

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.

81. Jahrgang

15. Februar 1926

Heft 3

Wirtschaftliche Zugförderung.

Von Oberregierungsbaurat Wilh. Weber in Coblenz.

Durch die Abhandlung des Herrn Dr. Ing. W. Müller, jetzt Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden, über wirtschaftliche Zugförderung (Verkehrstechnische Woche 1922, Hefte 26 bis 28) wurde die Aufmerksamkeit auf ein äußerst wichtiges, bisher vernachlässigtes Gebiet des Eisenbahnwesens gelenkt. Müller vergleicht hinsichtlich der Beförderungskosten für Güterzüge die beiden Eisenbahnlinien, welche die Knotenpunkte Hanau am Main und Eberbach am Neckar verbinden. Die kürzere, 88 km lang, durchzieht den Odenwald mit Steigungen bis 1:70 und 282 m verlorene Steigung. Die längere Linie umfährt das Gebirge über Frankfurt a. M.—Darmstadt—Heidelberg; sie ist 141 km lang, hat Steigungen bis höchstens 1:160 und nur etwa 80 m verlorener Steigung. Müller berechnet, daß die Kosten der Beförderung von Güterzügen auf der längeren Linie, trotz eines Umweges von 60%, noch fast 50% geringer sind als bei der Beförderung über die Gebirgsbahn.

Der Reichsverkehrsminister der DRB. hat in einem Erlasse vom Juli 1922*) diese Untersuchungen zur Lösung folgender Aufgaben empfohlen:

1. Ermittlung der für die Zugförderung günstigsten Linienführung einer Neubaustrecke;
2. Bestimmung des wirtschaftlichsten Leitungsweges der Güterzüge;
3. Beurteilung der voraussichtlichen Wirkungen neuer Maßnahmen bezüglich der Bespannung, der Fahrplan- und der Zughildung.

Wenn hiernach das deutsche Eisenbahnnetz durchforscht wird nach Fällen ähnlich dem von Müller gewählten Beispiel, so kommt man zu dem Ergebnis, daß zahlreiche wichtige Verbindungen betrieblich sehr ungünstig sind und daß sehr bedeutende Verbesserungen durch Einschaltung von Neubaulinien erzielt werden können. Solche Möglichkeiten ausfindig zu machen ordnet der erste Punkt des Erlasses an. Bevor Beispiele dieser Art vorgeführt werden, sollen kurz zwei Fälle behandelt werden, deren Untersuchung nach dem zweiten und dem mit ihm im Zusammenhang stehenden dritten Punkte des Erlasses vorzunehmen ist. Sie beziehen sich auf das bestehende Eisenbahnnetz.

Der über die Knotenpunkte Troisdorf und Wetzlar zu leitende Güterverkehr benutzt die Strecke über Betzdorf—Dillenburg, 133,5 km lang, mit Steigungen bis 1:78 und 271 m verlorener Steigung. Die Umfahrungsbahn über Niederlahnstein—Limburg ist 174,6 km lang, hat Steigungen bis 1:200 (von zwei kurzen, etwas steileren Rampen abgesehen) und nur etwa 30 m verlorene Steigung. Der Betriebskostenunterschied zugunsten der Flachlandbahn ist voraussichtlich noch größer als bei der Odenwaldumfahrungsbahn. Diese Erkenntnis ist aber praktisch ohne Bedeutung, weil der Verkehr infolge Überlastung der Rheinlinie nicht über Niederlahnstein geleitet werden kann. Aus dem gleichen Grunde wird auch die Odenwaldbahn trotz der betrieblichen Mehrkosten für die Güterleitung beibehalten werden müssen, da der Weg über Frankfurt—Darmstadt überlastet ist. Anders dürfte die Sache im zweiten Fall liegen. Er betrifft die Strecke München—Lindau. Die alte bayrische Hauptbahnverbindung ist 220,8 km

lang. Sie durchzieht in äußerst ungünstiger Führung das Allgäu über Kempten—Immenstadt mit 420 m verlorener Steigung und einer Höchststeigung 1:100, die auf sehr langen Strecken vorkommt. Benutzt man dagegen zwischen Buchloe und Hergatz die durch Württemberg führenden Nebenlinien über Memmingen—Leutkirch—Kisslegg nach Hergatz, so ergibt sich bei einer Abkürzung der Verbindung München—Lindau um 22,6 km eine verlorene Steigung von nur 244 m, während die gleiche Höchststeigung 1:100 in erheblich geringerer Länge vorkommt. Dabei sind die Nebenlinien besser trassiert als die Hauptbahn und können, falls der Oberbau ausreicht, ohne weiteres hauptbahnmäßig betrieben werden. Durch Neubaulinien ist wahrscheinlich eine noch bessere Verbindung München—Lindau zu erzielen.

Wichtiger, aber auch schwieriger sind die nach dem ersten Punkt des Erlasses zu lösenden Aufgaben: Betriebsverbesserungen durch Neubaulinien. Wenn die flachere Umfahrungsbahn sogar trotz eines bedeutenden Umweges noch große Betriebskostensparnisse ermöglicht, so fragt man sich, wie hoch sich diese Ersparnisse erst dann gestalten, wenn die flachere Bahn noch kürzer als die steilere Gebirgsbahn ist. Solcher Fälle gibt es zahlreiche, nur daß die flachere und kürzere Bahn eben noch nicht vorhanden ist. Die folgenden Beispiele beziehen sich alle auf Hauptbahnen mit bedeutendem Durchgangsgüterverkehr, denn solcher ist nötig, wenn die Betriebskostensparnisse für die wirtschaftliche Begründung neuer Bahnen erheblich in die Wagschale fallen sollen. Daneben kommen hierfür in Betracht der örtliche Aufschluß und der Mehrverkehr infolge der Entfernungskürzungen und besseren Verbindungen.

Die Hauptbahn Ulm—Immendingen verfolgt erst von Dettingen ab das Tal der Donau. Die 36,8 km lange Strecke Ulm—Dettingen führt abseits über Schelklingen mit 48 m verlorener Steigung und Steigungen 1:150. Durch Bau der Donaubahn kann die verlorene Steigung beseitigt, eine Streckenkürzung von 10,6 km und ein Steigungsverhältnis von etwa 1:1000 erzielt werden.

Die Hauptbahn Stuttgart—Horb verläßt bei Nürtingen das Neckartal, biegt mit Steigungen bis 1:96 über Reutlingen aus, um alsdann mit 83 m verlorener Steigung zum Neckartale bei Lustnau wieder herabzusteigen. Die fehlende 23,7 km lange Talstrecke Nürtingen—Lustnau ergibt eine 9,6 km kürzere Verbindung ohne verlorene Steigung und einem Steigungsverhältnis von etwa 1:600.

Ähnlich liegt die Sache bei der Strecke Riegel—Krozingen der badischen Rheinlinie Heidelberg—Basel. Die bestehende Bahn biegt östlich über Freiburg aus, wobei die stärkste Steigung der ganzen Rheinlinie mit 1:170 vorkommt, dazu 38 m verlorene Steigung. Die kürzeste Verbindung Riegel—Krozingen ist mit Steigung 1:600 durchführbar; sie kürzt die durchgehende Verbindung um 7 km ab und hat keine verlorene Steigung.

Die Oberrheinbahn Basel—Konstanz, im allgemeinen flach geführt, hat eine ungünstige Teilstrecke bei Schaffhausen. Infolge Ausbiegung in ein Seitental des Rheines erreicht die Bahn in der Enge bei Schaffhausen einen Höchstpunkt, um alsdann mit 34 m verlorener Steigung 1:62 nach Schaffhausen

*) Reichsverkehrsblatt Nr. 31 vom 25. Juli 1922.

zu fallen. Im Zusammenhange mit der dringend notwendigen Umgestaltung der Bahnanlagen bei Schaffhausen kann die verlorene Steigung beseitigt; eine Streckenkürzung von 2,8 km und eine Höchststeigung 1:200 erzielt werden. Gleichzeitig ergibt sich eine entsprechende Verbesserung der Verbindung mit Zürich. Ebenfalls im Zusammenhange hiermit steht die durch die Hegaubahnpläne schon lange erstrebte Verbesserung des Verkehrs der Schweiz mit Süd-, Mittel- und Ostdeutschland. Die heutige Verbindung Schaffhausen—Möhringen (bei Tuttlingen) über Singen—Immendingen ist 56,3 km lang, hat 81 m verlorene Steigung und Steigungen 1:60, dazu zwei Kopfbahnhöfe in Singen und Immendingen. Die Hegaubahn kürzt 13,6 km ab, beseitigt die verlorene Steigung nebst den zwei Kopfbahnhöfen und kann mit Höchststeigung 1:150 durchgeführt werden.

Weitere Fälle ergeben sich im Anschluß an einen ausländischen Eisenbahnplan, die neue Alpenlinie Chur—Chiavenna—Como (Mailand) mit Durchtunnelung des Splügenpasses (Splügenbahn). Der Plan ist über 90 Jahre alt; er wurde lange vor dem Gotthardplane erwogen, der erst 1852 zum ersten Male erwähnt wird, schliesslich aber den Sieg davontrug. Mit der Ausführung der Splügenbahn ist zu rechnen, wenn auch nicht gerade schon in kurzer Zeit, denn die Ostschweiz hat bindende Zusicherungen erhalten, als die erste Alpenüberschneidung in der Schweiz zugunsten der Gotthardlinie entschieden wurde. Die Splügenbahn wird infolge besserer Steigungsverhältnisse, höchstens 1:67,66, vielleicht sogar 1:100 gegen 1:38, die Gotthardbahn an betrieblicher Leistungsfähigkeit bedeutend übertreffen, zumal auch die verlorene Steigung mehrere hundert Meter geringer wird. Dabei ergeben sich im Verkehr zwischen Italien und dem weitaus grössten Teile Deutschlands große Abkürzungen; infolgedessen wird der hauptsächlichste Verkehr zwischen beiden Ländern auf die Splügenbahn übergehen, indem er vom Gotthard und vom Brenner abgelenkt wird. Die Splügenbahn ist also auch ein Beispiel, und zwar ein sehr hervorragendes, für Fälle der behandelten Art. Sie wird auch eine viel bessere Verbindung zwischen Deutschland und Italien herstellen als die neuerdings wieder lebhaft betriebene Linie über den Fernpafs und den Ortlerpafs (Fern-Ortlerbahn) ein übrigens schon alter Wettbewerbsplan gegen die Splügenbahn.

Nach Herstellung der Splügenbahn wird Lindau das wichtigste Einfalltor für den Verkehr von Italien nach Deutschland werden, daneben etwa auch Konstanz. Drei Hauptlinien strahlen von Lindau aus, die mit ihren Fortsetzungen und Verzweigungen den Verkehr über Deutschland verteilen. Die erste ist die bereits erwähnte Linie Lindau—München für den Verkehr mit Südbayern. Die zweite Linie führt über Ulm; sie bedient große Teile Süddeutschlands, ferner über Bamberg das mittlere, östliche und nördliche Deutschland nebst dem nördlichen Auslande. Ohne auf Verbesserungsmöglichkeiten zwischen Ulm und Bamberg einzugehen, sollen nur einige der von Bamberg nördlich weiterführenden Linien behandelt werden.

Zwischen Bamberg und Leipzig bestehen drei Hauptbahnverbindungen, sämtlich mit Höchststeigung 1:40. Die älteste über Hof mit 297,9 km Länge und 625 m verlorener Steigung ist die ungünstigste. Die Linie über Probstzella—Saalfeld—Gera—Zeititz mit 259,9 km Länge hat 575 m verlorene Steigung. Die Linie über Probstzella—Saalfeld—Naumburg mit 259,8 km Länge hat 412 m verlorene Steigung. Es ist eine neue Verbindung möglich über Coburg—Schwarza mit Höchststeigung 1:100, einer Länge von 250,1 km, also 9,7 km kürzer als die beste der heutigen, und nur 361 m verlorener Steigung. Diese bedeutende betriebliche Verbesserung macht sich auch geltend im Verkehr mit Halle, Magdeburg, Berlin und dem ganzen östlichen Deutschland.

Noch bedeutender ist der Gewinn, der im Verkehr mit Norddeutschland, namentlich Bremen und Hamburg durch neue

Linien erzielt werden kann. Hier ist der von der Natur gewiesene Weg durch die Täler der Werra und Weser vom Eisenbahnbau garnicht ausgenutzt worden.

Schon die Verbindung des Maintales bei Bamberg mit dem Werratale bei Meiningen ist ungünstig; bei einer Länge von 122,2 km und einer Höchststeigung 1:100 sind 282 m verlorene Steigung vorhanden. Eine neue Linie kürzt 23,4 km ab (98,8 km), gestattet eine Höchststeigung 1:200 und hat nur 62 m verlorene Steigung.

Die Strecke von Meiningen bis zum Knotenpunkte Wartha im Werratale an der Hauptbahn Bebra—Eisenach weist bei einer Länge von 71,0 km und einer Höchststeigung 1:50 eine verlorene Steigung von 119 m auf. Sie kann ersetzt werden durch eine 9,9 km kürzere Linie (61,1 km) ohne verlorene Steigung und mit Höchststeigung 1:200.

Von Wartha nach Hannoversch-Münden an der Vereinigung von Werra und Fulda zur Weser führt die heutige 117,3 km lange Verbindung über Bebra—Cassel mit 180 m verlorener Steigung und Höchststeigung 1:80. Eine neue Hauptbahn im Werratale würde 80,2 km lang, also 37,1 km abkürzen, keine verlorene Steigung aufweisen und mit Höchststeigung 1:400 durchführbar sein.

Ebenso fehlt die Wesertalbahn auf die Hälfte der Strecke zwischen den Knotenpunkten Hannoversch-Münden und Holzminden. Durch Bau der Strecke bis Bodenfelde wird eine 63,3 km lange Verbindung hergestellt, welche die jetzige über Göttingen—Kreienzen um 54,3 km abkürzt, deren verlorene Steigung von 305 m fast ganz ausschaltet und statt einer Höchststeigung 1:78 eine solche im Verhältnis 1:250 aufweist.

Ähnliches gilt für die Verbindung der Knotenpunkte Holzminden und Hameln. Die heutige über Altenbeken, 106,4 km lang, hat 200 m verlorene Steigung und Höchststeigung 1:90; eine neue Verbindung durch das Wesertal wird 41,6 km lang, kürzt also 64,8 km ab, hat keine verlorene Steigung und Höchststeigung 1:400.

Der Umweg zwischen Hameln und Bremen über Hannover—Verden kann durch eine kürzeste Linie über Stolzenau für Güterzüge von 169,9 km auf 124,8 km, also um 45,1 km (für Personenzüge um 52,9 km) abgekürzt werden bei gleichzeitiger Ausschaltung von 106 m verlorener Steigung, während die Höchststeigung der neuen Bahn 1:400 beträgt gegen 1:170 der bestehenden Bahn. Wird die im Bau befindliche Bahn Rotenburg—Verden links der Weser bis zum Anschlusse an die Linie Hameln—Bremen bei Stolzenau fortgesetzt, so entsteht eine neue Verbindung Hamburg—Hameln von 210,1 km Länge, 26,9 km kürzer als die über Hannover und mit 67 m weniger verlorener Steigung (181 m gegen 114 m).

Die Gesamtheit der Teilstrecken ergibt eine neue Verbindung Bamberg—Bremen, welche 69,2 km kürzer als die jetzige Hauptbahnverbindung ist, mit nur 170 m verlorener Steigung gegen 732 m und einer Höchststeigung 1:200 statt 1:50. Die entsprechende neue Verbindung Bamberg—Hamburg wird 43,2 km kürzer und hat nur 314 m verlorene Steigung gegen 748 m.

Ähnliche Verbesserungen ergeben sich im Verkehr mit den durch die Anschlußlinien erreichten Gegenden in Mittel- und Norddeutschland.

Die dritte Hauptlinie von Lindau führt über Tuttlingen—Horb, weiter einerseits nach Stuttgart (Heilbronn, Würzburg usw.), anderseits über Pforzheim nach Karlsruhe (Pfalz, Saargebiet usw.) und über Heidelberg nach Nordwestdeutschland, den Niederlanden und Belgien. Die heutigen, namentlich in Süddeutschland sehr ungünstigen Strecken können beträchtlich verbessert werden.

Sehr schlecht ist die Teilstrecke von Lindau nach Möhringen bei Tuttlingen, besonders ab Friedrichshafen.

Die 105,8 km lange Linie Friedrichshafen—Möhringen über Singen—Immendingen hat 127 m verlorene Steigung und Höchststeigung 1:60, dazu einen Kopfbahnhof in Immendingen. Durch eine neue 34,7 km kürzere Linie, welche im oberen Teile mit der früher erwähnten Hegaubahn zusammenfällt, können die verlorene Steigung und der Kopfbahnhof ausgeschaltet und eine Höchststeigung 1:150 erzielt werden.

Die Fortsetzung über Horb ist beeinträchtigt durch verlorene Steigung. Sie kann ausgeschaltet und zugleich kann eine Höchststeigung 1:150 statt 1:100 erzielt werden durch eine Neubaulinie von Balgheim nach Bildechingen bei Horb, welche den Heuberg durchzieht, bei Horb das Neckartal überschreitet und von Bildechingen ab Verbindung mit der Bahn nach Stuttgart bei Eutingen, mit der Bahn nach Pforzheim bei Nagold erhält. Die Kürzung in Richtung Stuttgart beträgt 8,6 km, die ausgeschaltete verlorene Steigung 85 m, die Kürzung in Richtung Pforzheim beträgt 17,5 km, die ausgeschaltete verlorene Steigung 120 m.

Die 78,2 km lange Verbindung Pforzheim—Heidelberg über Mühlacker—Bruchsal kann durch eine 41,3 km lange Neubaulinie Pforzheim—Langenbrücken um 13,2 km abgekürzt werden, mit Ausschaltung von 29 m verlorener Steigung, des Kopfbahnhofes Mühlacker und Höchststeigung 1:150 statt 1:89.

Die Strecke Möhringen—Heidelberg, welche durch die behandelten Teilstrecken zusammengesetzt wird, ist bei einer Länge von 191,3 km um 57,5 km kürzer als die heute vom Durchgangsgüterverkehr benutzte Strecke über Offenburg und die badische Schwarzwaldbahn. Dabei hat diese äußerst ungünstige Strecke 178 m verlorene Steigung und Höchststeigung 1:50, gegen 41 m und 1:150 der neuen, östlich des Schwarzwaldes verlaufenden Verbindung.

Von den nördlich Heidelberg weiterführenden Linien ist zu erwähnen die Main-Weser-Bahn Frankfurt a. M.—Cassel. Durch eine Linie von Friedberg über Grünberg zur Main-Weserwasserscheide bei Neustadt in Hessen ist eine Abkürzung von 199,8 km auf 172,7 km, also um 27,1 km möglich, bei Ausschaltung von 62 m verlorener Steigung und Höchststeigung 1:200 statt 1:133.

Die Fortsetzung Cassel—Hannoversch-Münden, 24,2 km lang mit 20 m verlorener Steigung und Höchststeigung 1:80 kann ersetzt werden durch eine 3,4 km kürzere Linie mit Höchststeigung 1:400 und ohne verlorene Steigung.

Cassel steht auch mit dem westfälischen Industriegebiet in sehr ungünstiger Verbindung über Warburg—Brilon Wald. Die 103,5 km lange Linie Cassel—Brilon Wald hat 140 m verlorene Steigung und Höchststeigung 1:80. Eine neue 89,1 km lange Linie über Korbach kürzt 22,4 km ab, hat keine verlorene Steigung und Höchststeigung 1:200.

Das industriell wichtige Siegerland hat keine Hauptbahnverbindung in östlicher Richtung, also nach dem größten Teile Deutschlands. Der Verkehr von Siegen über Brilon Wald muß die Nebenbahn Finnentrop—Wennemen benutzen. Die heutige kürzeste Strecke Siegen—Brilon Wald über diese Nebenbahn ist 110,2 km lang, hat 353 m verlorene Steigung und Höchststeigung 1:50. Wenn man die Bahnhöfe Welschenennest und Brilon Wald durch eine 64,6 km lange Neubaulinie mit Höchststeigung 1:400 verbindet, so ergibt sich eine Abkürzung der Verbindung Siegen—Brilon Wald um 24,1 km bei Ausschaltung der verlorenen Steigung.

Eine 95,3 km lange Fortsetzung von Welschenennest durch das bergische Land nach Köln mit Höchststeigung 1:200 und ohne verlorene Steigung kürzt den heutigen Bahnweg über Betzdorf—Troisdorf mit Höchststeigung 1:71 um 26,9 km ab. Durch die drei letzten Teilstrecken im Zusammenhange entsteht die beste aller möglichen Verbindungen Köln—Cassel. Sie ist mit 241,0 km Länge 34,6 km kürzer als der heutige Schienenweg über Hagen—Arnsberg—Warburg, hat nur 263 m verlorene Steigung gegen 591 m und Höchststeigung 1:200 statt 1:72.

Diese Beispiele mögen genügen um zu zeigen, daß unser Eisenbahnnetz recht unvollkommen und noch lange nicht vollständig ist. Wenn die Reichsbahn in besseren Zeiten in die Lage kommt, wieder Eisenbahnen zu bauen, so ist dringend zu wünschen, daß alsdann nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten die richtigen und besten Linien ermittelt werden, damit die großen Fehler der vergangenen Eisenbahnpolitik vermieden werden.

Elektrische Lokomotiven mit lotrechttem Motorantrieb.

Von Dipl.-Ing. Eugen Th. Homolatsch.

Hierzu Tafel 4.

Geschichtliches. Der Gedanke, den elektrischen Antriebsmotor auf Lokomotiven senkrecht zu stellen, ist nicht neu und ist meines Wissens zuerst, etwa 1912, seitens der Ateliers de Construction de Jeumont in Nordfrankreich zu verwirklichen versucht worden. Als um 1921 die französischen Eisenbahngesellschaften ernstlich daran gingen, einige ihrer Hauptlinien auf elektrischen Betrieb umzustellen, waren es die Werke der Constructions Electriques de France in Tarbes in Südfrankreich im Verein mit der English Electric Cy., die mit erstaunlichem Mute daran gingen, zwei Lokomotiven mit Stehmotoren*) für die Südbahngesellschaft zu bauen.

Allgemeines über stehende Bahnmotoren. Die Vorzüge des Einzelachsantriebes für elektrische Lokomotiven sollen hier, da als bekannt vorausgesetzt, nicht angeführt werden. Bei den bisherigen Ausführungen ist aber der Schwerpunkt recht tief gelegen, was für schnellfahrende Lokomotiven ungünstig ist. Andererseits ist der Raum für den Motor durch die Zahnräder und die Spurweite in engen Grenzen festgelegt, so daß die auf eine Treibachse übertragbare Leistung beschränkt bleibt. Dieser Umstand wird besonders dann unangenehm empfunden,

*) Wir gebrauchen für das Wort „Vertikalmotoren“ die kurze Bezeichnung „Stehmotor“.

wenn es sich um Lokomotiven höherer Geschwindigkeiten handelt, da dann das auf die Treibachse entfallende Reibungsgewicht nur zu Bruchteilen für die Zugkraft ausgenutzt werden kann.

Durch das Senkrechtstellen der Motorachse kann aber der Motor selbst in eine solche Höhe verlegt werden, daß sein Außendurchmesser nur noch durch die Kastenbreite von etwa 3 m beschränkt wird, während seiner Länge (hier die Höhe) in noch weiteren Grenzen kein Halt geboten wird. Es ist einleuchtend, daß sich unter solchen Raumverhältnissen Motorleistungen von bisher ungeahnter Größe auf der Treibachse aufbringen lassen. Andererseits wird durch den hochliegenden Motor der Schwerpunkt gehoben, was wiederum die Querschwingungen verlangsamt und das Fahrzeug für hohe Geschwindigkeiten besonders geeignet macht. Für die weiter unten beschriebene 2-3 A-2 Lokomotive hat die Schwerpunkthöhe das bedeutende Maß von 1875 mm über Schienenoberkante.

Eine ungünstige Eigenart des Stehmotors ist es allerdings, daß er kegelförmige Zahnräder bedingt, die neben anderen Nachteilen den für den Elektrobahnfachmann hervorstechendsten haben, daß aus räumlichen Gründen das Zahnradübersetzungsverhältnis kleiner als sonst gewählt werden muß. Dies hat aber gerade bei schnellfahrenden Lokomotiven keine Bedeutung

mehr. Der bei Kegelrädern auftretende Seitendruck wird am besten durch Einwirken zweier Motoren (Zwillingsmotor) auf dieselbe Achse von entgegengesetzten Seiten heraufgehoben.

Schließlich wäre ein nicht zu unterschätzender Vorteil des im Kasten untergebrachten Motors noch zu erwähnen, nämlich die leichteste Zugänglichkeit zu jeder Zeit, selbst während der Fahrt. Durch die wenig gebundenen Raumverhältnisse kann man sich beim Entwurf des Stehmotors ganz von den gedrängten Bauarten sonstiger Bahnmotoren lösen und diesen wichtigsten Teil nach den Grundsätzen ortsfester Maschinen mit allen ihren Vorteilen insbesondere für den an Überlastungen so reichen Betrieb entwickeln. Schliesslich wäre die mit einfachsten Mitteln und schnell zu bewerkstelligende Ausbaumöglichkeit des Motors nach oben als Vorteil ins Feld zu führen.

Angaben über die gebauten Lokomotiven. Mit dem Bau der Lokomotiven wurde 1922 begonnen. Anfang 1923 erfolgte die Indienststellung. Sie sind von der Bauart 2-3 A-2 mit drei Einzeltreibachsen, von denen jede mittels eines doppelten Kegelzahnradatzes von einem Zwillingsmotor angetrieben wird. Im Jahre 1924 sind 8 Lokomotiven der Bauart 2-4 A-2 nach denselben Grundsätzen in Auftrag gegeben worden, nachdem sich die Versuchslokomotiven vollauf bewährt hatten.

Im folgenden seien die Hauptangaben der beiden Bauarten wiedergegeben:

Bauart	2-3 A-2	2-4 A-2
Treibraddurchmesser mm	1750	1750
Laufraddurchmesser "	900	900
Drehzapfenentfernung "	9200	11200
Laufachsabstand "	2000	2000
Treibachsabstand "	2000	2000
Abstand zwischen Lauf- und Triebachse "	1600	1600
Größter Achsabstand "	11200	13200
Kastenlänge "	13600	15360
Kastenbreite "	3080	3080
Länge über Puffer "	14500	16500
Höhe über S. O. "	3780	3780
Treibachsdruk t	18	18
Laufachsdruck "	12	12
Reibungsgewicht "	54	72
Gesamtgewicht "	102	120
Anfahrzugkraft = 2mal Stundenzugkraft "	12,5	16,6
Stundenleistung je Zwillingsmotor PS	700	800
Stundenleistung der Lokomotive "	2100	3200
Nennspannung je Anker V	500	—
Mittlere Fahrdrachtspannung (Gleichstrom) "	1500	1500
Stundengeschwindigkeit km/h	90	100
Höchstgeschwindigkeit "	130	—

Siehe auch Tafel 4.

Der mechanische Teil. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Abfederung des Kastens gewidmet, um bei allen Geschwindigkeiten einen möglichst ruhigen Lauf zu erzielen, die Triebwerksteile zu schonen und beim Führer das Gefühl der Sicherheit zu erhöhen. Man trachtete möglichst langsame Schwingungen für alle Richtungen zu erzielen, ohne allzu grose Ausschläge eintreten zu lassen. Um die Schwingungsvorgänge im vorhinein studieren zu können, hat man ein Kastenmodell von $\frac{1}{20}$ der natürlichen Gröfse und dem $(\frac{1}{20})^3$ fachem Gewichte (und entsprechender Schwerpunktage auf Federn der 20^3 fachen Durchbiegung gestellt.

Die Schwingungsdauer war für das

Auf und Ab (um die senkrechte Achse)	0,45 Sek.
Wanken (um die Längsachse)	0,80 "
Nicken (um die Querachse der Lokomotiven)	0,35 "

Der Antrieb wird auf die Räder durch eine Hohlachse übertragen, die durch Federglieder mit der Triebachse verbunden ist (Franz. Patent Nr. 549.412 von 1922). Das Spiel

zwischen den beiden Achsen ist 40 mm. Das Zahnradübersetzungsverhältnis ist 1 : 2,73, das Ritzel aus Chromnickelstahl, hat 22 Zähne, das grofse Rad aus Stahl 60 Zähne. Zur Schmierung wurde ein Ölumlau vorgesehen. Das Öl wird unter einem Druck von 0,6 at in das Hängelager des Ankers (oben) eingedrückt, durchfließt dann das obere und untere Motorlager, um schliesslich in den Zahnradschutzkasten zu gelangen. Von hier wird es angesaugt und in ein mit Filtern versehenes Becken von 800 l zurückgeführt. Von den zwei Ölpumpen dient eine zur Aushilfe; außerdem ist noch eine Handpumpe für Schleppfahrten ohne Strom vorgesehen.

Bezüglich der Belüftung der Motoren ist leicht einzusehen, dafs die Verhältnisse für den Motor mit senkrecht stehender Welle wesentlich günstiger liegen als für jeden anderen Lokomotivmotor. Man hat im beschriebenen Falle Fremdbelüftung gewählt und die Anordnung so getroffen, dafs die Motoren auf eine in Lokomotivmitte längs verlaufende Luftkammer zu stehen kommen, in die zwei voneinander unabhängige Kreisräder Luft drücken. Die Luft nimmt dann ihren Weg durch Anker und Gehäuse gleichzeitig von unten nach oben und entweicht durch die Dachaufsätze.

Der elektrische Teil. Die Motoren der 2-3 A-2 Lokomotive sind Zwillingsmotoren, die bei Stundenlauf und 2×500 Volt 2×350 PS bei einer minutlichen Drehzahl von 750 abgeben und sich hierbei um 60° erwärmen, wobei der Feldstrom durch Nebenschlußwiderstände auf 0,6 des Ankerstromes geschwächt ist. Das Hängelager ist als Kugellager ausgebildet und zur Erzielung richtigen Eingriffs des Kegelrädergetriebes verstellbar. Dieses Lager kann auch die senkrecht nach oben gerichteten Kräfte aufnehmen, die beim Anfahren mit größter Zugkraft auftreten.

Die Steuerung bildet eine Nockenwalze, welche die Schaltfinger durch Hubscheiben bewegt und durch ein Schneckenrad von einem kleinen Elektromotor (Servomotor) angetrieben wird. Außerdem sind noch vier Einzelschütze und ein Hauptausschalter, welcher die größte vorkommende Lokomotivleistung abzuschalten imstande ist, vorhanden.

Für die Speisung der Nebenbetriebe ist ein Motorgenerator von 15 kW und 1500/120 Volt vorgesehen, wobei Vorsorge getroffen ist, dafs im Bereich der Netzspannungsschwankungen von 1350 bis 1650 Volt die Generatorspannung gleichmäfsig bleibt. Als Anfahrwiderstände dienen Graugulsglieder. Beim Anfahren sind alle sechs Motoranker in Reihe; zur Fahrt mit voller Leistung werden zwei Gruppen zu drei Motorankern in Reihe gebildet.

An Stromabnehmern sind drei Stück aufgebaut, wovon höchstens zwei im Betrieb sind. Jeder einzelne kann mit seinen breiten Doppelschleifstücken 1500 Ampères abnehmen. Die Schleifbügel sind federnd auf Schere (Stromabnehmerpolypon) aufgesetzt und tragen mehrere, leicht auswechselbare Kupferschleifstücke von 4 mm Stärke, die sich nach 12 bis 15 000 km zur Hälfte abnutzen und dann ausgewechselt werden. Bemerkenswert erscheint, dafs die Scherengelenke Kugellager besitzen und dafs sich der Stromabnehmer unter dem Druck seiner Federn allein aufrichtet. Die Niederlegung wird von einem Druckluftkolben bewerkstelligt, wodurch die Zeit zum Niederlegen wesentlich verkürzt wird, was für schnellfahrende Lokomotiven beim Ansiehtigwerden von Fahrdrachtbrüchen von Bedeutung ist.

Erfahrungen. Die ersten Lokomotiven sind seit Inbetriebsetzung dauernd im Dienst, ohne dafs Umänderungen vorgenommen werden mußten und haben vollauf befriedigt. Auf den Strecken, die höhere Geschwindigkeiten zulassen, wurde ohne Schwierigkeit mit 120 km/h gefahren, während mehrere Versuchszüge mit 130 km/h geführt wurden, ohne dafs schädliche oder außerordentliche Schwingungen auftraten. Nach

30 000 km Fahrt wurden die Zahnräder genauer untersucht, wobei nur eine geringe, jedenfalls ganz normale Abnutzung festzustellen war. Eine heikle Stelle des Flachmotors ist das

obere Lager, doch auch hier hat die angewendete Ausführung vollauf befriedigt. Nach einer Fahrt von 50 000 km waren keinerlei Spuren von Öl im Inneren des Motors zu finden.

Unkrautbeseitigung im Eisenbahngleis mit der Jätmaschine Scheuchzer^{*)}.

Von Reichsbahnoberrat Dr. Ing. Saller, Regensburg.

Im vergangenen Jahre hat ein schweizerisches Unkrautbeseitigungsverfahren nach Scheuchzer, das bisher schon in der Schweiz, Frankreich und Italien sich größerer Verbreitung erfreute, auch auf einigen süddeutschen Bahnen versuchsweise Anwendung gefunden. Auf Grund sowohl eigener Beobachtungen wie auch namentlich eines mir von befreundeter schwedischer Seite zugekommenen, eingehenden Berichtes, den sich die schwedischen Staatsbahnen durch Abordnung eines ihrer Ingenieure in die Schweiz und gründliche Untersuchung der Maschine und des Verfahrens an Ort und Stelle ausarbeiten ließen, besteht Gelegenheit, in diesen Blättern gründlicher über die Sache zu berichten.

Es liegt nahe, daß die Entstehung einer solchen Vorrichtung, wie sie nachstehend beschrieben werden wird, die Überwindung einer langen Reihe von Schwierigkeiten auf dem Wege immer neuer Erfahrungen zur Voraussetzung hatte. Es möchte jedoch auf Einzelheiten der zwischen 1912 und 1922 vorsich gehenden allmählichen Entwicklung der Vorrichtung bis zu ihrer jetzigen Form nicht weiter eingegangen werden. Die ersten Versuche machte A. Scheuchzer, Direktor der Ferrodéscherbeuse Scheuchzer A.-G. schon 1912. Jedenfalls scheint die Frage der Unkrautbeseitigung in der Schweiz von vornherein besonders dringend gewesen zu sein, da dort das Unkraut in den Gleisen, obwohl in der Regel nur Schotterbettung vorkommt, besonders kräftig zu gedeihen scheint und da in Schotter die Unkrautbeseitigung von Hand bedeutend langwieriger ist als die gleiche Arbeit etwa in Kiesbettung.

Das Verfahren zielte zunächst darauf ab, das Unkraut außerhalb der Schwellenenden zu beseitigen, ging dann aber 1916 dazu über, auch das Unkraut zwischen den Schwellen selbst in Angriff zu nehmen. Letzteres bildet die Grundlage für die Scheuchzer patentierten Erfindungen, nämlich für ein Hebelsystem zu selbsttätiger Regelung einer Reihe von Messern oder Stählen, die in der Bettung zwischen den Schwellen arbeiten. Die Anordnung zwischen den Schwellen soll 6 mal, die außerhalb der Schwellenköpfe 60 mal ihre Form geändert haben, bis der jetzige Stand erreicht wurde. Mitte vorigen Jahres sollen im ganzen vier Scheuchzermaschinen vorhanden gewesen sein, von denen eine in der Schweiz und drei in Frankreich arbeiteten. Es bestanden weiterhin Verhandlungen mit einer Anzahl ausländischer Eisenbahnverwaltungen, darunter Italien und England. Der vorbezeichnete schwedische Bericht bezieht sich auf Beobachtungen der Arbeit einer der Scheuchzervorrichtungen auf ein- und doppelgleisiger Bahn im Rhonetal zwischen Brieg und St. Murie, auf Erkundigungen bei der Eisenbahndirektion in Lausanne über gewonnene Erfahrungen und endlich auf den Besuch verschiedener Strecken, in denen die Scheuchzer-Vorrichtung vor zwei bis drei Wochen gearbeitet hatte, um zu beobachten, wie die Maschine in Holzschwellengleisen wirkt und wie es sich mit dem Nachwachsen des Unkrauts verhält.

Die Lagenveränderung der verschiedenen Arbeitsorgane, geschieht mittels Hilfsmaschinen, die mit Luft oder Dampf getrieben werden. Die arbeitenden Teile und ihr Antrieb sind auf einem zweiachsigen Fahrzeug aufgebaut (Abb. 1 und 2). Die pflugscharähnlichen beiderseitigen Bettungsschaufeln sind, wie schon erwähnt, erst das Ergebnis langer Erfahrung und es ist vom besonderem Interesse, daß die schwedischen Staatsbahnen, die selbst einen einwandfrei, jedoch nur außerhalb der Schwellen-

köpfe arbeitenden Unkrautreiniger (Organ 1925, Heft 24, S. 534) gebaut haben, offenbar völlig unabhängig fast auf die gleiche Schaufelform gekommen sind. Nach rückwärts schließens an die Schaufeln je zehn Flacheisenzinken an, die die Aufgabe haben, etwa in der Bettung befindliche feine Teile durchzulassen und das Unkraut selbst zurückzuhalten. Die schwedischen Beobachtungen gehen dahin, daß die Scheuchzerschaufeln in Schotter sehr gut arbeiten und ich kann meinerseits das gleiche bei Kiesbettung bestätigen, wie mir denn überhaupt in diesem Teil des Unkrautreinigers außerhalb der Schwellen der Haupt-

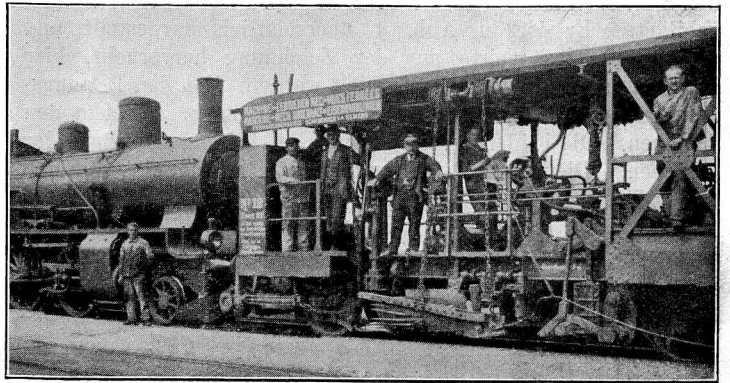


Abb. 1.

vorteil zu liegen scheint. Ob gerade diese Schaufeln patentiert sind, vermag ich nicht anzugeben; jedenfalls ist es ohne weiteres möglich, hier eigene Wege zu gehen. Es ist anzunehmen, daß sich die Schaufelformen einigermaßen nach den in den einzelnen Ländern gebräuchlichen Bettungstoffen und -formen zu richten haben.

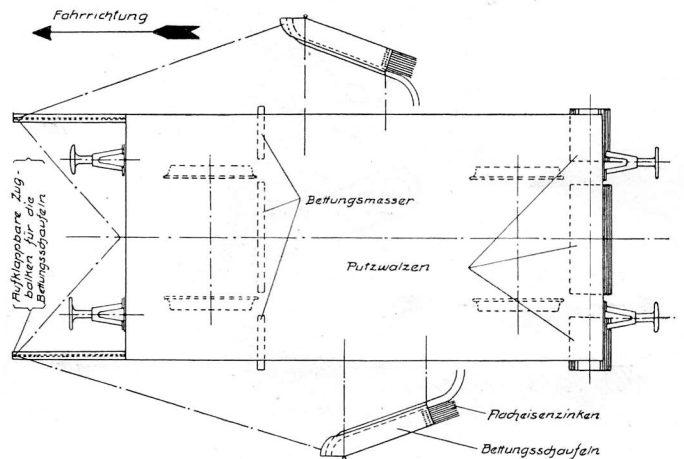


Abb. 2.

Die Arbeitseinstellung der Bettungsschaufeln sowohl nach Höhe wie nach Seitenlage wird mittels Druckluft geregelt. Für jede Bettungsschaufel sind zwei Luftzylinder mit Kolben vorhanden, von denen die Bewegung mittels Gallscher Ketten weitergeleitet wird. Abb. 3 zeigt die Bettungsschaufel in Arbeits- und Transportlage. Ein kleiner, auf den Flanschen zweier E-eisen laufender Rollbock wird durch Ketten, die mit

^{*)} Siehe auch „Organ“ 1925, S. 495.

dem Druckluftzylinderkolben verbunden sind, eingezogen. Damit die beiden kleinen Rollböcke aneinander vorbei gehen können, war man genötigt, die Schaufeln in Längsrichtung etwas gegeneinander zu versetzen (Abb. 2). Bei Fahrten in Doppelgleis wird die eine Schaufel in Ruhelage aufgezo-gen und es wird dafür ein wagrecht arbeitendes Messer in einen am Rahmen angebrachten federnden Träger eingesetzt.

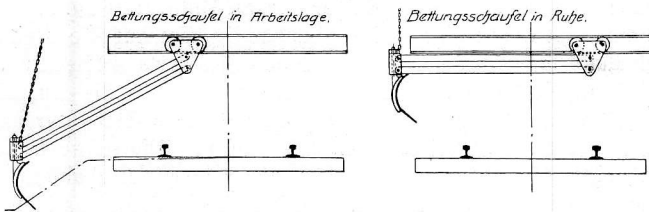


Abb. 3.

Der Teil der Anordnung, der die Entjätung zwischen den Schwellen besorgt, hat den schwierigsten Teil der Erfindung gebildet. Er ist in Abb. 4 übersichtlich dargestellt und möchte, da das meiste aus der Zeichnung hervorgeht, hier im Text nur ganz kurz abgehandelt werden. Von den Bettungsmessern arbeitet das längste, etwa 1,2 m lange, zwischen den Schienen. Die beiden anderen je 55 cm langen außerhalb der Schienen. Die Messer sind an Armen A angebracht, die sich

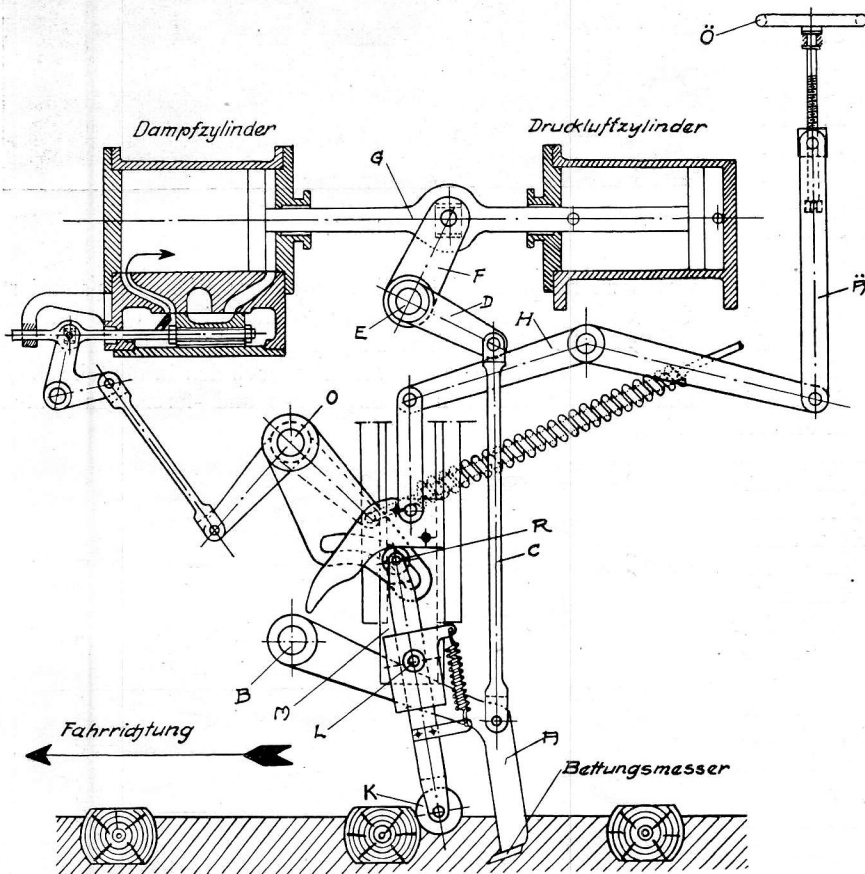


Abb. 4.

um eine Achse B drehen. Durch die Gelenkstange C sind die Arme A mit den Hebelarmen D verbunden, die mit Achse E in einem Stück gefertigt sind. An der gleichen Achse findet sich weiter ein Hebelarm F, dessen Ende durch Kurbelschleife mit der Kolbenstange G des Dampfzylinder verbunden ist. Die Steuerung geschieht von der über die Schwellen und die Bettung laufende Rolle K aus derart, daß die Messer über den Schwellen immer gehoben werden und zwischen den Schwellen

in die Bettung eingedrückt werden. Diese Bewegung vereinigt sich mit der fortschreitenden Bewegung des Wagens zur Arbeitsbewegung der Messer. Die Arbeitstiefe der Messer kann durch einen Luftzylinder, der dem Dampfzylinder gegenüberliegt und dessen Kolben auf der gleichen Kolbenstange sitzt, eingestellt werden. Durch Erhöhung oder Senkung des Luftdruckes wird Abminderung oder Zunahme der niederdrückenden Kraft erzielt. Der Druckluftzylinder dient zugleich als Puffer für den Dampfzylinder. Die Einstellung der Reglerrolle auf eine für verschiedene Oberbauarten ungleiche Höhe wird durch Verschiebung des Gleitstückes M mit dem Rollendrehpunkt L mittels Gelenkstange und Hebel H, der Gelenkstangen Ä und des Handrades Ö erreicht. Ein Herablassen der zwei Reglerrollen bewirkt ein früheres Heben sowie eine Verzögerung des Heruntersinkens der Messer und umgekehrt. Die Maschinen sind auf eine die Messer herunterdrückende Kraft von 2, höchstens 3 t eingestellt. Andere Angaben gehen höher und deuten die Möglichkeit an, daß bei öfterer Anwendung des Verfahrens wenigstens weicher Schotter Schaden leiden könnte. Der Druck der Reglerrollen auf die Schwellen soll ungefähr 200 bis 300 kg sein. Morsche Schwellen werden hierbei manchmal etwas angegriffen, aber nur geringfügig.

Der Jätewagen macht etwa 6 km/Std. die regelmässige Arbeitstiefe soll bei 70 cm Schwellenabstand etwa 15 cm sein. Es ist jedoch zu bemerken — und hierin scheint mir ein wesentlicher Mangel des Verfahrens zu liegen —, daß diese größte Arbeitstiefe nur auf einen kleinen Bruchteil des Schwellenabstandes erreicht wird. In Abb. 5 sind die Verhältnisse bei 72 cm Schwellenabstand von Mitte zu Mitte vorgeführt. Das Bearbeiten der Bettung erfolgt also nur nach der Linie - - - - - und die Größttiefe ist nur in einem kleinen Bruchteil des Schwellenabstandes vorhanden. Bei kleinen Schwellenabständen, z. B. bei Stoßschwellen, krummen Schwellen in Kurven, in Wanderstrecken mit schräg liegenden Schwellen usw. kommt es vor, daß die Messer überhaupt nicht in die Bettung eindringen. Bei einer Versuchsfahrt, die ich mitmachte, wurden so bei 17 Schwellen auf den Stofs im allgemeinen immer vier Abstände am Stofs übersprungen. Man hat bei den süddeutschen Versuchen auch deutlich wahrgenommen, daß das Unkraut unmittelbar vor und hinter der Schwelle stehen bleibt und daß hier noch Nacharbeiten erforderlich sind. Auch geht die Wirkung abgesehen von vereinzelt Ausreißen natürlich nicht tiefer als das Eindringen der Messer.

Immerhin scheint die Wirkung der ganzen maschinellen Jätung, gegenüber der von Hand, wirtschaftlich günstig zu sein. Nach süddeutschen Erfahrungen kommt die ganze Entgrasung mit Maschinen einschließlich Nacharbeiten auf etwa 170 M für den km gegen 280 M bei Handarbeit. Der von den Messern bearbeitete Querschnitt ist nicht ganz symmetrisch, teils weil die Messer beim Herablassen und Heben eine Kurvenbahn beschreiben, teils infolge des größeren Widerstandes beim Herabstoßen.

Das Aussehen einer mit der Maschine von Unkraut gesäuberten und von der dem Wagen folgenden Stahlbürste überlaufenen Strecke ist nach einigen Tagen sehr gut. Man hat die Erfahrung gemacht, daß das Unkraut zumeist oben zu liegen kommt und nach einigen Tagen verdorrt ist und fortgeblasen wird. Es ist von Interesse, daß man die gleiche Erfahrung auch in Schweden, wo allerdings nur außerhalb der Schwellenköpfe gejätet wird, gemacht hat. Nach kurzen

Erfahrungen auf süddeutschen Bahnen scheinen aber doch noch für Beseitigung des gelockerten und gelösten Unkrauts Nacharbeiten nötig zu sein. Man hat dort auch vereinzelt in lehm- und humushaltiger Bettung die Beobachtung gemacht, daß das Durcharbeiten der Bettung mit der Pflugschar, wenn nicht das gelockerte Unkraut beseitigt wird, das Wachstum begünstigt. Auch scheint man dort den Wunsch gefühlt zu haben, der mechanischen Entgrasung noch mit einer chemischen Behandlung (Natriumchlorat) nachzugehen. Daß dadurch die Frage der Wirtschaftlichkeit beeinflusst wird, liegt auf der Hand.

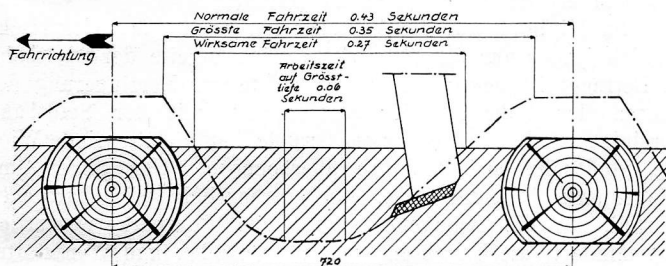


Abb. 5*).

Als weiterer wesentlicher Vorteil des Verfahrens wird der Umstand bezeichnet, daß die Bettungsmesser sich etwa bis auf die Tiefe der Schwellenunterkanten in die Bettung einarbeiten und daß dadurch die unter den Schwellen anzunehmende Feuchtigkeit verdunstet und die Bettung im ganzen entsprechend entwässert wird. Es ist dies eine Angabe, die von beteiligter Seite ausgehen dürfte und die sich nicht einfach nachprüfen läßt. Da unter den Schienensträngen selbst 20 bis 25 cm breite trennende Bettungsstreifen unbearbeitet stehen bleiben, so ist eine unmittelbare Wasserableitung aus der Mitte offenbar nicht gegeben. Man könnte eher annehmen, daß das zwischen den Schienen gebildete geschlossene Becken aufgelockerter Bettung eher die Niederschläge sammelt. Vom Standpunkt der festen Schwellenlagerung könnte eine Auflockerung bis auf Schwellenunterkante unmittelbar bedenklich scheinen. Dagegen könnte man von den beiden seitlichen Messern und insbesondere von den Pflugscharen allerdings eine entwässernde Wirkung erwarten. Es wird dies auch durch die süddeutschen Versuche bestätigt.

Am Schluß des Wagens laufen drei umlaufende Stahlbürsten zwischen den Schienen und beiderseits zwei Rechen. Die Bürsten sitzen auf einer Achse und werden mittels Gallscher Kette von einem auf der hinteren Wagenachse sitzenden Zahnradgetriebe aus bewegt. Aus Abb. 6 geht die Lage der Putzwalzen zu den Schienen und die Form des Bettungsprofils vor und nach dem Putzen hervor. Wie man der unteren Abbildung entnehmen kann, verbleiben beiderseits der Schienen sowie auch am Bettungsrande Streifen, die von den Bürsten stehen gelassen werden. Es hat sich aber in der Ausübung gezeigt, daß diese Streifen, die vielleicht der Entwässerung nachteilig werden könnten, nach einigen Tagen unter den Schüttelwirkungen der Züge abgeglichen werden und verschwinden. Ob allerdings bei Kiessandbettung nicht unter dem Luftzug der Räder ein Aufwirbeln entsteht und damit Sand in die Lagerbüchsen dringt, müßte erst die Erfahrung zeigen.

Die verschiedenen arbeitenden Teile des Unkrautreinigers werden mittels Druckluft getriebener Hilfsmaschinen in Tätigkeit gesetzt. Nur die Bettungsmesser, die zwischen den Schwellen arbeiten, werden mittels Dampfmaschinen betrieben. Druckluft und Dampf hat die Lokomotive, die den Unkraut-

reiniger schiebt, zu liefern. Die Besetzung des Unkrautreinigers besteht aus fünf Mann, je einer an beiden Bettungsschaukeln, einer an der Regelung der Bettungsmesser, einer an den Putzwalzen und der letzte, der Werkmeister, zur Beaufsichtigung des Ganzen, Ausbesserungen usw. Außerdem begleitet meistens der Streckenbahnmeister den Zug als Zugführer. Bei auftretenden Hindernissen, Überfahrten, Schienenkontakten, Merkzeichen, Packlage, Brücken usw. müssen die arbeitenden Teile ganz oder teilweise ausgeschaltet werden. Bei entsprechender Achtsamkeit können hierbei Störungen und

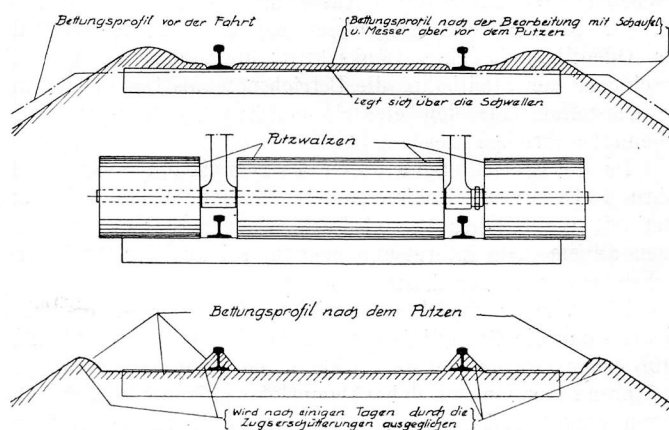


Abb. 6.

Schäden erfahrungsgemäß vermieden werden. Zur Besetzung gehört noch ein Koch, der in dem mitlaufenden Wohnwagen die Speisen für die sonach im ganzen aus neun Köpfen bestehende Besetzung bereitet.

Für Herstellung und Betrieb des Unkrautreinigers innerhalb der Schweiz besteht eine Erfindergesellschaft Ferrodesserbeuse Scheuchzer A.-G., Renens, und eine Lizenzgesellschaft Société Concessionaire Herbo in Genf. Die letztere betreibt die Verbreitung der Maschinen außerhalb der Schweiz entweder durch unmittelbare Übernahme der Reinigung oder durch Lizenzbewilligung an Tochtergesellschaften. Der Unkrautreiniger wird nämlich nicht verkauft. Bei den Übereinkommen mit den Eisenbahnen wurde bisher der Grundsatz verfolgt, daß die Eisenbahnen die genügend kräftige Lokomotive sowie deren Besetzung und den Zugführer stellen. Das Lokomotivpersonal wird etwa alle zwei Wochen abgelöst. Der Zugführer ist meist der Bahnmeister; er fährt für seinen Streckenteil mit, beaufsichtigt den Fahrplan und die ganze Arbeit, die er am Schluß durch Zeugnis bestätigt. Er gibt bei auftretenden Hindernissen, Brücken, Wegübergängen oder bei notwendiger Geschwindigkeitseinschränkung, soweit erforderlich, Signale. In den Verträgen pflegt auch aufgenommen zu werden, daß die Gesellschaft für Unterbringung und Speisung der gesamten Besetzung sorgt. Es wird ihr hierzu ein Wohnwagen zur Verfügung gestellt. Es hat sich in der Ausübung nämlich auch wirtschaftlich als wünschenswert erwiesen, die Unterbringung und Speisung der Mannschaft gemeinschaftlich zu behandeln. Es ist also ein Wagen als Küche und Schlafraum mit zehn Betten eingerichtet. Im Zuge wird der Unkrautreiniger von der Lokomotive geschoben und dieser folgt der Küchen- und Wohnwagen. Die fünf von der Gesellschaft gestellten Leute begleiten den Zug den ganzen Sommer hindurch, also vier bis fünf Monate. Sie von der Unterbringungsfrage frei zu machen, liegt nicht nur im Interesse der Leute, sondern auch des Arbeitsbetriebs.

Auf deutschen Bahnen verlangte m. W. die Gesellschaft pauschal 75 \mathcal{M} für den km, bei größeren Aufträgen wäre eine Ermäßigung auf 70 und 65 \mathcal{M} zu erreichen. Die Jätung dürfte wohl wenigstens zu Anfang zweimal im Jahr vorzunehmen

*) In der Abbildung muß es richtig heißen:

Größte Arbeitszeit 0,35 Sek. statt Größte Fahrzeit und Wirksame Arbeitszeit 0,27 Sek. statt Wirksame Fahrzeit.

sein, später könnte einmal im Jahr genügen. Jedenfalls verspricht das mechanische Verfahren gegenüber der Handarbeit verschiedene, vor allem wirtschaftliche Vorteile.

Es könnte scheinen, als ob die Unkrautreinigung nach Scheuchzer zwischen den Schienen Mängel besäße, die

ihre Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit in Zweifel stellen. Die an sich bestechende und einwandfrei erscheinende Jätung außerhalb der Schwellen ist, wie der Vorgang Schwedens zeigt, auch außerhalb der Lizenzen der schweizerischen Gesellschaft zu erreichen.

Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn.

Von Reichsbahnrat Taschinger, Rosenheim.

Am 3. Juni 1925 wurde die Wiener Stadtbahn auf elektrischen Betrieb umgestellt. Aus Anlaß dieses für den Wiener Verkehr so wichtigen Ereignisses hat die Wiener Stadtbahn der Öffentlichkeit eine Denkschrift übergeben, in der die Geschichte der Stadtbahn, die Betriebsnöte als Dampfbahn und die Umstellung für den elektrischen Zugförderungsdienst eingehend beschrieben werden.

Da die Einrichtungen dieser als Dampfbahn gebauten, im Jahre 1918 wegen Kohlenmangel gänzlich stillgelegten und jetzt mit elektrischer Betriebsform wieder eröffneten Bahnanlagen allgemeinem Interesse begegnen, sei aus der Denkschrift nachstehender kurzer Auszug wieder gegeben:

Die Wiener Stadtbahn, welche die Vororte-, die Oberwiental- und die Gürtellinie umfaßt und in den Jahren 1892 bis 1900 erbaut wurde, mußte militärischen Bedingungen genügen. Auf ihren Linien mußten daher Dampflokomotiven mit Hauptbahnwagen verkehren können. Infolge dieser militärischen Auflagen waren erforderlich: schwere Brücken, große Lichtraumum-

Fahrgäste und Verringerung der Betriebsausgaben war nur mit dem elektrischen Betrieb zu erzielen.

Im Hinblick auf die Anlagekosten konnte der elektrische Betrieb jedoch nur für die verkehrsreichen Teile der Stadtbahn in Betracht kommen; außerdem mußte zur Verringerung der Kosten der Fahrpark der Straßenbahn mit der Stadtbahn vereinigt werden. Aus diesem Grunde hat die Gemeinde Wien die Stadtbahn auf 30 Jahre übernommen. Der gemeinsame Wagenpark bedeutet einen außerordentlich wirtschaftlichen Vorteil, da die Anlagekosten für den Fahrpark wesentlich abgemindert, die Errichtung von Wagenhallen und Werkstatteinrichtungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden konnten und hohe Verwaltungs- und Personalausgaben erspart blieben.

Die für die elektrische Zugförderung notwendigen Arbeiten wurden während einer Bauzeit von nur acht Monaten durchgeführt. Wenn der elektrische Betrieb auch die Möglichkeit geschaffen hat, einen erhöhten Verkehr zu bewältigen, so wird infolge des immer noch steigenden Verkehrsbedürfnisses, der in allen Großstädten zu beobachten ist, eine restlose Verkehrsbewältigung in Wien erst dann ermöglicht werden, wenn mit dem Ausbau einer Untergrundbahn begonnen wird.

Fahrleitungsanlage.

Die gesamte Fahrdrähtanlage umfaßt: 12,4 km Fahrdräht, 2 km Verstärkungsleitung, 57,4 km Trage-seil, 900 Maste mit 530 Jochen, 300 Auslegern und 100 Gewichtsnachspannvorrichtungen. Als Fahrdräht wurden aus Festigkeitsgründen verwendet Rillendrähte aus Kadmiumkupfer mit einem Leitwert 48 und mit einem Querschnitt von 65 qmm und zwar wurden zur Erhöhung des Leitungsquerschnittes für jedes Gleis zwei in einem Abstand von 150 mm parallel verlaufende Fahrdrähte verlegt. Das Trage-seil besteht ebenfalls aus Kadmiumkupfer, jedoch mit einem Querschnitt je Gleis 200 qmm beträgt. Die Aufhängung des im Zick-Zack verlegten Fahrdrähtes erfolgt nach der bekannten Vielfach- oder Ketten-

aufhängung und zwar mit einer Höhe des Aufhängewerks von 2,00 m in der freien Strecke und 0,30 bis 0,60 m in gedeckten Strecken. Die Länge eines Nachspannfeldes beträgt 1000 bis 1200 m.

Als Stützpunkte wurden in der Hochbahnstrecke Eisen-gittermaste und in Einschnitten Altschienen verwendet. An den Masten sind die Querjoch, die Ausleger und teilweise die seitlichen Festlegungen befestigt. Der Regelabstand der einzelnen Maste beträgt in der freien Strecke 50 bis 55 m, in gedeckten Streckenteilen 20 bis 30 m.

Die Fahrdrähte und die Trage-seile sind an den Stützpunkten gegen Erde einfach isoliert. Die verwendeten Porzellanisolatoren wurden so dimensioniert, daß die vorhandene Fahrdrähtspannung von 750 Volt später ohne weiteres auf 1500 Volt erhöht werden kann. Mit Rücksicht auf die einfache Isolation sind sämtliche Stützpunkte durch Anschluß an die Gleise geerdet.

An den Speisepunkten sind Streckenschalter eingebaut, die zum Teil mittels elektrischer Fernbetätigung gesteuert werden.

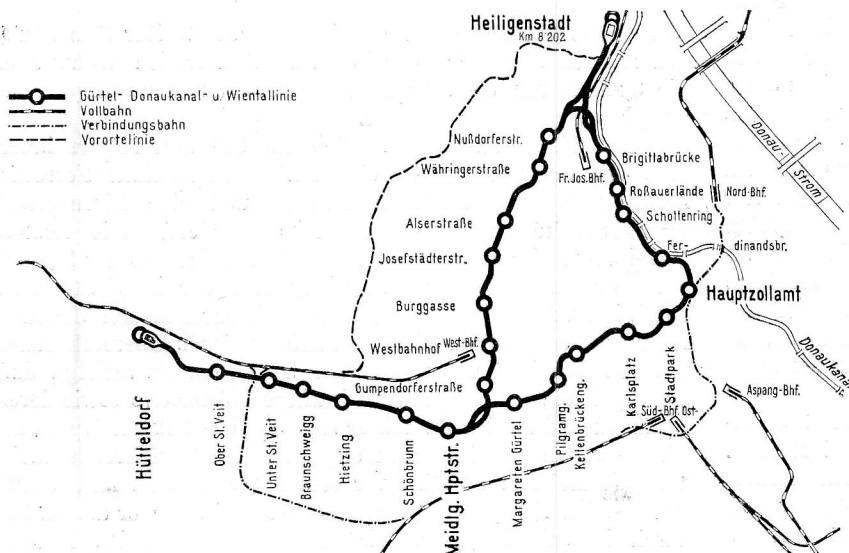


Abb. 1. Wiener Stadtbahnnetz.

grenzungen. Diese verursachten große Anlagekosten und konnten den Hauptverkehrsadern der Stadt mit Rücksicht auf die notwendigen großen Krümmungshalbmesser nur ganz unvollkommen folgen. Zur Vermeidung der Rauchplage mußten die Lokomotiven, deren Abgase die Mauerwerke der Tunnelstrecken stark beschädigten und die Fahrgäste belästigten, mit teurem Koks geheizt werden. Die schweren Dampflokomotiven bedingten große Zugseinheiten, welche die wechselnden Verkehrsbedürfnisse einer Stadtbahn nicht berücksichtigen. Die Zugsgeschwindigkeiten waren gering. Obgleich durch die militärischen Anforderungen hohe Anlagekosten notwendig waren, konnte die Stadtbahn infolge der ungünstigen Linienführung und der Mängel des Dampfbetriebs nur einen geringen Anreiz auf das Publikum ausüben. Der Wettbewerb mit der Straßenbahn, die tief in das Innere der Stadt eindringen kann, war daher außerordentlich ungünstig und konnte nur durch niedere Fahrpreise aufrecht erhalten werden. Eine Besserung der Verhältnisse, durch angenehmere und raschere Beförderung der

Der Fahrdrabt wird durchwegs mittels Gewichten selbsttätig nachgespannt. Während jedoch auf dem Bauabschnitt der österreichischen Siemens-Schuckert-Werke und der Elin-A.-G. für elektrische Industrie das Tragseil an jedem Stützpunkt befestigt ist, hat die AEG-Union auch das Tragseil beweglich aufgehängt, wobei das Tragseil an jedem Stützpunkt über Rollen sich bewegt. Bei sämtlichen Ausführungsarten sind die Mastausleger fest angeordnet. Die österreichischen Brown-Boveri-Werke haben neben dem Tragseil auch noch drehbare Ausleger vorgesehen.

Unterwerke.

Die benötigte elektrische Energie wird aus dem Netz der Wiener Städtischen Elektrizitäts-Werke mit einer Spannung von 5000 Volt entnommen und in vier in der Nähe der Bahnstrecke errichteten Unterwerken von 1360 bis 2100 kW (zusammen etwa 6700 kW) Dauerleistung mittels Quecksilberdampf-Großgleichrichtern auf Gleichstrom von 750 Volt umgeformt.

Für die beiden ersten Unterstationen wurden besondere Gebäude errichtet; die Unterstation beim Hauptzollamt wurde im Keller der Großmarkthalle untergebracht, während die Umformerunterstation Sechshaus, das sich nächst dem Bahnhof Meidling-Hauptstraße befindet, mit einer für die allgemeine städtische Lichtversorgung dienenden Unterstation vereinigt wurde. Für die Wahl von Quecksilberdampf-Großgleichrichtern war ausschlaggebend der geringe Raumbedarf, die große Überlastbarkeit bei plötzlichen Stromstößen und der günstige Wirkungsgrad. Der für jede Gleichrichtergruppe vorgesehene Transformator ist so gewickelt, daß auf der Unterspannungsseite eine Spannung von 750 oder 1500 Volt abgenommen werden kann, so daß die bestehenden Anlagen später ohne nennenswerte Änderungen auch für eine Fahrdrabtspannung von 1500 Volt verwendet werden können. Die Transformatoren sind luftgekühlt, während die Großgleichrichter mit Ölrückkühlern, die von Quellwasser durchflossen sind, ausgestattet wurden. Von den Unterstationen führen über Überspannschalter mindestens je zwei Kabel zu den Fahrdrabtleitungen.

Neben diesen ortsfesten Unterwerken wurde, um den auf-tretenden Massenverkehr in einzelnen Abschnitten elektrisch bewältigen zu können, eine fahrbare Umformerstation beschafft, welche unmittelbar an das Stadtnetz in den Stationen: Hütteldorf, Meidling-Hauptstraße, Hauptzollamt, Brigittabrücke, Michelbeuern und Heiligenstadt angeschlossen werden kann. Diese in einem von der Waggonfabrik der Engesfelder Metallwerke A.-G. hergestellten Spezialwagen untergebrachte und von der Elin gelieferte Umformeranlage besteht aus einem Einankerumformer von 700 kW Leistung nebst dem zugehörigen Transformator und der Schaltanlage. Der Anschluß der fahrbaren Station erfolgt an besonderen Anschlußtürmchen, die auf den obengenannten Bahnhöfen errichtet wurden. Bei der Inbetriebnahme der Umformerstation wird der Spezialwagen aus den Federn gehoben und auf besonderen Abstützpunkten gelagert.

Signalanlage.

Die von der Firma Siemens-Halske A.-G. gebaute, selbsttätige Signalanlage ermöglicht bei großer Fahrgeschwindigkeit die Züge in kurzen Abständen (bis zu $1\frac{1}{2}$ Minuten) folgen zu lassen. Sie arbeitet mit Ruhe-Wechselstrom. Die ganze Bahnstrecke ist durch isolierende Schienenstofsverbinder in einzelne Teilstrecken-Blockabschnitte zerlegt. Jeder Blockabschnitt bildet einen Wechselstromkreis, bestehend aus den beiden Schienen des Gleises und den angeschlossenen Signalapparaten. Die beiden Schienen eines Gleises sind gegeneinander isoliert und am Anfang und Ende der Blockstrecke durch eine Trans-

formatorwicklung verbunden. Diese Wicklung hat zwei Aufgaben zu erfüllen.

1. Der aus dem Bahnmotor abfließende Gleichstrom verteilt sich auf beide Schienen, von der einen gelangt er unmittelbar zur Unterstation, von der anderen fließt er über die oben angegebene Wicklung des Drosselstoftes zurück.

2. Über die Wicklung des Drosselstoftes wird jeder Blockstrecke auf der einen Seite der Signalstrom zugeführt, auf der anderen Seite entnommen. Kommt nun eine Zugsachse auf die beiden Schienen eines Blockabschnittes zu stehen, so wird der Signalstromkreis kurz geschlossen, wodurch über Signalrelais

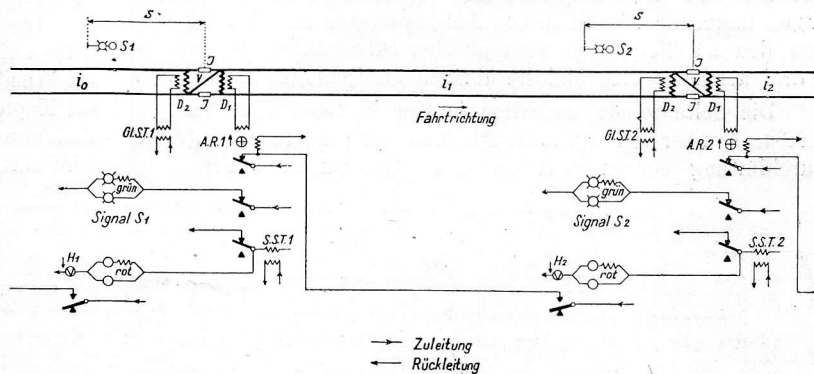


Abb. 2.

das zu diesem Abschnitt gehörende Signal auf Halt geschaltet wird. Beim Verlassen eines Blockabschnittes durch die letzte Zugsachse wird der Kurzschluß des Signalstromkreises aufgehoben und dadurch das zugehörige Signal wieder auf freie Fahrt geschaltet.

Der für die Signalanlage nötige Drehstrom wird mit 5000 Volt dem städtischen Leitungsnetz entnommen und mit 500 Volt längs der Strecke den Blocktransformatoren zugeführt. Die Spannung der von diesen gespeisten Signal- und Blockstromkreise beträgt 2 bis 20 Volt.

Als Signale sind Lichtsignale verwendet, die in den Tunnels als gewöhnliche Lampen, auf den übrigen Strecken als Tageslichtsignale mit einer Sichtbarkeit auf mehrere hundert Meter ausgebildet sind. Als Lichtquelle dienen zwei elektrische Glühlampen, die so geschaltet sind, daß beim Durchbrennen einer Lampe die zweite selbsttätig voll aufleuchtet.

Vor jeder Gleisabzweigung befinden sich Doppelsignale, die wie die Weichen vom Stellwerk aus fernbedient sind. Die vom Stellwerk bedienten Signale werden jedoch von dort nur auf Fahrt geschaltet, während sie der Zug selbst wie die ganz selbsttätigen Signale auf Halt schaltet.

Die Weichen werden durch Gleichstrommotore angetrieben, die von Akkumulatoren gespeist werden.

An Stellen, die besondere Sicherheit erfordern, sind Fahrsperrn angebracht. Ein am Gleiskörper befindlicher Hebel ist bei Haltstellung des Signals hochgedreht. Wird das Haltsignal durch einen Zug überfahren, so schlägt die Fahrsperrn an einen zweiten, am führenden Triebwagen angebrachten Hebel, wodurch der Steuer- und damit der Fahrstrom unterbrochen wird. Gleichzeitig wird auch ein Notbremsventil geöffnet, so daß der Zug rasch zum Stillstand kommt.

Die auf der Strecke befindlichen Blocksignale sind abgesehen von zwei Achtungs- und drei Deckungssignalen selbsttätig. An einigen unübersichtlichen Stellen werden auch Vorsignale verwendet.

Im Stellwerk sind die Relais, um ihr Arbeiten überwachen zu können, in einem mit Glasfenstern versehenen Schrank untergebracht. Ferner befindet sich im Stellwerk die Fahrschau-tafel, ein Bild der Gleisabschnitte, das durch Aufleuchten oder

Verdunkeln der Gleis- und Signalfelder die Zugsfahrten und Signalwechsel anzeigt.

Der Wagenpark.

Die hölzernen Wagenkästen der Trieb- und Anhängewagen sind gleich groß und besitzen je eine Länge von 10,7 m (ohne Puffer), eine Kastenbreite von 2,27 m und eine lichte Höhe von 2,198 m. Die Höhe des Wagens über S. O. beträgt ohne Ventilationsaufsätze und Lagerung der Stromabnehmer 3,21 m. Die verglasten und vollkommen abgeschlossenen 2,3 m langen Plattformen sind auf beiden Seiten eingezogen und besitzen einschliesslich der Stehplätze im Wageninnern in den Triebwagen Raum für 47 und in den Anhängewagen für 53 Personen. Von den 24 Sitzplätzen sind an den Stirnwänden beiderseits je drei als Längssitze und die übrigen als Quersitze angeordnet.

Die Seitenwände enthalten je vier in Leichtmetallrahmen gefasste Fenster von 1,0 m Breite und 3,96 m Höhe. Für die Durchlüftung sorgen zwei an den Stirnwänden angebrachte

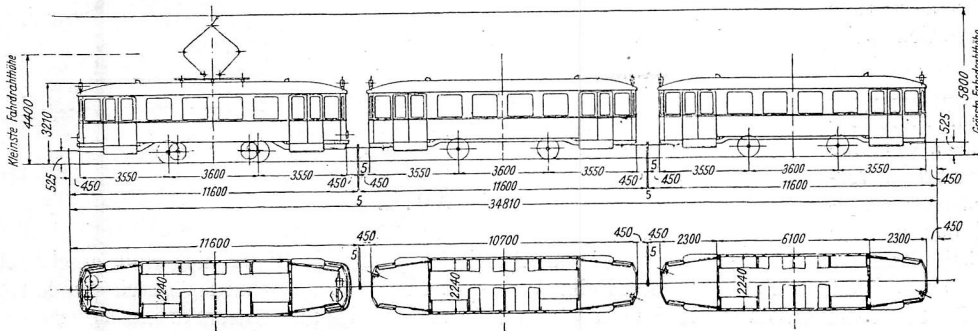


Abb. 3.

Ventilationseinrichtungen, die vom Wageninnern aus abgeschlossen werden können. Nach aussen sind die Wagen durch zweiteilige Schiebetüren von 1200 mm Breite abgeschlossen und zwar derart, dass der eine Türflügel vom andern selbsttätig mitgenommen wird. Die grosse Türöffnung und die Unterteilung des Trittbretts in zwei Stufen, von denen die obere von den

erhöhten Bahnsteigen der Stadtbahnhaltestelle nahezu ebenerdig betreten werden kann, erleichtern das Ein- und Aussteigen. Der Zugang zum Wageninnern erfolgt ebenfalls durch Doppeltüren.

Der Wagenkasten ruht auf einem zweiachsigen Laufgestell. Der Radstand desselben beträgt 3,6 m, der Durchmesser der Räder 0,870 m. Die sämtlichen Wagen sind mit Handbremse und selbsttätiger Kunze-Knorr-Bremse, sowie selbsttätiger Sandstreuung bei Vollbremsung ausgerüstet. Zum Einschalten der Kompressormotoren von gekuppelten Triebwagen ist ein Hilfsschutz eingebaut. Durch eine von Hand bediente Fahrsperr-einrichtung kann der Steuerbremskreis unterbrochen und eine Vollbremsung eingeleitet werden.

Die Triebwagen haben je zwei Scherenstromabnehmer und je zwei vierpolige Gleichstrom-Hauptschlusfmotoren für 750 Volt, mit Wendepolen und 680 Umdrehungen. Die Anlaufwiderstände aus Kupfernickeldraht sind zum Teil auf dem Wagendach, zum Teil unter den Sitzbänken untergebracht. Die Stundenleistung schwankt bei 750 Volt und einer Stromaufnahme von 98 bis 110 Amp. zwischen 66,5 und 73,8 kW; die Dauerleistung beträgt 72% der Stundenleistung. Bei der auf der Strafsenbahn vorhandenen Betriebs-spannung von 550 Volt ermässigen sich die Leistungswerte um 26 1/2%. Als Höchstgeschwindigkeit wird 38 km/Std. erreicht. Um zu Zeiten grossen Verkehrs einen Wagenzug zusammensetzen zu können, der bis zu neun Wagen umfasst, erhalten die Wagen elektropneumatische Vielfachsteuerung, deren Schützen wegen des kurzen Radstandes zwischen den Längsträgern oder quer zur Längsachse eingebaut sind. Den

Schutz der Motoren übernimmt ein Höchststromrelais, das zwischen 250 und 500 Amp. einstellbar ist. Die Leitungen, welche zur Steuerung, den Glühlampen und Heizkörpern führen, sind im Triebwagen als zwölfadrige, im Anhänger als zehndadrige Kabel verlegt. Als Beleuchtung dienen zweimal je acht in Reihe geschlossene Lampen von 95 Volt und 32 Kerzen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeines.

Internationaler Eisenbahn-Kongress in London vom 22. Juni bis 2. Juli 1925.

Der gewöhnlich alle fünf Jahre abgehaltene Internationale Eisenbahn-Kongress folgte dem 1922 in Rom abgehaltenen ausnahmsweise schon nach drei Jahren, weil er in Verbindung mit der Hundertjahrfeier der Eröffnung der Stockton-Darlington-Bahn in London abgehalten wurde.

Die dem Kongress vorgelegten Fragen wurden von fünf Unterausschüssen behandelt.

Bei den Verhandlungen über den Achtstundentag zeigte sich eine grosse Verschiedenheit der Auffassung in den vertretenen Ländern. Die amerikanischen Angestellten suchen nicht so sehr eine Verkürzung der Arbeitsstunden, als eine Erhöhung des Einkommens. Zum Schluss wurde eine Entschliessung angenommen, dass der starre Achtstundentag für den Eisenbahndienst unanwendbar ist und die Arbeitszeit den örtlichen Bedürfnissen angepasst werden muss.

Hinsichtlich der schienengleichen Strafsenüberkreuzungen führte ein amerikanischer Delegierter aus, dass es eine Verbesserung wäre, die Strafsenbenutzer für die Sicherheit bei Wegkreuzungen verantwortlich zu machen, anstatt einen Schrankenwärter, da nur zu häufig die geschlossenen Schranken von herankommenden Kraftfahrzeugen zerstört werden. Wenn dieser Gedankengang von der Öffentlichkeit aufgenommen wird, ist ein grosser Schritt vorwärts getan und die Frage wegen Beseitigung der Schrankenbedienung ist gelöst. Folgende Entschliessungen wurden angenommen:

Auch wenn der sich nähernde Zug von der Strafsen aus ungenügend sichtbar ist, können bediente Schranken entfallen, wenn selbsttätige Apparate die Annäherung eines Zuges ankündigen. — Ein gutes selbsttätiges Warnungssignal für Tag und Nacht bietet bei Wegübergängen ebensoviel Sicherheit als Schrankenwärter, die nur einen Teil des Tages anwesend sind. — Geraten selbsttätige Warnungssignale in Unordnung, so müssen sie gegen die Strafsen bei Tag und Nacht ein Gefahrzeichen zeigen. Hörbare Warnungssignale sind nicht so nützlich als Leuchtsignale. Der allgemeine Gebrauch roter Lichter auf Strafsen oder als Schlusslichter für Strafsenfahrzeuge ist zu verbieten.

Der Gebrauch von maschinellen Hilfsmitteln für die Unterhaltung des Bahnkörpers ist zu fördern, da diese Apparate technische und wirtschaftliche Vorteile bringen.

Beim Gebrauch von Drei-Stellungs Signalen sollen nur die Zeichen „Halt“, „Vorsicht“ und „Frei“ erscheinen. Die passendsten Lichter hierfür sind Rot, Gelb und Grün; elektrische Beleuchtung sollte die Ölbeleuchtung der Signale verdrängen.

Ohne Statistik kann nicht erkannt werden, wo und wie gesteigerter Verkehr bewältigt oder Sparsamkeit erzielt werden kann.

Staubkohle ist wegen des begrenzten Verbrennungsraums in der Feuerbüchse für Lokomotivfeuerung nicht vorteilhaft. Als Vorteile der Ölfeuerung werden genannt: geringer Verbrauch in den Betriebspausen, verminderte Transport- und Lagerkosten, leichte Kontrolle bei der Verfeuerung und Lagerung und angenehme Verladung. Kolloide Brennstoffe befinden sich noch im Versuchszustand.

Zerstäubte Kohle und kolloide Brennstoffe haben sich den Kohlen gegenüber finanziell nicht vorteilhaft erwiesen. Der Verlust an Staubkohle in der Rauchkammer ist 7,0% und ein gleicher Teil verläßt den Kamin unverbrannt. Der Gebrauch von Schüttelrosten ist in Nordamerika fast allgemein. Lokomotiven mit 4 qm Rostfläche und darüber sind mit selbsttätigen Vorrichtungen für die Zufuhr von Brennstoff ausgerüstet, um dem Verlangen nach einem zweiten Heizer bei den größeren Lokomotiven zu begegnen.

Die Aufschreibungen über Schienenbrüche haben seit den letzten 25 Jahren nicht die gewünschten Ergebnisse gezeitigt. Es wurde anempfohlen, innere Absonderungen und Sprödigkeit des Metalles durch Wärmebehandlung zu beseitigen. Die Beanspruchung am Stoß erfordert, möglichst große Baulänge der Schienen und Verbesserung der Schienenverbindung. Bei der New York Central Railway trifft bei 30 Schienenbrüchen nur einer auf die Stelle innerhalb der Laschen; es werden 965 mm lange Laschen und eine dritte Schwelle unter dem Stoß verwendet. Eine Schienenverbindung ohne Löcher zu finden erscheint notwendig. Die Schienenwanderung muß unabhängig von dem Schienenstoß studiert werden. Das jährliche Schmieren der Laschen wird empfohlen.

Die Zugabfertigungssysteme verschiedener Länder wurden insbesondere von den französischen, belgischen und amerikanischen Vertretern besprochen. Eine Einigung auf ein bestimmtes System ist jedoch nicht erzielt worden.

Für den Vorortdienst wurden die Erfahrungen in folgende Sätze zusammengefaßt: Die Aufnahmefähigkeit einer Eisenbahn hängt ab von der Zahl der Züge, die auf den Strecken und Bahnhöfen behandelt werden können, und von der Zahl der in einem Zug untergebrachten Fahrgäste. Zweistöckige Wagen, nur in Frankreich benützt, gestatten bei einer Zuglänge von 200 m und einem Gewicht von 300 t die Beförderung von 1400 Fahrgästen; diese Wagen sind wegen der geringen Höhe und der langsamen Ein- und Aussteigmöglichkeit unbeliebt. Die Zuglängen sind durch die baulichen Stationsanlagen und die verfügbaren Zugkräfte bestimmt; vor Bahnhöfen mit nur einem Ausgang drängen sich die Fahrgäste im Zug an dessen Ende zusammen. Es sind Durchgangs- und Abteilwagen im Betrieb; keiner der Bauarten konnte der Vorzug gegeben werden. Die Tarife für den Vorortverkehr sind in Frankreich für Arbeiter $\frac{1}{10}$ der Fahrpreise 3. Klasse, in England meist weniger als die Hälfte der üblichen Vorortpreise. Gesteigerte Aufmerksamkeit soll der Beschilderung der Haltestellen und der Züge zugewendet werden.

Zum Schluß des Kongresses wurde mit großer Mehrheit beschlossen, daß die Lage in Rußland derart ist, daß die russischen Eisenbahnen zum Kongreß nicht zugelassen werden können. Mit gleich großer Mehrheit wurde beschlossen, „daß, wenn die deutschen Eisenbahnen um Aufnahme nachsuchen würden, die Kommission einen günstigen Bescheid geben solle“. Die gleiche Haltung solle auch gegen die Bahnen anderer, früher feindlicher Länder, wie Österreich, Ungarn und die Türkei, eingenommen werden.

Für die nächste Tagung im Jahre 1930 wurde Spanien in Aussicht genommen; weitere Tagungen wahrscheinlich 1935 in Brüssel und 1940 in Nordamerika.

Ru.

Die Schweizerischen Bundesbahnen während des Jahres 1924.

Der Geschäftsbericht der Schweizerischen Bundesbahnen für das Jahr 1924, der in Nr. 12 des 1. Jahrganges der Zeitschrift des internationalen Eisenbahnverbandes veröffentlicht ist, zeigt, daß die elektrische Zugförderung auf eine Reihe von Strecken weiter ausgedehnt wurde. Im Februar 1924 wurde der elektrische Betrieb auf der Strecke Luzern—Olten, im Mai auf den Strecken St. Maurice—Lausanne sowie Olten—Basel und im Juni auf der Strecke Thalwil—Richterswill eingeführt. Von den 113 691 790 Fr., die im Jahre 1924 für Bauzwecke ausgegeben wurden, entfallen auf die Elektrisierung von Bahnlinien einschließlich des Ankaufes von elektrischen Lokomotiven 57 497 771 Fr., also etwa die Hälfte des verausgabten Betrages.

Ende 1924 hatten die Schweizer Bundesbahnen einen Bestand von 163 elektrischen Lokomotiven, 16 Motorwagen und 16 Akkumulatorenfahrzeugen. Dazu wurden in der Zeit vom 1. Januar bis 31. März 1925 weitere 18 elektrische Lokomotiven in den Dienst gestellt.

Die Fortschritte, welche die elektrische Zugförderung im Jahre 1924 auf den Schweizer Bundesbahnen zu verzeichnen hat, können aus der folgenden Übersicht ersehen werden.

	1923	1924	Zunahme von 1923 auf 1924
Kilometrische Gesamtleistungen der Lokomotiven	35 020 299	39 269 741	12,13%
Leistung der Dampflokomotiven	29 063 449	29 576 854	1,77%
Verhältnis zur Gesamtleistung .	83%	75%	—
Leistung der elektrischen Lokomotiven	5 956 850	9 692 887	62,72%
Verhältnis zur Gesamtleistung .	17%	25%	—

Am 31. Dezember 1924 betrug die Länge des elektrisch betriebenen Netzes 666 km. Im Januar 1925 wurde die elektrische Zugförderung weiter ausgedehnt und der Betrieb verschiedener Werkstätten auf die Instandsetzung der elektrischen Lokomotiven umgestellt. Bis zum 31. März 1925 hatten die für den elektrischen Zugbetrieb eingerichteten Strecken einen Umfang von 795 km erreicht.
Schn.

Einige Preise zur Kennzeichnung der Wirtschaftslage.

Aus Unterlagen über die finanzielle Lage der Deutschen Reichsbahn entnehmen wir folgende Preise, die die derzeitige Wirtschaftslage kennzeichnen und für die Gestaltung der Ausgabenseite des Unternehmens von grundlegender Bedeutung sind.

	am		also Steigerung rund %
	1. Oktober 1924 RM.	1. Dezember 1925 RM.	
Es kostete etwa			
1 cbm Erdaushub einschl. Absteifung	2,80	3,50	25
1 cbm Zementbeton	16,—	18,—	12
1 cbm aufgehendes Mauerwerk	40,—	45,—	12
1 lfd. m Abbinden des Dachverbandes	0,60	0,80	33
1 qm gespundete Dachschalung (23 mm)	3,40	4,—	18
Im ganzen kostet			
1 cbm umbauter Raum	28,—	34,—	21
1 lfd. m Gleisumbau bei Hauptgleisen	5,80	6,90	20
1 lfd. m Bettungserneuerung für Hauptgleise	4,20	5,60	33
Umbau einer einfachen Weiche	350,—	465,—	33
Umbau einer doppelten Kreuzungsweiche	550,—	640,—	16

Auch auf dem Gebiete der Materialien zeigen sich bei einzelnen Stoffen Verteuerungen, so schon bei Stabeisen, das im Durchschnitt von 125 auf 134 RM. für die t, also um 7% gestiegen ist.

Ferner sind Preissteigerungen eingetreten bei Ölen.

So ist der Preis für

100 kg Mineralschmieröl von 23 RM. auf 27 RM., also um 17%,
100 kg Heißdampföl von 56 RM. auf 64 RM., also um 14% gestiegen.

Erhebliche Steigerungen finden sich auch bei den Preisen für Fahrzeuge. Hier ergibt sich folgendes Bild:

	am		also Steigerung %
	1. Oktober 1924 RM.	1. Dezember 1925 RM.	
G-Wagen 15 t mit Bremse	3 075,—	3 700,—	20
O-Wagen 20 t	2 350,—	2 870,—	22
4. Klasse Vorortwagen (2 Achsen mit Abort) ohne Radsätze	15 700,—	16 850,—	7
Elektr. Schnellzuglok.	263 000,—	370 000,—	41
davon			
1 kg elektr. Ausrüstung	3,72	5,10	37
1 kg Wagenteile	1,22	1,78	46
Elektr. Flachland-Güterzuglok.	245 000,—	354 300,—	45
davon			
1 kg elektr. Ausrüstung	3,37	4,62	37
1 kg Wagenteile	1,09	1,46	34

Diesen Kostensteigerungen stehen auf keinem Gebiete Preisenkungen gegenüber, die geldlich irgendwie ins Gewicht fallen.

Dagegen erzielt die D.R.G. gegenüber dem Jahre 1919 Ersparnisse durch Verminderung des Kohlenverbrauchs (für 1000 Lok.-km 1919 19,74 t, jetzt 13,5 t) und Verminderung des Ölverbrauchs (für 1000 Lok.-km 1919 26 kg, jetzt 18,2 kg).

Dr. Ue.

Lokomotiven und Wagen.

Die Hochleistungs-Lokomotive der Boston- und Albany-Bahn.

Von F. Meineke.

Hierzu Tafel 5.

Die Lima-Lokomotivwerke, die früher u. a. Gelenklokomotiven nach Shay bauten, pflegen seit einer Reihe von Jahren auch den Bau großer Lokomotiven und haben in diesem Jahre eine 2 D 1 Lokomotive herausgebracht, die viel bemerkenswerte Züge aufweist. Während die in den Vereinigten Staaten in wachsendem Umfang in schwerem Reiseverkehr verwendete 2 D 1 aus der 2 C 1 hervorgegangen ist, wurde die Hochleistungs-1 D 2 aus der 1 D 1 entwickelt. Die Boston- und Albany-Bahn besitzt eine Reihe „Mikado“-Lokomotiven mit dem gleichen Triebwerk der neuen Type, jedoch ist der Rost ganz wesentlich größer. Gleichzeitig sind an der neuen Lokomotive (siehe Taf. 5) zahlreiche Gedanken verwirklicht, die alle das Ziel haben, die Lokomotive möglichst leicht und sparsam zu gestalten. Zum Vergleich sind die Hauptmaße beider Lokomotiven angeführt:

	1 D 1	1 D 2	Zunahme
Zylinder Durchmesser . . . d mm	711	711	
Kolbenhub s „	762	762	
Treibrad Durchmesser . . . D „	1600	1600	
Dampfdruck p kg/qcm	15	17	
Rostfläche qm	6,1	9,3	1,5
Wasserber. Heizfläche verdampfend „	425	475	
Überhitzerfläche „	165	195	
Gesamtheizfläche „	590	670	1,14
Gewicht auf d. Treibrädern . . . t	112,2	112,2	
„ gesamt t	152,0	174,0	1,15
$Z = a \cdot \frac{d^2 \cdot s}{D \cdot p} \cdot a =$	0,9	0,75	
Zugkraft der Haupt- maschine allein t	30,9	31,5	
Zugkraft d. Hauptmaschine mit Hilfsmaschine t	35,2	37,5	
Heizfläche qm	97	72	
Rostfläche qm			

Demnach ist in erster Linie der Rost vergrößert worden, und in dem gleichen Verhältnis kann die Leistung steigen, weil die Heizfläche auch für den vergrößerten Rost noch ausreicht. Eine Leistungssteigerung von 50% steht aber einer Gewichtszunahme von nur 15% gegenüber, was ohne besondere Sorgfalt im Entwurf nicht erreichbar ist.

Zunächst ist es klar, daß eine Feuerbüchse von 9,3 qm Fläche zur Unterstützung zwei Laufachsen braucht, wodurch der Übergang zur 1 D 2 Anordnung gegeben war. Um nun an Gewicht zu sparen, und das Durchschneiden des Aschkastens durch den Rahmen zu vermeiden, hört der Hauptrahmen an der Feuerbüchse auf. Die beiden Schleppachsen liegen in einem Deichselgestell mit selbständigem Rahmen, an dem der Zugkasten sitzt und auf dessen hinteres Ende sich die Feuerbüchse stützt (Textabb. 1). Wir haben also eine Bauart wie sie zuerst Rimmott für Gelenklokomotiven angegeben hat; der Vergleich wird noch zutreffender, wenn man beachtet, daß das Deichselgestell durch eine Hilfsmaschine angetrieben wird. Diese Maschine schiebt ihren Abdampf nicht durch das Blasrohr, sondern pufft am Schornstein vorbei; durch diese Anordnung leidet die Dampferzeugung, weil ein richtig entworfener Kessel so viel Dampf liefert, wie durch das Blasrohr entweicht, aber nicht mehr.

Von den beiden Hauptfragen, die beim Entwurf großer Lokomotiven auftreten, ist die erste, die nach dem Bogenlauf, gut gelöst. Die zweite bezieht sich auf die Luftzufuhr unter den Rost. Auch das ist durch das Abschneiden des Hauptrahmens gut gelungen, denn der Aschkasten ist im Deichselrahmen eingebaut, so daß er nicht unterteilt oder stark eingezogen zu werden brauchte. Er schwingt nun aber beim Bogenlauf unter der Feuerbüchse und deshalb kann er nicht dicht an dem Bodenring anschließen. In Europa würde diese Bauart wohl bedenklich erscheinen, weil das Feuer nicht genügend gedämpft werden kann.

Die Feuerbüchse ist ohne Verbrennungskammer ausgeführt, obgleich ihre Heizfläche und ihr Inhalt im Verhältnis zur Rostfläche

sehr klein sind. Die Amerikaner verlangen sonst einen Inhalt von 1,37 cbm auf 1 qm Rostfläche und die Feuerbüchse-Heizfläche sollte auch mindestens 4,5 mal größer als die Rostfläche sein. Diesen Regeln entspricht die Lokomotive nicht; es kann aber auch sein, daß man eine besonders große Rostfläche gewählt hat, die gering beansprucht werden soll. Der Einbau einer Verbrennungskammer hätte auch den Langkessel verkürzt, der mit 6,1 m Rohrwandabstand etwas groß für die gewählten Rohrdurchmesser ist. Die Siederöhre messen 57 mm außen; die Rauchrohre 89 mm außen mit je zwei Überhitzerrohren von 25 mm Durchmesser.

Der Regler liegt nicht im Dom, sondern in der Rauchkammer, drosselt also den Heißdampf. Das bringt keinen wärmetechnischen Vorteil, weil dadurch die Dampftemperatur zusammen mit dem Druckabfall sinkt; drosselt man aber den Nafsdampf, so wird er trockener und die Heißdampftemperatur höher. Bei Verschiebewebungen ist die Lage des Reglers im Heißdampf angenehm, auch ermöglicht sie den Betrieb der Speisewasser- und Luftpumpen mit Heißdampf.

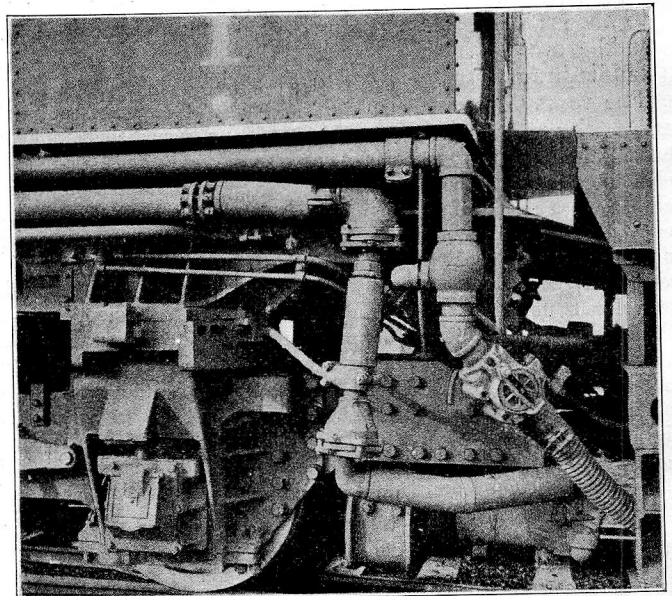


Abb. 1. Lagerung der Feuerbüchse auf dem Deichselgestell. Die Rohrleitungen für die Hilfsmaschine (Booster) sind auch gut sichtbar.

Die Lokomotive hat nur zwei Zylinder, so daß sich Kolbenkräfte von 67 t ergeben. Sie mußten deshalb in Stahl gegossen werden; natürlich haben sie gußeiserne Laufbüchsen. Das Gußstück (Abb. 2) ist dadurch einfacher geworden, daß die Ausströmkanäle nur zum Teil eingegossen worden sind; zum anderen Teil sind sie aus Krümmern gebildet, die an den Auspuffkästen angeschraubt sind.

Die Steuerung gibt nur Füllungen bis 60%, ein Mittel zur Dampfersparnis, das von der Pennsylvaniabahn schon vor Jahren angewendet worden ist, weil die Führer gewohnt sind, in Steigungen voll ausgelegt zu fahren. Zum Ausgleich ist der Dampfdruck von 15 auf 17 at erhöht worden. Kleine Hilfskanäle füllen bei ganz angelegter Steuerung nach, um das Anfahren zu sichern. Die so erreichten großen Füllungen sind vorn größer als hinten, was wegen der endlichen Stangenlänge gleich große Anzugkräfte ergibt. Diese Erkenntnis ist zwar nicht neu, aber wenig verbreitet (Abb. 3). Das Anzugmoment ist gleich a mal Kolbenkraft. Zu gleichem a des rechten Zylinders gehören aber vorn größere Füllungen des linken Zylinders als hinten. Die Abb. 4 und 5 zeigen den Zusammenhang zwischen a/r, Stangenlänge und Füllung; man erreicht gleiches Anzugmoment mit 0,7 Füllung hinten und 0,8 vorn, wenn bei Vorwärtsfahrt die rechte voreilende Kurbel anzieht.

Neuartig ist auch die Lagerung der Treib- und hinteren Kuppelstange. Wie man aus Abb. 6 sieht, wirkt nicht die volle Kolbenkraft auf den Treibzapfen, sondern der Anteil der hinteren Kuppelstange wird unmittelbar durch die Lagerbüchse übertragen. Die Reibungsarbeit und die Beanspruchung des Treibzapfens wird da-

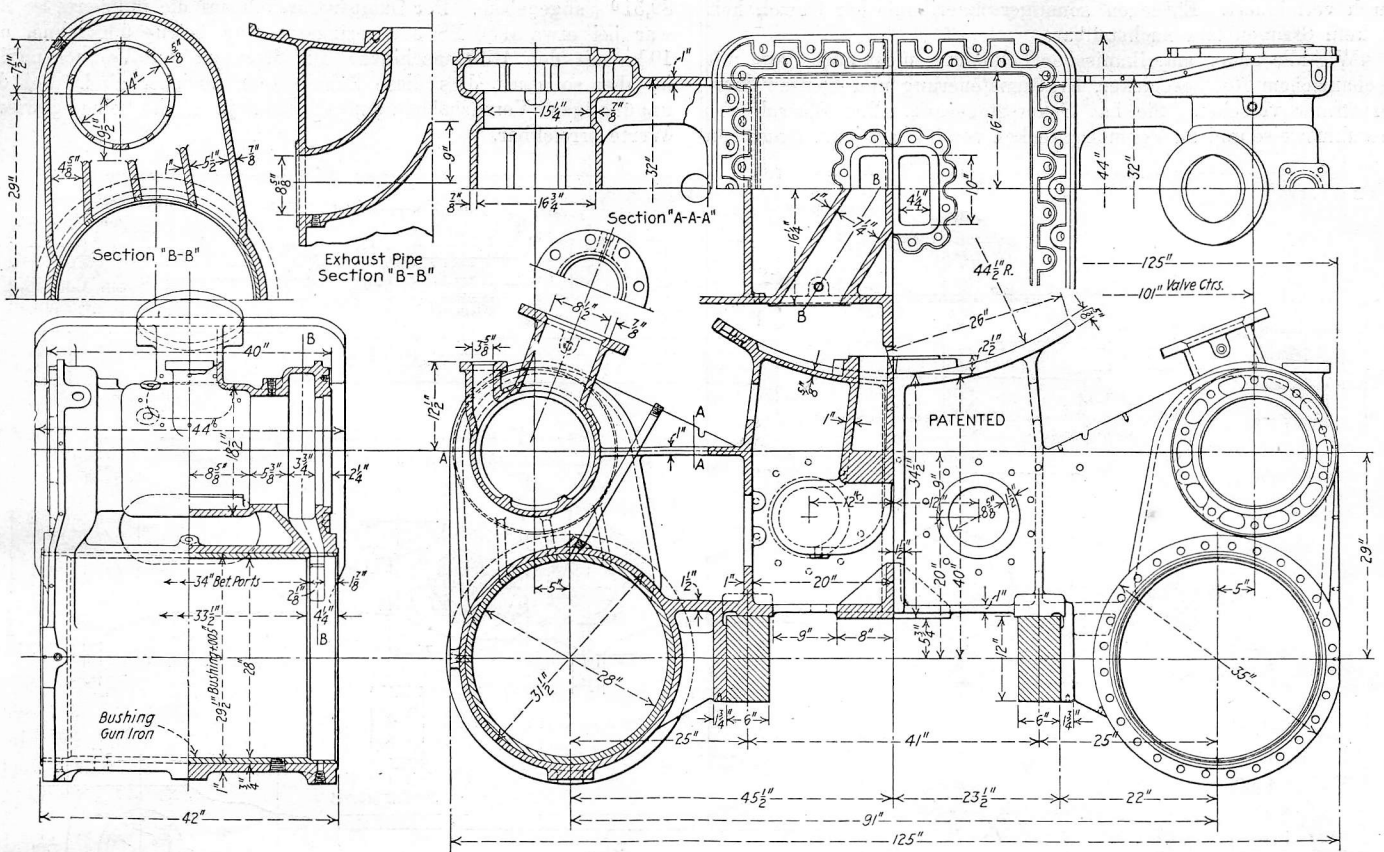


Abb. 2. Dampfzylinder.

Erklärung zu Abb. 2.

- Section A A A = Schnitt A A A.
- Section B B = Schnitt B B.
- Exhaust Pipe Section B B = Abdampfrohr, Schnitt B B.
- Valve Ctrs = Schiebermittentfernung.
- Patented = Patentiert.
- Bet. Ports = Zwischen den Kanälen.
- Bushing Gun Iron = Büchse aus Kanonenstahl.

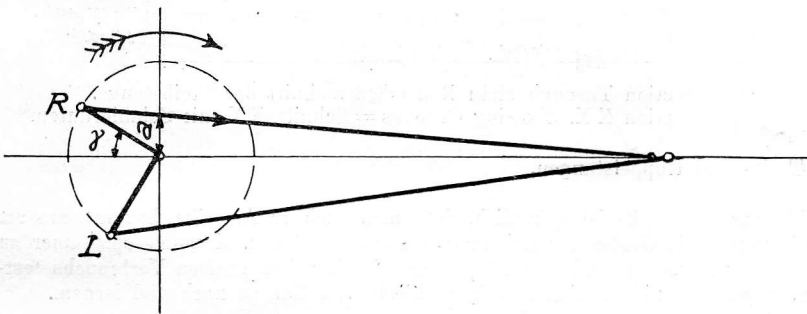


Abb. 3.

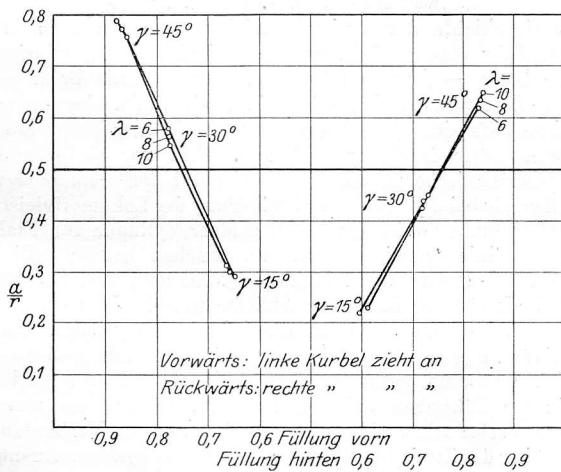


Abb. 4. Abhängigkeit des Anzugmomentes von der Füllung und der Stangenlänge $\lambda = \frac{\text{Stangenlänge}}{\text{Kurbellänge}}$

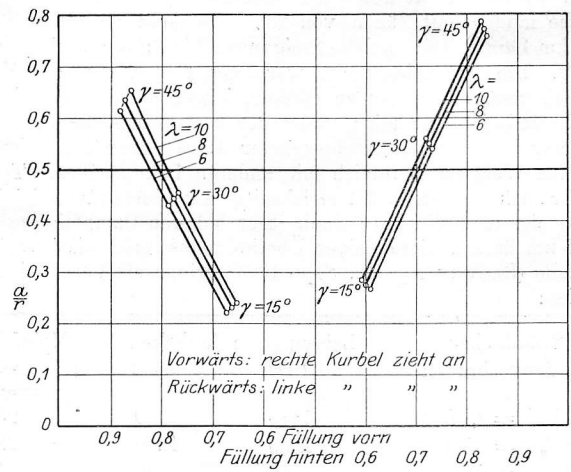
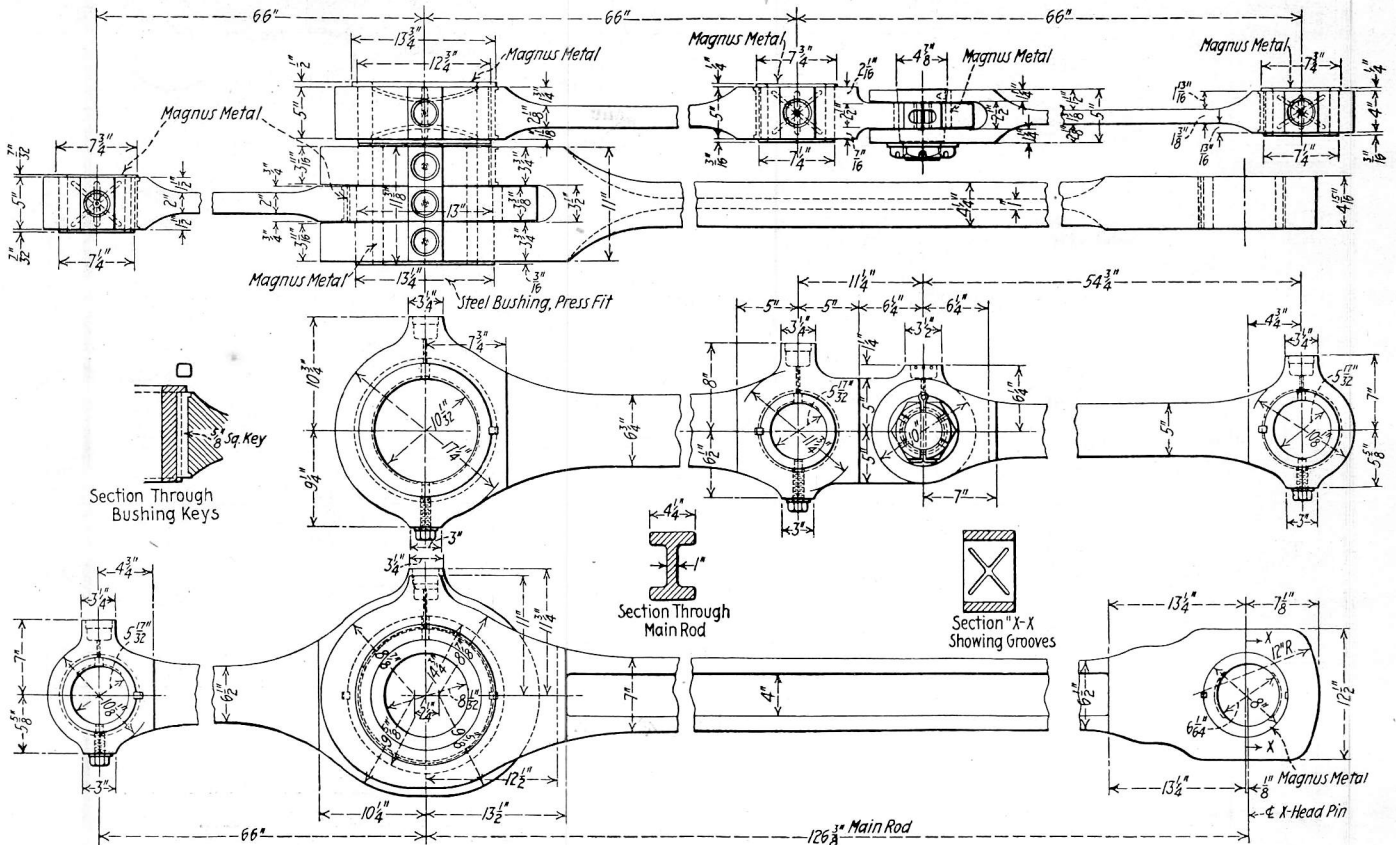


Abb. 5. Abhängigkeit des Anzugmomentes von der Füllung und der Stangenlänge $\lambda = \frac{\text{Stangenlänge}}{\text{Kurbellänge}}$

durch vermindert. Entgegen sonstiger amerikanischer Gewohnheit ist kein Stangenlager nachstellbar.

Wie alle neuen amerikanischen Lokomotiven ist auch diese mit mechanischem Rostbeschicker, Kraftumsteuerung und Speisewasservorwärmer versehen. Sie hat Baker-Steuerung. Das Blasrohr ist ausnahmsweise und zu Versuchszwecken verstellbar, jedoch nur von

89,510/0 angegeben! Der Dampfverbrauch auf die indizierte PS/Std. war bei etwa 1950 PS am geringsten und betrug 9 kg ohne, und 10 kg mit den Hilfsmaschinen. Die Streuung der Versuchspunkte ist aber so stark, daß diese Zahlen sehr unsicher sind. Bei den ungünstigen Versuchsbedingungen sind ja auch keine gewissen Werte erreichbar.



Magnus Metal = Magnusmetall.
 Steel Bushing, Press Fit = Stahlbüchse, Prefszitt.
 Section Through Bushing Keys = Schnitt durch Büchsenkeil.

Section Through Main Rod = Querschnitt der Treibstange.
 Section X X, Showing Grooves = Schnitt X X mit Schmiernuten.

Abb. 6. Treib- und Kuppelstangen.

der Rauchkammer, nicht vom Führerstand aus. Daß das ganze Führerhaus am Kessel befestigt ist, folgt aus dem Fehlen des Hauptrahmens unter der Feuerbüchse.

Mit der Lokomotive wurden Meßfahrten unternommen, wozu ein Meßwagen diente und die Lokomotive mit Indikatoren, Manometern und Thermometern reichlich versehen wurde. Der Wasserbehälter wurde geeicht und ein Kohlenmeßbehälter aufgestellt. Die Versuche fanden mit Zügen von 2300 t Gewicht auf einer Strecke von 75 km Länge statt, welche Steigungen bis 1:95 mit vielen Bögen aufweist. Die Versuchsstrecke war lang genug, um den Kohlenverbrauch genügend genau zu messen, jedoch waren die Steigungen so wechselnd, ja sogar mit Gefällen durchsetzt, daß die Verbrauchszahlen nur Mittelwerte verschiedenster Arbeitslagen darstellen. Sie haben nur Wert im Vergleich mit anderen Lokomotiven. Tatsächlich fuhr auch eine der 1 D 1 gleichzeitig mit einem etwas leichteren Zuge, an der aber die 2 D 1 dank ihrer höheren Dampfleistung auf einer 35 km langen viergleisigen Überholungsstrecke glatt vorbeilief. Die Quelle (Railway Age 12. Sept. 1925) bringt als Vergleichszahlen folgendes:

Stündlicher Kohlenverbrauch	Leistung am Zughaken. PS		Mehrleistung %
	1 D 2	1 D 1	
5000 Pfd. = 2,270 t	1480	1200	23,5
5500 „ = 2,500 „	1000	1250	28
6000 „ = 2,730 „	1750	1320	33

In der Ersparnis drückt sich der Einfluß der kleineren Füllung, von 60% gegen etwa 85% und der geringeren Rost- und Kesselanstrengung aus. Der Kesselwirkungsgrad wird sogar von 72,2 bis

Es ist erfreulich, daß man auch in Amerika beginnt, anstatt die Größe der Lokomotive nur zu steigern, sie auch sparsamer zu machen und durch Versuche die Ursachen großen Verbrauchs festzustellen. Amerika kann hierin von Europa noch viel lernen.

Amerikanische Dreizylinderlokomotiven.

(Railway Age 1925, 1. Halbj., Nr. 24.)

Die Geschichte der Dreizylinderlokomotive reicht in Amerika bis in das Jahr 1848 zurück, wo die Philadelphia Wilmington und Baltimore Bahn — jetzt ein Teil der Pennsylvania Bahn — zwei Stück 2 B - Zweizylinderlokomotiven in Dreizylinderlokomotiven umbaute, ohne daß sich diese Anordnung damals oder in den folgenden Jahrzehnten hätte durchsetzen können. Erst vor ein paar Jahren hat die Amerikanische Lokomotiv-Gesellschaft den Gedanken wieder aufgegriffen, als bei der dauernden Steigerung der Lokomotivleistungen die Unterbringung zweier genügend großer Zylinder innerhalb der Umgrenzungslinie Schwierigkeiten zu machen begann. Die erste derartige 2 D 1 - Dreizylinderlokomotive kam im November 1922 für die New York Central Bahn zur Ablieferung, ein Jahr später folgte eine fast gleiche Lokomotive für die Lehigh Valley Bahn. Da diese Lokomotiven gegenüber ähnlichen Zweizylinderlokomotiven einen wesentlich größeren gesamten Zylinderinhalt erhalten und daher mit kleineren Füllungen arbeiten konnten, zeigten sie wesentlich günstigere Verbrauchszahlen. Dieser Umstand in Verbindung mit der gegenüber der Zweizylinderlokomotive etwas besseren Ausnutzung der Reibung hat der neuen Bauart in Amerika trotz ihrer Mehrteiligkeit rasch zu größerer Verbreitung verholfen. Heute sind schon 52 Dreizylinderlokomotiven für zehn amerikanische und zwei fremde Bahnen fertiggestellt bzw. kurz vor der Ablieferung. Die

Zusammenstellung amerikanischer Dreizylinderlokomotiven.

Laufende Nummer	1*)	2**)	3	4	5	6	7	8	9	10***)	11†)	12	13††)	14
Bauart	D-h3	1D1-h3	1D1-h3	1D1-h3	1D1-h3	2C1-h3	2C1-h3	2C1-h3	2C1-h3	2D1-h3	2D1-h3	2D1-h3	2E1-h3	2E1-h3
Eigentumsbahn	New York, New Haven und Hartford	Süd-Mandschurische Bahn	Louisville und Nashville	Missouri Pacific	Wabash	Chicago, Rock Island und Pacific	Missouri Pacific	Louisville und Nashville	Japanische Staatsbahn	New York Central	Lehigh Valley	Delaware, Lackawanna und Western	Southern Pacific	Union Pacific
Baujahr	Dez. 1924	Juni 1924	Nov. 1924	Febr. 1925	März 1925	Dez. 1924	Januar 1925	1925	—	Nov. 1922	Okt. 1923	April 1925	1925	1925
Anzahl der Lokomotiven Stück	10	5	1	1	5	1	1	1	1	1	6	2	16	1
Kesselüberdruck p . at	15	12,6	15	15	15	13,4	13,4	13,4	12,6	15	15	15	15,8	14,8
Zylinderdurchmesser d mm	3 × 559	3 × 571	1 × 584 2 × 584	1 × 584 2 × 584	1 × 584 2 × 635	3 × 571	3 × 571	3 × 571	3 × 451	3 × 635	3 × 635	3 × 635	1 × 635 2 × 635	1 × 635 2 × 635
Kolbenhub h	711	660	1 × 711 2 × 813	1 × 711 2 × 813	1 × 711 2 × 813	3 × 711	3 × 711	3 × 711	3 × 660	3 × 711	3 × 711	3 × 711	1 × 711 2 × 813	1 × 711 2 × 762
Heizfläche der Feuerbüchse qm	—	23,0	32,0	32,47	—	—	—	—	—	22,5	36,4	—	36,2	36,2
Heizfläche der Rohre des Überhitzers	—	321,0	370,0	319,50	—	—	—	—	—	456,0	402,9	—	491,1	481,4
Heizfläche im ganzen H.	—	88,0	92,3	97,60	—	—	—	—	—	200,5	116,0	—	139,3	139,8
Rostfläche R	—	432,0	494,3	449,57	—	—	—	—	—	679,0	555,3	—	666,6	657,4
Durchmesser der Treibräder D mm	—	6,2	6,57	6,2	—	—	—	—	—	6,2	7,85	—	8,33	7,8
Ganzer Achsstand der Lokomotive	1448	1372	1600	1600	1626	1880	1854	1854	1600	1753	1753	1854	1613	1600
Reibungsgewicht G ₁ t	—	10414	—	11405	—	—	—	—	—	12370	12548	—	13792	13437
Dienstgewicht der Lokomotive G	111,3	88,2	111,3	110,6	114,0	84,7	86,6	80,2	48,5	109,3	111,9	116,0	143,2	130,8
Dienstgewicht des Tenders	111,3	121,8	151,4	154,0	155,0	136,4	141,0	134,0	85,0	167,0	167,5	173,0	200,5	184,3
Vorrat an Wasser . cbm	—	61,2	86,0	86,6	—	—	—	—	—	121,5	91,0	—	110	—
Vorrat an Brennstoff t	—	22,7	—	37,85	—	—	—	—	—	57,0	—	—	45,4	45,4
Zugkraft Z (nach der Quelle) kg	—	10,9	—	12,7	—	—	—	—	—	14,5	—	—	15,1 cbm Öl	18,1
H:R	27200	25400	29800	29800	29300	21000	21300	21300	13520	29300	29300	27700	37900	35400
H:G	—	69,7	75,2	72,5	—	—	—	—	—	109	71	—	79,8	84,2
H:G	—	3,55	3,27	2,92	—	—	—	—	—	4,1	3,32	—	3,31	3,56

*) Organ 1925, S. 262. — **) Organ 1925, S. 36. — ***) Organ 1924, S. 17. — †) Organ 1924, S. 285. — ††) Organ 1925, S. 263.

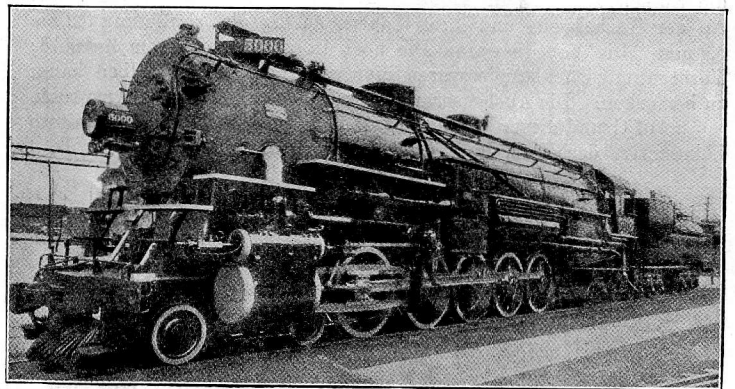
Hauptabmessungen dieser Lokomotiven, die abgesehen vom Dreizylindertriebwerk die übliche amerikanische Bauart aufweisen, sind aus der Zusammenstellung zu entnehmen. Sämtliche Lokomotiven sind von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gebaut.

Die im Betrieb befindlichen Lokomotiven scheinen sich gut zu bewähren. Vor allem wird betont, daß sich die Unterhaltungskosten nicht höher, teilweise sogar niedriger stellen als bei ähnlichen Zweizylinderlokomotiven. Bei Berücksichtigung der großen Zylinderabmessungen der amerikanischen Zweizylinderlokomotiven und der daraus folgenden ungewöhnlichen Zapfen- und Lagerbeanspruchungen scheint dies auch durchaus möglich.

Die bauliche Durchbildung des Triebwerks entspricht auch bei den neuesten 2E1-Lokomotiven, von denen diejenige der Southern Pacific Bahn in der Textabbildung dargestellt ist, noch der schon bei den beiden ersten Lokomotiven besprochenen, in Deutschland schon seit zehn Jahren verlassenen Form. Dagegen wird die Kropfachse, die bei den ersten Lokomotiven aus einem Stück geschmiedet war, jetzt aus fünf Teilen, zwei Endstücken, zwei Kurbelarmen und einem Zapfenstück zusammengesetzt, da die erste Ausführung anscheinend nicht befriedigt hat. Die Kurbelarme sind dabei als Gegengewichte für die innere Kurbel ausgebildet. In dieser Ausführung soll die Kropfachse ebenso dauerhaft sein, wie die Treibachse einer Zweizylinderlokomotive gleicher Leistung.

Eine der neuen Lokomotiven, die 1D1-h3-Lokomotive der Missouri Pacific Bahn wurde als erste Dreizylinderlokomotive auf dem Prüfstand der Pennsylvania Bahn in Altoona genauen Messungen

unterzogen. Von insgesamt 28 Fahrten dauerte der größte Teil etwa eine Stunde, die andern zwischen 15 Minuten und zwei Stunden. Der Regler war stets ganz geöffnet und als Fahrgeschwindigkeit wurden 40, 80, 120 und 160 Umdrehungen in der Minute gewählt,



2E1-h3 Lokomotive der Southern Pacific Bahn.

entsprechend etwa 12, 24, 36 und 48 km/Std. Bei den ersten sechs Fahrten war die Dampferzeugung mangelhaft; nach entsprechenden Abänderungen an Blasrohr und Schornstein genügte der Kessel bei

den späteren Fahrten. Die Arbeit der Lokomotivmaschine war als gut anzusprechen. Die Lokomotive entwickelte bei einer Geschwindigkeit von 12 km/Std. und 90% Füllung eine größte Zugkraft von 28000 kg. Die höchste Leistung betrug 3176 PS; bei einer Geschwindigkeit von 48 km/Std. und 60% Füllung und mit einem Maschinenwirkungsgrad von 90%. Ein größter Wirkungsgrad von 94% wurde bei 24 km/Std. mit 80 bis 90% Füllung erreicht. Besonders bemerkenswert war die Feststellung, daß im Gegensatz zu ähnlichen Zweizylinderlokomotiven, bei denen bei Geschwindigkeiten über 200 Umdrehungen in der Minute die Erschütterungen aus den unausgeglichenen hin- und hergehenden Massen so stark wurden, daß zur Schonung des Prüfstands zusätzliche Gegengewichte in den Rädern angebracht werden mußten, die Dreizylinderlokomotive bis zu 235 Umdrehungen in der Minute erreichen konnte, bis dieser Fall eintrat. Bei allen Geschwindigkeiten sollen auch die Zugkraftlinien wesentlich gleichmäßiger gewesen sein als bei Zweizylinderlokomotiven. Leider wurden aber keine Drehkraftdiagramme aufgenommen, die geeignet gewesen wären, über die diesbezüglichen Eigenschaften der Zwei- und Dreizylinderlokomotiven einmal volle Klarheit zu schaffen.

R. D.

Versuchsergebnisse der ersten amerikanischen Diesel-elektrischen Lokomotive.

(Railway Age 1925, 2. Halbj., Nr. 5.)

Die erste Diesel-elektrische Lokomotive in Amerika, von der schon früher berichtet wurde*), ist inzwischen bei verschiedenen Bahnen einer Reihe von Versuchsfahrten unterzogen worden. Am bemerkenswertesten ist ihr Dienst bei der New York-Central Bahn. Sie war dort vom 9. Juni bis 23. August 1924 in den regelmäßigen Verschiebedienst eingeteilt; eine Zeit lang machte sie sogar ununterbrochen Dienst mit dreimaligem täglichen Wechsel der Mannschaft, die von einer Dampflokomotive übernommen wurde und in 15 Minuten angelernt werden soll. Die Lokomotive war innerhalb der angegebenen Zeit 833 Stunden im Dienst; 579 Stunden davon arbeitete die Maschine. In dieser Zeit waren 115 866 Kilowattstunden verfügbar; ausgenutzt wurden davon nur 15063 oder 13%. Sobald die Lokomotive länger als zehn Minuten stehen mußte, wurde die Maschine abgestellt. Der Ölverbrauch betrug im ganzen 9100 l oder 15,7 l für die Betriebsstunde. Dies bedeutet, daß beispielsweise ein Kesselwagen mit Treiböl bei der Diesellokomotive zu derselben Arbeit genügt, für die bei einer üblichen Dampflokomotive derselben Leistung zwölf Wagen mit Kohle erforderlich wären. Da die Diesellokomotive genügend Treiböl für 48 Stunden mitführt, werden die Aufenthalte zur Ergänzung der Betriebsstoffe wesentlich verkürzt, auch fällt das Entschlack vollständig weg. Während der ganzen Zeit leistete die Lokomotive 584 000 tkm, d. h. 64 tkm für jeden verbrauchten Liter Öl. Bei der genannten Ausnutzung von 13% betrug ferner der Brennstoffverbrauch im Durchschnitt 0,6 l für jede Kilowattstunde.

Die Abnutzung der wichtigsten Teile zeigte sich nach dem ersten Betriebsjahr, in welchem die Lokomotive insgesamt 2227 Stunden im Dienst war, gering. Bei den Zylindern betrug sie 0,2 bis 1,0 mm, die Kolben zeigten gar keine Abnutzung, ebenso die Kolbenringe. An der Kurbelwelle und ihren Lagern betrug die Abnutzung 0,2 bis 0,8 mm. Die Ventile waren alle noch in ausgezeichnetem Zustand; Verbrennungsrückstände waren hier wie auch an den Kolben kaum zu bemerken. Die Ausbesserung nahm daher wenig Zeit in Anspruch.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse ist neuerdings eine weitere Lokomotive derselben Bauart gebaut worden.

R. D.

1 D + D 1 - h 4 Güterzuglokomotive der amerikanischen Great Northern Bahn.

(Railway Age 1925, 2. Halbj., Nr. 8.)

Die von Baldwin gebaute Lokomotive entspricht im allgemeinen der vor einem Jahr in Dienst gestellten Lokomotive der Chesapeake-

*) Organ 1925, S. 37.

und Ohio-Bahn*), ist aber wesentlich schwerer und leistungsfähiger als diese. Der Kessel hat die bei der Eigentumsbahn fast ausschließlich verwendete Belpaire-Feuerbüchse mit einer 1829 mm langen Verbrennungskammer. Um möglichst alle Stehbolzen von außen zugänglich zu machen, ist das Führerhaus mit seiner Vorderwand fast ganz an die Stehkesselrückwand zurückgeschoben. Als Brennstoff dient Öl; jedoch ist am Tender schon die selbsttätige Rostbeschickungsanlage vorgesehen, so daß ein Wechsel leicht möglich ist. Der Vanderbilt-Tender hat einen aus einem Stück gegossenen Stahlgußrahmen und ruht auf zwei dreiachsigen Stahlguß-Drehgestellen.

Die Hauptabmessungen sind:

Kesselüberdruck p	14,8 at
Zylinderdurchmesser d	711 mm
Kolbenhub h	813 "
Kesseldurchmesser innen (größter)	2769 "
Feuerbüchse: Länge	3658 "
" : Weite	2438 "
Heizrohre: Anzahl	310 Stück
" : Durchmesser	57 mm
Rauchrohre: Anzahl	68 Stück
" : Durchmesser	140 mm
Rohrlänge	7315 "
Heizfläche der Feuerbüchse	40 qm
" der Rohre	623 "
" des Überhitzers	176 "
— im Ganzen — H	839 "
Rostfläche R	10 "
Durchmesser der Treibräder D	1600 mm
" der Laufräder vorn und hinten	838 "
Fester Achsstand	5029 "
Achsstand der Kuppelachsen	13284 "
Ganzer Achsstand der Lokomotive	17729 "
" " " " einschl. Tender	29350 "
Reibungsgewicht G ₁	242 t
Dienstgewicht der Lokomotive G	270 t
Vorrat an Wasser	63,5 cbm
" Brennstoff (Öl)	22 "
Größte Zugkraft (nach der Quelle)	57800 kg
H : R	83,9
H : G	3,1
H : G ₁	3,47

R. D.

Grenzen des Dampflokomotivbaues.

Einen wertvollen Beitrag zur Frage der Grenze des Dampflokomotivbaues bringen die im Mai von den Baldwin-Werken erfolgten Lieferungen von je zwei schweren 2 D 1 und 2 C 1 Lokomotiven für die Südafrikanischen Bahnen, die bekanntlich nur Schmalspur von 1067 mm (Kapspur) besitzen. Das Triebwerk zeigt folgende Abmessungen:

2 C 1: 559/660/1524 mm

2 D 1: 585/660/1448 mm.

Erstere Lokomotive wiegt dienstfähig 96 t, letztere 114 t, also bereits mehr als die P 10 Lokomotive der Deutschen Reichsbahn.

Bezeichnenderweise haben diese beiden Typen in den südafrikanischen Zeitungen die Bezeichnung Big Bill und Big Bertha (dicker Wilhelm und dicke Bertha) erhalten.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß die amerikanische Große Nordbahn kürzlich 1 D - D 1 Vierlings-Mallet-Lokomotiven in Dienst stellte, die 242 t Reibungsgewicht, also mehr als 30 t für die gekuppelte Achse und 270 t Dienstgewicht aufweisen. Der Kessel zeigt 10 qm Rostfläche und 840 qm wasserberührte Heizfläche. Gefeuert wird zwar vorläufig mit Öl, doch ist die Möglichkeit des Einbaues selbsttätiger Kohlenfeuerung vorgesehen. Die Leistung einer solchen Lokomotive dürfte auf wesentlich über 4000 PS; zu veranschlagen sein.

Metzeltin.

*) Organ 1924, S. 329.

Zuschriften an die Schriftleitung.

Die vierfach gekuppelte Personenzuglokomotive in Europa.

Herr Reichsbahnrat R. Dannecker, Stuttgart, hat kürzlich in dieser Zeitschrift*) in einem sehr interessanten Aufsatz die bisher in Europa gebauten vierfach gekuppelten Personenzuglokomotiven

*) Organ 1925, Nr. 20, S. 411.

besprochen. Diese Besprechung klingt in die Ansicht aus, daß die Weiterentwicklung der vierfach gekuppelten Schnell- und Personenzuglokomotiven nicht in der Bauform 2 D 1, sondern richtiger in der Bauform 1 D 2 zu suchen ist. Dieser Ansicht muß voll und ganz beigepflichtet werden, da tatsächlich diese Bauart viele Vorteile und Vereinfachungen in der Konstruktion mit sich bringt.

Aus allen im obigen Aufsatz für die 1 D 2 Bauart sprechenden Erwägungen habe ich bereits im Juli 1917 für die damaligen k. k. österreichischen Staatsbahnen eine 1 D 2 - h 4 v Sz-Lokomotive, nach beigefügter Abb. 1 entworfen, die sich an die Gölsdorfsche 1 C 2 - h 4 v Sz-Lokomotive, Reihe 310, sehr anlehnt und von dieser viele Einzelteile übernimmt. Wie die 1 C 2 Lokomotive besitzt die 1 D 2 Bauart vorne ein Krauss-Helmholtz-Gestell und hinten ein

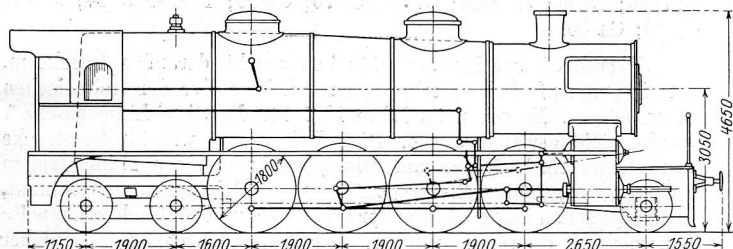


Abb. 1.

zweiachsiges Deichselgestell. Die zwei mittleren Treibachsen sollten schwächer gedrehte Spurkränze erhalten. Entgegen der in Österreich üblichen Ausführung nur einer Treibachse für alle vier Zylinder, wurden bei dem Entwurfe, wie bei der „de Glehn“ Bauart, zwei Treibachsen vorgesehen; die inneren Hochdruckzylinder, die mit den Niederdruckzylindern in gleicher Reihe liegen, treiben die zweite, die äußeren Niederdruckzylinder die dritte der gekuppelten Achsen. Da in Österreich eine sehr hohe Abbremsung des Lokomotivgewichtes als nicht notwendig angesehen wird, so konnten die Treib- und Kuppelräder so eng als möglich zu einander gestellt werden. Vorne in der Rauchkammer wurde ein Abgas-Speisewasservorwärmer vorgesehen. Zu einer Ausführung dieses, nur als Studie zu wertenden Entwurfes, kam es nicht.

Einer Mitteilung im Aufsatz des Herrn Reichsbahnrates R. Dannecker, die die Angabe aus der österreichischen Zeitschrift „Die Lokomotive“ übernimmt, die 1 D 1 - h 4 v Lokomotive, Reihe 470, der österreichischen Bundesbahnen hätte gegenüber der 2 D - h 2 Sz-Lokomotive, Reihe 113, einen um 30 bis 40% höheren Kohlenverbrauch muß sich entgegenzetzen. Diese Angaben, die wohl nur aus flüchtig im Betriebe gemachten Schätzungen stammen und nicht aus unter ganz gleichen Voraussetzungen gemachten Leistungs-Versuchsfahrten gewonnen wurden, zeigen, wie oft bei Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Lokomotiven Fehler begangen werden, die sich sogar manchmal in ernstesten Abhandlungen vorfinden.

Eine durchaus einwandfreie und richtige Beurteilung und ein zutreffender Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Lokomotiven ist äußerst schwierig, da es nur sehr selten möglich ist, für diesen Zweck ganz gleichartige Voraussetzungen und Grundlagen zu schaffen. So ist es z. B. unrichtig, den auf 1000 Tonnen-Kilometer bezogenen Brennstoffverbrauch verschiedener Lokomotiven miteinander zu vergleichen, wenn nicht die zu vergleichenden Lokomotiven auf ganz gleichen Strecken, unter annähernd gleichen Belastungen und Fahrzeiten den Dienst versehen und nicht auch fast gleiches Dienstgewicht samt Tender aufweisen. Ebenso ist es mit dem Vergleich von Brennstoffverbrauchsziffern, die auf die Zughakenleistung am Tender bezogen sind. In dieser ist nur der Arbeitsaufwand enthalten, welcher für den Wagenzug allein notwendig ist, nicht aber jener den die Lokomotive samt Tender erfordert. Dagegen ist der Brennstoffverbrauch für den ganzen Arbeitsaufwand für den Wagenzug + Lokomotive samt Tender in Rechnung gestellt. Ein richtiger Vergleich kann nur dann gemacht werden, wenn die Versuchsergebnisse von ganz gleichen oder sehr ähnlichen Streckenverhältnissen, bei fast gleichen Lokomotive und Tendergewichten, herrühren. Ferner ist es Bedingung, daß der Erhaltungszustand der zu vergleichenden Lokomotiven annähernd der gleiche ist.

Es ist daher nicht richtig wenn z. B. in einem kürzlich veröffentlichten Lehrbuche die auf die Tenderzughaken-Leistung bezogenen Brennstoffverbrauchsziffern von zwei Lokomotiven verschiedener Herkunft miteinander verglichen werden, die bei der einen Lokomotive aus Probefahrten auf einer Strecke mit höchstens 10‰ Steigung stammen, dagegen jene von der anderen Lokomotive bei Versuchen auf einer Bergstrecke von 28‰ Höchststeigung gewonnen wurden.

Das Schaubild Abb. 2 läßt sehr deutlich erkennen, wie vorsichtig man bei Beurteilung der auf die Tenderzughaken-Leistung bezogenen

Verbrauchsziffern sein muß. Die Schaulinien stammen von Versuchsfahrten mit ein und derselben Lokomotive der österreichischen Bundesbahnen, auf einer 84 km langen Strecke, deren erste Hälfte als reine Flachlandbahn anzusehen ist, während die zweite Hälfte eine Hügellandbahn mit mehreren bis 9 km langen 10‰ Steigungen vorstellt. Die Schaulinien zeigen, daß auf der Flachlandstrecke AB die Lokomotive bei einer Zughakenleistung von rund 360 PS_z den geringsten Kohlenverbrauch aufweist, wogegen dieser auf der Hügellandstrecke BC bei 500 PS_z liegt. Wird dagegen der Verbrauch an Kohle auf die mittlere Leistung für die ganze, 84 km lange Strecke AC bezogen, dann liegt der geringste Gebrauch bei etwa 435 PS_z.

Es wäre daher falsch z. B. den aus der mittleren Leistung für die ganze Strecke bei 500 PS_z für 1 PS/Std. gefundenen Kohlenverbrauch, von etwa 1,96 kg bei 7000 WE, auch für die Hügellandstrecke in Anwendung zu bringen, wo er in Wirklichkeit nur 1,57 kg beträgt.

Am sichersten geht man, wenn die Verbrauchsziffern auf die indizierte Arbeit in der Lokomotiv-Dampfmaschine bezogen werden. Doch auch hier ist eine gewisse Vorsicht am Platze. Die Leistung einer Dampflokomotive berechnet sich bekanntlich aus der Gleichung $N_i = \frac{Z_i V}{270}$. Das Produkt $Z_i \cdot V$ gibt denselben Wert, wenn einmal die Zugkraft Z_i groß und die Geschwindigkeit V klein, oder umgekehrt die Zugkraft klein und die Geschwindigkeit groß ist.

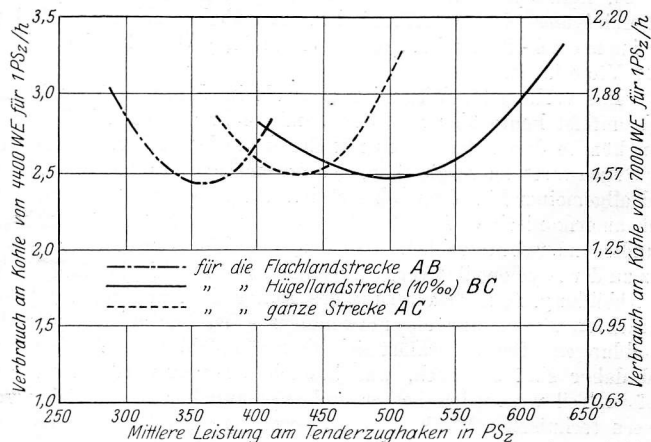


Abb. 2.

Nun ist bekanntlich für den Dampfverbrauch einer Lokomotive nicht maßgebend die Zuggeschwindigkeit, sondern die Umdrehungszahl der Räder. Auch ist diese auf die Feueranfachung und den Verbrennungsvorgang von Einfluß. Daraus folgt, daß für einen nach jeder Richtung einwandfreien Vergleich der Wirtschaftlichkeit zweier Lokomotiven es allein nicht genügen würde gleiche indizierte Pferdekraftleistungen als Grundlage zu wählen, sondern es müßte der Vergleich auch auf Leistungen bei gleichen Radumdrehungszahlen bezogen werden. Allerdings wird dieser letztere Vergleich in den meisten Fällen recht schwierig zu erfassen sein.

Ing. J. Rihosek, Wien.

Sektionschef a. D. Dozent für Lokomotivbau an der Wiener Technischen Hochschule.

Zu den sehr interessanten Ausführungen des Herrn Reichsbahnrates Dannecker im Heft 20 erlaube ich mir folgendes hinzuzufügen:

Ordn.-Nr. 29: Franz. Ostb. Tr*) 450/710 × 720 × 1950; Kesselmitte 3050; R 4,4; H 23,9 + 218 + 92 = 333,9; 16 at; A 12970; G₁ 102,6; G_r 74,3; G_a 112. Bei der Gruppe 2 D 1 ist noch zu bemerken, daß auch die Span. M. Z. A. seit dem Sommer 1925 25 Stück 2 D 1 - h 2 SL im Betriebe hat. Diese Lokomotiven (Nr. 1701 bis 1725) sind von der Maquinista gebaut und haben folgende Abmessungen: Tr 620 × 710 × 1750; KSO 3050; R 5,0; H 19,2 + 211,6 + 90,0 = 320,8; 14 at; A 12400; G₁ 92,0; G_r 64; G_a 102,5.

*) Abkürzungen nach LON 51, A Achsstand, KSO Kesselmitte über Schienenoberkante, W Wasser, B Brennstoff, G₁, G_r, G_a Lokomotivleer-, Reibungs-, Dienstgewicht.

Tender vierachsig W 25; B 6; G₁ 24,8; G_a 55,8. — Nach neuesten Meldungen hat auch die Belgische Staatsbahn 2 D 1-Lokomotiven im Bau.

Bei der Aufzählung der 1 D 1-Lokomotiven fehlt die London- und North-Eastern Ry. Nr. 2394, die in Wembly vorgeführt wurde*).

Gruppe 1 D 1-Tenderlokomotiven. Hierzu gehören auch die im Jahre 1924 von der Finnischen Staatsbahn beschafften Vorort-Tenderlokomotiven, Serie N 1, Nr. 761 bis 768, gebaut von der Hanomag. Tr 570 × 650 × 1600; R 2,1; H 10,2 + 110,3 + 37,5 = 158,0; 12 at; A 3700/10550; W 7,5; B 4,0; G₁ 70,7; Gr 60,0; G_a 87,0.

Ferner befinden sich in Spanien verschiedene 2 D 2-Tenderlokomotiven im Betrieb, wovon ich folgende erwähne: M. Z. A.-Serie 1601 bis 1625, Baujahr 1923, Lieferfirma Maquinista. Tr 600 × 660 × 1600; R 4,0; H 14 + 178 + 54 = 242,0; 12 at; A 5100/12800; W 11, B 4,0; KSO 3050; G₁ 81; Gr 57; G_a 105.

Ferrocarril de Betanzos al Ferrol. 2 D 2-Tenderlokomotiven. Baujahr 1916. Tr 550 × 650 × 1500; 12 at; G₁ 1,72; Gr 56; G_a 93,5.

Ferrocarriles transpirenaicos. Nr. 1 bis 8. Baujahr 1924. Tr 550 × 650 × 1500; 12 at; G₁ 75; Gr 60; G_a 98.

*) Inzwischen beschrieben Organ 1925, S. 514.

Ferrocarril de Salamanca a la frontera de Portugal. Baujahr 1925. Sechs Stück 1 D 1-h 2-Tenderlokomotiven. Tr 500 × 650 × 1550; 12 at; G₁ 55; Gr 52; G_a 76,5.

Vorgenannte Lokomotiven sind von der „Maquinista“ gebaut.

Ferner hat die Andalusische Eisenbahn eine Serie von zehn Stück neuere 2 D 1-h 2-Schnellzuglokomotiven in Bestellung gegeben, die im Frühjahr 1926 herauskommen. Tr 640 × 660 × 1410; 13 at; H 288,0; G₁ 80; Gr 70; G_a 90; Tender W 24; B 6 t; G₁ 20; G_a 50.

Herr Professor Lotter München macht darauf aufmerksam, daß in dem Aufsatz Danneckers die 2 D Lokomotive der italienischen Staatsbahnen, die schon im Jahre 1904 für die Giovi-Linie beschafft wurde, nicht erwähnt wurde. Diese Lokomotive war für die Strecke von Genua nach Ronco am Giovipasse mit einer 21 km langen Steigung von größtenteils 16⁰/₀₀, also für eine Gebirgsstrecke bestimmt, für die ja schon lange auch anderwärts vier- und fünffach gekuppelte Lokomotiven verwendet werden. Der Treibraddurchmesser ist daher auch nur 1400 mm. Allerdings hat die Lokomotive durch ihr zweiachsiges Drehgestell eine gewisse Verwandtschaft mit Personenzuglokomotiven und sei daher hier noch erwähnt. Eine kurze Beschreibung findet sich im Organ 1907 Seite 55. Die Schriftleitung.

Bücherbesprechungen.

Locomotive Cyclopedia of American Practice, 7. Ausgabe, 1925, herausgegeben von der maschinentechnischen Gruppe der Vereinigung der amerikanischen Eisenbahnfachleute. Verlag: Simmons-Boardman Publishing Co., London SW 1, 34 Victoria St.

Das vorliegende Werk ist erstmals im Jahre 1905 erschienen und umfaßt heute über 1000 Seiten mit mehr als 2500 Abbildungen. Man könnte daran denken es mit der deutschen „Eisenbahntechnik der Gegenwart“ zu vergleichen, der es auch nach Entstehung, Zweck und allgemeiner Einteilung ähnlich ist. Aber zwischen der deutschen und amerikanischen Art der Darstellung des Stoffes besteht ein grundlegender Unterschied. Das deutsche Werk enthält im Gegensatz zu der „Cyclopedia“ verhältnismäßig viel Theorie, bei ihm dienen die Abbildungen zur Erläuterung des Textes, der Amerikaner dagegen betrachtet diesen nur als notwendiges Übel zur Erläuterung der Abbildungen. Daraus erklärt sich die große Zahl dieser Abbildungen und daher sind sie auch, was besonders betont werden soll, zum großen Teil wesentlich besser und anschaulicher als in vielen von unsern technischen Werken. Das Ganze mag mit der verschiedenen Vorbildung des Eisenbahntechnikers zusammenhängen: bei uns meist der wissenschaftlich vorgebildete Fachmann, in Amerika vielfach der „Selfmademan“, der naturgemäß eher geneigt sein wird, die Probleme mehr roh und von außen her — der amerikanische Lokomotivbau mag als Beispiel hierfür dienen —, aber auch oft energischer anzufassen.

Das Werk selbst gliedert sich in siebzehn Abschnitte, die der Reihe nach die neuesten amerikanischen Lokomotiven und ihre Einzelteile behandeln. Ein alphabetisches Verzeichnis der wichtigsten Fachausdrücke und Bezeichnungen der Teile am Anfang des Buches wird für den Fachmann, der sich öfters mit dem amerikanischen Lokomotivbau zu befassen hat, besonders wertvoll sein. Im zweiten Abschnitt — neueste Lokomotiven — sind u. a. schon eine Reihe Drillingslokomotiven sowie die neuen Gelenklokomotiven mit einfacher Dampfdehnung berücksichtigt. Im dritten Abschnitt — Kessel — ist der Einbau von „Syphons“, d. h. Kammern zur Beförderung des Wasserumlaufs in die Feuerbüchse bemerkenswert. Der vierte Abschnitt zeigt u. a. die amerikanischen Speisewasservorwärmer „Worthington“ und „Elesco“, letzterer entspricht der Bauart „Knorr“. Der fünfte Abschnitt behandelt die Rostbeschickungsanlagen, Schüttelroste und ähnliches, der sechste Führerhaus, feine Armatur Sandstreuvorrichtungen usw. Drei weitere Abschnitte enthalten Zylinder, Rahmen, Laufwerk und Drehgestelle bzw. Lenkachsen; beachtenswert sind dabei die verschiedenen Ausführungen von Hilfsmaschinen, die „Booster“, „Starter“ usw. Vom zehnten Abschnitt — Tender — sind die jetzt meist verwendeten in einem Stück hergestellten Stahlgulfrahmen zu erwähnen, welche die durch das Anrosten erforderlichen Ausbesserungsarbeiten vermindern sollen. Der elfte und zwölfte Abschnitt behandeln die Kupplungen und Bremseinrichtungen, der dreizehnte die elektrischen Lokomotiven. Daß es sich hier meist um Gleichstromlokomotiven handelt, dürfte das Interesse, welches dieser Abschnitt erwecken muß, kaum schmälern. Übrigens ist auch eine Reihe von Lokomotiven aufgenommen, die für das

Ausland geliefert wurden, so für Südamerika, Australien, die Spanische Nordbahn und die Paris-Orléans Bahn. Der vierzehnte Abschnitt zeigt neben einer Reihe von Auslandslieferungen an Dampflokomotiven auch die neuesten Bestrebungen auf dem Gebiet der Turbolokomotive, und zwar ausschließlich die bekannten europäischen Bauarten, da in Amerika Versuche in dieser Richtung anscheinend noch nicht gemacht worden sind. Der fünfzehnte Abschnitt behandelt die Baustoffe, die vorgeschriebenen Güteproben und ähnliches, der sechzehnte befaßt sich mit der Wartung der Lokomotiven und den Lokomotivversuchen, der siebzehnte endlich gibt die wichtigsten Angaben über die Einrichtung der Betriebs- und Ausbesserungswerke.

Das amerikanische Werk enthält natürlich vieles, was bei uns schon bekannt ist und mancherlei, was sich für unsere Verhältnisse nicht eignet. Eine Durchsicht wird sich aber für jeden Fachmann lohnen; für eisenbahntechnische Büchereien — bei Eisenbahndirektionen, Lokomotivfabriken usw. — wird die Beschaffung des Werkes, dessen Preis etwa 20 *M* beträgt, kein Fehler sein. R. D.

F. X. Saurau, Bundespräsident a. D. Die Erfindung der Lokomotive und ihre Entwicklung in Österreich. Anzenberger-Verlag Leipzig. Brüder Suschitzky, Wien.

Das Schriftchen bringt auf 53 Seiten eine kurz gefasste Geschichte des österreichischen Lokomotivbaues von den ersten Anfängen als aus dem Ausland eingeführte und diesen nachgebaute Lokomotiven das Bild der Eisenbahn darstellten bis zur Neuzeit mit den eindrucksvollen und auf der vollen Höhe der Technik stehenden aus dem Eigenen erwachsenen Bauarten. Neben den mit dem allgemeinen Fortschritt der Technik übereinstimmenden Zügen wird der bahnbrechenden Rolle gedacht, die Österreich mehrfach in der Lokomotivgeschichte spielte. So war das Semmeringpreisausschreiben, durch das für die damals so kühne Überschneidung der Alpen die geeignete Lokomotive gesucht werden sollte, eine in der Lokomotivgeschichte wohlverzeichnete Tat. Und mit Recht hat der Verfasser ein späteres Zeitalter des österreichischen Lokomotivbaues mit dem Namen Göltsdorf verbunden, der neben zahlreichen anderen Lokomotivformen für die für Österreich mit seinem schwachen Oberbau und den starken Steigungen und Krümmungen in den Gebirgsstrecken früher als anderswo zum Bedürfnis gewordene vielsichtige Lokomotive eine einfache und vorbildliche Lösung fand. — Auch die besonderen Einzeleinrichtungen der neuen Zeit, Speisewasservorwärmer, Abdampfinjektoren, Ventilsteuerung sind gestreift. Gute Abbildungen auf sechs Tafeln zeigen das Aussehen der Lokomotiven.

Das Werkchen wird nicht nur den Eisenbahnbeamten in den Ländern des alten Österreich Freude machen, sondern auch den reichsdeutschen Fachgenossen eine erwünschte Gelegenheit bieten, sich über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand des Lokomotivparks unseres Bruderlandes Aufschluß zu holen.

Geheimrat Dr. Ing. e. h. A. Garbe und Ministerialrat Ingenieur Obermayer, Wien, haben der Schrift warme Geleitworte beigegeben.

Dr. Ue.