

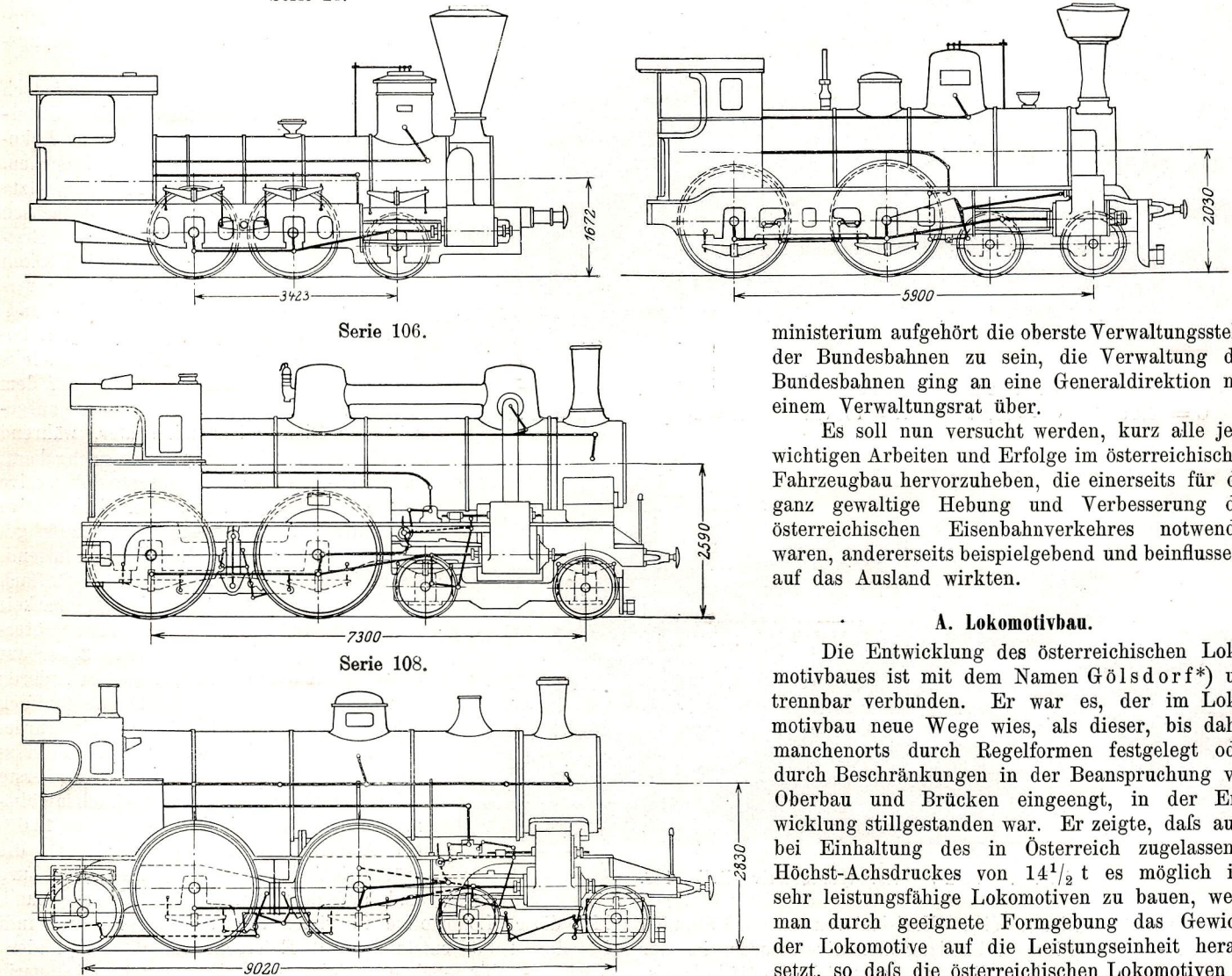
Drei Jahrzehnte österreichischen Eisenbahnfahrzeugbaues.

Von Ing. J. Rihosek, Wien.

Die rasche Entwicklung des österreichischen Eisenbahnfahrzeugbaues in den letzten 30 Jahren fällt fast zusammen mit dem Bestehen des Eisenbahn- später Verkehrsministeriums, als oberste Verwaltungsstelle der Staatsbahnen, so daß eine zusammenfassende Besprechung des Fortschrittes im Bau und

der Entwicklung der österreichischen Lokomotiven, Eisenbahnwagen und deren Ausrüstungen auch zu einer Art Übersicht über die Tätigkeit der schaffenden Maschineningenieure dieses Ministeriums und der noch bestehenden Privatbahnen wird. Mit dem 1. Oktober 1923 hat bekanntlich das Verkehrs-

Abb. 1. Fortschritt im Bau der österreichischen Schnellzuglokomotiven in den Jahren 1870 bis 1901.
Serie 21. Serie 4. Serie 106. Serie 108.



ministerium aufgehört die oberste Verwaltungsstelle der Bundesbahnen zu sein, die Verwaltung der Bundesbahnen ging an eine Generaldirektion mit einem Verwaltungsrat über.

Es soll nun versucht werden, kurz alle jene wichtigen Arbeiten und Erfolge im österreichischen Fahrzeugbau hervorzuheben, die einerseits für die ganz gewaltige Hebung und Verbesserung des österreichischen Eisenbahnverkehrs notwendig waren, andererseits beispielgebend und beeinflussend auf das Ausland wirkten.

A. Lokomotivbau.

Die Entwicklung des österreichischen Lokomotivbaues ist mit dem Namen Gölsdorf*) untrennbar verbunden. Er war es, der im Lokomotivbau neue Wege wies, als dieser, bis dahin manchenorts durch Regelformen festgelegt oder durch Beschränkungen in der Beanspruchung von Oberbau und Brücken eingengt, in der Entwicklung stillgestanden war. Er zeigte, daß auch bei Einhaltung des in Österreich zugelassenen Höchst-Achsdruckes von $14\frac{1}{2}$ t es möglich ist, sehr leistungsfähige Lokomotiven zu bauen, wenn man durch geeignete Formgebung das Gewicht der Lokomotive auf die Leistungseinheit herabsetzt, so daß die österreichischen Lokomotiven in dieser Hinsicht anfangs unerreicht vom Ausland waren. In der Abb. 1 ist diese Herabminderung des Gewichtes für die Pferdestärke anschaulich zum Ausdruck gebracht, wobei auch auf die Verminderung der Beschaffungskosten der Lokomotiven, ebenfalls bezogen auf eine Pferdestärke, hinzuweisen wäre. Mit Gölsdorf beginnt vom

*) Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1916. — „Die Lokomotive“ 1916. — „Organ“ 1916.

Lokomotivserie	21	4	106	108
Baujahr	1870	1885	1898	1901
Dienstgewicht in t	35,4	45,1	55,7	68,3
Preis in Kronen	53200	53000	75400	93500
Höchstleistung in PS	350	550	900	1400
erreichte Höchstgeschwindigkeit km/Std.	80	110	120	140
Preis für 1 PS in Kronen	152,0	96,36	83,77	66,78
Eigengewicht auf 1 PS	101,1	82,0	61,9	48,7

Jahre 1893 die Verbundlokomotive bei fast allen österreichischen Bahnen Fuß zu fassen, weil sie sich der bis dahin verwendeten Nafsdampf-Zwillingslokomotive in der Leistung und in der Wirtschaftlichkeit weit überlegen zeigte, wie schon vorher von der Kaiser Ferdinand-Nordbahn und der Staatseisenbahngesellschaft mit einigen Verbundlokomotiven (mit Anfahrrichtungen von Mallet, Linder und v. Borries) durchgeführte Versuche nachgewiesen hatten. Gölsdorfs einfache und verlässliche Anfahrvorrichtung erleichterte die Einführung der Verbundbauart im In- und Ausland. Seine erste große bahnbrechende Schöpfung ist 1894 die 2 B Verbund Schnellzuglokomotive Reihe 6, (Abb. 2) die eine Umwälzung im Schnellzugverkehr hervorbrachte. So wurde die Fahrzeit des damaligen

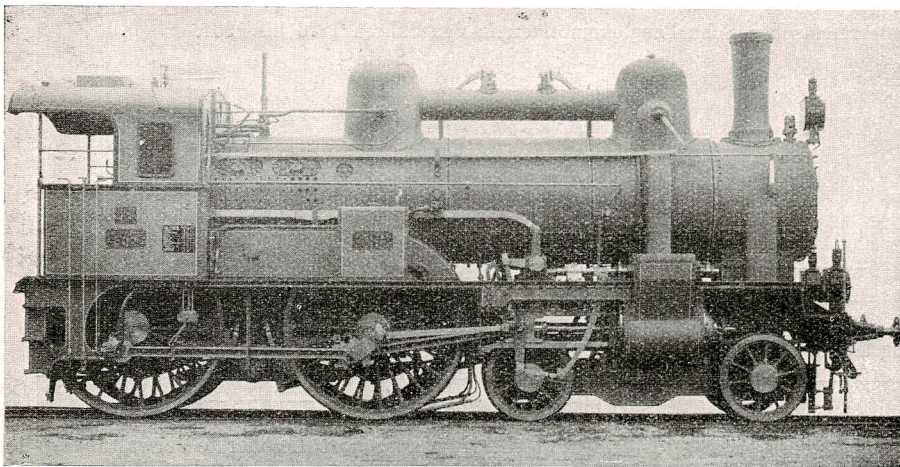


Abb. 2. 2 B-n 2 v Schnellzuglokomotive Reihe 6.

G = 55,4 t

G₁ = 28,8 t

H = 155 qm

R = 2,9 qm

p = 13 at

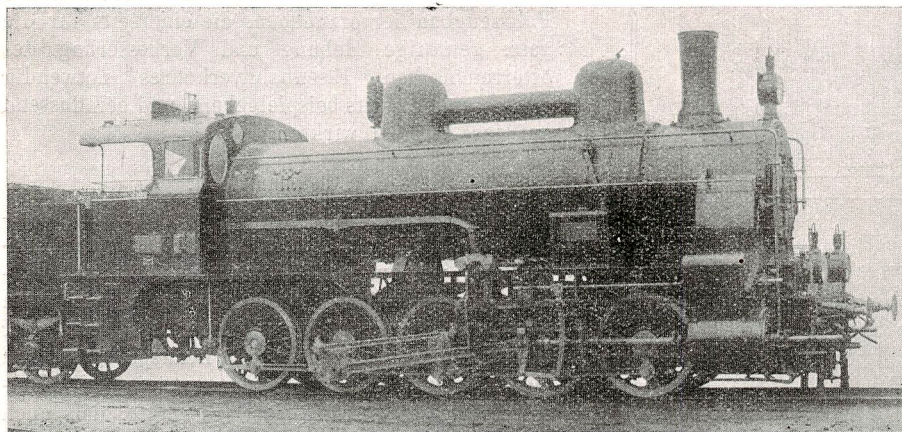


Abb. 3. E-n 2 v Güterzuglokomotive Reihe 180.

Luxus-Bäder-Schnellzugs Wien—Karlsbad von 12 auf 8 Stunden heruntersetzt. Diese Schnellzuglokomotive wurde in der Floridsdorfer Lokomotivfabrik nach den Entwürfen Gölsdorfs, unter dem damaligen Chef des Konstruktionsbüros Oberingenieur Oesterreicher durchgebildet; die erstmalige Ausführung umfasste 3 Stück. Mit den später folgenden Umänderungen in die Reihen 106, 206 und 306*) wurde diese Lokomotivbauart in einer Anzahl von 240 gebaut. Dazu kommt noch eine Anzahl von Lokomotiven gleicher Bauart der österreichischen Südbahn.

Gleichzeitig mit der Reihe 6 lief die Kaiser-Ferdinand-Nordbahn in der Lokomotivfabrik in Wiener Neustadt nach

*) „Organ“ 1909.

Entwürfen der Bahn und Durcharbeitung dieser im Konstruktionsbüro der Fabrik unter der Leitung des Oberingenieurs Löbel eine 2 B 1 Zwillings-Nafsdampf-Schnellzuglokomotive mit Aufsenrahmen und Aufsteckkurbeln bauen, welche Achsfolge damit erstmalig in der Welt auftrat. Kurz darauf erschien diese Bauart unter dem Namen »Atlantic« in Amerika.

Auch die Österr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft folgte dem Beispiel der Staatsbahnen nach und baute 1897 eine in den Abmessungen der Reihe 6 fast gleiche Drei-Zylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive in ihrer Maschinenfabrik in Wien, deren Entwurf vom Vorstand des Konstruktionsbüros Oberingenieur Beutel stammte. Später, 1900, folgten dieser Lokomotive ähnliche Lokomotiven, jedoch mit Zwillingszylindern.

Im Jahre 1906 erscheint mit unverkennbar gleichen Merkmalen wie Gölsdorfs Reihe 6, die zufällig auch mit S 6 bezeichnete 2 B Schnellzuglokomotive der preussischen Staatsbahn, als Zwillings-Heißdampf-Lokomotive wesentlich verstärkt und leistungsfähiger.

Gölsdorfs Weltruf begründete jedoch die von ihm nach den theoretischen Untersuchungen des Chefkonstruktors der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in München, R. v. Helmholtz, in die Tat umgesetzte seitliche Verschiebbarkeit von Kuppelachsen mehrfach gekuppelter Lokomotiven. Erstmals hat Gölsdorf die Verschiebbarkeit der 2. und 4. Kuppelachse bei einer vorzüglich gelungenen 1 D Nafsdampf-Verbundlokomotive Reihe 170 (gebaut in der Lokomotivfabrik Wiener Neustadt) erprobt, welche zunächst als Schnellzuglokomotive auf dem Arlberg, Semmering und Brenner ausgezeichnete Dienste leistend, später, während des Krieges, in vielen Hunderten nachgebaut, zur Hügel- und Flachland-Güterzuglokomotive wurde. Auf den mit dieser Lokomotive hinsichtlich leichten Kurvendurchlaufs gemachten sehr günstigen Erfahrungen fußend, schuf Gölsdorf 1900 die erste fünffach gekuppelte, mit seitlicher Verschiebbarkeit der 1., 3. und 5. Achse versehene Güterzuglokomotive Reihe 180 (Abb. 3, erbaut in der Lokomotivfabrik Floridsdorf), deren Achsanordnung vorbildlich für alle fünffach gekuppelten Lokomotiven der Welt wurde.

Im Jahre 1905 entstand, in der Floridsdorfer Lokomotivfabrik erbaut, die erste 1 C 1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive auf dem Kontinente, Reihe 110*) (in Amerika »Prairie« type genannt), die später vielfach in Ungarn, Italien, Oldenburg und auf dem Balkan Nachahmung fand.

Mit dieser Lokomotive in vielen Einzelheiten sehr verwandt ist die 1906 entstandene 1 E Trockendampf-Vierzylinder-Verbund-Gebirgs-Schnellzuglokomotive Reihe 280 (Erbauerin St. E. G. Fabrik), welche beide Bauarten später (1909) unter Anwendung des Heißdampfes, als Lokomotiven Reihe 10 und 380, an Leistungsfähigkeit gewannen. Die 1 E Vierzylinder-Verbund-Bauart fand in verwandter Ausführung auch in Bulgarien Eingang.

Hier sei erwähnt, daß Gölsdorf seine Lokomotiven in einer gewissen Art normalisierte, indem die verwandten Bauarten eine Reihe von Einzelteilen, ja selbst Kessel, Räder und Dampfzylinder fast gleich haben, so daß es nur einer

*) „Organ“ 1906, Heft 1.

zusammenfassenden konstruktiven Bearbeitung dieser Teile bedarf, um sie bis in die letzten Mafse übereinstimmend zu gestalten.

In dem bisher geschilderten Zeitabschnitt waren auch die Privatbahnen gezwungen, leistungsfähigere Lokomotiven einzuführen. Die Südbahn übernahm, solange der Vater Gölsdorf, Louis Gölsdorf, Maschinendirektor war, nur in Einzelheiten abgeändert, die Bauarten der k. k. Österreichischen Staatsbahnen. Die anderen Privatbahnen gingen meistens eigene Wege. Die bemerkenswerteste Erscheinung sind die 2 C Nafsdampf-Vierzylinder- und Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven mit unabhängigen Steuerungen für die Hoch- und Niederdruckzylinder von der St. E. G. (Gerstner) und der österreichischen Nordwestbahn (Wehrenpfennig und Felsenstein)*), welche in der Maschinenfabrik der St. E. G. nach den Plänen des Vorstandes des Konstruktionsbüros Beutel erbaut wurden.

In Deutschland und Belgien waren mittlerweile die Vorzüge des Heißdampfes für Lokomotiven erkannt, eine gröfsere Anzahl von Lokomotiven war in bahnbrechender Weise nach den Patenten von W. Schmidt ausgeführt worden. Während die Österreichischen Staatsbahnen noch vorerst mit Einführung des Heißdampfes zögerten, wurde 1904 von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in Linz die erste normalspurige Schmidtsche Heißdampflokomotive Österreichs für die Bukowinaer Lokalbahn geliefert. Diese Lokomotivfabrik, damals unter der Leitung des Direktors M. Falsbender und seines Oberingenieurs Hauff stehend, pflegte hauptsächlich den Bau von regel- und schmalspurigen Tenderlokomotiven. Im Bau der letzteren nach eigenen Plänen, brachte diese Lokomotivfabrik, besonders in den vielen Lieferungen für die bosnisch-herzegovinischen Landesbahnen, die 760 mm Spurlokomotive zu einer hohen Entwicklung, so dafs diese Schmalspurlokomotiven in ihren Leistungen regelspurigen Lokomotiven durchaus nicht nachstehen. Eine nähere Beschreibung der hochinteressanten Bauarten verbietet leider der beschränkte Raum, es sei nur in Abb. 4 eine D Tenderlokomotive mit Gelenkkuppelstangen von Helmholtz gezeigt.

Nun beginnt rasch sich die Heißdampflokomotive in Österreich einzubürgern. 1905 folgt eine 1 C Personenzuglokomotive für die Böhmisches Nordbahn, erbaut von der Ersten böhm. mähr. Maschinenfabrik in Prag-Lieben (Direktor W. Marik) nach Entwürfen Kryšpíns. 1906 erhält die Aussig-Teplitzer Bahn eine 1 C 1 Heißdampf-Personenzuglokomotive von der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik, welche 1907 eine 2 C Heißdampf-Schnellzuglokomotive für die nunmehr verstaatlichte Kaiser-Ferdinand-Nordbahn ebenfalls liefert. Gleichzeitig läfst die St. E. G. in ihrer Wiener Fabrik 1 C Heißdampf-Güterzuglokomotiven bauen. Im Jahre 1908 erscheint bei den österreichischen Staatsbahnen die erste Heißdampf-Zweizylinder-Verbundlokomotive Reihe 306**), welche den Schlußstein in der Entwicklung der 2 B Schnellzuglokomotive in Österreich bildet.

*) „Organ“ 1907.

**) „Organ“ 1909.

Als sich auf den westlichen und nördlichen Linien der österreichischen Staatsbahnen das Bedürfnis fühlbar machte, schwere Schnellzüge mit 90 und 100 km/Std. zu fahren, schuf Gölsdorf die 1 C 2 Vierzylinder-Verbundlokomotive, die anfangs (1908) mit Dampfrockner als Reihe 210, später 1911, als Heißdampflokomotive Reihe 310, ausgeführt wurde, welche letztere sich bis heute vorzüglich im schwersten Schnellzugverkehr bewährte. Zu gleicher Zeit mit Lokomotive Reihe 310, kam die erste sechsfachgekuppelte 1 F Heißdampf-Vierzylinder-Gebirgs Schnellzuglokomotive (Reihe 100) (Abb. 5) der Welt heraus, welche der Vorläufer für die später für die Württembergischen Staatsbahnen, von der Maschinenfabrik in Esslingen gebauten 1 F Schleppenderlokomotiven und die von

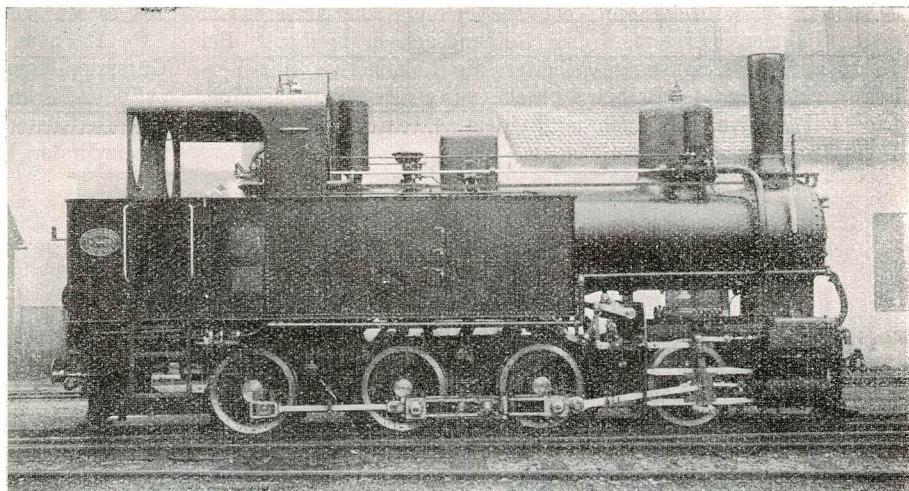


Abb. 4. D-h2 v Schmalspur-Tenderlokomotive mit Gelenkkuppelstangen.

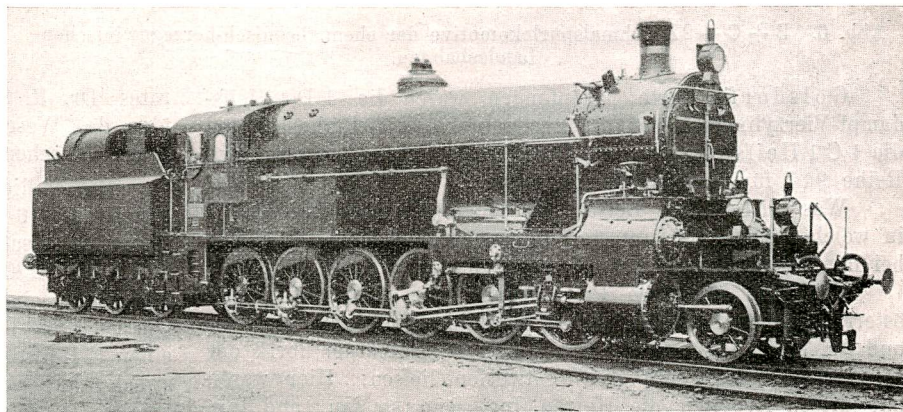


Abb. 5. 1 F-h 4 v Gebirgs Schnellzuglokomotive Reihe 100.

der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. für die Staatsbahnen auf Java gelieferten 1 F 1 wie auch für die bulgarischen Staatsbahnen gebauten F Tenderlokomotiven, wurde.

Die 1 F Lokomotive Reihe 100 war seinerzeit bestimmt, den Verkehr auf der eingleisig ausgeführten zweiten Verbindungslinie nach Triest zu erleichtern, weil sie befähigt gewesen wäre viel gröfsere Zuglasten mit höheren Geschwindigkeiten zu befördern. Leider blieb es nur bei der ersten Probellokomotive, die sich im Betrieb bei allen Zuggattungen ausgezeichnet bewährte.

Eine zweite sechsfach gekuppelte Lokomotive konstruierte Gölsdorf als Abtsche Zahnrad-Reibungslokomotive (Reihe 269) für die Eisenerz-Vordernberger Bahn, welche, wie auch die Lokomotiven Reihe 210, 310 und 100 aus der Floridsdorfer

Lokomotivfabrik, damals unter der Leitung des Direktors Ingenieur Gussenbauer stehend, herausgebracht wurde. Bei der Durcharbeitung der Einzelteile dieser Lokomotiven fand Gölsdorf in den Ingenieuren der genannten Fabrik, Pillwax und Schindler, werktätige Mitarbeiter. Als Sondergebiet des Lokomotivbaues betreibt die Floridsdorfer Lokomotivfabrik den Bau von Zahnrad-Reibungslokomotiven Bauart Abt, welche für die Spur von 760 mm der bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen als C 1 und C 2 Lokomotiven ganz besonders ausgebildet wurden. Eine sehr interessante Ausführung erfolgte im Jahre 1906, die wie aus Abb. 6 zu ersehen ist, eine Art Mallet-Lokomotive darstellt, welche auf dem vorderen zweiachsigen Drehgestell den als Niederdruckmaschine ausgeführten Zahnradmechanismus mit zwei Zahnradachsen trägt, während die Hochdruckzylinder die hinteren im festen Rahmen gelagerten drei Reibungsachsen treiben. Bei Fahrt auf der Zahnstange arbeitet die Lokomotive mit Verbundwirkung, auf der Reibungsstrecke nur als Zwillingmaschine. Die Lokomotive ist auch mit einem Clench-Gölsdorf-Dampftrockner ausgerüstet.

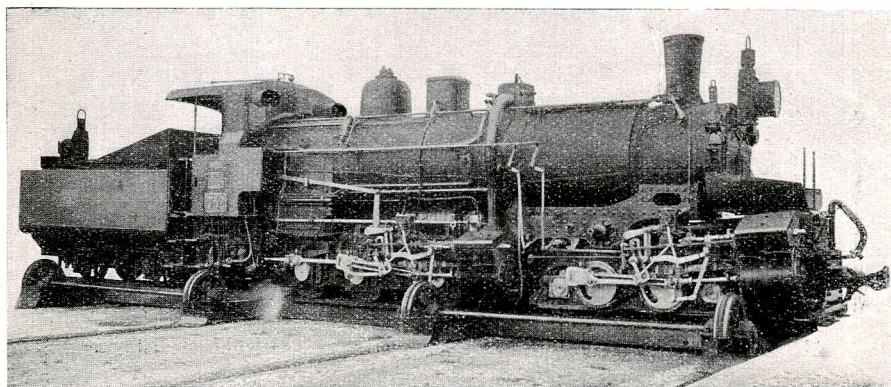


Abb. 6. B + C + 2Z Schmalspurlokomotive der ehem. bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen.

Gölsdorf's letzte Schöpfungen waren die 1 D 1 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Reihe 470 und die 1 C 1 Heißdampf-Zwilling-Schnellzuglokomotive Reihe 910 für leichten Oberbau*).

Was Gölsdorf's Leistungen bedeuten, zeigt die Abb. 7 in welcher seine markantesten Lokomotivbauarten jenen die er bei den Staatsbahnen vorfand, gegenüber gestellt sind**).

Von den damaligen Privatbahnen war es besonders die österreichischen Südbahn, deren Maschinendirektoren Prossy und Dr. Schlöss neue Bauarten bei der Maschinenfabrik der St. E. G. (Direktor Nevole) entwerfen ließen. Hier waren mit diesen Arbeiten die Herren Ing. Prossy jun. und Ing. Steffan befaßt, deren Ergebnis die Schaffung der 2 C Schnellzuglokomotive Reihe 109, der 1 E Gebirgsschnellzuglokomotive Reihe 580, der 2 C 1 Personenzugtenderlokomotive Reihe 629, der 2 D Schnellzuglokomotive Reihe 570 und schließlich der E Güterzuglokomotive Reihe 480 waren. Wenn auch bei diesen Lokomotiven die von Gölsdorf mit Recht vertretene Verbundanordnung verlassen und nur die Zwillingwirkung mit Heißdampf angewendet wurde, so zeigen doch diese Lokomotiven unverkennbar die Schule Gölsdorf's.

Bei den übrigen Privatbahnen ist nur auf die 1 E 1 Tenderlokomotive der Buschtetradler Bahn, die von der Böhmischemährischen Maschinenfabrik als erste in dieser Achsfolge in Österreich gebaut wurde und die 1 C Heißdampf-Personenzuglokomotive der Aussig-Teplitzer Bahn, aus gleicher Fabrik***), hinzuweisen.

Nach Gölsdorf's Tode 1916 war der Verfasser mit der weiteren Ausgestaltung des Lokomotivparkes der österreichischen Staats- bzw. Bundesbahnen betraut. Die Lehren des Krieges und der Folgezeit machten es zur Pflicht, der Wirtschaftlichkeit der Dampflokomotive größeres Augenmerk zuzuwenden. Es wurden daher eingehende Versuche mit Einrichtungen vorgenommen, die den Kohlenverbrauch herabzusetzen versprachen.

So wurde die Ventilsteuerung, Bauart Lentz, Abdampf- und Abgas-Speisewasservorwärmer, der Abdampf-Injektor von Davies und Metcalfe und der Kleinrohr-Überhitzer von Schmidt erprobt. Auf die Versuchsergebnisse kann hier nicht näher eingegangen werden und es wird auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen*) verwiesen. Nur eines sei erwähnt, daß die Abdampf-Speisewasser-Vorwärmer-Fahrpumpe Bauart »Dabeg« aus diesen Versuchen als Siegerin hervorging.

Als neue Bauarten erschienen die 1 D Heißdampf-Zwilling-Güterzuglokomotive Reihe 270**), (entstanden aus der Zweizylinder-Verbund Reihe 170) die 1 E Großgüterzuglokomotive, als Heißdampf-Zwilling (Reihe 81) und als Heißdampf-Zweizylinder-Verbund (Reihe 181)***), ausgeführt und die 1 E 1 Heißdampf-Zwilling-Tendergüterzuglokomotive (Reihe 82)†). Die drei letzteren Reihen wurden in der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik (Direktor Moegle) gebaut, wo sich die Ingenieure Dr. Ritter und Seidl um die konstruktive Durcharbeitung verdient gemacht haben. Eine Anzahl der 1 E Lokomotiven erhielten Abgas-Vorwärmer oder »Dabeg« Fahrpumpe, Kleinrohrüberhitzer und Lentz-Ventilsteuerung.

In Abb. 8 ist eine dieser von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. A.-G. in Linz gebauten Lokomotiven mit einer kleinen B Tenderlokomotive abgebildet, welche letztere dazu bestimmt ist Materialzüge durch das Profil eines Baggers zu befördern.

Nicht zu vergessen ist die Mitarbeit des leider nur allzufrüh verstorbenen Ministerialrates Dr. R. Sanzin††), dessen wissenschaftliche Arbeiten über das Wesen der Dampflokomotive zu den Ruhmesblättern österreichischen Eisenbahnwesens zählen.

Die endlich in Angriff genommene Verstärkung des Oberbaues auf 16 Tonnen Achsdruck auf der Hauptstrecke der Westbahn, ermöglichte den Entwurf neuer, verstärkter Bauarten, so einer 1 C 2 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, einer 1 D Heißdampf-Zwillinglokomotive mit Rädern von 1535 mm Durchmesser für Personen- und Güterzugdienst und einer E Heißdampf-Zwilling-Tenderlokomotive für Verschiebezwecke auf großen Abrollbahnhöfen. Zu einer Ausführung kam es leider nicht. Auch ein Entwurf für eine sehr schwere 1 D 2 Schnellzuglokomotive lag vor.

Dagegen glaubte man von Seite des Zugförderungsdienstes eine 2 D Heißdampf-Zwilling-Schnellzuglokomotive Reihe 113 nach Muster der Reihe 570 der Südbahn und der Kaschau-Oderbergerbahn Reihe It für den schweren Westbahn-Schnellzugverkehr einstellen zu sollen, obwohl diese Bauart für mittlere Gebirgsstrecken bis 20⁰/₁₀₀ Steigung größere Eignung hätte. Diese sonst vorzüglichen Lokomotiven erhielten durchweg die »Lentz«-Ventilsteuerung und zum größten Teil die »Dabeg« Pumpe (Abb. 9).

Zu berichten ist auch über einige Umbauten von Lokomotiven. So wurde im Jahre 1901 die aus dem Jahre 1871 stammende C Naßdampf-Güterzuglokomotive der ehemaligen Kronprinz-

*) Zeitschrift des V. D. I. 1921, Seite 983; 1924, Seite 215.

**) »Die Lokomotive« 1917.

***) »Organ« 1924, Seite 8.

†) »Die Lokomotive« 1923.

††) »Organ« 1922 Seite 260.

*) »Organ« 1923, Heft Nr. 8, Seite 155.

**) »Die Lokomotive« 1923, Seite 145.

***) »Organ« 1910.

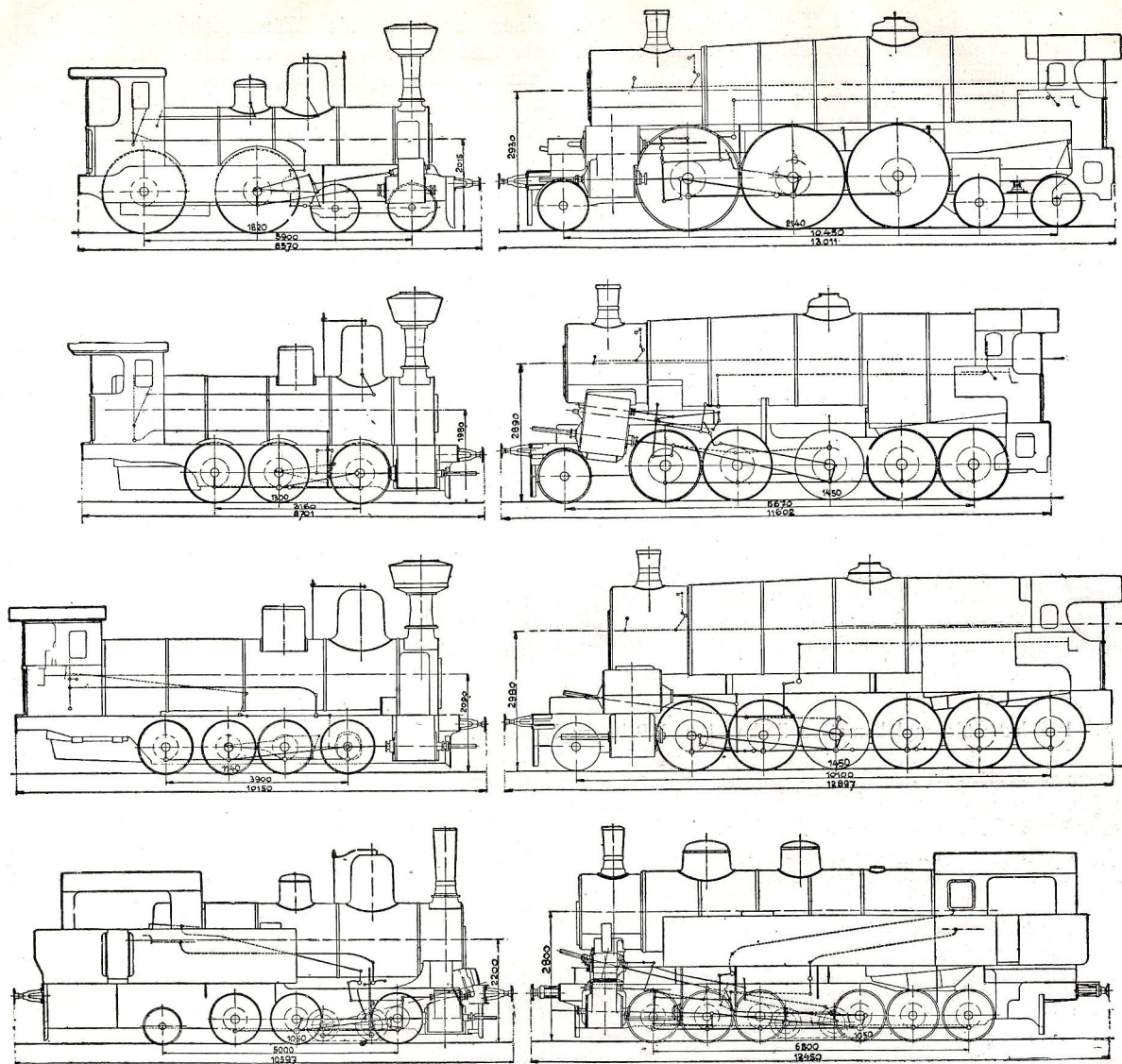


Abb. 7. Entwicklung des Lokomotivbaues durch Gölsdorf.

Zu Abbildung 7.

Lokomotivbauart	Erstes Baujahr	Rostfläche qm	Dampfdruck at	Gesamt- heizfläche qm	Treib- gewicht t	Dienst- gewicht t	Leistung PS
2 B Nafsdampf-Zwilling-Schnellzuglokomotive Reihe 4	1885	2,06	11	127,0	27,5	46,5	500
1 C 2 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Reihe 310	1911	4,62	16	256,3	44,1	86,0	1800
C Nafsdampf-Zwilling-Güterzuglokomotive Reihe 56	1888	1,81	11	133,8	41,5	41,5	450
1 E Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Gebirgslokomotive Reihe 380	1909	4,46	16	230,7	70,0	81,1	1800
D Nafsdampf-Zwilling-Güterzuglokomotive Reihe 73	1885	2,25	11	182,0	55,1	55,1	650
1 F Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Gebirgslokomotive Reihe 100	1911	5,00	16	296,0	82,2	95,8	2100
C + 2 Z Abtsche Nafsdampf-Zwilling-Reibungs-Zahnradlokomotive Reihe 69	1890	2,1	11	145,0	45,0*)	62,0	600
F + 2 Z Abtsche Nafsdampf-Zwilling-Reibungs-Zahnradlokomotive Reihe 269	1912	3,3	13	195,7	81,8*)	88,0	900

* Bei halben Vorräten.

Rudolf Bahn Nr. 34.29 in eine C1 Tenderlokomotive nach Plänen des Verfassers in der Werkstätte Knittelfeld umgebaut*). Als bei den 1 C Nafsdampf-Zweizylinder-Verbund-Personenzug-tenderlokomotiven Reihe 129 sich der Lauf nach rückwärts gegenüber den 1 C 1 Lokomotiven Reihe 229 weniger günstig erwies, wurden alle Lokomotiven Reihe 129 durch Hinzufügen einer hinteren Laufachse in Lokomotiven Reihe 229 umgebaut.

Die leider in viel zu großer Zahl vorhandenen zweifach gekuppelten Schnellzuglokomotiven können bei den erhöhten Anforderungen des Verkehrs nicht immer vorteilhaft ausgenutzt werden. Gölsdorf unternahm daher den Versuch aus den 2 B 1 Schnellzuglokomotiven Reihe 308 der ehemaligen Nordbahn 2 C Personenzuglokomotiven zu schaffen. Dem Umbau wurden unterzogen 3 Stück Lokomotiven Nr. 308.12, 308.36 und 308.38 in die 2 C Lokomotiven Nr. 227.12, 227.36 und 227.38**).

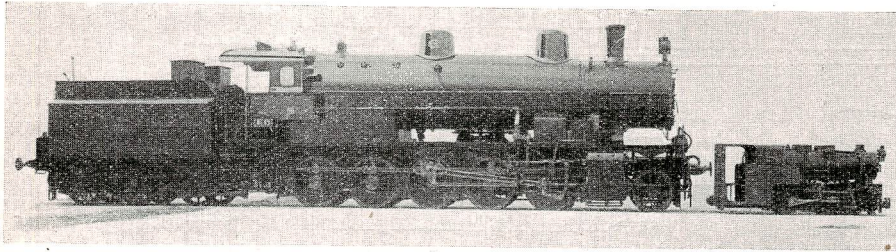


Abb. 8. 1 E-h 2 Güterzuglokomotive Reihe 81 und B-Bauzuglokomotive.

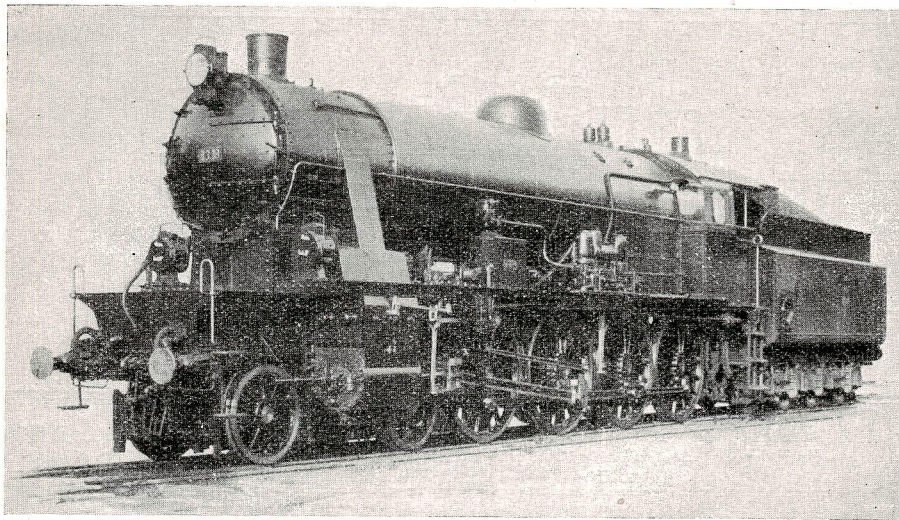


Abb. 9. 2 D-h 2 Schnellzuglokomotive Reihe 113.

Der erfolgreichste, 1923 begonnene Umbau, ist wohl jener der 2 C Nafsdampf-Zweizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven Reihe 9 auf Heißdampf-Zwillingslokomotiven mit Lentz-Ventilsteuerung und Zwischenhebeln, welche als »Reihe 409« bezeichnete Lokomotive wieder eine vollwertige Schnellzuglokomotive für nicht zu schwere Schnellzüge wurde.

Nicht der Vergessenheit anheimfallen sollen ferner die Verbesserungsversuche an Lokomotivkesseln. Die vielfach an Lokomotivfeurbüchsen vorkommenden Schäden veranlaßten den seinerzeitigen Oberinspektor Ingenieur Brotan eine Feurbüchse aus Röhren zu konstruieren, die neben einzelnen Ausführungen in Österreich große Verbreitung bei den Ungarischen Staatsbahnen fand. Doch konnte sich diese Konstruktion nicht dauernd einbürgern. — Zum Enthärten des Speisewassers vor dem Eintritt in den Kessel baute Inspektor Ingenieur Bra z d a (1903)

einen zugleich als Wärmespeicher dienenden Kesselsteinabscheider, der bei einigen Lokomotiven in Dalmatien verwendet wurde, jedoch später hauptsächlich zur Enthärtung von Wasser bei Bierbrauereien Eingang fand. Auch Gölsdorf befaßte sich mit dem Problem der Kesselsteinabscheidung aus dem Speisewasser vor dem Eintritt in den Kessel. Zu diesem Zwecke (1904) liefs er die Druckrohre der Injektoren in Taschen münden, in welchen die Kesselsteinbildner zum großen Teile ausfielen. Das Fehlen an geeigneten Abschlamorganen für diese Taschen brachte dieser Einrichtung keinen dauernden Erfolg. Später, 1915, wurde der Kesselspeisewasser-Reiniger Bauart Pecz-Rejtö und 1918 jener von Pogany an einer Reihe von Lokomotiven erprobt. Die Vorteile der Kesselsteinabscheidung werden jedoch erst dann im vollen Maße fühlbar, wenn das regelmäßige tägliche Abschlammen vor und nach jeder Dienstfahrt vorgenommen wird. Der Friedmannsche

Abschlamm-schieber brachte 1920 die erste brauchbare Abschlammvorrichtung, deren Anwendung seitdem zur Regel wurde.

Der ungünstige Einfluß des in den Tunnellen der Wiener Stadtbahn niedergeschlagenen Auspuffdampfes auf die eisernen Deckenkonstruktionen veranlaßte Gölsdorf bei einer 1 C 1 Stadtbahnlokomotive Nr. 30.83 eine Vorrichtung zum Niederschlagen des Auspuffdampfes in den Wasserkasten, nach englischem Vorbild, zu versuchen. Die Einrichtung bewährte sich jedoch nicht.

Gölsdorf erkannte die günstige Wirkung von tiefgestellten weiten Blasrohrköpfen auf Dampfentwicklung und kleineren Rückdruck auf den Kolben und verwendete diese Erkenntnis bei den meisten seiner Lokomotiven.

Bei einer Lokomotive der Reihe 80.900 versuchte er ein Spaltblasrohr mit ovalem Rauchfang behufs Verbesserung der Saugwirkung. Eine ganz gleiche Einrichtung erschien später in Amerika*).

Bevor Gölsdorf auf die Anwendung des Heißdampfes überging, richtete er eine Reihe von Lokomotiven mit dem Clench-Dampftrockner ein, der zwar seinen Zweck voll erfüllte, jedoch bezüglich des Dichthaltens der Siederöhre in drei Wänden und hauptsächlich wegen des Herausbringens der mit Kesselstein belegten Siederöhre Schwierigkeiten gab. Aus gleichem Grunde schlug auch ein Versuch mit dem »Pielock«-Überhitzer bei drei Lokomotiven fehl.

Gölsdorf wandte auch der Verbesserung der Steuerungen sein Augenmerk zu. So versuchte er schon bei den ersten seiner Verbundlokomotiven entlastete Flachschieber, ersetzte die Kulisse bei der Heusinger-Steuerung an den Lokomotiven der Reihen 99, 199 und 178 (1 C und D Nafsdampf-Zweizylinder-Verbund-Tenderlokomotiven) durch Winkelhebel und Lenker, so daß bei dieser Anordnung gleitende Reibung des Schwingensteins in Zapfenreibung umgewandelt wurde. Auch die Joy-Steuerung änderte er ab, indem er die Bewegung des Vertikal lenkers nicht von der Treibstange, sondern von einer besonderen Stange ableitete. Bei einigen Stadtbahn-Lokomotiven Reihe 30 (1 C 1 Nafsdampf-Zweizylinder-Verbund-Tenderlokomotive) wurde versuchsweise das lineare Voreilen des Schiebers beseitigt, wodurch infolge Fehlens der Voreinströmung der Frischdampf-Gegendruck nicht auftritt.

Die 2 B Zweizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Nr. 206.03 erhielt einen Überhitzer Gölsdorfs eigener Konstruktion, der

*) Siehe „Organ“ 1923, Nr. 4, Seite 81 und Nr. 8, Seite 171.

*) „Die Lokomotive“ 1901.

***) „Die Lokomotive“ 1923.

in zwei unter dem Langkessel von der Feuerbüchse zur Rauchkammer führenden großen Röhren verlegt war. Dabei war eine Umschaltvorrichtung auf Naßdampf desselben vorgesehen.

Gölsdorf verlängerte die Wasser-Fülltaschen der Tender über die ganze Länge des Wasserkasten, zur Erleichterung des Anhaltens beim Wasserkran, eine Lösung, die in Österreich allgemein wurde und auch im Ausland Verbreitung fand. Ferner wurde im Tenderwasserkasten ein schräg nach abwärts führendes Rohr eingebaut, das zur Aufnahme des Schürhakens dient, um die Handhabung desselben zu erleichtern.

In Gölsdorfs Zeitabschnitt fällt die allgemeine Ausrüstung der Lokomotiven mit »Pop«-Sicherheitsventilen Bauart Coale, welche nach amerikanischem Muster die Firma Gebrüder Hardy ausführt. Ferner erhielten fast alle neueren Bauarten Friedmannsche saugende Restating-Injektoren und Friedmannsche Schmierpumpen verschiedener Ausführungen. Auch ist die Einführung der Ölzerstäubung mit Dampf im Schieberkasten und Zylinder zu erwähnen.

Alle Lokomotiven wurden mit aufschreibenden Geschwindigkeitsmessern nach Bauart Haushälter, zum Teil nach Hasler, Schneider und Wahle-Junghans ausgerüstet.

Rauchverzehreinrichtungen von Langer und Schleyder standen geraume Zeit hindurch in Erprobung, jene von Marek war die Regelausführung. Zur Verminderung des Funkenflugs erhielten Güterzuglokomotiven verbesserte Kobel-Rauchfänge nach Angaben des Verfassers, ferner in der letzten Zeit Ablenksteller nach Hofrat Langer. Zur Erleichterung des Ausschlackens wurde bei einer großen Zahl von Lokomotiven das kippbare Rostfeld, Bauart Rescny (Titanrost) eingeführt.

Die Überproduktion an Rohöl in Galizien senkte (1908) den Preis hierfür so, daß dieses, entbenziniert, mit der Kohle in Wettbewerb treten konnte. Die Staatseisenbahnverwaltung, die Vorteile der Heizölfeuerung erkennend und die heimische Industrie fördernd, führte die Heizölfeuerung unter Anwendung der Holdenschen, von Gebrüder Hardy verbesserten Bläsern, in Galizien und den Alpenbahn-Tunnelstrecken bei vielen Hunderten von Lokomotiven ein. Das Wiederhinaufschnellen des Preises des Rohöles auf dem Weltmarkt machte jedoch noch vor Kriegsbeginn der Heizölfeuerung ein Ende.

Das Vorräumen von Kohle auf dem Tender erfordert viel Zeit und Arbeitskräfte. Zur Erleichterung dieser Arbeit für den Heizer wurde eine Kohlenvorräumvorrichtung nach Angaben des Oberbaurates Ingenieur Halla versucht, die aus Bunkern mit beweglichem Boden, die durch ein Windwerk herangeführt

werden, besteht. Größere Verbreitung fand diese Einrichtung bei den tschechoslovakischen Staatsbahnen.

Die Erprobung der Lokomotiven war anfangs recht behelfsmäßig, da die notwendigen Melsapparate fehlten. Später wurde ein alter zweiachsiger Salonwagen für Bremsversuche und auch für die Untersuchung der Lokomotiven mit verschiedenen Melsapparaten ausgestattet, darunter auch mit einem Zugkraftmesser nach der Bauart Felsenstein. Maihaksche Fernschreib-Indikatoren wurden beschafft, so daß die Durchführung der Erprobung der Dampflokomotive auf eine mehr wissenschaftliche Grundlage gestellt werden konnte. In dieser Hinsicht erwarb sich Ministerialrat Dr. Sanzin große Verdienste. Nach dessen Tode übernahm Oberbaurat Ingenieur Lehner die Durchführung der Erprobung.

Als in den Jahren 1905 bis 1906 wieder einmal der Ruf nach Triebwagen, zur Verbilligung des Betriebes auf Lokalstrecken und Lokalbahnen, laut wurde, sah sich die österreichische Staatseisenbahnverwaltung veranlaßt, Versuche mit Dampftriebwagen wie auch mit leichten, durch kleine Lokomotiven gezogenen Zügen anzustellen.

Von Dampftriebwagen kamen die Bauarten Serpollet, Dion et Bouton, Turgan-Foy, Stoltz und Komarek zur Erprobung. Am besten bewährte sich die letztere Bauart, doch verschwand auch sie später aus dem regelmäßigen Betriebe.

Der Abschnitt über den Lokomotivbau kann nicht abgeschlossen werden ohne auch der Konkurrenten der Dampflokomotive, d. i. der elektrischen und der Diesel-Lokomotiven Erwähnung zu tun. Für die auf elektrischen Betrieb umgewandelten Strecken Innsbruck—Bludenz und Steinach—Irdning—Attnang kommen 1 C 1, 1 C + C 1, E, 1 AAAA 1 und 1 D 1 Lokomotiven in Verwendung.

Was die Ausbildung der Diesel-Lokomotive betrifft, so befaßt sich die Grazer Waggon- und Maschinenfabrik A.-G. vorm. Joh. Weitzer, eingehend mit dieser Frage, wobei das hydraulische Getriebe Bauart Lentz als Übertragungsvorrichtung vom Diesel-Motor auf die Triebräder benützt wird. Nach eingehenden vorhergegangenen Untersuchungen durch Direktor K. A. Fieber wurden von der genannten Firma 1924 zwei 60 PS-B Diesel-Lentz-Verschiebe-Tenderlokomotiven ausgeführt, von welchen die eine bei Versuchen bei den österreichischen Bundesbahnen, die andere bei Versuchen in England, die Eignung für den Eisenbahnbetrieb erbrachten*). (Schluß folgt.)

*) „Organ“ 1924, Seite 360.

Schienenschweifung im Eisenbahnbau.

Von Regierungsbaumeister a. D. **Wattmann**, Berlin.

Wie in den Jugendtagen der Eisenbahn ist auch heute noch der Schienentofs ein ungelöstes Problem unseres Oberbaues, der in ihm seine schwächste Stelle hat und von dem der überwiegende Teil aller Gleisschäden seinen Ausgang nimmt. Die ganze regelmäßige Unterhaltungsarbeit am Gleis dreht sich mehr oder minder um den Schienentofs! An ihm sind die Laschenbolzen fortgesetzt zu prüfen und nachzuziehen, an ihm schlägt sich die Fahrfläche der Schienen aus, an ihm werden die Laschenkammern ausgearbeitet, nutzen sich zugleich die Laschen selbst ab und müssen nebst Laschenbolzen erneuert werden. Vom Stofs ausgehend und nach der Schienenmitte schnell abnehmend lockern sich die Befestigungsmittel der Schienen auf den Schwellen, kommen zum Verschleiß und müssen erneuert werden. Die dem Stofs benachbarten Schwellen erfahren in gleicher Weise die bei weitem größte Abnutzung und sind am ehesten auszuwechseln, und am Stofs ist endlich überwiegend die Unterstopfung der Schwellen erforderlich.

Demgegenüber treten sehr viel später und in sehr viel geringerem Grade diese Schäden nach der Schienenmitte zu

auf, so daß der außerordentlich große Einfluß des Stofses auf die Unterhaltungsarbeiten und Unterhaltungskosten unverkennbar ist. Indem der Stofs die Ursache eines großen Teiles aller Gleisschäden ist, beeinträchtigt er naturgemäß auch die Lebensdauer des Gleises und führt zu seiner vorzeitigen Auswechslung. Vielleicht nicht weniger groß, aber nicht so offensichtlich und nicht so nachweisbar ist der schädliche Einfluß des Schienentofses auf das rollende Material, insbesondere auf die Lokomotive. Für elektrische Bahnen hat er noch den besonderen Nachteil, daß er für die elektrische Rückleitung Schienenverbinder nötig macht, die in mehrfacher Beziehung die Quelle von allerlei Mißständen sind. Es ist einleuchtend, daß ein Fortfall der Schienentöße oder eine Verringerung ihrer Zahl in entsprechendem Maße eine Verringerung der Unterhaltungskosten der Gleise und der Betriebsmittel und eine Verlängerung ihrer Lebensdauer bedingen würde.

Die zur Zeit bei den meisten Eisenbahnen üblichen Schienenlängen von 15 m sind in erster Linie aus Transportrücksichten gewählt, demnächst auch, weil längere Schienen größere Abfall-

enden bei der Walzung bedingen und dadurch die Kosten erhöhen; in letzter Linie vielleicht auch mit Rücksicht auf die GröÙe der Temperaturlücken im Schienenstofs, die von der Schienenlänge abhängig sind. Die Technik der Schienenschweißung erlaubt heute, ein ununterbrochenes Schienengestänge an Ort und Stelle in beliebiger Länge herzustellen, ohne dafs dabei die Kosten übermäÙig hoch werden. Da hierbei die Transportschwierigkeit naturgemäß ebenfalls ausscheidet, gewinnt die Frage der Schienenlänge ein durchaus neues Gesicht und ist daher auch von neuen und anderen Gesichtspunkten aus zu betrachten als bisher.

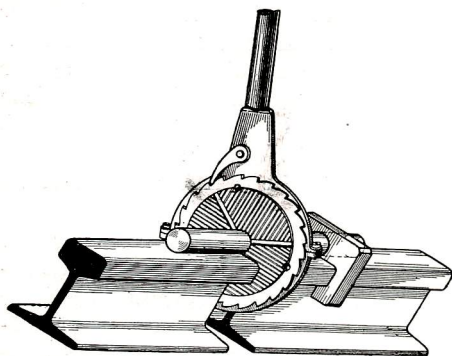


Abb. 1. Handfräser zur gleichzeitigen Bearbeitung beider Schienenenden.

Die Schweißung von StraÙenbahnschienen wurde vor rund 25 Jahren in die Technik eingeführt und hat seit dieser Zeit infolge ihrer außerordentlichen Vorzüge mehr und mehr an Boden gewonnen, so dafs sie heute im Begriff ist, bei den StraÙenbahnen die Verlaschung ganz und gar zu verdrängen.

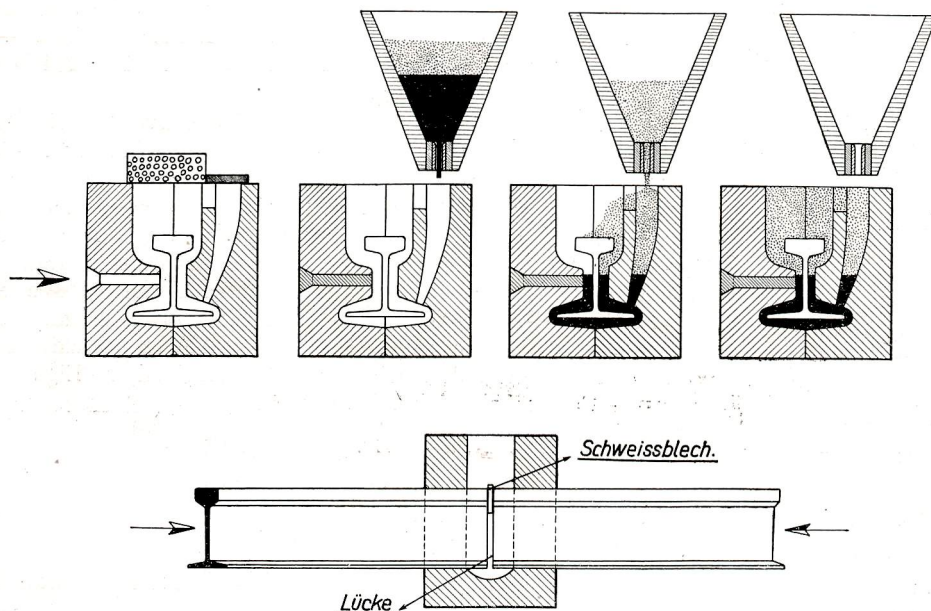


Abb. 2. Darstellung des Vorganges einer aluminothermischen Schweißung nach dem kombinierten Verfahren.

Auf der Grundlage langjähriger und reicher Erfahrungen im StraÙenbahnbau haben sich zwei Verfahren der Verschweißung herausgebildet, die heute je nach Lage der Verhältnisse nebeneinander Verwendung finden, nämlich die elektrische Laschenschweißung und die aluminothermische Stofsschweißung. Das erstere, jüngere Verfahren, an das man anfangs große Erwartungen knüpfte, hat diese nicht erfüllt, da die Lebensdauer solcher Schweißungen nur eine begrenzte ist und je nach der Beanspruchung der Gleise im Mittel nur etwa 2 bis 6 Jahre beträgt. Diese Art der Schweißung wird daher in der Regel nur dort angewendet, wo es sich darum handelt, alte verlaschte Gleise mit geringen Kosten noch einige Jahre betriebsfähig zu erhalten. Für die Eisenbahn wird hiernach die elektrische Schweißung kaum irgendwelche Bedeutung haben. Im Gegensatz zu dieser hat die aluminothermische Schweißung

sich nach Überwindung einiger Kinderkrankheiten in jeder Beziehung bewährt und heute einen außerordentlich hohen Grad der Einfachheit, Festigkeit und Zuverlässigkeit erreicht. Ein solcher Stofs fügt dem Schienengewicht nur etwa 2 bis 3 kg, je nach ProfilgröÙe, hinzu und erfährt eine der durchgehenden Schiene vollkommen gleiche Abnutzung, verliert daher auch gänzlich den Charakter des Stofses und macht sich im Gleis überhaupt nicht mehr bemerkbar. Durch ein jüngst eingeführtes Benzinvorwärmeverfahren sind außerdem die Kosten der Schweißung soweit herabgedrückt, dafs ein geschweißtes Gleis sich kaum teurer stellt als ein gut verlaschtes.

Die aluminothermische Schweißung beruht auf der starken Neigung des Aluminiums, bei höheren Temperaturen (über 1100°C) sich mit Sauerstoff zu verbinden und ihn dabei aus anderen Verbindungen zu lösen. Erhitzt man ein eisenaluminothermisches Gemisch, bestehend aus rund einem Teil gekörnten Aluminiums und drei Teilen Eisenoxyd, (von Th. Goldschmidt unter der Schutzmarke »Thermit« in den Handel gebracht und unter diesem Namen heute allgemein bekannt) an einer Stelle bis auf die kritische Temperatur von 1100° , so vollzieht sich unter starker Wärmeentwicklung der Übergang des Sauerstoffs vom Eisen zum Aluminium, und es entsteht reines Eisen und Aluminiumoxyd (Tonerde), beide in flüssigem Zustand, wobei infolge ihrer verschiedenen spezifischen Gewichte sich das Eisen als untere Schicht von dem als Schlacke darauf schwimmenden Aluminiumoxyd abseidet. Um die aluminothermische Reaktion, deren Produkte dabei eine Temperatur

von etwa 3000° gewinnen, zur Schienenschweißung zu benutzen, werden vorher die zu verschweißenden Schienen in dem oberen Profilteil ihrer Stirnflächen sauber ebenflächig mittels eines besonderen, sehr einfachen, mit Hand zu betätigenden kleinen Fräswerkzeugs (Abb. 1) bearbeitet; sodann wird zwischen die Schienenköpfe ein dünnes Schweißblech geschoben und mittels eines Klemmapparates zwischen den Schienen festgeklemmt. Dann bleibt im Schienensteg und Schienenfuß eine der Schweißblechdicke entsprechende Lücke, während im Schienenkopf die Stofsfuge durch das Schweißblech dicht geschlossen ist. Nunmehr wird der Schienenstofs mit einer zweiteiligen, vorher vorbereiteten Form aus feuerfestem Formsand (Abb. 2) umbaut, die einen rund um die Stofsfuge laufenden kanalartigen Hohlraum frei läßt, sonst aber dicht an den Schienen anliegt. Die Form besitzt ähnlich wie Gießformen eine Eingufsöffnung und ist oben über dem Schienenkopf offen. Eine weitere Öffnung dient zur Einführung von

vergastem Benzin in Mischung mit Luft, das in der Form zur Verbrennung gebracht wird und in etwa 8 bis 10 Minuten die Schiene, sowie die innere Formwandung auf Dunkelrotglut vorwärmt (Abb. 3). Die Reaktion des Thermits findet in einem von unten abzustechenden Spitztiegel statt, aus dem beim Abstich zunächst das Eisen, sodann die Schlacke abfließt. Das Eisen füllt sofort den unteren Teil der Form und verschmilzt mit den Schienen zu einem zusammenhängenden Ganzen, gleichzeitig einen verstärkenden Wulst an der Schweißstelle bildend (siehe Abb. 4). Der obere Teil der Form wird mit Schlacke gefüllt, welche die Schiene nicht auflöst, sich mit ihr auch nicht verbindet, sondern lediglich eine weitere starke Erwärmung bewirkt, so dafs nach einigen Minuten der Schienenkopf in seinem vollen Querschnitt auf helle Weißglut gebracht ist. Mit dem schon vorerwähnten Klemmapparat (Abb. 5) findet dann ein Gegen-

einanderpressen der Schienenstirnflächen statt, und es kommt eine Stauchung und überaus vollkommene Druckschweißung im Schienenkopf zustande.

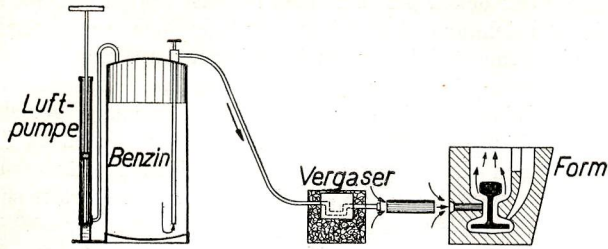


Abb. 3. Vorwärmung mit Benzin.

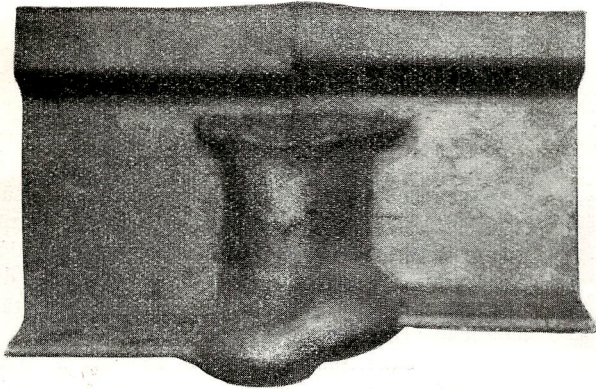


Abb. 4. Aluminothermisch geschweißter Übergangsstofs.
(Der Stauchwulst in der Fahrfläche bedarf noch der Befeilung.)

Dieses sogenannte kombinierte Verfahren, bei dem im unteren Teil des Profils eine Schmelz-, im oberen eine Druckschweißung eintritt, schafft im Schienenfuß einen gegen Zugkräfte sehr widerstandsfähigen, durch den Schweißwulst im Querschnitt verstärkten Stofs, im Kopf aber eine durch Fremdmaterial nicht unterbrochene Fahrfläche (das dünne Schweißmaterial übt erfahrungsgemäß keine nachteilige Wirkung aus).

Die für die Schweißung benötigten Geräte und Werkzeuge sind nicht zahlreich, einfach und leicht zu bedienen. Das schwerste Gerät ist der Klemmapparat, den aber 2 bis 3 Mann noch bequem tragen können. Das Gewicht einer Schweißportion bewegt sich bei den üblichen Vignolprofilen zwischen 3 und 5 1/2 kg und der Preis hierfür beträgt rund 9 bis 15 M. In etwa drei Wochen kann jeder Arbeiter zur Ausübung des Verfahrens angelernt werden und ist dann befähigt, selbständig zu schweißen. Es gehört keinerlei Geschicklichkeit dazu, sondern lediglich die Befolgung der dauernd gleichbleibenden Handgriffe und Verrichtungen. Eine Kolonne von 6 bis 8 Mann kann in einer 8-Stundenschicht 12 bis 14 Stöße schweißen.

Aus dem vorhergesagten ist zu entnehmen, daß die Technik der Schienenschweißung auf fester, durch langjährige Erfahrungen gesicherter Grundlage steht, und daß die Frage der Schweißung von Eisenbahngleisen heute nicht mehr als

eine schweißtechnische Aufgabe, sondern lediglich als ein gleistechnisches Problem zu betrachten ist.

Bei den sehr verschiedenen Bedingungen und Verhältnissen, unter denen im Gesamtgebiet des Eisenbahnbaues Gleise betrieben werden, sind die Anforderungen an den Oberbau auch überaus mannigfaltig, und dementsprechend sind die Bedenken und Einwendungen, welche gegen die Schweißung von Schienenstößen erhoben werden können, ebenfalls sehr verschieden. In ihrer Gesamtheit aber lassen sich die Einwände in drei Gruppen teilen: die erste betrifft die Frage der Temperatur-Ausdehnung der Schienen, die zweite die Schwierigkeit der Durchführung von Schweißungen ohne Betriebsstörung, wobei auch die Ausbesserung von Schienenbrüchen zu erwähnen ist, die dritte die wirtschaftliche Verwendung der Baustoffe beim Aus- und wieder Einbau von Schienen aus stark belasteten Strecken in solche minderer Betriebsbeanspruchung.

Bei Neuverlegung von Gleisen werden heute allgemein die Stöße mit Lücken verlegt, die der jeweiligen Temperatur derart entsprechen, daß die Schienen sich bis zu den höchsten Temperaturen frei ausdehnen können. Schon verhältnismäßig kurze Zeit nach der Verlegung kann man aber in sehr vielen Fällen beobachten, daß die Stofslücken nicht mehr gleichförmig groß sind. Infolge des Befahrens der Schienen sind große Gruppen von Schienen enger aneinandergeschoben, andere Gruppen wieder auseinandergezogen. Auch im Winter kann man oftmals längere Gleisstrecken beobachten, die keine oder nur sehr geringfügige Stofslücken aufweisen. Derartige Gleise können sich naturgemäß im Sommer nicht mehr frei ausdehnen, und es müssen starke Druckspannungen im Schienengestänge auftreten. Dieselbe Wirkung tritt aber auch infolge der Reibung der Schienen in den Laschen sowie auf den Schwellen ein, wodurch jeder Längenänderung der Schiene starke Widerstandskräfte entgegengesetzt werden. Diese Widerstandskräfte sind insbesondere infolge Rostwirkung oft außerordentlich groß, und es ist eine alltägliche Erscheinung, daß beim Lösen der Laschen die Schienen am Stofs je nach der Temperatur sprungartig auf beträchtliche Länge auseinander- oder zusammengehen.

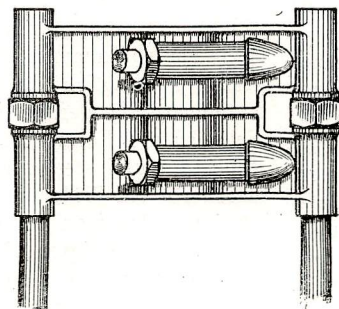
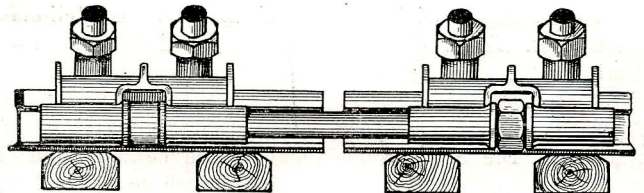
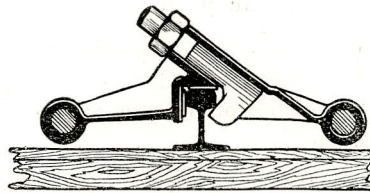


Abb. 5.

Klemmapparat zum Zusammendrücken der Schienenenden während des Fräsens und nach dem Schweißen. Die beiden Rahmen werden durch die schrägen Hakenbolzen auf den Schienen festgeklemmt und sodann die Schienenenden durch die Horizontalspindeln gegeneinander gepresst.

Demnach findet auch im heutigen Gleis eine vollkommen freie Ausdehnung der Schienen keineswegs statt, und es gibt im Gegenteil viele Strecken, wo starke Zug- und Druckspannungen im Schienengestänge vorhanden sind. Wenn trotzdem Gleisverwerfungen nur überaus selten beobachtet werden, so ist das ein Beweis dafür, daß der Widerstand, den Gleise gegen Querverschiebung durch die Einbettung der Schwellen erfahren,

unter normalen Umständen groß genug ist, um sie gegen Ausknicken zu schützen. Es erscheint daher durchaus zulässig, bei Anordnung geschweißter Schienenstrecken die Stosfugen zwischen den einzelnen Schweisstrecken kleiner zu machen, als nach der rechnermäßigen Temperaturexpansion erforderlich ist und von vornherein mit der Aufnahme begrenzter Druck- und Zugspannungen im Gleis zu rechnen.

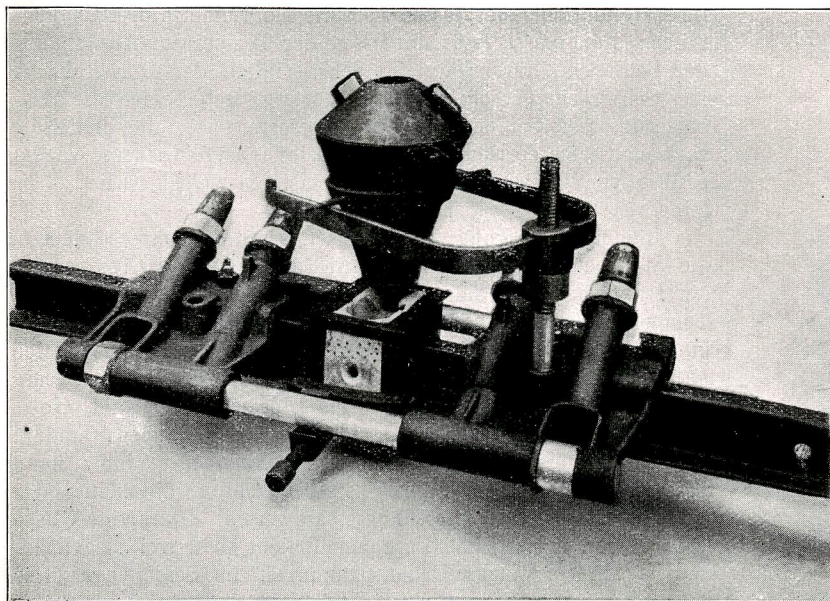


Abb. 6. Fertig zum Schweißen verbreiteter Stofs mit angesetzter Gufsform, aufgebrachtem Klemmapparat und gießfertigem Tiegel.

Diese Auffassung findet ihre Bestätigung in den allerdings noch spärlichen Erfahrungen, die mit der Schweißung freiliegender Gleise bisher gemacht sind. Eine kurze Aufzählung wird von Interesse sein: Von den Ungarischen Staatsbahnen wurden im Jahre 1904 zwei je 72 m lange Gleisstücke und ein 150 m langes Gleisstück in einem Wagenaufstellungsgleis geschweißt, ferner je drei 48 m lange Gleisstücke in einem Betriebsgleis. Im Jahre 1907 folgten zwei 90 m lange und eine 150 m lange Schweisstrecke auf der Linie Budapest—Belgrad. Die Zwischenstöße wurden mit Stosfanglaschen ausgestattet. Die Schweißungen haben sich bewährt, die Gleise liegen noch heute. In Deutschland ist durch die Mecklenburgische Staatsbahn 1906 eine Strecke von 2×90 m geschweißt, in deren Mitte ein Ausgleichstofs angeordnet wurde. Jede Schweisstrecke wurde ferner in ihrer Mitte gegen einen Betonklotz verankert. Nach Auskunft der Eisenbahndirektion im Oktober 1923 ist festgestellt: »Das

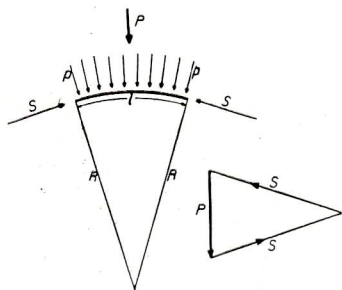


Abb. 7.

die lückenlose Verbindung größerer Gleisabschnitte vorteilhaft auf die Erhaltung des Gleises einwirkt, da die 1906 neuverlegten Holzschwellen und Unterlagsplatten sich noch heute im Gleis befinden.«

In der Schweiz wurden bei der Seetalbahn nahe Hochdorf 1911 auf einem teils freiliegenden, teils mehr oder minder bis zum Schienenkopf eingedeckten Gleise von 40 km Länge immer je zwei Schienen miteinander verschweißt unter Zwischenschaltung eines gewöhnlichen Laschenstosfes. Ferner sind auf einer freiliegenden Gleisstrecke von fast 2 km Länge Gleisstücke verschiedener Länge von 60 bis 300 m durchgehend

geschweißt, wobei teilweise Ausziehstöße besonderer Bauart eingebaut sind.

Soweit bei allen diesen Ausführungen eine Beobachtung der Temperaturlücken stattgefunden hat, ist festgestellt worden, daß die Ausdehnung der Schienen hinter der rechnerischen Größe nicht unerheblich zurückgeblieben ist, und zwar im Mittel nur etwa die Hälfte davon betragen hat. Daraus würde folgen, daß die nicht in Erscheinung getretene Hälfte der Temperaturlängenänderung sich in Zug- und Druckspannungen im Schienengestänge umgesetzt hat und also die größten Druckkräfte sowie die größten Zugkräfte je einem Viertel der höchsten Temperaturdifferenz entsprochen haben müssen.

Nimmt man in unserem Klima eine größte Wärmeschwankung von 60° C an, so würden demnach die höchst eintretenden Druckkräfte einer Temperaturdifferenz von 15° C entsprechen. Ein Stahlstab dehnt sich bei 15° C um $0,000011 \cdot 15 = 0,000165$ seiner Länge aus. Der gleiche Stab drückt sich bei einer Belastung von 1 kg qcm um $0,0000005$ seiner Länge zusammen. Damit der Stab durch eine Druckkraft von x kg qcm auf seine ursprüngliche Länge vor der Temperaturerhöhung wieder zurückgebracht wird, müßten $0,000165 = 0,0000005$ x, also $x = 330$ kg qcm sein. Man würde diese Spannung als die höchste im Schienengestänge mögliche Druckspannung ansehen können. Die genaue rechnerische Erfassung derjenigen Widerstandskräfte gegen Querverschiebung des Gleises, welche bei einem gedrückten geraden Schienenstrang dieses vor Ausknicken bewahren, begegnet großen Schwierigkeiten. Sehr einfach gestaltet sich

aber diese Rechnung in Kurven. Sei S die axiale Spannkraft in der Schiene (Abb. 7), R der Radius des Bogens, l die Bogenlänge, p die Widerstandskraft pro lfdm Schiene gegen Ausbauchen des Bogens und $P = l \cdot p$ die Resultierende der Kräfte p, so ist $\frac{l}{R} = \frac{P}{S} = \frac{p \cdot l}{S}$ oder $p = \frac{S}{R}$. Um die ungefähre Größenordnung von p festzustellen, seien übliche Größenverhältnisse wie folgt angenommen: Schienenquerschnitt 50 qcm, Kurvenradius 1000 m, Druckspannung in der Schiene 330 kg/qcm, dann ist $S = 16500$ kg und $p = \frac{S}{R} = 16,5$ kg, für beide Schienen des Gleises zusammen $p = 33$ kg.

Die Widerstandskräfte, die nötig sind, um das Gleis an Querverschiebungen zu hindern, sind hiernach verhältnismäßig gering, besonders auch im Vergleich zu den Seitenkräften, welche das Gleis durch Schlingern der Fahrzeuge auszuhalten hat. Im vollkommen geraden Gleis werden diese Widerstandskräfte p lediglich dadurch bedingt, daß die Schienen eine mathematische gerade Linie in Wirklichkeit nicht einhalten, vielmehr die Form fortgesetzter schlanker S-Kurven besitzen, wobei die kleinsten vorkommenden Radien dieser S-Kurven die erforderlichen Widerstandskräfte p gegen Ausknicken bedingen würden. Da man bei einem gut verlegten Gleis wohl kaum mit unbeabsichtigten Kurven von weniger als 1000 m Radius rechnen kann, so werden in der Geraden die benötigten seitlichen Einspannungskräfte des Gleises kaum die vorberechneten Größen überschreiten.

Es bestätigen also sowohl die Rechnung wie die Erfahrung, daß in einem ordnungsmäßig ausgeführten und unterhaltenen geraden Gleis eine Verwerfungsgefahr infolge Temperaturexpansion kaum vorliegt, insbesondere nicht, wenn man einen Teil der Temperaturexpansion durch Stosflücken aufnehmen läßt. Wieweit man praktisch bei der Bemessung

zusammenhängender Schweißlängen wird gehen können, ist eine Frage, zu der sich bei den geringen diesbezüglichen Erfahrungen zur Zeit umso schwerer Stellung nehmen läßt, als damit noch eine Reihe anderer Probleme in Verbindung stehen. Setzt man voraus, daß es zulässig ist, den Stofslücken nur die Hälfte der rechnerischen Stärke zu geben, so würde z. B. ein Schienenstrang von 60 m Schweißlänge mit einer größten Stofslücke von 20 mm anzuordnen sein. Das könnte auch beim Einbau gewöhnlicher Laschenstöße hingenommen werden, wenn jedes Wandern der Langschienen (wir wollen diesen Ausdruck für mehrere zusammengeschweißte Schienen brauchen), und damit ein Auseinanderschleichen derselben und eine Vergrößerung der Stofslücken verhindert wird. Ob und wie weit das erreichbar ist, ist heute eine noch offene Frage, da über das Wandern geschweißter Schienen noch keinerlei Beobachtungen bekannt geworden sind. Es erscheint möglich, ja aus mancherlei Gründen sogar wahrscheinlich, daß Langschienen geringer zum Wandern neigen werden, als unsere seitherigen 15 m Schienen, und es würde dann vielleicht keine besonderen Schwierigkeiten machen, wirksame Waderschutzvorrichtungen anzubringen. Es bedarf aber diese Frage umfassender Versuche und Beobachtungen auf der Strecke, ehe sie als sicherer Faktor in Rechnung gestellt werden kann.

Ein weiteres Problem bildet der Schienenstoß zwischen Langschienen. Der bisher übliche gewöhnliche Laschenstoß wird auf offener Strecke bestenfalls die Verschweißung von 3 bis 4 Schienen zu je 15 m zulassen. Will man weiter gehen, und das ist in der geraden Strecke nach den seitherigen Erfahrungen zweifellos möglich, dann muß man Ausziehstöße anordnen, bei denen die Stofslücke überbrückt wird. Stofsanordnungen dieser Art sind z. B. bei Brücken längst bekannt, aber bei ihrer seltenen Verwendung spielt weder der Preis noch die Betriebstüchtigkeit eine besondere Rolle, während in vorliegendem Falle beide Erfordernisse in den Vordergrund treten. Es bietet sich hier für den Konstrukteur eine neue Aufgabe, die umso mehr eifrig zu verfolgen wäre, als damit ein hohes Ziel erreicht werden würde, nämlich der Fortfall von vielleicht 90 % und mehr aller Schienenstöße.

Was die betriebsmäßige Durchführung von Schweißungen betrifft, so kommt man in den meisten Fällen über alle Schwierigkeiten hinweg, wenn die Schienen neben dem Betriebsgleis verschweißst und in einer Betriebspause die geschweißte Strecke gegen die alten Schienen ausgewechselt wird. Der Quertransport größerer Schienenlängen ist überaus einfach und von wenig Personen mit größter Schnelligkeit durchzuführen, insbesondere wenn durch Unterlegen alten Schwellen, Schienenstücke etc. für gute Gleitfläche gesorgt wird. Die verfügbare Betriebspause kann dann fast vollkommen für das Lösen der Schienenbefestigungsmittel und für deren Wiederanziehen nach Einbringung der neuen Schienen ausgenutzt werden, und es ist daher lediglich eine Frage der Arbeiterzahl, eine wie lange Strecke geschweißten Gleises in einer Pause eingebaut werden kann. Der Raum, welcher für die Ausführung der Schweißungen neben dem Betriebsgleis zur Verfügung stehen muß, kann im Notfalle auf einen Streifen von 0,75 m Breite beschränkt werden. Die Ausbesserung etwaiger Schienenbrüche im geschweißten Gleis verursacht keine besondere Schwierigkeit. Behelfsmäßig kann zunächst der Bruch durch Notlaschen gesichert werden.

Dann wird die Einsetzung einer Schiene von 4—5 m Länge durch Zuschneiden der Einsatzschiene und Bohren sämtlicher Laschenlöcher vorbereitet. Der Einbau und die Verlaschung der Ersatzschiene ist bei gleichzeitiger Durchführung der beiden Sägenschnitte dann selbst in einer sehr kurzen Betriebspause möglich, und es kann hiernach einer späteren gelegenen Zeit vorbehalten bleiben, die beiden Laschenstöße zu schweißen.

Nicht weniger wichtig als der Einbau ist die betriebstechnische Durchführung des Aus- und Umbaus geschweißter Gleise; aber es ist nach dem vorhergesagten offensichtlich, daß auch hier keine Schwierigkeiten entstehen, es sei denn, daß die auszubauenden Schienen an anderer, vielleicht weit entfernter Stelle wieder zum Einbau gelangen sollen. Weitere Transporte von Langschienen sind mit den heutigen Transportmitteln nicht durchführbar, es erscheint aber keineswegs ausgeschlossen, durch Sonderwagen auch hierfür Transportmöglichkeiten zu schaffen. Wenn man hiervon aber auch ganz absieht,



Abb. 8. Einschwenken eines 60 m langen neben dem Gleis geschweißten Schienenstranges in die Schienenachse auf dem Verschiebahnhof Nürnberg von 2 Arbeitern in ca. 3 Minuten.

macht es keine Schwierigkeiten die geschweißten Schienen wieder in einzelne Schienen von je 15 m zu zerschneiden und an der neuen Verwendungsstelle nochmals zusammenschweißen. Allerdings erhält man in dem umgelegten Gleise nunmehr die doppelte Zahl von Schweißstößen, aber man muß sich dabei vergegenwärtigen, daß ein geschweißter Stoß den Charakter des Stoßes vollkommen verliert und die größere Anzahl von Schweißungen daher das Gleis nicht minderwertiger macht. Was die Kosten anbetrifft, so entstehen bei der Umlegung geschweißter Gleise allerdings nochmals die vollen Schweißkosten, aber man muß beim Vergleich mit verlaschtem Gleis berücksichtigen, daß von vornherein schon ein geschweißtes Gleis eine größere Lebensdauer hat als ein verlaschtes Gleis, ferner aber auch, daß man mit alten, verlaschten Schienen bei der Umlegung nur ein sehr minderwertiges Gleis zustande bringt, wenn man dabei nicht gleichzeitig auch neue Laschen verwendet und die Enden der alten Schienen mit den ausgeschlagenen Laschenkammern abschneidet. Berücksichtigt man aber die hierdurch erwachsenden Kosten, so wird die Schweißung nicht teurer als die Verlaschung.

Das Gesamtbild, das sich nach obigem für und gegen die Schienenschweißung zur Zeit gewinnen läßt, zeigt, daß überall, wo der Laschenstoß durch den Schweißstoß ersetzt werden kann, damit große technische und wirtschaftliche Vorteile verbunden sind, daß ferner heute schon in vielen Fällen dem Ersatz des Laschenstoßes durch den Schweißstoß ernste Bedenken nicht mehr entgegenstehen und endlich, daß eine sehr viel weitgehendere Anwendung der Schienenschweißung noch zu erwarten ist, wenn erst durch Versuche und Erfahrungen die genauen Grenzen ihrer Verwendbarkeit festgestellt sein werden.

Auch die Reichseisenbahn hat sich dieser Erkenntnis nicht verschlossen und ist neuerdings mehrfach mit der praktischen Ausführung von Schienenschweißungen vorgegangen. Im Mai 1923 wurden durch die Eisenbahndirektion Breslau auf der Eisenbahnbrücke in Steinen auf der Strecke Breslau—Glogau acht Schienestöße verschweißt, um zu versuchen, welchen Einfluß der Fortfall der Laschenstöße auf die Beanspruchung der Brückenträger haben würde*). Die überaus genau durchgeführten Messungen führten zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß im Durchschnitt durch den Fortfall der Hammerwirkung der rollenden Lasten an den Schienestößen die Eisenkonstruktion um rund 10% geringer beansprucht war als vorher. Die Bedeutung dieser Feststellung bei Brücken-Neubauten und noch mehr bei Brückenverstärkungen (die man möglicherweise durch Verschweißung der Gleise vermeiden kann), liegt auf der Hand. Dabei soll darauf hingewiesen werden, daß Stoßlücken auf eisernen Brücken ohnedies überflüssig sind, weil die Brückenträger selbst den gleichen Temperaturlängenänderungen unterworfen sind wie die Schiene und daher eine gegenseitige Verschiebung zwischen Brücke und Schiene nicht eintritt. Eine Verschweißung der Stöße hat also vom Gesichtspunkt des Temperatureinflusses keinerlei Bedenken, und es darf erwartet werden, daß man zur Verschweißung von Schienestößen auf eisernen Brücken bald allgemein übergehen wird.

Im September 1924 wurde durch die Reichsbahndirektion Frankfurt am Main der mittlere Teil des südlichen Gleises in dem Schlüchtern Tunnel auf der Strecke Frankfurt—Bebra auf 1200 m Länge in der Weise geschweißt, daß immer je fünf Schienen von 18 m Länge neben dem Betriebsgleis verschweißt und in einer Betriebspause gegen die alten Schienen ausgewechselt wurden. Der Bau vollzog sich bei täglich vier Stunden Betriebspause ohne jede Störung und mit dem gleichen Arbeitsfortschritt, wie er vor- und nachher bei den verlasteten Gleisen erreicht wurde. Da in Tunneln die Temperaturdifferenzen wesentlich geringer sind als in der freien Luft, auch die direkte Sonnenbestrahlung der Schienen nicht eintritt, so ist hier die Frage der Längenausdehnung der Schiene von minderer Bedeutung. Andererseits ist der Laschenstoß in Tunneln noch ein viel größeres Übel als auf freier Strecke, weil infolge Feuchtigkeit und Rauchwirkung

*) Vergl. Näheres in „Die Bautechnik“, Jahrg. 1924, H. 24 u. 25.

Die erste Diesel-elektrische

Zu unseren Berichten über die erste Diesel-elektrische Vollbahngüterzuglokomotive in Heft 5 werden uns von der Erbauerin des Dieselmotors, der M A N, Werk Augsburg, bezüglich der Bauweise des Motors und der Betriebserfahrungen folgende Ergänzungen übermittelt:

Die Grundplatte D (Heft 5, Seite 78, Abb. 1) ist aus Stahlguß und hat über die Kurbellagermitte hochgezogene Seitenwände; sie besteht aus vier festverschraubten einzelnen Stücken und trägt die sechs, ebenfalls aus Stahlguß hergestellten Arbeits- und die beiden Luftpumpenzylinder. Da die Arbeitszylinder ihrerseits untereinander verschraubt sind, wird in Verbindung mit der Grundplatte ein Träger von großem Widerstandsmoment gegen Verbiegung geschaffen.

Die neben der Luftpumpe befindliche Brennstoffpumpe H wird von der Hauptwelle durch Schraubenradübersetzung an-

vielfach Laschen und Schienen überaus stark durch Rost angefressen werden. Dadurch lockern sich die Laschen in den Laschenkammern, und der Stoß geht einer schnellen Zerstörung entgegen. Auch in Tunneln ist daher die Verschweißung der Stöße anstatt der Verlaschung voraussichtlich nur noch eine Frage der Zeit.

Im November 1924 hat die Reichsbahndirektion Nürnberg auf dem Nürnberger Verschiebebahnhof eine unter sehr starkem Verkehr stehende Strecke von 1,3 km verschweißen lassen (Abb. 8), um das Verhalten der Gleise im Betriebe eingehend zu studieren. Es sind zu diesem Zweck zusammenhängend geschweißte Gleisstrecken verschiedener Längen zwischen 60 und 90 m zur Verlegung gekommen, und es darf erwartet werden, daß mit diesem Versuch in größerem Maßstab ein bedeutender Schritt auf dem Wege der Schienenschweißung vorwärts getan ist, der zur Erkenntnis der genaueren Bedingungen führen wird, unter denen freiliegende Gleise mit technisch und wirtschaftlichem Erfolge geschweißt werden können.

Besonders vorteilhaft ist der Ersatz des Laschenstoßes durch die Verschweißung bei Übergangsstößen, die in der bisher üblichen Laschenverschraubung niemals einen festen Stoß ergaben und immer die Quelle unausgesetzter Ausbesserungsarbeiten bildeten. Die Verschweißung von Übergangsstößen bietet keinerlei größere Schwierigkeiten wie diejenige gewöhnlicher Stöße, sie schafft eine vollkommene, keinerlei Nachbesserung unterworfenene Verbindung der beiden Schienen. Da Übergangsstöße immer nur vereinzelt erforderlich sind, würde für deren Herstellung entweder die Ausführung in Werkstätten zu zentralisieren und die geschweißten Stöße nebst anschließenden Schienen (von denen jede z. B. 7,5 m lang sein könnte, so daß die Übergangsschienen normale Länge hätten) nach der Verwendungsstelle zu schaffen sein, oder man könnte auch fliegende Schweißkolonnen bilden, die mit Geräten und Mannschaften zur Verwendungsstelle zu schaffen wären. Auch über diese Frage sind die Reichsbahndirektionen Frankfurt und Nürnberg bereits in nähere Erwägung eingetreten, und es darf angenommen werden, daß man bald zu praktischen Ausführungen kommen wird.

Nachdem die deutsche Reichsbahn, wie wir gesehen haben, der Schienenschweißung besondere Aufmerksamkeit zugewandt hat, und die ersten Schritte auf dem neuen Wege getan sind, beginnt auch das Ausland, sich mit dieser Frage eingehender zu beschäftigen. Die Schweiz, Österreich, Italien verhandeln über Schienenschweißungen, und sie werden wahrscheinlich mit Versuchsausführungen nicht zögern, nachdem Deutschland vorangegangen ist. Möchte die deutsche Technik, nachdem das Verfahren der aluminothermischen Verschweißung und insbesondere der Schienenschweißung in Deutschland ausgebildet und entwickelt ist, sich auch fernerhin die Führung auf diesem Gebiete nicht nehmen lassen und auch in seiner Anwendung beim Eisenbahnbau wegweisend vorangehen.

Vollbahngüterzuglokomotive.

getrieben. Beim Überschreiten einer Drehzahl von 480/min wird durch einen Sicherheitsregler unter entsprechender Einwirkung auf die Brennstoffpumpe für diese Drehzahl nur noch die Leerluftfüllung zugelassen.

Die Abgase entweichen, von je drei Zylindern getrennt, in einen zweiteiligen Auspuffbehälter T.

Die Anlafseinrichtung ist so ausgebildet, daß durch Verdrehen der Exzenter mit den Anlafshebeln wechselweise die Anlafventile oder die Brennstoffventile in Tätigkeit kommen oder daß (in der Mittelstellung) beide Ventile außer Betrieb sind.

Die Abb. 1 zeigt den Dieselmotor von der Steuerungsseite, Abb. 2 gibt einen Blick in das Innere des Maschinenraums.

Über die weiteren Erfahrungen mit der Diesellokomotive ist noch folgendes zu sagen:

Nach Beendigung der Versuche in Eßlingen im Herbst v. Js. wurde die Lokomotive auf deutsche Spur umgeachst und Ende Dezember im Zug ohne eigene Kraft nach Dünaburg befördert. Nachdem sie dort wieder auf die Achsen mit russischer Spur umgesetzt war, begannen anfangs Januar 1925 in Lettland die ersten Fahrten auf der Strecke mit schweren Güterzügen, welche mit einem Mefswagen ausgeführt wurden und die auf dem Prüfstand erhaltenen günstigen Ergebnisse voll bestätigten. Am 19. Januar wurde die Reise nach Rußland mit einem Zug von rund 1400 t Gewicht über Reschiza nach Moskau angetreten. In Sebesch wurde die Lokomotive von einer russischen Kommission unter dem Vorsitz von Professor Prawosudowitsch, dem Vorstand der technischen wissenschaftlichen Abteilung des Verkehrskommissariats, übernommen. Vom ersten Tage an trat sie in den regelmäßigen Dienst, d. h. sie beförderte fahrplanmäßige Güterzüge von 1400 bis 1800 t. Die amtliche Abnahme, bis zu der die Lokomotive bereits 3000 km zurückgelegt hatte, erfolgte am 3. Februar 1925, wobei nach dem Wortlaut des Protokolls, das von der russischen Kommission herausgegeben wurde, folgendes festgestellt worden ist:

»1. Die Ausführung der einzelnen Teile und der Zusammenbau des Dieselmotors wie auch die ganzen Leitungen sind vollkommen befriedigend.

2. Der stündliche Brennstoffverbrauch, bezogen auf die Leistung am Radumfang in PS_e ist niedriger als der gewährleistete und beträgt 0,226 kg/PS_eStd., was durch den Versuch Nr. 10017 vom 2. Februar 1925 auf der Strecke Klin—Poworowo festgestellt wurde (Oktoberbahn).

3. Die Prüfung der Zugkraft ergab vollkommen befriedigende Zahlen. Den vertraglich erforderlichen Zug im Gewichte von 1950 t einschliesslich Gewicht der Lokomotive zog die Dieselelektrische Lokomotive auf einer Steigung von 5⁰/₁₀₀ mit einer Geschwindigkeit von 15,1 km/Std., anstelle der im Vertrag vorgesehenen 12 km/Std.

Auf Grund des vorstehenden anerkannte die Kommission die Diesel-elektrische Lokomotive als den Bedingungen des Vertrages entsprechend und als vom Lieferanten übernommen.«

Der oben angegebene Verbrauch entspricht einem thermischen Gesamtwirkungsgrad von 28⁰/₁₀₀ gegenüber 7 bis 8⁰/₁₀₀ bei ölgefeuerten Dampflokomotiven gleicher Leistung.

Bis heute hat die Lokomotive bereits 5000 km ohne Anstand gefahren und es kann festgestellt werden, daß die Notwendigkeit irgendwelcher grundlegender Änderungen aus den Probefahrten in Rußland für den weiteren Bau der Dieselelektrischen Lokomotiven sich nicht herausgestellt hat. Die angenehmen Eigenschaften des elektrischen Betriebs, das ganz sanfte Anfahren, die feine stufenweise Regelung, welche besonders der Anordnung einer doppelten Erregermaschine zu danken ist, die einfache Umschaltung auf Rückwärtsfahrt usw. konnten im vollen Umfang auch hier wieder empfunden werden. Infolge des gleichmäßigen Drehmomentes der Elektromotoren trat ein Schleudern der Triebräder fast niemals auf.

Infolge der Übersetzung der Drehzahl vom Dieselmotor zu den Triebädern kann in der Steigung bei kleinster Ge-

schwindigkeit die Höchstleistung entwickelt werden, während Dampflokomotiven in diesem Falle nur die der geringeren Drehzahl der Triebäder entsprechende Leistung hergeben können. So konnte z. B. ein Zug von etwa 1800 t Gewicht in einer Steigung von 8⁰/₁₀₀ angehalten und ohne jede Schwierigkeit wieder angezogen und beschleunigt werden.

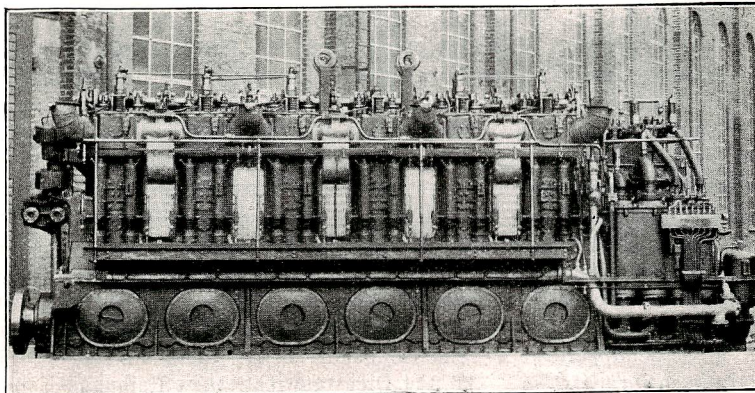


Abb. 1. Dieselmotor von der Steuerungsseite.

Bei den Versuchen und der Übergabe wurde das lebhafteste Interesse nicht nur der technischen Kreise der russischen Be-

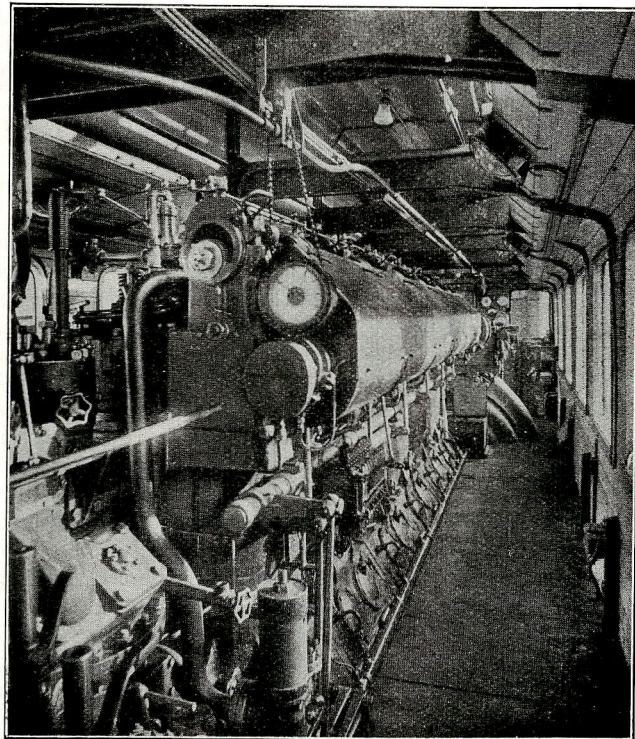


Abb. 2. Blick in das Innere der Diesellokomotive.

völkerung, sondern auch weiterer Kreise festgestellt. Die Vertreter der deutschen Baufirmen und der deutschen Reichsbahn wurden überall auf das zuvorkommendste aufgenommen.

Zur Einführung leichter Dampfzüge bei der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Von Oberregierungsbaurat a. D. Arzt, Oldenburg.

Die wirtschaftliche Lage der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft mit den ihr in Erfüllung der Bedingungen des Versailler Vertrages und des Londoner Abkommens auferlegten schweren geldlichen Belastungen fordert gebieterisch größte Sparsamkeit auf allen Gebieten. Wirtschaftliche Betriebsführung gestattet es nicht, in der Bedienung des Personenverkehrs den Forderungen aller Wirtschaftskreise in vollem Umfang gerecht zu werden. Die Einschränkungen im Personenzugfahrplan gegen-

über der Vorkriegszeit werden von den betroffenen Kreisen nur schwer getragen, immer stärker macht sich der Druck aller Wirtschaftskreise auf Vermehrung der Zugverbindungen geltend.

Den Wünschen dieser Kreise würde durch Einstellung von Triebwagen in vielen Fällen in weitgehendem Maße Rechnung getragen werden können. Die Knappheit der hierfür zur Verfügung stehenden Mittel läßt jedoch vorläufig die Beschaffung von Triebwagen in ausreichender Zahl nicht zu.

Es lag daher nahe, durch die Einführung leichter Dampfzüge zu einer Betriebsweise zurückzukehren, die in Zeiten wirtschaftlichen Aufschwungs und hoher Anforderungen des Verkehrs verlassen worden war.

In einer kürzlich von mir abgeschlossenen, als Sonderheft der Hanomagnachrichten demnächst erscheinenden Abhandlung »Die Betriebsmittel der ehemaligen oldenburgischen Staatseisenbahnen« habe ich folgendes ausgeführt:

»Als dritte Lokomotivgattung kam im Jahre 1885 die sogenannte Omnibuslokomotive hinzu. Veranlaßt war der Bau dieser Lokomotiven durch das Bedürfnis, auf den Hauptbahnen zwischen den bis dahin verkehrenden Personenzügen besonders leichte sogenannte »Omnibuszüge« einzulegen zu dem Zweck, weitere Zugverbindungen da zu schaffen, wo nur ein schwacher Verkehr vorlag, dessen Befriedigung sich nur unter Aufwendung geringster Kosten wirtschaftlich rechtfertigen liefs.

Zunächst wurden diese Omnibuszüge mit den vorhandenen kleinen B-Tenderlokomotiven gefahren. Da es jedoch im Betrieb an Tenderlokomotiven mangelte, wurden die Omnibuslokomotiven, d. h. ungekuppelte 1 A-Tenderlokomotiven mit dem im Verhältnis zu ihrer Größe — 16,24 t Dienstgewicht, 9,2 t Reibungsgewicht — verhältnismäßig großen Radstand von 3,7 m in Dienst gestellt, um Züge von vier bis fünf leichten zweiachsigen Wagen mit 50 bis 60 km Stundengeschwindigkeit in der Flachlandstrecke zu befördern. Die Kosten für Brennstoffe und die Unterhaltungskosten dieser 1 A-Tenderlokomotiven stellten sich auf etwa die Hälfte derjenigen für Lokomotiven mit Tender. Ihre durchschnittliche Betriebsleistung vor Omnibuszügen betrug im Jahre 1890 je 54000 km — gewifs eine ansehnliche Leistung für diese Lokomotivgattung!

Die Wagen der Omnibuszüge waren teils vorhandene Durchgangswagen mit Heberleinbremse, teils neue, für diesen Dienst besonders beschaffte Personenwagen mit Gepäckraum.

Die gesamten Zugbeförderungskosten der Omnibuszüge betragen etwa die Hälfte der Vollzüge. Die Omnibuslokomotiven waren mit durch Gelände geschützten Umlauf- und Übergangsbrieken versehen, damit bei einmänniger Besetzung der Lokomotive auf Nebenbahnen der Zugbegleiter, der befähigt sein mußte, den Zug zum Stillstand zu bringen, in der Lage war, während der Fahrt vom Zuge aus zum Führerstand der Lokomotive zu gelangen. Ein einziger Zugbegleiter versah den Dienst des Zugführers, Packmeisters, Schaffners und Bremsers.«

In veränderter Form kehren durch die Einführung der leichten Dampfzüge diese »Omnibuszüge« wieder.

Gelegentlich der 5. Personenzug-Fahrplanbesprechung der Deutschen Reichsbahn in Königsberg im September 1924 wurde bekannt gegeben, daß die Versuche mit leichten Dampfzügen bei der Reichsbahndirektion Osten bei der Bewältigung verhältnismäßig gleich bleibenden Schüler- und Berufsverkehrs zu günstigen Ergebnissen geführt haben*). Betriebliche Schwierigkeiten ergaben sich dort bei Einführung der leichten Dampfzüge nicht. Die günstigen wirtschaftlichen Ergebnisse liefsen es geboten erscheinen, die Versuche der Reichsbahndirektion Osten auch auf die übrigen Reichsbahndirektionen auszudehnen.

*) Im Bereich der vormaligen bayerischen Staatseisenbahnen sind schon im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts leichte Züge in Verwendung gewesen. Sie bestanden aus besonders dafür gebauten leichteren 2 B oder 1 B 1 Tenderlokomotiven (von denen einige mit Schüttfeuerung eingerichtet waren) und teilweise auch aus besonderen Wagen. Bei den ersten Versuchen sollte der Führer allein die Lokomotive bedienen und der Schaffner nach Erledigung der Kontrolle im Zug auf der Maschine Platz nehmen, die durch einen Übergang mit dem Zug verbunden war. Später wurde als zweiter Mann ein Heizer verwendet, der den Schaffnerdienst mitzuversetzen hatte. In den Kriegsjahren schloß die Einrichtung ein, z. Z. verkehren leichte Züge nur auf wenigen Strecken untergeordneter Bedeutung. Zweifellos ist aber das Bedürfnis erneut und in erhöhtem Maße aufgetreten, und wenn die Klippen umschifft werden, daß der Betrieb bei Spitzenverkehr die Züge überlastet und sie mit Verkehrsaufgaben überbürdet, dürfte ihre Verwendung bei gegebenen Verhältnissen durchaus am Platze sein.

Gegenüber den Triebwagen ergab sich bei Einführung der leichten Dampfzüge noch ein Vorteil insoweit, als diesen einige Eilgüterwagen im Durchlauf mitgegeben werden können und sich der Ausbau in einen vollen Dampfzug durch Steigerung der Zugkraft und Vermehrung der Personenwagenzahl unschwer durchführen läßt.

Nach den von verschiedenen Reichsbahndirektionen für die Beförderung leichter Dampfzüge herausgegebenen Dienst-anweisungen dienen diese Züge der Bewältigung des Berufs- und Schülerverkehrs und des Verkehrs von örtlicher Bedeutung. Unter Aufwendung geringer Zugförderungskosten lassen sie eine Vermehrung der Fahrgelegenheiten zu unter Vermeidung voller Dampfzüge auf Strecken mit geringem Personenverkehr. Zur Ersparung von Personalkosten werden sie abweichend von den Bestimmungen des § 63 (1 bis 3) der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (B. O.) und des § 36 (3) der Fahrdienstvorschriften (F. V.) nur von Lokomotivpersonal begleitet; d. h. von zwei zum Führerdienst berechtigten Lokomotivbeamten übernimmt der eine die Führung und Wartung der Lokomotive, während dem anderen die Aufgaben des Zugbegleitpersonals obliegen. Während der Fahrt hat der zweite Lokomotivbeamte den ersten Lokomotivbeamten in der Beobachtung der Strecke und der Signale zu unterstützen. Im übrigen bleiben die Betriebs- und Fahrdienstvorschriften in Kraft.

Fahrrad- und Gepäckbeförderung ist im allgemeinen ausgeschlossen. Wo es sich als notwendig herausstellt, wird ein Wagen 4. Klasse zur Mitnahme von Traglasten und Fahrrädern (gegen Lösung einer Fahrradkarte) beigelegt.

Die leichten Dampfzüge bestehen im allgemeinen aus einer kleinen Tenderlokomotive und bis zu drei Personenwagen, ihre Grundgeschwindigkeit darf 60 km auf Hauptbahnen nicht übersteigen, auf Nebenbahnen ist sie durch die für diese genehmigte Personenzuggeschwindigkeit bestimmt. Soweit gemäß § 57 der B. O. und § 41 (1) der F. V. ein Schutzabteil vorzusehen ist, ist dieses als solches zu beschildern und zu verschließen. In diesem Schutzabteil sind Signalmittel, Verbandpäckchen für erste Hilfeleistung und sonstige Zugausstattungsstücke unterzubringen.

Die beiden zum Führerdienst berechtigten Lokomotivbeamten müssen aufer den Dienst-anweisungen für Lokomotivführer und Heizer auch diejenigen für Zugbegleitbeamte und die Personenbeförderungsvorschriften, soweit sie ihren Dienstkreis berühren, kennen und beachten. Dem ersten Lokomotivbeamten obliegt allein der Lokomotivdienst, dem zweiten Lokomotivbeamten, der während der Fahrt auf der Lokomotive Platz zu nehmen hat, die Führung und Beaufsichtigung des Zuges nach den Bestimmungen der F. V., die Untersuchung der Wagen, die Unterbringung der Reisenden und ihres Handgepäcks, die Prüfung und Abnahme der Fahrausweise, das Ausrufen der Stationsnamen und der Aufenthaltszeiten auf den Zwischenstationen, die Sicherung der Fahrt und die Ausübung der Bahnpolizei.

Auf den Zugausgangsstationen hat der zweite Lokomotivführer den Zug zu übernehmen und festzustellen, ob dieser ordnungsmäßig zusammengestellt und gekuppelt ist. Die gründliche Untersuchung der Züge, Einstellung der Heizungs- und Beleuchtungseinrichtungen, Abölen der Wagen, Anbringen der Zugschlufssignale, Ausführung der Bremsprobe — soweit letztere nicht dem zweiten Lokomotivbeamten übertragen ist — obliegt dem Personal des Wagenuntersuchungsdienstes auf den Ausgangsstationen.

Nach Ankunft des leichten Dampfzuges auf einer Station hat der zweite Lokomotivführer sofort von der Lokomotive herabzusteigen, den Stationsnamen und, wenn nach F. V. § 52 (2) vorgeschrieben, die Dauer des Aufenthalts auszurufen, die Fahrkarten zu prüfen, insbesondere auf Nebenbahnen ohne Bahnsteigsperrren, die Fahrkarten den Aussteigenden abzunehmen und ebenso auf Hauptbahnen darauf zu achten, daß die Reisenden nur die ihrer Fahrkarte entsprechende Wagenklasse benutzen.

Vor Erteilung des Abfahrtrags hat er die Türen der Personenzüge zu schließen. Nach Erteilung des Abfahrtrags besteigt er wieder die Lokomotive.

Die Aufsichtsbeamten auf den Unterwegstationen haben den zweiten Lokomotivführer zu unterstützen, soweit nicht für einzelne Bahnhöfe ohnedies bestimmt wird, daß während der Haltezeiten auf den Bahnhöfen der Dienst des Zugführers und Schaffners nicht von dem zweiten Lokomotivbeamten, sondern von dem Aufsichtsbeamten des betreffenden Bahnhofs wahrzunehmen ist.

Allgemein ist das Betriebs- und Abfertigungspersonal der Bahnhöfe, soweit dessen sonstige dienstliche Inanspruchnahme es zuläßt, zur Unterstützung des zweiten Lokomotivbeamten heranzuziehen.

Wird der erste Lokomotivführer während der Fahrt dienstunfähig, so hat der zweite Lokomotivbeamte unter Beachtung der Strecke langsam bis zu der Station weiterzufahren, auf der geeigneter Ersatz gestellt werden kann.

Stößt einem leichten Dampfzug ein Unfall zu, so hat der zweite Lokomotivführer die Pflicht, den Zug nach F. V. § 58 (3)

zu decken und das weitere gemäß F. V. § 58 (5) und (10) zu veranlassen.

Verschiebewegungen, die mit dem leichten Dampfzug vorgenommen werden müssen, sollen möglichst von Bahnhofsbediensteten geleitet werden.

Muß bei besonders starkem Verkehr dem leichten Dampfzug ein Schaffner beigegeben werden, so hat dieser seinen Dienst wie bei Personenzügen zu versehen; Zugführer bleibt auch in diesem Falle der zweite Lokomotivbeamte.

Abweichend von der vorbeschriebenen Dienstordnung kann der Dienst auf die beiden Lokomotivbeamten auch so verteilt werden, daß der erste Lokomotivbeamte die Funktion des Zugführers übernimmt, der zweite Lokomotivbeamte auf den Unterwegstationen auf der Lokomotive verbleibt. Wie der Dienst der Lokomotivbeamten zweckmäßig zu regeln ist, hängt naturgemäß wesentlich von den örtlichen Verhältnissen und von der Mitarbeit des Lokomotivpersonals bei der Durchführung dieser wirtschaftlichen Maßnahme ab, der Berücksichtigung der Belange des Verkehrs, sowie des Personals bleibt weitgehend Spielraum gelassen.

Persönliches.

Vizepräsident Wilhelm Höfinghoff †.

Am 5. März 1925 starb im 61. Lebensjahr in seinem Amtszimmer am Gehirnschlag der Vizepräsident des Eisenbahn-Zentralamtes der Deutschen Reichsbahngesellschaft Wilhelm Höfinghoff. Aus dem Lebenslauf des Dahingeshiedenen dürfte der nachstehende kurze Auszug allgemeineres Interesse erwecken.

Höfinghoff war in Delstern bei Hagen in Westfalen geboren, wo sein Vater in Dahl, unweit von Delstern ein Stahlhammerwerk betrieb. Nach Ablegung der Abiturientenprüfung in Hagen studierte er das Maschinenbaufach an der Technischen Hochschule in Hannover.

Seine dienstliche Laufbahn führte ihn in verschiedenen Stellungen nach Bromberg, Mainz, nach Bremen und Hamburg. An den beiden letzteren Orten war ihm die Leitung von Maschinenämtern übertragen.

In der Folge wurde Höfinghoff Mitglied des Eisenbahn-Zentralamtes, wo er 1918 zum Oberbaurat und Abteilungsdirektor befördert wurde. Bei der Bildung der Deutschen Reichsbahngesellschaft wurde er zum Vizepräsidenten des Eisenbahn-Zentralamtes ernannt. In seiner langjährigen Tätigkeit in dieser Behörde war er berufen, an leitender Stelle mitzuwirken an dem gewaltigen Fortschritt, den das Maschinenwesen der Preussischen Staatsbahnverwaltung und der Reichsbahn in dieser Zeit zu verzeichnen hat. An der mustergiltigen und ausgiebigen Ausstattung der Eisenbahnverwaltung mit leistungsfähigen Lokomotiven und sonstigen Eisenbahnfahrzeugen, die auch die außerordentliche Belastung in dem Weltkriege so glänzend überstanden hat, hat der Heimgegangene regen Anteil. Daß einem Beamten von solchen Verdiensten auch besondere Ehrungen zu teil geworden sind, versteht sich von selbst.

Mit seinen hohen Beamteneigenschaften hat Höfinghoff stets ein liebenswürdiges, menschenfreundliches und hilfsberechtigtes

Wesen zu vereinigen verstanden, was nicht nur von seinen Kollegen im Amt gewürdigt wurde, sondern auch in den vielen Ausschüssen (denen er angehörte) von allen Seiten anerkannt wurde. Die Charaktereigenschaften der Westfalen, schlicht, einfach, sparsam, gottesfürchtig und treu hat er in seinem Wesen sich erhalten. Seine amtliche Tätigkeit brachte ihm oft mit leitenden Persönlichkeiten der Industrie in Berührung, denen gegenüber er es verstand, sowohl die Interessen der Verwaltung wahrzunehmen, als auch berechtigten Forderungen der Unternehmer Rechnung zu tragen.

Im Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen war Höfinghoff, der lange Jahre hindurch im Technischen Ausschuss des Eisenbahn-Zentralamt vertrat, ein hochgeschätzter Mitarbeiter. Außer anderen Ausschüssen gehörte Höfinghoff dem Fachblattauschuss des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, dem die Obsorge für das »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« übertragen ist, sowie dem Beirat des Organs an und für sein hier gezeigtes Interesse und die Förderung, die er diesem für den Verein so wichtigen Gegenstande angedeihen ließ, sei ihm an dieser Stelle von Seiten der Schriftleitung gedankt.

Höfinghoff war in glücklicher Ehe verheiratet. Seine Absicht war, sich nach dem Übertritt in den Ruhestand, nachdem er das 65. Lebensjahr zurückgelegt haben würde, in Dahl bei Hagen anzusiedeln und er hat zu dem Zwecke bereits ein Grundstück dort erworben. Leider sollte dieser Wunsch nicht mehr in Erfüllung gehen und nur als Toter wird er später in die Heimat, in ein Erbbegräbnis der Familie, überführt werden.

Außerordentlich groß war das Trauergefolge bei der vorläufigen Beisetzung auf dem Jerusalemer Friedhof. Nicht nur Angehörige, sowie die Kollegen und Mitarbeiter, sondern auch zahlreiche Vertreter der Industrie hatten sich eingefunden, um ihm die letzte Ehre zu erweisen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel; Oberbau.

Thomasstahl als Baustoff für Schienen höherer Festigkeit.

Unter den deutschen Stahlerzeugungsverfahren nimmt das basische Windfrisch- oder Thomasverfahren entsprechend seinem großen Anteil an der Gesamtstahlerzeugung eine wichtige Stellung ein. C. Canaris unterzieht sich in einem Aufsatz in „Stahl und Eisen“*)

der Aufgabe, die Eignung des Thomasstahles auch für hochbeanspruchte Teile, wie sie zweifellos die Schienen in ständig wachsendem Maße darstellen, nachzuweisen. Wenn auch in früheren Jahren bereits mehrfach von anderer Seite Angriffen gegen den deutschen Thomasstahl in wirksamer Weise entgegengetreten wurde, so begegnet man doch immer wieder, besonders im Auslande, einem gewissen Vorurteil gegen diesen Stahl oder dem Versuch, ihn aus Konkurrenzgründen

*) Stahl und Eisen 45 (1925) S. 33.

herabzusetzen. C. Canaris stützt sich auf die Statistik des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen*), um zu beweisen, daß auch in früheren Jahren die Thomasstahlschienen nicht den nach anderen Erzeugungsverfahren hergestellten Schienen unterlegen waren, insbesondere auch hinsichtlich der Verschleißfestigkeit nicht hinter Martinstahlschienen gleicher Festigkeit zurückstanden. Der Hauptteil seiner Arbeit jedoch bezieht sich auf Schienen höherer Festigkeit, die im In- und Ausland mit Rücksicht auf die gestiegenen Raddrücke immer mehr zur ausschließlichen Verwendung gelangen müssen. Solche Schienen mit einer Mindestzugfestigkeit von 70 kg/qmm können in einem neuzeitlichen Thomasstahlwerk ohne Schwierigkeiten erzeugt werden. Eine Reihe von Häufigkeitskurven beweisen die Sicherheit des Arbeitens hinsichtlich der erforderlichen Reinheit und Gleichmäßigkeit des Werkstoffes. Die Irrtümlichkeit der Auffassung, daß dem Thomasstahl ein schädlicher Gas- oder Oxydulgehalt eigentümlich sei, wird in treffender Weise klargestellt. Die Festigkeitseigenschaften der beschriebenen Thomasstahlschienen genügen weitgehenden Anforderungen. Die nach deutschen und nach amerikanischen Bedingungen durchgeführten Schlagproben, sowie die bei -20° ausgeführten Kaltschlagproben geben ein Bild von der großen Zähigkeit der harten Schienen. Eine Reihe von Verschleißproben nach einem Verfahren, das der natürlichen Schienenabnutzung möglichst angepaßt ist, zeigen, daß Thomasstahlschienen den Martinstahlschienen gleicher Festigkeit durchaus gleichwertig sind. In dem Artikel ist zum Schluß die Ansicht ausgesprochen, daß das Thomasverfahren durchaus noch nicht am Ende seiner Entwicklung angelangt ist, und daß es einem gut geleiteten Betrieb, unterstützt durch die Mittel des neuzeitlichen Prüfwesens, möglich sein wird, hinsichtlich der Güter des Erzeugnisses und der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens Fortschritte zu machen und auch gesteigerten Anforderungen der Verbraucher gerecht zu werden.

Zu den Ausführungen äußern sich deutsche Eisenbahnfachleute in durchaus zustimmender Weise, denen sich auch ein schwedischer Fachmann in gleichem Sinne anschließt. Es wird noch darauf hingewiesen, daß ein Sauerstoffgehalt des Stahles, der infolge der Verursachung von Rotbruch die Warmformgebung sehr erschwert, in den praktisch vorkommenden Grenzen für die Festigkeitseigenschaften des Fertigerzeugnisses ungefährlich ist. Die Sauerstofffrage ist also eine Frage für den Walzwerker und kommt bei einer gut gewalzten Schiene für den Verbraucher gar nicht in Betracht.

H. Meyer.

Amerikanische Eisenbetonschwelle.

Einen Versuch mit eigenartigen Betonschwellen hat kürzlich die Bangor Railway, Maine, unternommen. Die Schwellenform greift

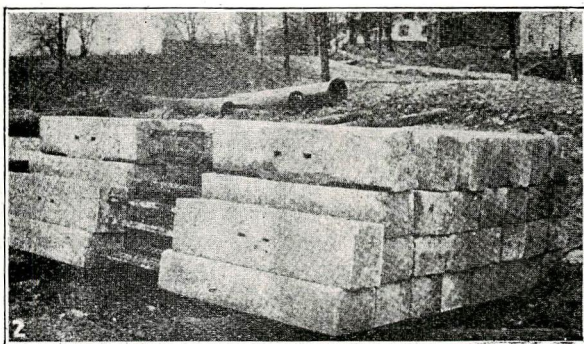


Abb. 1. Amerikanische Eisenbahnschwellen.

— wie es schon mehrfach im Auslande geschehen ist — auf den alten Gedanken der Einzelunterstützung zurück. Zwei Betonklötze

*) Statistische Aufzeichnungen über das Verhalten von Schienen. 1922.

Lokomotiven und Wagen.

Verbesserung der hinteren Kolbenstangenstopfbuchse an Heißdampflokomotiven nach Henke.

Bei der Deutschen Reichsbahn ist für die hinteren Stopfbuchsen von Heißdampflokomotiven vielfach die in Abb. 1 dargestellte Ausführung in Gebrauch.

angemessener Länge werden durch 2 kräftige Längseisen zu je einer Schwelle vereinigt. Die Eisen liegen nebeneinander und gehen auf die ganze Länge durch (Abb. 1).

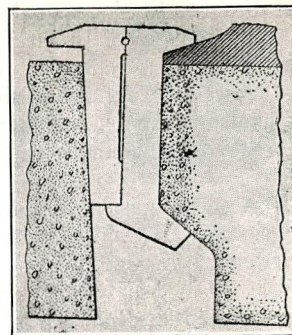


Abb. 2. Schienenbefestigung auf den amerikanischen Eisenbetonschwellen.

Halbkreisbohrungen aufeinanderpassen. In dieses Loch wird dann zur Sicherung ein Splintbolzen eingesetzt.

Dr. Gl.

Neuer Spannring als Muttersicherung.

Vom Bochumer Verein in Bochum wird eine neue Muttersicherung hergestellt und in den Handel gebracht, die aus einem federnden Spannring besteht. Während aber die gewöhnlichen federnden Spannringe aufgeschnitten sind und in der Form eines Gewindeganges ein kurzes Stück einer Schraubenfeder darstellen, besteht der neue Spannring aus einer geschlossenen, wellig geprefsten Stahlscheibe aus gehärtetem Federstahl (Abb. 1). Wird dieser Spannring anstelle einer Unterlagscheibe unter einer Schraubenmutter

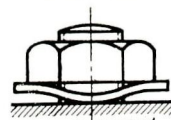


Abb. 1.

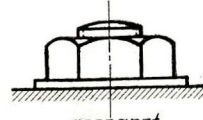


Abb. 2.

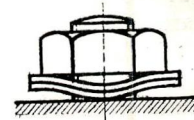


Abb. 3.

verwendet, so wird er beim Anziehen der Mutter flach geprefst (Abb. 2) und nimmt nicht mehr Raum ein, als eine Unterlagscheibe. Die Spannkraft des Spannringes ist so bemessen, daß die Federkraft in diesem Falle etwa der zulässigen Belastung der zugehörigen Schraube entspricht, wobei eine Beanspruchung von 500 kg/qcm angenommen ist. Die Federkraft ist also wesentlich höher als bei den üblichen aufgeschnittenen Federringen. Die Wellentiefe des neuen Spannringes ist ausreichend groß, um auch kleine Spielräume auszugleichen. Beispielsweise erhält der Spannring für Schrauben von 1" Durchmesser eine Federkraft von 1800 kg, die sich bei 1 mm Spielraum auf etwa 1200 kg verringert. Bei diesem Druck kann aber die Mutter immer noch als gesichert betrachtet werden. Erst wenn bei vernachlässigten Schrauben der Spielraum wesentlich über 1 mm steigt, tritt ein stärkerer Abfall der Spannkraft des Ringes ein. Wird in besonderen Fällen eine Erhöhung der Federkraft gewünscht, so können zwei Spannringe mit den Wellen ineinander gelegt verwendet werden (Abb. 3); die Spannkraft wird hierdurch verdoppelt. Wird eine Vergrößerung des Federspieles verlangt, so können zwei oder mehr solcher Spannringe unter Zwischenlage einer gewöhnlichen Unterlagscheibe (Abb. 4) verwendet werden.

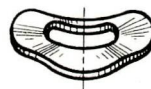
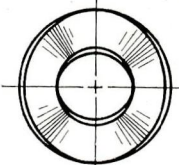
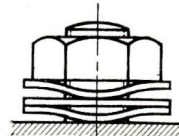


Abb. 4.

Pfl.

Diese Stopfbuchsen haben sich im allgemeinen gut bewährt. Zum Auswechseln der Dichtungsringe ist dabei das vollständige Abnehmen der Stopfbuchse notwendig, wozu in den meisten Fällen die Lokomotive verfahren werden muß, da sich die Ringe nur vom Kolben her ein- und ausbringen lassen. Dies ist oft sehr zeitraubend, weil die Teile vielfach festgebrannt sind und in den meisten Fällen nur unter

Beschädigung losgeschlagen werden können. Außerdem ist es nicht möglich, für die neu einzusetzenden Dichtungsringe genaues Maß zu nehmen, weil das Messen des Innendurchmessers im Grunde der Buchse infolge der hindernden Kolbenstange überhaupt nicht möglich ist.

Die Beseitigung dieser Nachteile strebt eine dem Reservelokomotivführer Henke in Treysa patentierte Bauart nach Abb. 2 an.

Die Verbesserung besteht:

1. In der Zerlegung der Federhülse in Überwurfmutter a und Hülse b. Die letztere und die Spannbuchse c sind hierbei innen bzw. außen mit einem Ansatz versehen, damit beim Auswechseln der Dichtungsringe die inneren Teile der Stopfbuchse nicht vortreten können.
2. In der verbesserten Dichtung, die sich dadurch ergibt, daß die beiden Dichtungsringe d und e je zwei unter 45 Grad geneigte Flächen (anstatt wie früher 60 Grad) mit dazwischen gelegtem Druckring aus Rotguls haben.

Die nach 1 vorgenommene Änderung gestattet ein sehr schnelles Auswechseln der Dichtungsringe, ohne daß die ganze Stopfbuchse herausgenommen oder gar die Lokomotive verfahren werden muß. Die Überwurfmutter wird nur durch Lösen der Sicherung f entsichert, indem letztere in die Höhe gezogen wird, wobei gleichzeitig das Festhalteblech g für die Buchse b von selbst heruntergleitet und mit seiner Einkerbung auf der Buchse b den aufgeschweißten Keil umschließt und die letztere gegen Drehung beim Lösen der Überwurfmutter sichert. Diese kann nun losgeschraubt und in der Richtung des Kreuzkopfes zurückgeschoben werden. Der erste

Seitenspieles der ganzen Stopfbuchse einen gewissen Spielraum haben müssen, werden wieder befestigt.

Eine weitere Verbesserung zeigt die Stopfbuchse durch die anderweitige Befestigung des vor derselben sitzenden Stabringhalters,

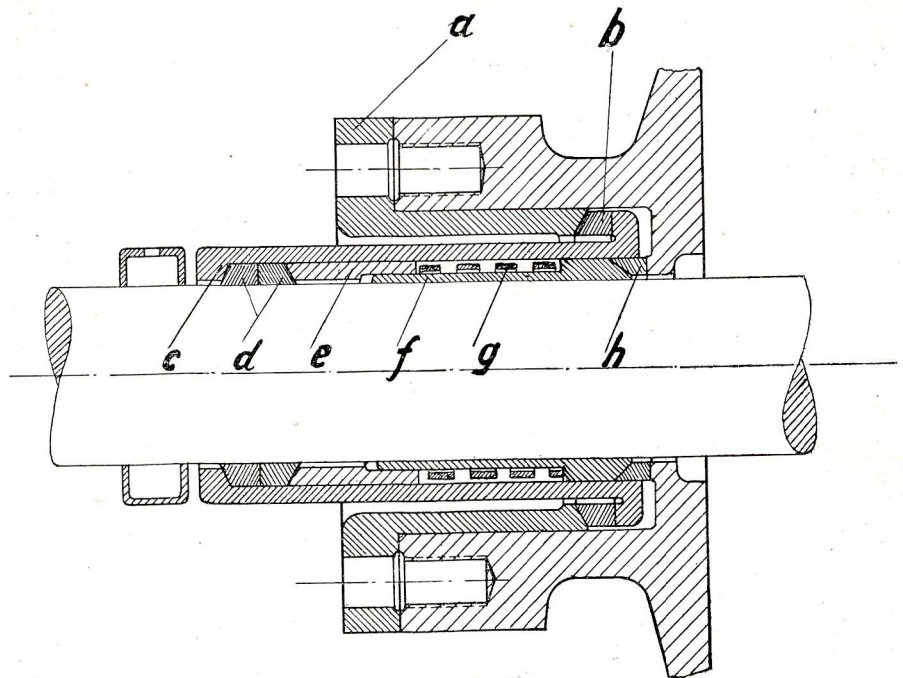


Abb. 1. Kolbenstangenstopfbuchse für Heißdampflokomotiven der Deutschen Reichsbahn.

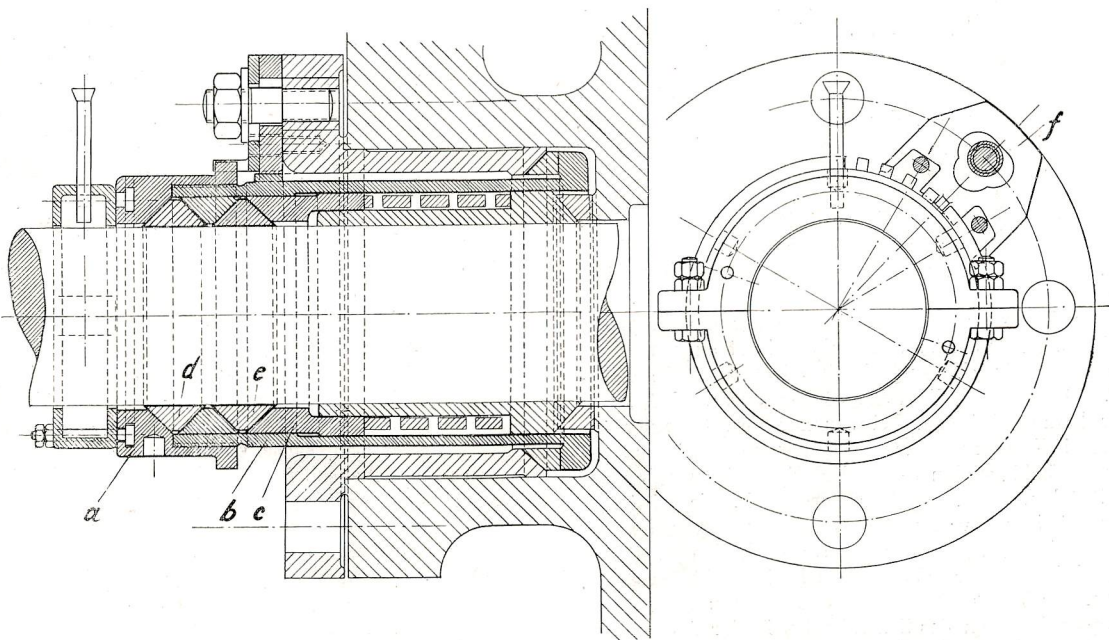


Abb. 2. Verbesserte Kolbenstangenstopfbuchse nach Henke.

Dichtungsring tritt jetzt sofort infolge der Spannkraft der Feder hervor. Die beiden anderen Ringe, der Rotgulsring und der zweite Dichtungsring können leicht mittels eines Hakens durch die in den Ringen angebrachten Bohrungen herausgeholt werden. Aufser dem Vorteil des leichten Herausnehmens hat die Änderung auch den Vorzug, daß die neu eingesetzten Ringe bequem und sicher gemessen werden können, da man die Maße trotz der Kolbenstange mittels Tasters von vorn gut nehmen kann, was, wie oben erwähnt, im Grunde der Buchse bei der ursprünglichen Ausführung nicht möglich war.

Sind nun neue Dichtungsringe eingesetzt, so wird die Überwurfmutter mit einem besonderen Hakenschlüssel wieder aufgeschraubt und die Sicherungsbleche, die übrigens wegen des erforderlichen

der mit der Überwurfmutter fest verbunden ist und somit den Bewegungen der Buchse folgen muß. Es fällt hierdurch ein Auflaufen der Kolbenstange im Grunde des Stabringens, wie es früher öfters vorgekommen ist, vollständig fort. Die Art der Befestigung des Ringes mit der Überwurfmutter ist außerdem noch derart, daß bei jeder Schlußstellung der Mutter das Ölröhrchen des Stabringens stets senkrecht eingestellt werden kann. Das Ölrohr ist hierbei möglichst dicht an die Kolbenstange herangeführt. Der Stauring wirkt auf diese Weise für die Ölzufuhr nicht abdämmend und erhält auch eine längere Lebensdauer. Die Ölzufuhr zur Stange ist ferner noch geteilt, damit das Schmiergefäß bei etwaiger Dampfausströmung unbeeinträchtigt bleibt. Der Dampf kann aus dem Ölrichter entweichen. Auf diese Weise wird einer Schmierölverschwendung vorgebeugt.

Diese Verbesserungen sind besonders bei den immer mehr zur Verwendung kommenden Dreizylinderlokomotiven wegen der schlechten Zugänglichkeit des inneren Zylinders von Vorteil.

Es ist möglich, alte Stopfbuchsen der neuen Bauart anzupassen, so daß sich jede hintere Kolbenstangenbuchse leicht und mit geringen Kosten umbauen läßt.

Mehrere nach Bauart Henke bereits geänderte Stopfbuchsen haben sich innerhalb Jahresfrist gut bewährt. E. Baum.

Zur Frage des Kipprostes der Reichsbahnlokomotiven.

In längeren Ausführungen in Glasers Annalen (Heft 9 vom 1. November 1924) nimmt Professor Nordmann vom Eisenbahnzentralamt Stellung zu den mannigfachen Erörterungen, die in letzter Zeit in Fachzeitschriften über die Durchbildung des Lokomotivrostes erschienen sind, und weist insbesondere, auf umfangreiches Material gestützt, die von den Verfechtern des Titanrostes gegen das Eisenbahnzentralamt erhobenen schweren Angriffe wegen angeblich ungenügender Beachtung der Wirtschaftlichkeit der Lokomotivfeuerung scharf zurück.

Daß der Kipprost an sich erhebliche Vorteile bietet, bedarf keiner besonderen Begründung. Er gibt namentlich bei den neueren großen Lokomotiven die Möglichkeit schnellerer Entschlackung und erleichtert die Arbeit für die damit betrauten Bediensteten. Diese Vorteile werden heute für so erheblich erachtet, daß man nicht nur für Rostflächen von mehr als 3 qm, der früher in Preußen bei der guten Vorkriegskohle noch ohne Kipprost betriebenen Maximalrostfläche, sondern auch für wesentlich kleinere den Kipprost grundsätzlich anwendet. Die Abschlackzeiten von 30 bis 40 Minuten werden durch Kipproste auf 10 bis 15 Minuten herabgesetzt.

Eine Anzahl von Reichsbahnlokomotiven, auch der ehemaligen preussischen Direktionen, ist bereits mit Kipprosten versehen; wegen der früher in Preußen stets zur Verfügung stehenden hochwertigen Kohlen und der durchschnittlich kleineren Rostflächen war hier die Einführung der Kipproste langsamer erfolgt.

Der Kipprost in der Gestalt des Spindelrostes ist seit den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bekannt und hat sich bei den Lokomotiven in Süddeutschland seit langer Zeit bewährt. Seit 1920/21 werden alle neu zu beschaffenden Lokomotiven der D. R. G. mit dem Spindelkipprost, der die Regelbauart sein soll, ausgestattet und vor nicht langer Zeit sind weitere erhebliche Mittel für die Ausrüstung der vorhandenen Lokomotiven mit Spindelrosten bewilligt worden.

Der einfache, ungarische Kipprost Bauart Rezsny oder „Titanrost“, ist nach den wenig befriedigenden Betriebsergebnissen und den Mängeln, die ihm auch nach dem letzten Umbau anhafteten, auf Lokomotiven mit kleineren Rostflächen, beschränkt. Schon im Jahre 1918, als der Lokomotivausschuß einstimmig die Kipproste einzuführen beschloß, wurde der Titanrost als Behelf angesprochen, aber dennoch ein großzügiger Versuch damit bei etwa 200 G₁₂ Lokomotiven gemacht. 1921 sah sich die Titangesellschaft veranlaßt, eine neue Ausführung herauszubringen, bei der zur Vergrößerung der freien Öffnung drei Klappenteile vorgesehen waren. Die auf die vorderen Auflager aufschlagenden Stäbe der Kippfelder wurden zur Verhütung von Brüchen aus Flußeisen hergestellt, die wiederum zum Schutz gegen Abbrand von gußeisernen Querstäben umfaßt waren. Aber auch diese Ausführung konnte nach den Berichten der Reichsbahndirektionen nur als Notbehelf betrachtet werden. Gegenüber der von der Titanrostgesellschaft erhobenen Klage über mangelhaftes Entgegenkommen des Zentralamtes in der Anwendung dieser einfachen Kipprosbauart ist hervorzuheben, daß der Einbau des Titanrostes inzwischen bei zahlreichen weiteren Lokomotiven erfolgt war. Die festgestellten Mängel bestanden in der ungünstigen Lage unmittelbar vor der Feuertür, in der Notwendigkeit, vor dem Hochkippen erst die auf dem Kipprost lagernden Schlacken und Reste der Feuerschicht zu entfernen, in der weiteren Notwendigkeit, die Schlacken bis in die Nähe des Schürloches heranzuziehen, und in der Bruchgefahr bei nicht ordnungsmäßiger Säuberung der vorderen Auflager. Angesichts dieser erschwerten Handhabung konnte der Titanrost als eine Erleichterung nur bei mäßig verschlacktem Feuer angesehen werden. Eine nochmalige Verbesserung des Rostes und Erprobung bei 20 Tenderlokomotiven der Gattung T₁₆ befriedigte noch weniger; das Personal gab der älteren Form den Vorzug.

Im Anschluß an die Rostfrage weist Nordmann darauf hin, daß entgegen der Mutmaßung eines dem Titanrost nahestehenden Autors auf die Beachtung der Wirtschaftlichkeit bei der Lokomotivfeuerung vom Zentralamt größter Wert gelegt wurde und teilt einige Ergebnisse der angestellten Versuche mit. Zwei Lokomotiv-Meßwagen jeder mit einem Orsat-Apparat zur genauen Rauchgasuntersuchung, der ältere Wagen ferner mit einem Duplex-Mono-Rauchgasprüfer, der neuere mit einem neuen Rauchgasprüfer von Siemens und Halske zur schnelleren, der rasch wechselnden Beanspruchung im Lokomotivbetrieb angepaßten Untersuchung der Rauchgase ausgestattet, überwachen ständig auch den Feuerungsbetrieb. Auf Grund der Versuche gilt die niedrige Feuerschicht als die Regel, hinsichtlich deren also eine Meinungsverschiedenheit zwischen der Reichsbahn und den Verfechtern des Titanrostes gar nicht besteht. Hierbei ergeben sich Kohlenoxydgehalte zwischen 0 und 2%, die auch nach mehrstündigen Fahrten bis zum Ende der Fahrt verbleiben. Die niedrige Feuerschicht verhütet die Möglichkeit, daß die in der untersten Verbrennungszone zunächst gebildete Kohlen-säure bei ungenügendem Luftzutritt in den oberen Brennstoffschichten sich zu Kohlenoxyd zurückbilden kann. Eine Erhöhung des Kohlenoxydgehaltes um 1% bedeutet einen Durchschnittsverlust an Wärme von 4%. Auf die fortschreitende Einführung der niedrigen Schicht sind auch zum größten Teil die Ersparnisse an Kohlen zurückzuführen; nach der Statistik sind im Mai 1924 gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres 11,8%, im Juni 14,7%, im Juli 13,3% Kohlen für 1000 Lokomotivkilometer erspart worden.

Das Durchfahren längerer Strecken mit derselben Lokomotive stellt eine wirtschaftlichere Betriebsführung dar als ein häufiger Lokomotivwechsel; gute Kohle gestattet in dieser Beziehung noch Verbesserung. Zur Verteidigung einer bestimmten Kipprosbauart kann dies Argument indes nicht herangezogen werden; bei der in der Regel fehlenden Möglichkeit eines Ausschlackens unterwegs spielt der Kipprost in diesem Zusammenhang überhaupt keine Rolle. Im Sommerfahrplan 1924 konnten auf zahlreichen Strecken Fahrten ohne Zwischenfeuerreinigung im Güterzugdienst zwischen 120 und 166 km, im Schnellzugdienst zwischen 200 und 385 km zurückgelegt werden. Im Güterzugdienst gehen die Jahresleistungen für eine Lokomotive 1924 in einem Falle bis zu 94000 km herauf und verbleiben im Mindestfalle immer noch bei 50000 km, während im Schnellzugdienst sogar 133000 km in einem Falle erreicht sind und etwa 70000 km das Mindestmaß darstellen.

Einheitsroststäbe bei der D. R. G.

Im Anschluß hieran sei darauf hingewiesen, daß nach einem Erlaß des Reichsverkehrsministeriums vom Jahre 1923 für die Lokomotiven preussisch-hessischer Bauart künftighin nur noch Einheitsroststäbe in den Längen 550, 600, 700, 800 und 900 mm beschafft werden. Für Kipproste mit Spindeltrieb kommen ausschließlich Doppelroststäbe von 450 mm Länge in Frage.

Die durch den Einbau der Einheitsroststäbe im allgemeinen erforderliche Verlegung der Rostträger und -Balken soll gelegentlich größerer Ausbesserungsarbeiten an den Kesseln vorgenommen werden. Soweit es das Lebensalter der Lokomotiven rechtfertigt, soll gleichzeitig auf den nachträglichen Einbau von Kipprosten mit Spindeltrieb Rücksicht genommen werden; das für den Kipprost bestimmte Rostfeld ist einstweilen mit festzulagernden Kipproststäben (Doppelroststäbe) abzudecken, die am vorderen Ende mittels versplinteter Bolzen zu befestigen sind. Dreifache Kipproststäbe, die beim Abkühlen leicht reißen, sind nicht mehr herzustellen. Sobald es die Verhältnisse gestatten, ist eine gemeinsame Beschaffung der Kipprostteile in Aussicht genommen.

Inwieweit Lokomotiven, die für den Einbau eines Kipprostes mit Spindeltrieb nicht mehr in Frage kommen, mit Titanrosten auszurüsten sind, kann erst entschieden werden, wenn die Versuche mit Rosten dieser Bauart ein einwandfreies Urteil über die Brauchbarkeit erbracht haben. Vorerst sind weitere Lokomotiven mit Titanrosten nicht mehr auszurüsten.

Die für die einzelnen Lokomotivgattungen zu verwendenden Roststablängen sind vom Eisenbahnzentralamt in einer Zusammenstellung auf Zeichnung E. Z. A. A. m. 895. 3. 15 vorgetragen, aus der auch ersichtlich ist, welche Lokomotivgattungen Kipproste mit Spindeltrieb erhalten sollen und bei welchen Gattungen wegen ihres Alters oder baulichen Zustandes sich der Einbau nicht mehr lohnt.