzführung,

erhöht, die Bremswege werden kürzer. Kupplungsbrüche und Zugtrennungen werden vermieden, die Gefahr, daß die Bremse durch übermäßig lange Kolbenhübe an Wirksamkeit verliert, fällt fort. Der Luftverbrauch und damit die Kosten für die Erzeugung der Druckluft, ferner die Gefahr der Erschöpfung bei Einkammerbremsen wird geringer und man ist nicht von der Zuverlässigkeit des Personals bei der Überwachung der Bremsen und beim Nachstellen der Spielräume zwischen Bremsklotz und Rad abhängig. Bttgr.

Berichte.

Lokomotiven und Wagen.

Der amerikanische Fahrzeugbau im Jahre 1927.

Im Jahre 1927 sind von den Lokomotivfabriken der Vereinigten Staaten insgesamt 846 Lokomotiven gebaut worden, davon 734 für das eigene Land, 58 für das hinsichtlich des Eisenbahnwesens mit den Vereinigten Staaten eng verbundene Kanada und 54 für andere Länder. Wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, ist die Beschäftigung der amerikanischen Lokomotivfabriken seit 1915 nur ein einziges Mal so schlecht gewesen wie im vergangenen Jahr.

Zusammenstellung.

Jahr	Zahl der gebauten Lokomotiven			
	für das eigene Land	für Kanada	für andere Länder	insgesamt
1915	1612	—	850	2462
1916	2910	—	2983	5893
1917	2704	—	3438	6142
1918	2593	209	2086	4888
1919	214	58	989	1170
1920	1998	189	718	2905
1921	239	35	546	820
1922	2600	68	131	2799
1923	1944	82	116	2142
1924	1413	71	142	1626
1925	1055	10	209	1274
1926	1301	61	180	1542
1927	734	58	54	846

Ähnlich liegen die Verhältnisse im gesamten Wagenbau und sogar die Anzahl der gebauten Triebwagen (176 Triebwagen mit 25 Anhängern) hat eben nur den Stand von 1926 erreichen können und wird vom Jahre 1925 übertroffen, trotzdem man hier eine raschere Entwicklung erwarten mußte.

Auch hinsichtlich der Konstruktion der Fahrzeuge hat das abgelaufene Jahr wenig Neues gebracht. Die Verwendung von hochgespanntem Dampf hat weiterhin zugenommen: es sei hier an die 1 D-Versuchslokomotive „John B. Jarvis“ der Delaware und Hudson-Bahn erinnert*), bei welcher der Dampfdruck auf 28 at gesteigert worden ist. Eine weitere, bemerkenswerte Lokomotive mit der Achsanordnung 1 E und 30 at Kesselüberdruck ist zur Zeit für die Pennsylvania-Bahn im Bau. Vielfach wird als Baustoff für die Kessel dieser Hochdrucklokomotiven Silizium- und Nickelstahl verwendet. Dreizylinderlokomotiven sind in größerer Zahl gebaut worden. Stahlguß wird in steigendem Maß verwendet: vor allem werden die Untergestelle der Tender immer häufiger aus diesem Baustoff hergestellt und bei den Lokomotivrahmen sind in einem Fall sogar die Zylinder in einem Stück mit angegossen worden**). Auch die Herstellung der Rauchkammer aus Stahlguß ist schon versucht worden. Die bemerkenswerteste Erscheinung im Lokomotivbau dürfte jedoch die umfangreiche Verwendung des zweiachsigen Schleppestalles sein. Fast alle während des vergangenen Jahres neu entworfenen Lokomotiven besitzen dieses Schleppestall, das die ins Übergroße gewachsenen Schienendrucke der bisherigen Delta-Schleppachse beseitigen soll.

Die amerikanischen Bahnen sind in den letzten Jahren bemüht gewesen, vor allem die Wirtschaftlichkeit der Dampflokomotive zu verbessern. Diese Bemühungen sind auch nicht vergebens gewesen; im ersten Halbjahr 1927 soll der Aufwand für Lokomotivkohle, bezogen auf gleiche Leistung, um annähernd 72 Millionen Mark geringer gewesen sein als im vorhergehenden Jahr. Man wird diese Ersparnisse in erster Linie der Erhöhung der Dampfdrücke zuschreiben dürfen sowie dem in den letzten Jahren häufiger zu beobachtenden Bestreben, die Zylinderabmessungen der Kesselleistung besser anzupassen.

*) Organ 1927, S. 249.

***) Organ 1928, S. 59.

Die Normung des Güterwagenparkes hat Fortschritte gemacht. Für den gedeckten Güterwagen liegen die Entwürfe schon seit 1926 vor*); im vergangenen Jahr sind weitere Normentwürfe aufgestellt worden für den offenen Wagen und für den Selbstentladewagen. Die Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn sowie die Missouri-, Kansas- und Texas-Bahn und einige andere Bahnen haben geschlossene Spezialwagen mit breiten Seitentüren zum Versand von Kraftwagen beschafft, die von der Kraftwagenindustrie dringend verlangt wurden. Eine Bahn hat Versuchsgüterwagen gebaut, bei denen das Untergestell wie bei den Tendern aus Stahlguß hergestellt wurde.

Im Personenwagenbau war man bestrebt, die Isolierung der Wagen gegen Temperatureinflüsse zu verbessern, eine Frage, der auch beim Bau von Kühlwagen Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Besonders bemerkenswert für das abgelaufene Jahr sind indessen die ausgedehnten Versuche mit Rollenlagern an Personenwagen**). Bisher sind derartige Versuche nur in ganz kleinem Maßstab vorgenommen worden. Innerhalb der letzten 18 Monate haben dagegen vier große Bahngesellschaften 480 derartige Wagen bestellt und auch schon in Betrieb genommen. Ein einziger solcher Auftrag umfaßte nicht weniger als 133 Wagen. Die übrigen Bahnen haben sich diesen Versuchen zunächst noch nicht angeschlossen; sie scheinen diese aber aufmerksam zu verfolgen und es ist zu erwarten, daß die nächsten Jahre in dieser Richtung mancherlei Neues bringen werden.

Die zunehmende Länge der Züge hat auch Verbesserungen der Zugheizung und der Druckluftbremse erforderlich gemacht. Nach den Arbeiten der letzten Jahre ist es jetzt möglich geworden, die Heizung so zu vervollkommen, daß auch die längsten Personenzüge bis zu den letzten Wagen genügend beheizt werden können. Die Luftpumpen der neuen Lokomotiven arbeiten vielfach mit Hochdruck- und Heißdampf; auch das Führerbremssventil ist verbessert worden. Weiter sind Bestrebungen im Gange, an die Bremszylinder der Personenwagen Verzögerungsventile anzubauen, um die Bremswirkung bei den langen Zügen gleichmäßiger zu machen und Zerrungen zu vermeiden.

Hinsichtlich des Baues von dieselektrischen Triebwagen und Lokomotiven ist nichts Bemerkenswertes zu berichten. Eine größere Lokomotive dieser Bauart, die für den Streckendienst geeignet sein soll, ist für die New York Central-Bahn im Bau.

Die amerikanischen Eisenbahnfachleute haben bisher ihre Ausbildung zum größten Teil im praktischen Betrieb erhalten. Für manche Teilaufgaben des Eisenbahndienstes mag eine solche Ausbildung einer mehr theoretischen Vorbildung vorzuziehen sein; für den Konstrukteur — auch für den Fahrzeugkonstrukteur — ist aber diese letztere doch von wesentlicher Bedeutung. Man hat dies neuerdings auch in Amerika eingesehen und will jetzt eine engere Zusammenarbeit zwischen den Eisenbahnen und der Eisenbahnindustrie einerseits und den technischen Schulen des Landes andererseits in die Wege leiten. Wenn diesen Bestrebungen Erfolg beschieden ist, so wird man sie als das wichtigste Ergebnis betrachten dürfen, welches das Jahr 1927 für den Eisenbahn-Fahrzeugbau und das amerikanische Eisenbahnwesen überhaupt gebracht hat.

R. D.

(Mech. Engineering, Januar 1928 u. Railw. Age 1928, 1. Halbj., Nr. 1.)

Ausnutzung der Lokomotiven.

Für die Wirtschaftlichkeit des Lokomotivdienstes ist neben der konstruktiven Durchbildung der Maschinen vor allem eine gute Ausnutzung des vorhandenen Lokomotivparkes maßgebend. Wesentlichen Einfluß hierauf hat die Art der Lokomotivbesetzung, die Einteilung des Dienstes der Lokomotivmannschaft.

Bei der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft bildet die Regel die Doppelbesetzung, wobei die beste Lokomotivausnutzung auf einer Strecke neuerdings vielfach in der Weise erzielt wird, daß die Strecke von einer in der Mitte gelegenen Lokomotivstation aus bedient wird. In diesem Falle können die Pausen auf den

*) Organ 1927, S. 377.

***) Organ 1927, S. 229 u. 1928, S. 58.

Wendestationen so weit gekürzt werden, als es die betrieblichen und örtlichen Verhältnisse zulassen. Wird dagegen eine längere Strecke von einem Endpunkt aus bedient, so muß dem Personal auf der Wendestation eine größere Pause gewährt werden, während der die Lokomotive unausgenutzt unter Feuer gehalten wird.

Die Lokomotivausnutzung wird um so günstiger, je längere Strecken ohne Maschinenwechsel durchfahren werden. Eine Grenze ist hier durch die technischen Bedingungen des Dampflokotivbetriebes gegeben; maßgebend sind der Gütegrad der Kohle, die Größe der Rostfläche und das Fassungsvermögen des mitzuführenden Tenders. Lange Durchläufe mit mehrmaligem Personalwechsel führen jedoch zu einer wilden Besetzung, die sich hinsichtlich der Unterhaltung und des Stoffverbrauches der Lokomotive sehr ungünstig auswirkt. Dieser Nachteil wird vermieden bei einer Diensterteilung, die seit Mitte vorigen Jahres bei den Reichsbahndirektionen Breslau, Oppeln und Osten versuchsweise angewendet wird und über das Direktor Modrzejewski in der „Reichsbahn“ berichtet. Dabei werden zehn Durchgangsgüterzugpaare mit langen Lokomotivläufen bis zu 518 km gefahren. Die Personalbesetzung ist in der Weise geregelt, daß etwa die ersten zwei Drittel der Strecke vom Stammpersonal gefahren werden, das letzte Drittel fährt ein fremdes Personal hin und zurück, worauf wieder das inzwischen ausgeruhte Stammpersonal die Lokomotive übernimmt und in die Heimat zurückfährt. Wesentlich an dieser Einteilung ist, daß die Dienstpläne der beiden Bezirke so aufeinander abgestimmt sind, daß jede Lokomotive immer von dem gleichen fremden Personal übernommen wird und somit die Vorteile einer planmäßigen Lokomotivbesetzung gewahrt bleiben. Das Versuchsverfahren ist noch nicht abgeschlossen, doch sind die bisherigen Ergebnisse befriedigend. Eine Ausdehnung dieses Verfahrens auf andere Strecken ist natürlich nur unter bestimmten örtlichen und betrieblichen Verhältnissen möglich.

A. P.

Neuartige Schnellzugwagen der London, Midland und Schottischen Bahn.

In England werden bekanntlich — abgesehen von den Pullman-Wagen — auch in den Schnellzügen nur Abteilwagen mit Außentüren für jedes Abteil verwendet. Vielfach haben diese Wagen einen Seitengang und Übergänge mit Faltenbälgen.

Neuerdings hat nun die London, Midland und Schottische Bahn für ihre Expreßzüge zwischen London und Schottland eine neue Wagenbauart 1. Klasse beschafft, die sich an die D-Zugwagen des Festlandes anlehnt. Die Abteile dieser auf zwei Drehgestellen ruhenden Wagen sind nur noch vom Seitengang aus zugänglich; sie haben je zwei große Doppelfenster von denen aber eines herabgelassen werden kann, und sind mit großen Klapptüren ausgestattet. Die besonderen Abteiltüren an der Außenwand hat man wegfallen lassen, weil sie vielfach nicht schließen und infolge des auftretenden Luftzuges dann Anlaß zu Beschwerden geben und auch deshalb, weil die Anbringung größerer Fenster beim Abteilwagen mit Außentüren nicht möglich war. Im Gegensatz zu den D-Zugwagen des Festlandes hat jedoch der englische Wagen keine eingezogenen Vorbauten. Den Einstieg zum Seitengang vermittelt an jedem Wagenende beiderseits eine Seitentür. Zwischen diesen Eingängen und den Wagenenden liegen noch die Aborte und geschlossene Räume zur Aufbewahrung des Gepäcks.

Die Wagen sind sehr vornehm ausgestattet. Zur Polsterung sind persische Muster verwendet worden. Die Länge der Wagen beträgt 17,4 m, ihre Breite 2,74 m, der Abstand der Drehzapfen 12,34 m, der Achsstand der Drehgestelle 2,74 m und das Eigengewicht 27,5 t.

R. D.

(The Railw. Eng. 1927, November.)

Englische Dieselmotoren für Lokomotiven und Triebwagen.

Die Firma William Beardmore & Cie. hat schon vor einigen Jahren verschiedene für Eisenbahnfahrzeuge brauchbare Dieselmotoren herausgebracht, die sich durch ihr außerordentlich geringes Gewicht auszeichnen. Derartige Motoren sind u. a. in Triebwagen der Kanadischen Nationalbahn in Verwendung*); einige davon sollen jetzt schon 160000 km ohne Ausbesserung zurückgelegt haben. Diese guten Ergebnisse haben die Firma veranlaßt, die Motorbauart noch weiter zu vervollkommen und

*) Organ 1926, S. 173.

zwar getrennt nach den drei in Frage kommenden Verwendungsarten, als Lokotivmotor, für schwerere Triebwagenzüge und schließlich noch für leichtere Triebwagen und Schienenkraftwagen.

Die verschiedenen Motoren unterscheiden sich in der Hauptsache nur durch die Anzahl und Anordnung der Zylinder. Die Triebwagenmotoren haben außerdem etwas geringere Zylinderabmessungen. Sämtliche Motoren arbeiten kompressorlos im Viertakt mit 750 Umdr./Min. Durch sorgfältige Wahl der Baustoffe und gute Entwurfsarbeit ließ sich das Gewicht bis zu 5,9 kg/PS für die kleineren und bis zu 4,6 kg/PS für den größten z. Z. fertiggestellten Motor von 840 PS Leistung herabdrücken. Stahlguß wurde in weitestem Umfang verwendet. Das Gehäuseoberteil ist mit dem Zylinderblock zusammengewossen; das Gehäuseunterteil sitzt direkt auf der Grundplatte und trägt zugleich den Stromerzeuger. In den Zylinderblock sind die Zylinderlaufbuchsen von oben her mit Flanschen so eingesetzt, daß sie sich nach unten frei ausdehnen können. Die Kurbelwelle läuft zwischen den einzelnen Zylindern in Weißmetall-Lagern. Die Pleuelstangen sind aus Nickelstahl hergestellt, ebenso die Ein- und Auslaßventile und zwar letztere mit einem höheren Nickelzusatz als die Einlaßventile. Die Kolben bestehen aus einem gepreßten Boden aus Flußeisen und einem Mantel aus einer Aluminium-Kupferlegierung. Die Ventilsitze sind aus Chromnickelstahl hergestellt. Die Brennstoffpumpe besitzt für je zwei Zylinder des Motors einen Kolben.

Der Motor für die schwereren Triebwagen besitzt sechs, derjenige für die leichten Wagen vier Zylinder von 210 mm Durchmesser und 305 mm Hub. Der Sechszylindermotor leistet 300 PS. Die Lokotivmotoren werden mit vier, sechs, acht und zwölf Zylindern von je 305 mm Durchmesser und Hub gebaut. Bei Leistungen von 420, 630, 840 und 1200 PS beträgt das Gewicht 2180, 2950 und 3900 kg für die drei kleineren Motoren; der Motor von 1200 PS ist erst im Bau. Die Zylinder sind bei sämtlichen Motoren senkrecht in einer Reihe angeordnet, nur die zwölf Zylinder des größten Motors sitzen paarweise in V-Form. Die ganze Länge dieses Motors, der für Lokotiven der Kanadischen Nationalbahn bestimmt ist, beträgt 5486 mm. Über diese Lokotiven, die elektrische Kraftübertragung erhalten sollen, werden nähere Angaben noch nicht gemacht.

R. D.

(Engineering 1927, Nr. 3201 und 3206.)

Neue Schiebetüranordnung bei Güterwagen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Bei den neuen großräumigen gedeckten Güterwagen mit Stirnwandflügeltüren (Gattungsbezeichnung Glt) und den gedeckten Fährbootwagen (Gattungsbezeichnung Gfh) der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft werden versuchsweise die Seitenwandschiebetüren mit Kugelaufrollen Bauart Dowald und Sicherungen gegen selbsttätiges Schließen bei Rangierstößen vorgesehen. Die Kugelaufrollen sind nicht, wie bisher, an den Schiebetüren unten, sondern oben angeordnet, so daß die Türen hängen.

An den neuen, für den Umsetzverkehr nach Rußland geeigneten gedeckten Güterwagen (Gattungsbezeichnung Gr; Kennzeichen: Weiße Pufferhülsen), sind die Schiebetüren ebenfalls hängend, also mit obenliegenden Laufrollen angeordnet. Die Schiebetürrollen laufen jedoch nicht auf Kugeln, auch sind die Türen nicht gegen selbsttätiges Zufliegen gesichert. Bttgr.

Versuchsfahrt einer diesel-elektrischen Lokomotive vor einem Personenzug.

Die Versuchslokomotive ist von der Ingersoll-Rand Gesellschaft zusammen mit der Amerikanischen Lokotivgesellschaft für die Erie-Bahn gebaut worden. Sie läuft, wie eine größere Zahl ähnlicher Lokotiven, die in den letzten Jahren in Amerika vor allem zum leichteren Verschiebedienst gebaut worden sind, auf zwei zweiachsigen Schwänenhalsdrehgestellen mit Außenlagern. Jede der beiden einfach wirkenden Viertakt-Sechszylinder-Maschinen entwickelt 300 PS; mit einer Gesamtleistung von 600 PS entwickelt die Lokomotive rund 18000 kg Zugkraft bei einem Dienstgewicht von 104 t. Die elektrische Ausrüstung besteht aus zwei Gleichstrom-Erzeugern von je 200 kW Leistung und 600 V, die mit den Dieselmotoren unmittelbar gekuppelt sind, sowie aus vier Bahnmotoren zum Antrieb der vier Achsen. Nur insoweit weist die Versuchslokomotive eine Besonderheit auf, als bei ihr die Übersetzung

zwischen Motoren und Rädern der erforderlichen höheren Geschwindigkeit angepaßt werden mußte.

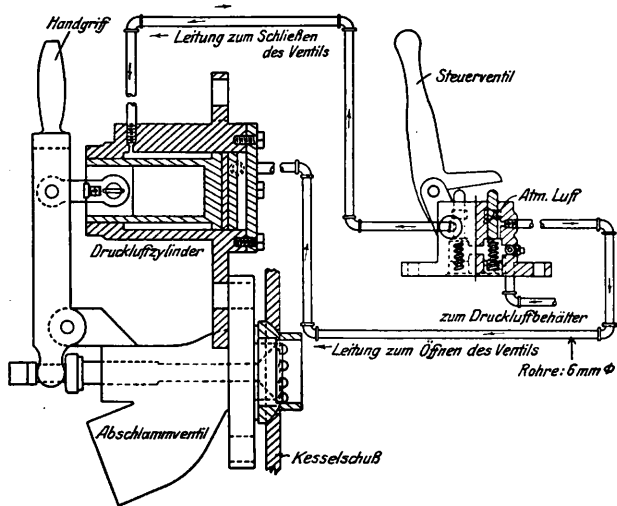
Die Versuchsfahrt erstreckte sich über eine Entfernung von 295 km und dauerte insgesamt 5 h und 30 Min.: nach Abzug von sechs Aufhalten betrug die reine Fahrzeit 4 h und 51.5 Min. Das Gesamtgewicht des Zuges samt Lokomotive betrug 255 t. das Gewicht der vier Wagen allein also 151 t. Die Brennstoffkosten für diese Fahrt beliefen sich auf 9,54 Pfennig/km; insgesamt wurden für 28.— *M* Treiböl und für 4.20 *M* Schmieröl verbraucht.

Der Versuchsbericht hebt noch besonders hervor, daß die Lokomotive von einem Dampflok-Führer bedient worden sei, der nach ganz kurzer Unterweisung den vorgeschriebenen Fahrplan ohne Anstände einhalten konnte. R. D.

(Railw. Age 1927. II. Halbj., Nr. 19.)

Kraftgesteuertes Abschlammentil für Lokomotiven.

Die Abschlammentil-Vorrichtung, die von der Bird-Archer Gesellschaft in New York vertrieben wird, besteht aus zwei Teilen, dem mit Druckluft betätigten Abschlammentil selbst und einem Steuerventil im Führerhaus. Wie die Textabbildung



Abschlammentil für Lokomotiven.

zeigt, ist mit dem Abschlammentil ein Luftzylinder verbunden, in dem sich ein Differentialkolben bewegt. Wenn die Druckluft von rechts her auf die größere Kolbenfläche wirkt, öffnet sich das Ventil; umgekehrt schließt es sich leicht unter dem geringen Druck der von links her auf die kleinere Kolbenfläche wirkenden Luft, weil der Dampfdruck diese Bewegung unterstützt.

Um ein zu rasches Öffnen und Schließen des Ventiles zu vermeiden, läßt das Steuerventil im Führerhaus bei jeder Schaltung zunächst eine bestimmte Menge Druckluft auf der entgegengesetzten Kolbenseite eintreten, so daß gewissermaßen ein Luftpolster entsteht, das die Bewegung des Druckluftkolbens dämpft. Wenn erforderlich, kann das Abschlammentil auch von Hand bedient werden. R. D.

(Railw. Age 1927, 2. Halbj., Nr. 18.)

Apparate für Spurkranzschmierung.

Bei mehreren französischen Bahnen werden zur Schmierung der Spurkränze der Vorderräder der Lokomotiven Schmierapparate, einer neuen Bauart „Buclon“ verwendet. Die Vorrichtung (siehe Textabbildung) besteht aus einem Ölgefäß, das auf Kugellagern um eine einstellbare, gegen die Lotrechte etwas geneigte Achse drehbar ist und an seinem unteren Rande Lederringe trägt, die durch Kapillarwirkung mit Öl durchtränkt werden. Das Ölgefäß wird von einem den Radsatz überragenden Halter getragen, der auf dem Federbund oder Achslagergehäuse usw. befestigt ist. Die Lederringe des Ölgefäßes werden gegen die Hohlkehle des Spurkranzes gedrückt, so daß das Schmiergefäß umzulaufen beginnt, sobald das Rad sich dreht. Die Zentrifugalkraft verstärkt noch die Durchtränkung der Lederringe mit Öl.

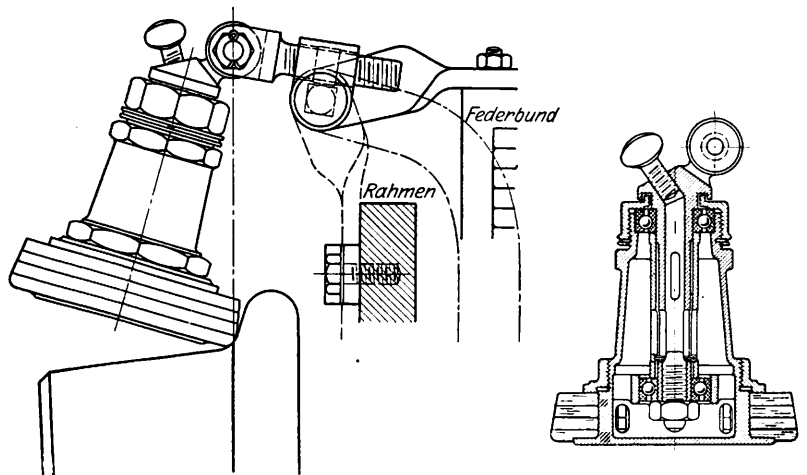
Die Erfahrung hat gezeigt, daß es selbst auf einer sehr kurvenreichen Strecke genügte, wenn die beiden Räder der Vorderachse der Lokomotive mit Buclonapparaten versehen

wurden um die Abnutzung von Rad und Schiene wesentlich einzuschränken. Nach den bisherigen Erfahrungen haben sich die Apparate bewährt. So legte z. B. auf der Strecke Mende—la Bastide eine mit Schmiereinrichtung versehene Lokomotive 24000 km zurück, ohne daß die Radabnutzung das zulässige Maß überschritt, während eine Lokomotive ohne Schmiereinrichtung bis jetzt nur 3000 km zurücklegen konnte. Auf einer Strecke der Südbahn wurden Vergleichsversuche zwischen dem Buclonapparat und älteren Schmierapparaten durchgeführt. Der Buclonapparat verbrauchte in 30 Tagen 1,9 kg Öl für 2046 km. der Apparat anderer Bauart dagegen 2,9 kg Öl für 1957 km. Die Abnutzung des mit Buclonapparat versehenen Rades war mit gewöhnlichen Meßmitteln nicht feststellbar, die des mit dem anderen Apparat versehenen Rades betrug dagegen 1,2 mm. Eb.

(Guiraud, Bull. du Congrès des Ch. d. F. Oktober 1927.)

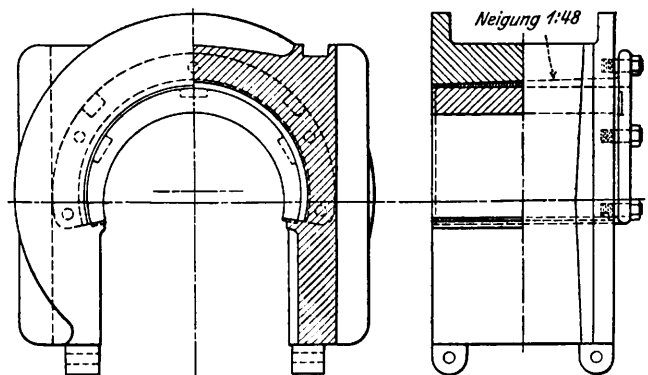
Treibachslager mit nachstellbarer Lagerschale.

Bei dem von Morris B. Brewster in Chicago hergestellten „James“-Treibachslager kann die Abnutzung der Rotgußlagerschale durch Nachstellen ausgeglichen werden, ohne daß das Achslager dazu ausgebaut werden muß.



Vorrichtung zur Spurkranzschmierung.

Die Bauart des Achslagers ist aus der Textabbildung ersichtlich. Die Rotgußlagerschale umfaßt den Achsschenkel bis unterhalb der Achsmittle. Zwischen ihr und dem Achslagergehäuse sitzt ein halber konischer Ring, der mittels fünf Schrauben von der Innenseite des Rahmens aus nachgezogen werden kann. Die Schraubenbolzen sind im Achslagergehäuse zum Schutz gegen ein



Treibachslager mit nachstellbarer Lagerschale.

etwaiges Loswerden eingeschweißt. Sobald die Lagerschale entsprechend abgenutzt ist, wird zunächst der konische Ring und sodann die Lagerschale selbst ausgebaut. Diese wird an den beiden Flügeln nachgearbeitet und dann mittels des konischen Ringes wieder fest eingepreßt.

Die beschriebene Ausführung des Achslagers soll es gestatten, die Rotgußlagerschalen bis zu einer ganz geringen Stärke herab abzumitteln. R. D.

(Railw. Age 1927, 2. Halbj., Nr. 18.)

Buchbesprechungen.

Eisenbahnbetriebslehre. Ein Handbuch für Studierende und Lehrer des Eisenbahnwesens. Unter Mitwirkung von Reichsbahnoberrat Manker, bearbeitet von Dr. Ing. Heinrich, Präsident der Reichsbahndirektion Halle. Berlin 1928. Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn. Berlin W 8. Format DIN A 5. 588 Seiten mit 18 Textabbildungen und 13 Anlagen. Gebunden 15.00 *R.M.*

Die „Eisenbahnbetriebslehre“ ist nach kurzer Zeit bereits in dritter Auflage erschienen. Dies ist ein Beweis dafür, daß das Werk infolge seiner klaren Darstellung und seines umfassenden und zuverlässigen Inhalts zum Gemeingut aller im Eisenbahnbetriebe Stehenden geworden ist. Da aber die Eisenbahnbetriebswissenschaft sehr lebendig ist und auf den Gebieten der Rationalisierung und des technischen Fortschritts in den letzten Jahren viel geleistet worden ist, so ist auch in der vorliegenden dritten Auflage der Stoff bedeutend erweitert und auf den neuesten Stand gebracht.

Ein besonderer Unterabschnitt „Rationalisierung“ ist eingefügt worden, der uns zunächst mit den Richtlinien dieser Bestrebungen bekannt macht. Im einzelnen werden die Hilfsmittel der Rationalisierung: Statistik der Leistungen, Arbeits- und Zeitstudien, Betriebskostenermittlung, Betriebswirtschaftliche Wertung der Strecken, Wirtschaftlichkeitsstatistik der Verschiebebahnhöfe, sowie die Dienststellenbewertung in ihren Grundzügen und ihrer Anwendung erörtert. Die Grundlagen der Rationalisierungsmaßnahmen sind hier so klar dargestellt, daß dieser Unterabschnitt als eine ausgezeichnete Einführung in dieses Gebiet erscheint.

Die Änderung der Bau- und Betriebsordnung vom 15. Mai 1926, die durch die Einführung der Tonnenbremsung nach Beendigung der Versuche mit der Kunze-Knorrbremse veranlaßt wurde, erforderte eine vollständige Änderung des Abschnitts über „Die Zugbildung nach Sicherheitsrückichten“. Die Zugstärken und ihre zulässigen Höchstgeschwindigkeiten nach den neuen Vorschriften werden an der lebendigen Kraft gemessen und mit den bisherigen verglichen. Man hat gegen früher etwas größere Grenzwerte für die lebendige Kraft der Züge zugelassen, seitdem die Verbesserung des Oberbaues durchgeführt ist, die Wegübergänge durch Autowarnzeichen gekennzeichnet und die Brems- und Signaleinrichtungen vervollkommen sind. Die neuen Bremsstufen und ihre Handhabung, die Einzelheiten der Hand- und Luftbrems-einrichtungen ohne Rücksicht auf die konstruktive Durchbildung, sowie die Bedeutung der Kunze-Knorrbremse für die Sicherheit des Güterzugbetriebs werden in der neuen Auflage besprochen. Die Ausführungen über die Berechnung der Anzahl der Bremsen sowie über deren Verteilung sind durch ein Merkblatt für den Dienst noch besonders an Beispielen erläutert.

Eine Umänderung hat weiterhin das Kapitel über „Halten der Züge auf freier Strecke“ erfahren. Hier sind merkblattartig die vom Zugpersonal zu ergreifenden Maßnahmen für die am häufigsten vorkommenden Fälle zusammengefaßt.

Zufolge der am 1. 10. 27 in Kraft getretenen neuen Unfall-nieldevorschriften hat auch der Abschnitt über „Betriebsunfälle“ eine andere Fassung erhalten. Durch die Umarbeitung der Kapitel über Einrichtung und Bemannung, über Hin- und Rückfahrt der Hilfszüge, sowie über die Untersuchung der Unfälle wurde in dem Handbuche eine beachtenswerte Verbesserung erreicht. Auch der nächste Abschnitt „Kleinwagenfahrten“ wurde erheblich umgestaltet, da die Kraftwagenbenutzung auf den Schienen zugenommen hat.

Neben diesen größeren Änderungen wurden durch die Schaffung neuer und die Umarbeitung vorhandener Kapitel, sowie durch kleinere Zusätze die besonderen Erfahrungen verwertet, die Präsident Heinrich bei der Untersuchung des Betriebszustandes der Deutschen Reichsbahn durch umfangreiche

Reisen im Gebiete aller Reichsbahndirektionen im Jahre 1926 gewonnen hat. Die Fachwelt ist daher dem Verfasser zu großem Dank verpflichtet, daß er als einer der führenden Männer auf dem Gebiete des Betriebsdienstes seine neuesten Erfahrungen gleich wieder durch Veröffentlichung zum Nutzen des Fortschritts bekanntgibt.

Aber auch für diejenigen, die zur eingehenden Behandlung der Fragen des Eisenbahnbetriebs aus den Quellen schöpfen wollen, bietet das Werk durch ein ausführliches Literaturverzeichnis ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, so daß das ganze Werk für Ausübung und Forschung von grundlegendem Wert ist.

Obwohl die umfangreiche Erweiterung und Änderung der dritten Auflage gegenüber der zweiten eine Vermehrung um rund 116 Seiten nötig machten, ist der Preis gleich geblieben; auch die bewährte gute Ausstattung des Buches wurde beibehalten.

Prof. Dr. W. Müller, Dresden.

„Hütte“, des Ingenieurs Taschenbuch. 25. neu bearbeitete Auflage. III. Band. Bauingenieurwesen. Berlin 1928. Verlag Wilhelm Ernst und Sohn. Preis in Lenin 15.60 *R.M.*

Der vorliegende Band, mit dem die Jubiläumsausgabe der „Hütte“ inhaltlich (bis auf das angekündigte Gesamt-Sachverzeichnis) nun vollständig ist*), bringt auf 1169 Seiten einen umfassenden Überblick über fast alle Zweige des Bauingenieurwesens. Für den umfangreichen Abschnitt „Eisenbahnwesen“ zeichnet als Hauptbearbeiter Dr. Ing. e. h. Hammer, Direktor der Reichsbahngesellschaft. Von seinen Mitarbeitern seien Heineck, Herwig, Gerstenberg, Usbeck, Prof. Müller-Berlin, Mertz und Neesen genannt. Im Kapitel „Bahnbau“ wurden u. a. der neue Reichsbahnoberbau dargestellt und die Berechnung der Ablaufferge eingefügt. Ein Kapitel „Sicherungsanlagen“ ist neu aufgenommen worden, ebenso Ausführungen über elektrische Bahnanlagen, Stromversorgung und Streckenausrüstung. Im Unterabschnitt „Eisenbahnfahrzeuge“ sind elektrische Lokomotiven und Triebwagen, ferner Öllokomotiven und Öltriebwagen zum ersten Male behandelt worden. Die Ausführungen über Eisenbahnfahrzeuge im allgemeinen, Dampflokomotiven und Eisenbahnwagen sind von Grund auf umgearbeitet. Bei den Dampflokomotiven wurden u. a. die neuen Strahlschen Untersuchungen berücksichtigt. Völlig neu bearbeitet ist das Kapitel „Eisenbahnwerkstättenanlagen“, das Lokomotivwerke für Dampf- und elektrische Lokomotiven, ferner Ausbesserungswerke für Triebwagen, Personen- und Güterwagen, sowie Allgemeinwerkstätten und Zentralwerkstätten umfaßt. Durch zahlreiche Ausführungsbeispiele ergänzt wurden die Unterabschnitte „Zahnradbahnen und Seilbahnen“. Den Schluß des Abschnitts „Eisenbahnwesen“ bildet ein Kapitel über „Straßen- und Stadtschnellbahnen“, in dem Planung, Bahnbau und Fahrzeuge dargestellt sind.

Schon aus dieser Aufzählung erkennt man, daß sich der vorliegende Band auf der Grenze zwischen dem Maschinenbau und dem Bauingenieurwesen bewegt. In manchen Abschnitten, wie z. B. Eisenbahnwerkstätten, Elektrische Bahnanlagen, Zahnradbahnen, Seilbahnen, Straßen- und Stadtschnellbahnen werden beide Fachrichtungen aus dieser glücklichen Mischung Nutzen ziehen, da sie beide Teile anregt. Im Abschnitt „Oberbau“ weist die neueste Entwicklung darauf, künftig die Gleisarbeiten, namentlich die mit Maschinen, angemessen zu berücksichtigen, um den maschinentechnischen Einschlag gleichmäßig herzustellen.

Alles in allem schließt sich der vorliegende Schlußband seinen Vorgängern würdig an. Auswahl und Behandlung des Stoffes, Text und Abbildungen, Druck und Ausstattung sind vorzüglich, so daß ein wohl abgerundetes Werk entstanden ist, das den hohen Ruf der „Hütte“ im In- und Auslande bewahren wird.

Dr. Bl.

*) Der bereits erschienene 4. Band ist in Heft 14 vom Jahre 1927 besprochen.