

Die Lokomotive

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung
ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

INHALTS- VERZEICHNIS 1939



DRUCK UND VERLAG E. GUNDLACH AKTIENGESELLSCHAFT, BIELEFELD

447.735-C Rev.

36
1939

Seitenfolge der einzelnen Hefte

Heft 1	1— 48
Heft 2	49— 74
Heft 3	75— 96
Heft 4	97—118
Heft 5	119—138
Heft 6	139—160
Heft 7	161—172
Heft 8	173—186
Heft 9	187—200

Beschreibungen und größere Aufsätze

	Seite
* Abraum-Lokomotive, B, Bauart Henschel	174
* Abraum-Lokomotive, C, Entwurf	174
* Abraum-Lokomotive, B+B, Bauart Henschel	176
* Abraum-Lokomotive, elektrische, Bauart Henschel-Siemens	175
* Abraum-Lokomotive, schwerste der Welt	127
* Abraum-Lokomotiven, neuartige	173
* Amerika, Turboelektrische Lokomotiven	24
* Amerikanische, große Güterzug-Lokomotiven	108
* Amerikanische Versuche mit schweren Zügen bei hohen Fahrgeschwindigkeiten im Vergleich mit einigen deutschen Versuchsergebnissen	193
* Araraquara-Bahn, 2E1-Schwartzkopff-Lokomotive Ausmerzung der Kleinkohlenwagen	66 34
* Badische B ₁ -Lokomotive für den Schiffbrückenverkehr über den Rhein	87
* Bayrische B ₁ -Lokomotive für den Schiffbrückenverkehr über den Rhein	89
* Betrachtungen über den Kurvenlauf und die Spurranzabnutzung von Dampflokomotiven	139, 181
* Brasilien, tropische Hölzer und Nationalkohle als Lokomotivbrennstoffe	81
* Brasilianische Zentralbahn, die neuesten Henschel-Gelenk-Lokomotiven	16
* Breitspur-Tender-Lokomotiven für Hafenanlagen	106
* Chesapeake and Ohio Ry., 1E2-Güterzug-Lokomotive	110
Dampflokomotive mit Veloxkessel	105
* Dampflokomotiv - Typisierung in Deutschland, Die Entstehung der	7
Dampflokomotive, wirtschaftliche Thermodynamik der	29
* Der deutsche Einheits-Liliput-Kurzzug	166
* Deutsche Reichsbahn, 2'D2'-Schnellzug-Lokomotive mit Stromlinienverkleidung, Reihe 06	25
* Deutsche Reichsbahn, 1D1-Güterzug-Lokomotive, Reihe 41	75
* Deutsche Reichsbahn, 1E1-Güterzug-Lokomotive, Reihe 45	59

* Deutsche Reichsbahn, 2C2-t-Schnellzug-Lokomotive, Reihe 78	85
* Deutschland, die Entstehung der Dampflokomotiv-Typisierung	7
Die Ausmerzung der kleinen Kohlenwagen, eine Lebensfrage der englischen Bahnen	34
Die Eisenbahn Kairo—Suez	70
* Die Entstehung der Dampflokomotiv - Typisierung in Deutschland	7
* Die ersten Lokomotiven der D. R. B. aus der Ostmark	85
* Die Leistungssteigerung der deutschen Lokomotiv-Industrie	97
* Die Lokomotiven der Eisenbahn - Schiffbrücken über den Rhein I, II	53, 86
* Die neueste Henschel-Gelenk-Lokomotive, (Baujahr 1937) für die Brasilianische Zentralbahn	16
* Die schwerste Abraum-Lokomotive der Welt	127
* Die Triebfahrzeuge der Schweizerischen Landesausstellung in Zürich	153
* Diesel-elektrische B+B-Lokomotive der S. B. B.	155
Diesel-Lokomotive für Peru	126
* Dreizylinder - Güterzug - Lokomotive, 1E1, Reihe 45 der D. R. B.	59
* Dreizylinder-Schnellzug-Lokomotive, 2D2, Reihe 06, der D. R. B.	25
* Eigenwiderstand von Dampflokomotiven	187
* Einphasen-12 000-PS-Lokomotive der S. B. B.	154
* Eisenbahn - Schiffbrücken über den Rhein, die Lokomotiven dafür I, II	53, 86
Fachausschüsse der IVA Köln 1940	134
* Feuerlose Lokomotiven als Tunnel-Lokomotiven	149
* Fried. Krupp A. G., 75 Jahre Prüfanstalt	179
* Fünfundsiebzig Jahre Prüfanstalt der Fried. Krupp A. G.	179
* Gelenk-Lokomotiven, Die neuesten Henschel, (Baujahr 1937) für die Brasilianische Zentralbahn	16
* Große amerikanische Güterzug-Lokomotiven	108
* Güterzug-Lokomotive, 2E1, für die Araraquara-Bahn	66
* Güterzug-Lokomotive, 1E2, der Chesapeake- and Ohio Ry.	110
* Güterzug-Lokomotive, 1D1, Reihe 41 der D. R. B.	75
* Güterzug-Lokomotive, 1E1, Reihe 45 der D. R. B.	59
* Güterzug - Lokomotive, 1E2, der Kansas City Southern Ry.	109
* Güterzug-Lokomotive, 1E2, der Texas and Pacific Ry.	108
* Güterzug-Lokomotive, 1E, der Türkischen St. B.	130
* Henschel-Abraum-Lokomotiven	174
* Henschel - Gelenk - Lokomotiven, Die neuesten (Baujahr 1937) für die Brasilianische Zentralbahn	16

	Seite		Seite
* Kansas City Southern Ry., 1E2-Güterzug-Lokomotive	109	* Tender-Lokomotive, B, für den Hafen von Puerto Moutt	109
* Kleine „Lokomotive“ auf dem Bahnsteig	192	* Tender-Lokomotive, C, für den Hafen von Buenos Aires	106
Kleinkohlenwagen, Ausmerzung der	34	* Tender-Lokomotive, C, für den Hafen von Valparaiso	108
* Krupp - 2D2 - Schnellzug - Lokomotive mit Stromlinienverkleidung, Reihe 06 der D. R. B.	25	* Tender-Lokomotive, 2C2, Reihe 78 der D. R. B.	85
* Leistungssteigerung der Deutschen Lokomotivindustrie	97	* Tender-Lokomotiven, breitspurige, für Hafenanlagen	106
* Liliputbahnen als Pioniere technischen Fortschrittes	161	* Tender-Lokomotiven, B, für die Eisenbahn-Schiffbrücke über den Rhein I, II	53, 86
* Lokomotive als Denkmal	148	* Texas and Pacific Ry., 1E2, Güterzug-Lokomotive	108
* Lokomotive mit Abwärmeverwertung, Bauart Franco, der Italienischen St. B.	113	* Thermodynamik, wirtschaftliche, der Dampflokomotive	29
* Lokomotiven der Eisenbahn - Schiffbrücken über den Rhein I, II	53, 86	* Triebwagenzug der Lötschbergbahn	157
Lona-Nachrichten I, II	167, 183	* Tropische Hölzer und Nationalkohle als Lokomotivbrennstoff in Brasilien	81
* Lötschbergbahn, 1C + C1-Lokomotive	153	Tunnel-Lokomotiven, Feuerlose Lokomotiven als	149
* Lötschbergbahn, Triebwagenzug	157	* Turboelektrische Lokomotiven in Amerika	24
* Martens Liliput-Lokomotiven	162	* Türkische St. B., neue Lokomotivbauarten	129
* Neuartige Lokomotiven für den Abraumbetrieb	173	* Türkische St. B., 1E-Güterzug-Lokomotive	130
* Neuartige Kesselauf Lagerung und Rückstellvorrichtung für Mallet-Triebgestelle	151	* Türkische St. B., 1D1-Schnellzug-Lokomotive	132
* Neue Lokomotivbauarten für die Türkischen St. B.	129	* Typisierung der Dampflokomotiven in Deutschland, Die Entstehung der	7
* Neueste 1E1-Güterzug-Lokomotive, Reihe 45 der D. R. B.	59	* Über den Eigenwiderstand von Dampflokomotiven	187
Oslo—Bergen in 7 Stunden	150	* Versuche, amerikanische, mit schweren Zügen bei hohen Fahrgeschwindigkeiten im Vergleich mit einigen deutschen Versuchsergebnissen	193
Parität zwischen Lokomotive und Kraftwagen?	68	* Versuchs-Schnellzug-Lokomotive 3BB3 der Pennsylvania Ry.	78
* Pennsylvania Ry. 3 BB 3 - Versuchs - Schnellzug-Lokomotive	78	* Werkstoff und Konstruktion im Eisenbahnbau I, II	123, 170
* Reichsverkehrsminister Dr. Dormmüller 70 Jahre alt	119	Wirtschaftliche Thermodynamik der Dampflokomotive	29
* Reihe 06 der D. R. B.	25	Wo stehen wir heute?	122
* Reihe 41 der D. R. B.	75	* Zehn Jahre deutsches Lokomotiv-Bildarchiv	111
* Reihe 45 der D. R. B.	59	* Zentralbahn, brasilianische, die neuesten Henschel-Gelenk-Lokomotiven (Baujahr 1937) für die	16
* Reihe 78 der D. R. B.	85		
* Schnellzug-Lokomotive, 2'D2' h 3, Reihe 06 der D. R. B., gebaut v. Fried. Krupp A.G.	25		
* Schnellzug-Lokomotive, 1D1, der Türkischen St. B.	132		
* Schnellzug - Lokomotive (Versuchs-), 3BB3, der Pennsylvania Ry.	78		
* Schnellzug-Tender-Lokomotive, 2C2, der D. R. B.	85		
* Schwartzkopff-Lokomotive, 2E1, für die Araraquara-Bahn	66		
* Schweizerische B. B., 12 000-PS-Einphasen-Lokomotive	154		
* Schweizerische B. B., 1200 - PS - Diesel-elektrische Lokomotive	155		
* Schweizerische Landesausstellung in Zürich, Triebfahrzeuge	153		
* Stromlinien - Schnellzug - Lokomotive, 2D2, Reihe 06 der D. R. B.	25		

Kleine Nachrichten

Amerikanischer Lokomotivbau 1929—1938	36
Aus dem Geschäftsbericht der D. R. B.	91
* Bahnhof Bozen	34
Betrachtungen über den Kurvenlauf und die Spurranzabnutzung von Dampflokomotiven	181
Betriebsergebnisse amerikanischer Diesel-Lokomotiven	196
Coronation-Scot-Schnellzug in Amerika	35
Dampflokomotiven, 2D2, für die Atlantic-Coast Ry.	136
Dampflokomotiven, 2D2, für die Minneapolis-Saint Paul & Sault Ste. Marie Ry.	115

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50, Ungarn C. S. R. RM 2.50, Schweiz Frchs. 7.—, Amerika, Australien, China, Japan, Rußland und das übrige Ausland \$ 2.50

36. JAHRGANG

APRIL 1939

NUMMER 1



Aufn. Röhr

Zum Geleit!

Über 100 Jahre stehen jetzt die deutschen Eisenbahnen im Dienste des deutschen Verkehrs. Ein Wahrzeichen der Eisenbahnen sind von jeher die Lokomotiven, die Verkörperung der Bewegung und der Kraft. Von der Lokomotive „Adler“ der Nürnberg-Fürther Eisenbahn bis zur heutigen hochleistungsfähigen Stromlinien-Lokomotive ist ein großartiger Entwicklungsgang. Nur kurze Zeit haben sich die deutschen Eisenbahnen der Frühzeit ausländischer Lokomotiven bedient. Schon innerhalb des ersten Jahrzehnts entwickelte sich mit den ersten deutschen Lokomotivkonstruktionen eine Lokomotivindustrie. Heute laufen deutsche Lokomotiven

überall in der Welt, wo die Eisenbahnverwaltungen Wert legen auf verlässliche Leistungsfähigkeit, lange Lebensdauer und große Betriebswirtschaftlichkeit. Auf vielen Gebieten hat die deutsche Lokomotivindustrie Pionierarbeit geleistet, besonders aber auf dem heute zum Allgemeingut gewordenen Gebiete der Typisierung. In Zusammenarbeit mit der Deutschen Reichsbahn ist von der deutschen Lokomotivindustrie auf diesem Gebiet eine Arbeit geleistet worden, die weit über ihr engeres Gebiet Bedeutung gewonnen hat und in der ganzen Welt ihre Anerkennung fand.

Für die weitere Steigerung dieser Leistungsfähigkeit ist Kenntnis der Gesamtvorgänge und gegenseitiger Gedankenaustausch mit dem In- und Auslande von großer Wichtigkeit. Es ist daher zu begrüßen, daß zur Förderung der technischen Gemeinschaftsarbeit und zur weiteren Erhöhung des Ansehens unserer Lokomotivindustrie die Deutsche Lokomotivbau-Vereinigung sich entschlossen hat, die seit langem bestehende Zeitschrift „Die Lokomotive“ im neuen Gewande, und inhaltlich den Fortschritten und Forderungen der heutigen Zeit entsprechend, neu herauszugeben. Mit den besten Wünschen für einen vollen Erfolg begrüße ich diesen Plan.

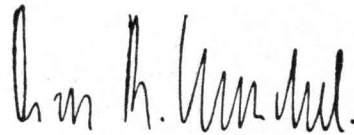
A handwritten signature in black ink, which appears to be 'H. Goerdeler'.

Reichsverkehrsminister und Generaldirektor
der Deutschen Reichsbahn.

Berlin, den 22. März 1939.

Auf den Weg:

Im Interesse der Deutschen Lokomotivindustrie begrüße ich das Neuerscheinen der Zeitschrift „Die Lokomotive“ aufs wärmste! Unserer weltweit bekannten Industrie hat bisher das Sprachrohr gefehlt, um dem großen Kreis der Interessenten an diesem technisch hochentwickelten Gebiet des Verkehrswesens Stand, Fortschritt und Erfolge nahezubringen. „Die Lokomotive“ soll diese Lücke ausfüllen und wird berichten über alle technisch und wirtschaftlich interessanten Fragen des gesamten Lokomotivbaues im In- und Ausland. In diesem Sinne wünsche ich dem neuen Start der „Lokomotive“ besten Erfolg und hoffe, daß alle an der neuerstandenen Zeitschrift interessierten Kreise durch tätige Mitarbeit zum Erfolge beitragen und so die bisherige Zusammenarbeit festigen und vertiefen werden.



*Vorsitzender der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung
und Leiter der Fachuntergruppe Lokomotiven.*

„Die Lokomotive“ wird in ihrer neuen Form die Ziele verfolgen, die jedem Fachblatt durch seine Mitarbeit an der Gestaltung technisch-wirtschaftlicher Aufgaben gestellt sind, indem sie nicht nur den fachwissenschaftlich interessierten engeren Kreisen der Lokomotivindustrie mit der technischen Entwicklung des In- und Auslandes in Verbindung hält, sondern darüber hinaus den Interessierten in anderen Industrien und im Verkehrswesen Gelegenheit gibt, sich über die Entwicklung auf dem Gebiete des Lokomotivbaues im besonderen und des Eisenbahnbetriebes und -verkehrs im allgemeinen zu unterrichten.

Den Verlag hat die E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld, übernommen, die die Gewähr dafür bietet, daß die neue Zeitschrift drucktechnisch besonders gut ausgestattet sein wird. Der bisherige Schriftleiter, Herr Ingenieur Hans Steffan, der Jahre hindurch für die Leitung des redaktionellen Teiles verantwortlich war, konnte infolge der Übersiedlung nach Berlin diese Arbeit nicht weiter behalten. In Zukunft wird Oberingenieur St. M. Zentzytzki die Schriftleitung der „Lokomotive“ besorgen. Die Zeitschrift erscheint als das Organ der Deutschen Lokomotiv-Vereinigung.

Herausgeber, Verlag und Schriftleitung

Die Entstehung der Dampflokomotiv-Typisierung in Deutschland

Von Abteilungspräsident Dr.-Ing. e. h. R. P. Wagner, F. R. S.

Die Lehren des Krieges

Als bei Ausbruch des großen Krieges Tausende von Dampflokomotiven der Staatsbahnen der Deutschen Bundesstaaten sich hinter der Front versammelten und dicht hinter dem Heere den Vormarsch antraten, setzte infolge der ungewöhnlichen Betriebsverhältnisse eine wahre Unfällepidemie ein. Vom krummen Puffer bis zur schwersten Flankenfahrt ereignete sich alles, was dazu angetan war, eine Lokomotive dienstunfähig zu machen.

Kleinere Schäden versuchte man aus den sorgsam beigeestellten Ersatzteilkisten zu beheben; dabei zeigte sich, daß die sauber eingefetteten Ersatzteile nirgends passen wollten, weil sie nach den Neubaumaßen der betreffenden Lokomotivgattung angefertigt waren und den jahrelangen Verschleiß nicht berücksichtigten. Also versuchte man sich vorerst zu helfen, indem man aus stark beschädigten Maschinen die noch brauchbaren Teile entnahm. Bei dieser Plünderung ergab sich nun, daß nicht nur kein Einzelteil der einen Type für die andere paßte, sondern daß auch innerhalb einer Typenreihe durch bauliche Spielarten und durch Einzelherstellung ohne Lehrenhaltigkeit kaum zwei Teile gleich waren, und daß schließlich eine anfängliche (man möchte sagen zufällige) Gleichheit durch vorangegangene Ausbesserungen ohne Wiederherstellung der Urmaße verlorengegangen war.

Für die Dauer des Krieges half man sich durch handwerkliche Einzelanfertigung und Wiederherstellung von Bauteilen, doch bildeten alle diese Schwierigkeiten eine bittere Lektion, die sich viereinhalb Jahre hindurch allen Beteiligten unablässig einhämmerte. Bei Kriegsschluß ergaben sich für alle fachkundigen Kriegsteilnehmer fünf Grundanforderungen an die Lokomotiven der Staatsbahnen, die ja in Krieg und Frieden den weitaus größten Verkehrsanteil zu bewältigen haben:

1. Die Zahl der Lokomotivtypen muß möglichst klein sein;
2. innerhalb jeder Type muß die Bildung von Spielarten möglichst vermieden werden;
3. möglichst viele Bauelemente sollen quer durch möglichst viele Typen zeichnungsähnlich sein;
4. zeichnungsähnliche Teile müssen austauschbar hergestellt werden;
5. bei der Ausbesserung der Lokomotiven muß die Austauschbarkeit gewahrt bleiben.

Die Erfüllung der ersten Forderung, die Typisierung, war eine hochpolitische Angelegenheit und wäre im Zweiten Reiche wegen der antipreußischen Einstellung einzelner bedeutender Bundesstaaten nicht durchzuführen gewesen. Der alternde Bismarck hatte zwar noch die Verstaatlichung der Privatbahnen erreicht, nicht aber die Schaffung der Reichsbahn; statt ihrer mußte er sich mit dem wenig bedeutungsvollen Reichseisenbahnamt begnügen. Es möchte fast als Witz der Weltgeschichte erscheinen, daß die Novembermänner die bisher nur auf die Macht von Generalstreiks gegründete Reichsgewalt durch Überführung der Finanz- und der Eisenbahnhoheit an das Reich zu stärken suchten und so, ohne das „Gute an sich“ zu wollen, es geschaffen haben.

Wie innerhalb der jungen Reichsbahn die erste der fünf brennenden Forderungen und mit ihr auch die Forderungen 2, 4 und 5 erfüllt wurden, soll später gezeigt werden: die Forderung 3, die eine der wichtigsten und schwierigsten war, weil sie die ganze Normungsarbeit umschloß, mußte die Bausteine schaffen, aus denen das Gebäude errichtet werden sollte.

Die Schaffung der Normen

Dieselben Schwierigkeiten, wie die in der Lokomotivunterhaltung, hatten sich in noch viel stärkerem Maße bei der Wehrmacht gezeigt, wo der Materialkrieg die Herstellung ungeheurer Mengen von Geschossen und entsprechender Zahlen von Rohren erforderte. Hier war die unbedingte Austauschbarkeit Vorbedingung, und außerdem enge Tolerierung erforderlich. Da nun während des Krieges die Wehrmacht der Hauptauftraggeber Deutschlands war, konnte es nicht wundernehmen, daß überall das Verlangen nach einer allgemeinen Industrienormung auftauchte. Ein kluger Organisator legte die Aufgabe in die Hand des Vereins Deutscher Ingenieure; dieser schuf den Deutschen Normenausschuß (DNA) mit einer Reihe von Unterausschüssen zur Bearbeitung der für die ganze Industrie gültigen Grundnormen (Niete, Schrauben, Profileisen, Stahlsorten und viele andere). Daneben aber wurden Fachnormenausschüsse gebildet, z. B. für Handelsschiffe, für Kraftwagen, für Bergbau, für Eisenbahnwesen (mit Tochterausschüssen für Lokomotiven und Wagen), und manche andere. Diese sollten möglichst viele dem Fache eigentümliche Bauteile normen, die, weil sie in anderen Industrien nicht oder nur vereinzelt vorkamen, sich nicht für die allgemeine Industrienormung eigneten. Tauchten aber in mehreren Fachnormenausschüssen Normvorschläge für ähnliche Dinge auf, so wachte der technische Stab des DNA darüber, daß möglichst viele Fachausschüsse sich auf gleiche Teile einigten.

Im Eisenbahnwesen lagen für die Durchführung der Normung besonders günstige Verhältnisse vor, weil die Staatsbahnen Deutschlands die Hauptabnehmer der Lokomotivindustrie waren; sie erkannten sofort die in einer Normung liegenden Vorteile und entsandten ihre Fachingenieure in den Ausschuß: So konnte schon am 13. Februar 1918, während die ganze deutsche Industrie sozusagen mit verdoppelter Drehzahl lief, die erste Sitzung stattfinden. Man begann unverzüglich mit der Aufteilung von Aufgabengruppen unter den einzelnen Firmen, jede bearbeitete also ein Teilgebiet, zog die normungsfähigen Teile heraus, stellte Normblattentwürfe auf und unterbreitete sie dem Ausschuß. Besonders interessant ist in der ersten Niederschrift die nachstehende Umreifung der normungsfähigen Teile; sie hat noch heute Gültigkeit: „Nicht normalisiert werden sollen die Teile, welche durch die Deutsche Normenindustrie festgelegt werden; es soll vielmehr hier nur eine Prüfung stattfinden, wie weit für Zwecke des Lokomotivbaues eine Kürzung oder Auswahl eintreten kann.“

Nicht normalisiert werden sollen ganze Lokomotiven (nebst Tendern), doch ist es zweckmäßig, neue Staats-

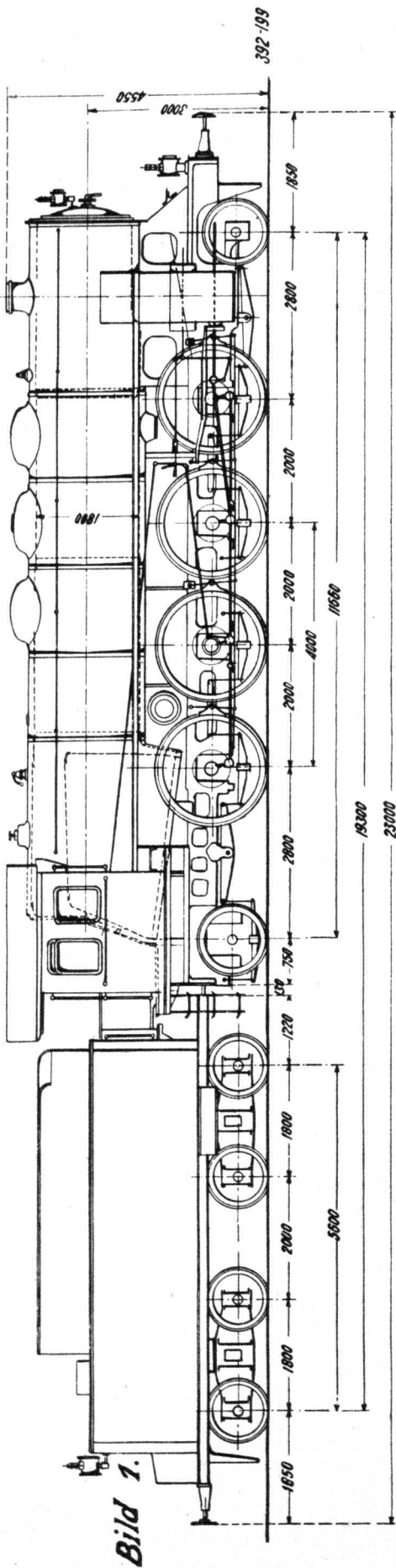


Bild 1.

$\frac{520 \frac{m^3}{m}}{1750 \frac{m}{m}}$ $\frac{660 \frac{m^3}{m}}{1419}$ $\frac{221+82 m^2}{4 m^2}$ $\frac{87 t}{68 t}$ $\frac{87 t}{98 t}$ $\frac{315 m^3}{25 t}$ $\frac{7 t}{64.2 t}$

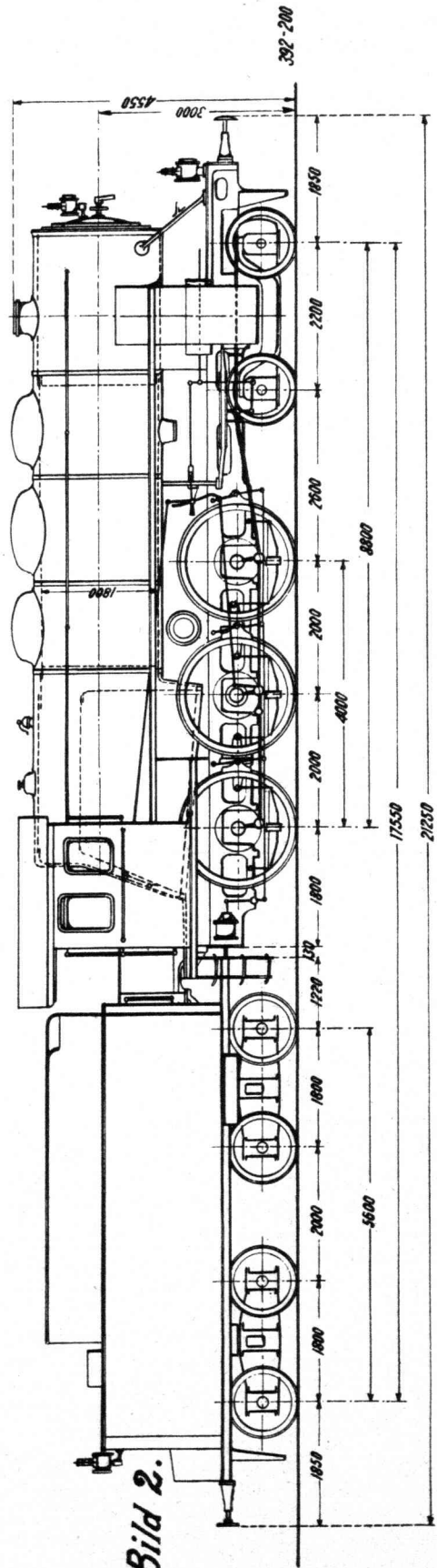


Bild 2.

$\frac{700 \frac{m^3}{m}}{1400 \frac{m}{m}}$ $\frac{660 \frac{m^3}{m}}{1419}$ $\frac{277+73 m^2}{4.8 m^2}$ $\frac{85 t}{100 t}$ $\frac{87 t}{25 t}$ $\frac{315 m^3}{25 t}$ $\frac{7 t}{64.2 t}$

Tafel 1

Die auf dieser und den beiden folgenden Seiten gebrachten Bilder stellen eine zusammenhängende, vom früheren Eisenbahn-Zentralamt herausgegebene Tafel dar.

bahntwürfe, sobald die Bauweise spruchreif wird, gemeinsam zu besprechen, um in großen Zügen die Anlehnung an Vorhandenes, zweckmäßige Bauweise mit Rücksicht auf Herstellung usw. zu prüfen.

Das dazwischen liegende Gebiet steht der Normalisierung offen. Es soll auch eine einheitliche Bezeichnung der Lokomotivteile durchgeführt werden."

Der Allgemeine Lokomotivnormenausschuß (Alna) entschied über die Normblattentwürfe der Firmen, nachdem ein „Engerer Ausschuß“ (Elna) sie vorher allseitig geprüft und an ihrem Aufbau wesentlich mitgearbeitet hatte. In beiden Ausschüssen saßen auch als Vertreter der Eisenbahnbehörde die Lokomotivkonstruktions-Dezernenten der Länder, deren Zahl allerdings nach Schaffung der Reichsbahn und Zusammenfassung der Konstruktion im Reichsbahn-Zentralamt Berlin allmählich zusammenschumpfte, und dazu der neuingesetzte Normungsdezernent desselben Zentralamts. Alle Normblätter, die den Güteanforderungen an die Lokomotiven der Reichsbahn genühten (und das waren die weitaus meisten), wurden

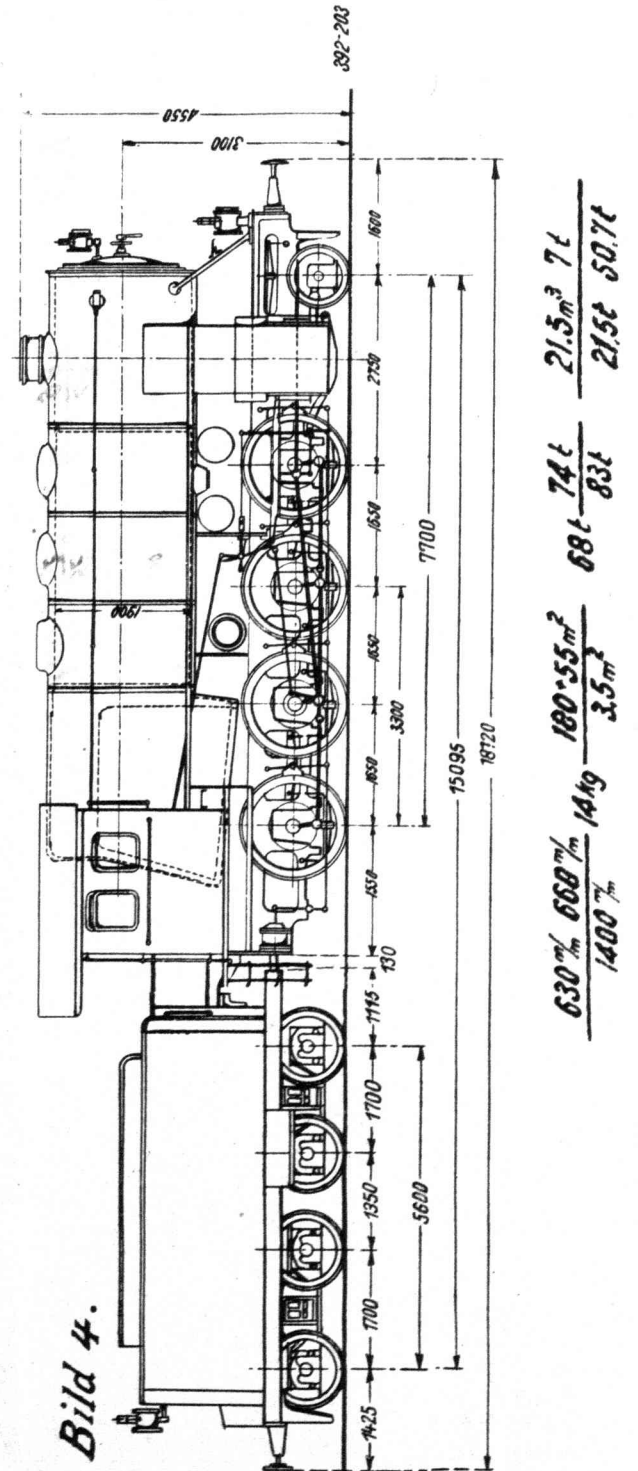
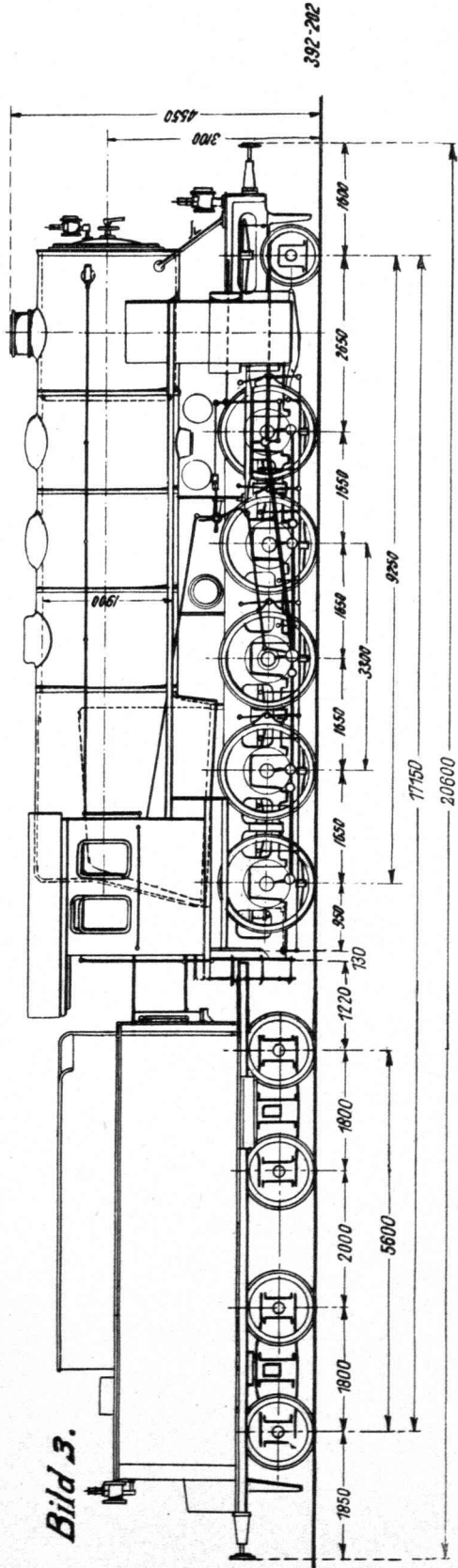
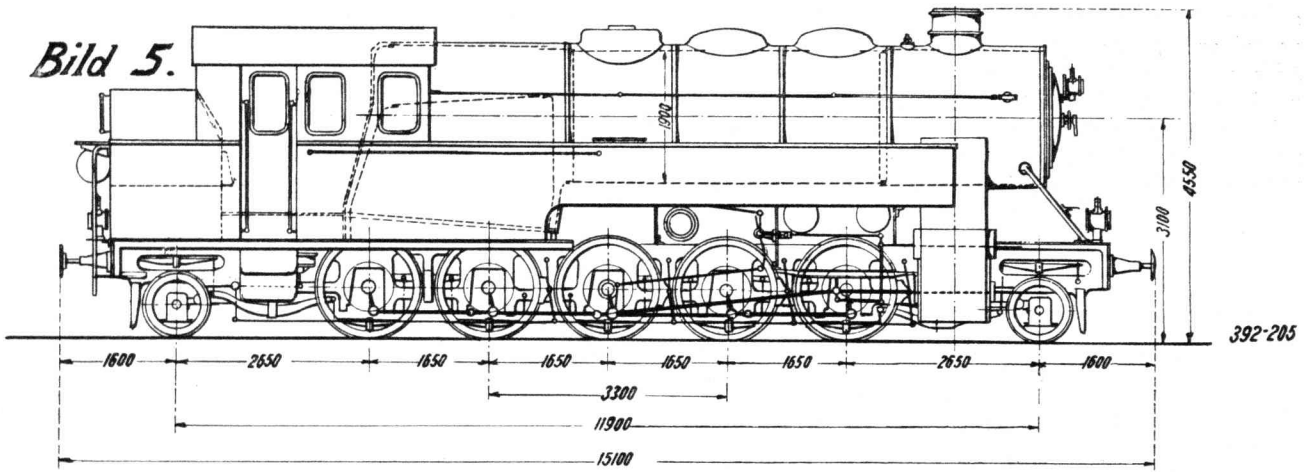
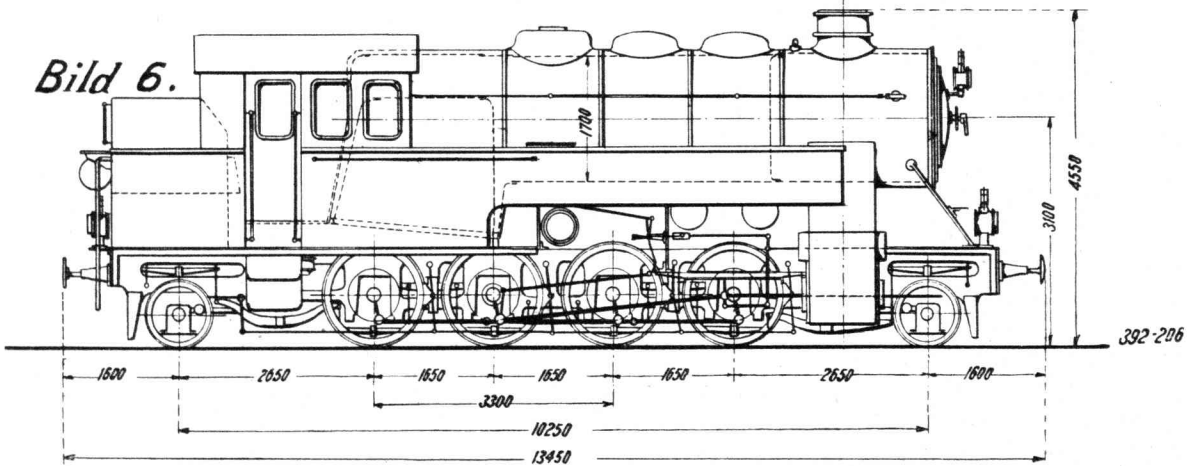


Bild 5.



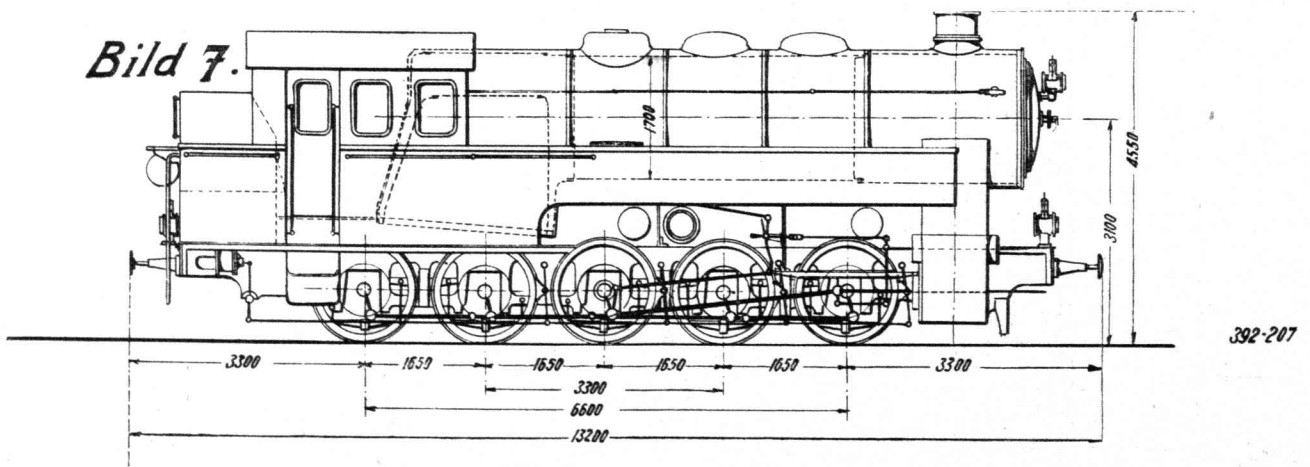
$$\frac{700 \frac{m}{m} \ 660 \frac{m}{m}}{1400 \frac{m}{m}} \ 14 \text{ kg} \quad \frac{150 + 50 \text{ m}^2}{3,5 \text{ m}^2} \quad \frac{8 \text{ m}^3}{3 \text{ t}} \quad 85 \text{ t} \quad \frac{66,5 \text{ t}}{85 \text{ t}}$$

Bild 6.



$$\frac{630 \frac{m}{m} \ 660 \frac{m}{m}}{1400 \frac{m}{m}} \ 14 \text{ kg} \quad \frac{159 + 56 \text{ m}^2}{3,5 \text{ m}^2} \quad \frac{10 \text{ m}^3}{3 \text{ t}} \quad 68 \text{ t} \quad \frac{72 \text{ t}}{93 \text{ t}}$$

Bild 7.



$$\frac{700 \frac{m}{m} \ 660 \frac{m}{m}}{1400 \frac{m}{m}} \ 14 \text{ kg} \quad \frac{186 + 64 \text{ m}^2}{4,5 \text{ m}^2} \quad \frac{12 \text{ m}^3}{4 \text{ t}} \quad 85 \text{ t} \quad \frac{84 \text{ t}}{110 \text{ t}}$$

nach Schaffung des Reichsverkehrsministeriums von diesem ausdrücklich anerkannt; damit war ihre Anwendung bei der Konstruktion neuer Lokomotivbauarten ebenso Zwang wie die Industrie-Grundnormen.

So sind bis zur Jahreswende 1938/39 insgesamt 529 LON- und DIN/Eisenbahnwesen-Normblätter verabschiedet worden, darunter auch eine kleinere Anzahl Blätter für kleine und möglichst einfache Bau- und Industrielokomotiven, die den Anerkennungsvermerk des Ministeriums nicht zu erhalten brauchten. Viele Normblätter haben schon mehrere Auflagen erlebt, und es ist ein Beweis für die Güte des Normwerkes, daß nur sehr wenige technische Änderungen bei der Neubearbeitung nötig wurden.

Die Typisierung

Nach der Schaffung der Deutschen Reichsbahn im Jahre 1920 beschloß das neu errichtete Reichsverkehrsministerium, im Lokomotivbau grundsätzlich mit der Vielheit der Ländertypen allmählich aufzuräumen und von einem möglichst nahen Zeitpunkte ab für jeden einzelnen Verwendungszweck nur noch je eine Reichsbahntype zu bauen und im ganzen Reiche zu verwenden. Es bestanden insgesamt über 200 verschiedene Ländertypen, von denen allerdings in einzelnen süddeutschen Staaten viele Typen nur in ganz kleiner Stückzahl vorhanden waren.

Um den besten Weg zur Vereinheitlichung zu finden, setzte das Ministerium in Verfolg einer Besprechung am 28. Januar 1921 aus den Mitgliedern des Deutschen Lokomotivausschusses, der damals aus den Konstruktionsdezernenten der Länderbahnen und einigen Betriebs- und Werkstattfachleuten bestand und in regelmäßig wiederkehrenden Sitzungen die Erfahrungen mit Lokomotivbauarten und ihren Teilen behandelte, zeitweilig einen engeren, konstruktiv besonders erfahrenen Ausschuß ein, der das Ministerium bei der Einführung der Einheitstypen beraten sollte (Engerer Lokomotivausschuß). Dieser Ausschuß trat zum ersten Male am 18. Mai 1921 in Oldenburg zusammen. Die ersten Überlegungen gingen in der Richtung, besonders erprobte und bewährte Ländertypen herauszusondern, z. B. die bayrische 2 C 1 Gattung S 3/6 als Schnellzuglokomotive, die preußische 2 C Reihe P 8 als mittelstarke Personenzuglokomotive u. a. m., und diese für das ganze Reich weiterzubauen. Es ist interessant, daß jetzt, also 18 Jahre später, der Beauftragte des Generalfeldmarschalls Göring für das Kraftfahrzeugwesen zu demselben Entschluß gekommen ist, und einfach die Zahl der vorhandenen Kraftwagentypen zusammenstreicht, sie aber anscheinend ganz oder fast unverändert läßt.

Der Engere Lokomotivausschuß blieb jedoch bei dieser ersten Erwägung nicht stehen; man machte sich klar, daß alle zu wählenden Typen meist nicht mehr den neuesten Stand der Technik verkörperten, und daß sie nicht in allen Teilen gleichmäßig den Bestwert der Erfahrungen darstellten, die bei den verschiedenen Länderverwaltungen vorlagen, sondern in ihrem Aufbau Gutes und weniger Gutes nebeneinander enthielten. Hier wären zur Erreichung des Bestwertes auf jeden Fall vielfache bauliche Abänderungen nötig geworden. Darüber hinaus aber hätten möglichst viele Einzelteile, vor allem die öfter zu ersetzenden, durch die neu entstehenden Normteile ersetzt werden müssen, was wieder Änderungen der anschließenden Bauteile ergeben hätte. Diesen Erwägungen konnte

sich ein Kreis erfahrener Konstrukteure unmöglich verschließen. So legte der Bauartdezernent des Zentralamtes Berlin dem Ausschuß schon in der ersten Sitzung eine vom Chefkonstrukteur der Lokomotivfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel, August Meister, herrührende Typisierungsreihe vor (Tafel 1). Man wurde sich darüber klar, in welchem Maße durch grundlegende Typisierung, d. h. Vereinheitlichung von ganzen Bauteil- und Anordnungsgruppen, zeichnungsgleiche Bauteile quer durch mehrere oder viele Lokomotivgattungen erzielt werden konnten. Ebenso konnte man nur durch Neuschöpfung in den vollen Genuß der Normung kommen; das wesentlichste aber war, daß man nur bei Neuschöpfung die überall vorhandenen kleineren Mängel sonst guter Ländertypen ausmerzen und wirkliche Bestwerte erzielen konnte, in denen die von allen Länderbahnen gesammelten Erfahrungen verkörpert wurden. Von höherer Warte gesehen, mußte demgegenüber der Nachteil zurücktreten, daß für die Übergangszeit zu den vielen vorhandenen noch neue Bauarten hinzutraten.

Der Engere Lokomotivausschuß beschloß daher schon in seiner ersten Sitzung, dem Ministerium zu empfehlen, die soeben ausgesuchten Ländertypen nur bis zur Schaffung von Einheitsformen aller Lokomotivgattungen unverändert weiterzubauen.

Dann aber setzte in der zweiten Ausschußsitzung im September 1921 die Beratung der Beschlußfassung über die Grundlagen der zu schaffenden Typisierung ein, z. B. Begrenzungslinie, Achsdruck, Kesseldruck, Barrenrahmen, grundsätzliche Anordnung von führenden Laufachsen bei Streckenmaschinen, Raddurchmesser, Bremsanordnung und vieles andere mehr.

In der dritten Sitzung im Mai 1922 lagen schon Vorschläge zu Typisierungsreihen von den Firmen A. Borsig und Henschel & Sohn vor, die den soeben festgelegten Grundsätzen entsprachen; die kommenden Bauformen gewannen schon deutlicher erkennbare Umrisse.

In der vierten Sitzung im September 1922 wurden zweite Entwurfsreihen derselben Firmen besprochen, die den Änderungsvorschlägen der dritten Sitzung gerecht wurden. Daneben hatte außerdem die Firma Maffei-München eine Vorschlagsreihe vorgelegt, die ebenfalls recht gut bearbeitet war, aber wegen des späteren Eintretens und mangelnder Kenntnis der bisher erzielten Annäherung leider etwas aus dem gezogenen Rahmen fiel; immerhin übermittelten diese Entwürfe die wertvollen bayrischen Ländererfahrungen.

Nun war die Entwicklung so weit vorgetrieben, daß von der Projektierungs- zur Entwurfsarbeit übergegangen werden konnte. Diese sollte nach einem weitblickenden Beschluß des damaligen Deutschen Lokomotiv-Verbandes, der sämtliche Lokomotivlieferer der Deutschen Reichsbahn zusammenfaßte, in einem „Vereinheitlichungsbüro“ durchgeführt werden. Das Büro wurde für die ersten Jahre in Räumen der Firma Borsig untergebracht, da der schon genannte Oberingenieur A. Meister seine Leitung nebenamtlich übernehmen sollte. Alle Firmen entsandten gute, teilweise sogar ganz hervorragende Kräfte in das Büro, und nach einigem Personalwechsel bildete sich ein Stamm ganz vorzüglich arbeitender und in der Typisierung aufgehender Ingenieure heraus, deren enge Zusammenarbeit Ergebnisse lieferte, die weit über dem sonst Erreichbaren lagen. Später, als die Arbeit des

Büros einen solchen Umfang angenommen hatte, daß mit einer nebenamtlichen Leitung nicht mehr durchzukommen war, trat im Jahre 1930 Meister von der Leitung zurück. Das Büro wurde nun zum Pariser Platz verlegt in die Geschäftsräume der aus dem Lokomotiv-Verband hervorgegangenen Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung (DLV). Als hauptamtlicher Leiter wurde der langjährige Bürochef der Firma Maffei, Oberingenieur Ludwig, eingesetzt und ihm in der Person des schon lange in der Büroleitung tätigen Oberingenieurs Meckel ein ständiger Vertreter bestellt, der zugleich selbständig die dem Büro angegliederte Geschäftsstelle des Lokomotiv-Normenausschusses leitet.

Soweit die Reichsbahn in Betracht kam, verschob sich die Arbeit nach der vierten Ausschusssitzung aus dem Ausschuß in das Bauartdezernat des Reichsbahn-Zentralamtes. Die späteren Sitzungen des Engeren Lokomotivausschusses dienten nur noch der Besprechung der im Vereinheitlichungsbüro aufgestellten Gesamt- und Teilgruppenentwürfe, sowie im Jahre 1925 der Schaffung einer Nebenbahntypenreihe mit niedrigem Achsdruck. Der Verfasser aber, der an der Vereinheitlichung von Anbeginn mitgearbeitet und im Jahre 1922 dem sehr verdienstvollen Vorgänger Heinrich Lübken im Amte gefolgt war, hatte das größte Glück, das wohl einem begeisterten Lokomotivkonstrukteur widerfahren kann, nämlich in engster Zusammenarbeit mit einem vorzüglichen Büro den Riesenbetrieb der Reichsbahn mit einem neuen, trotz Anpassung an den Fortschritt der Technik einheitlichen Lokomotivpark zu versorgen.

Die beste Anerkennung des in der deutschen Typisierung Geleisteten sind wohl die Forderungen einer ganzen Anzahl ausländischer Staatsbahnen an deutsche Lokomotivfabriken, auch für sie Typisierungsreihen in Anlehnung an die Reichsbahn auszuarbeiten.

Der Vollständigkeit halber muß noch erwähnt werden, daß der damalige Deutsche Lokomotiv-Verband eine kleine Typenreihe für die Bedürfnisse der deutschen Privatbahnen aufgestellt hat, die für bescheidene Betriebsverhältnisse billigere Lokomotiven als die der Reichsbahn umfaßte; diese Reihe ist allerdings wegen des geringen Bedarfes wenig gebaut worden.

Die Austauschfertigung

Wie schon eingangs dargelegt, hilft die schönste, zeichnungsmäßig gleiche Herstellung mehrerer Bauteile zwecks Austausches nur wenig, wenn diese Teile nicht austauschbar gefertigt sind. Ohne diese Voraussetzung kann man höchstens erreichen, daß Rohlinge, ganz roh oder mit Zugabe vorgearbeitet, mittels eines Gesenkes oder eines Modelles hergestellt werden können. Der Vorteil ist also gering und nur auf der Herstellerseite vorhanden; will man aber wirkliche Vorteile für den Verbraucher erzielen, so sind mehrere Voraussetzungen zu erfüllen.

Bauteile, die durch den Betrieb keinem Verschleiß unterliegen, wie z. B. der Kessel als Ganzes an seinen Einbaustellen, Rahmenverbindungen u. a. m., können unbedingt (d. h. ohne Nacharbeit) austauschbar erstmals bei der Fertigung hergestellt und ebenso der Eisenbahn als Ersatzteil nachgeliefert werden. Hierzu ist die Festlegung von Toleranzen, d. h. zu dulddenden Abmaßen, erforderlich, die einerseits so eng sind, daß sie den Einbau ohne Nacharbeit gestatten, andererseits aber nicht enger als unbedingt nötig sind, um nicht die Fertigung unwirtschaftlich zu machen.

Bei einigen anderen Bauteilen, die bei der Neufertigung in der Minderzahl sind, ist der erforderliche Sitz so stramm, daß zwar die eine von zwei aufeinandersitzenden Flächen innerhalb eines Toleranzmaßes fertig bearbeitet werden kann (Erstteil), die andere aber durch eine letzte maschinelle Feinbearbeitung dem Erstteil angepaßt werden muß (Zweitteil). Solche bedingt (d. h. mit Nacharbeit) austauschbaren Teile sind z. B. Achsen, Zapfen und Radsterne an ihren Einpreßstellen, die Achsgabelstege u. a. m. Werden solche Teile in großer Zahl hergestellt, dann kann man wagen, beide Teile innerhalb enger Toleranzen ohne Zupassen herzustellen und Teile mit zueinander passenden Abmaßen für einander auszusuchen; dieses Aussuchverfahren ist immer noch billiger als maschinelles Zupassen.

Der Austauschbau hebt die Neufertigung aus der handwerklichen Herstellung mit dem Zupassen aller Teile und einer nur annähernden Innehaltung der Zeichnungsmaße auf den heutigen Entwicklungsstand der fabrikmäßigen Massenfertigung, aus dem der Schlosser verschwunden und an seine Stelle der „Rüster“ (Monteur) gerückt ist. Aber der Austauschbau erfordert Messen mit Lehren bei der Teilanfertigung, Messen mit besonderen Abnahmelehren bei der Abnahme, und Bohren usw. mittels sorgfältig maßgerecht erhaltener Vorrichtungen. Das Allerheiligste jeder Fertigungsfirma ist also der Meßraum geworden mit seinem Meßmikroskop, seinen Endmaßsätzen usw.; alle Lehren durchlaufen in planmäßigen Zeitabständen wieder den Meßraum zur Nachprüfung und Berichtigung. Das Arbeiten nach diesem Verfahren, das durchaus Gemeingut der Technik ist, wirkt sich aus in erheblicher Verringerung der Zusammenbaulöhne.

Um nun dieses Verfahren durchführen zu können, war es nötig, für fast alle Bauteile der Lokomotive eine Zeichnungssammlung ähnlich den Normblättern aufzustellen, in denen, wo die Teile in verschiedenen Größen vorkommen, die wirklichen Zeichnungsmaße durch Buchstaben ersetzt sind; bei jedem Maß sind die zulässigen Abmaße angegeben und, wo erforderlich, die Bezugskante, von der aus zu messen ist. Dieses Riesenwerk von Zahlen mußte nach den Erfordernissen der Lokomotiverhaltung festgesetzt und mit den Lieferfirmen vereinbart werden. In Tafel 2 ist als Beispiel ein Blatt dargestellt.

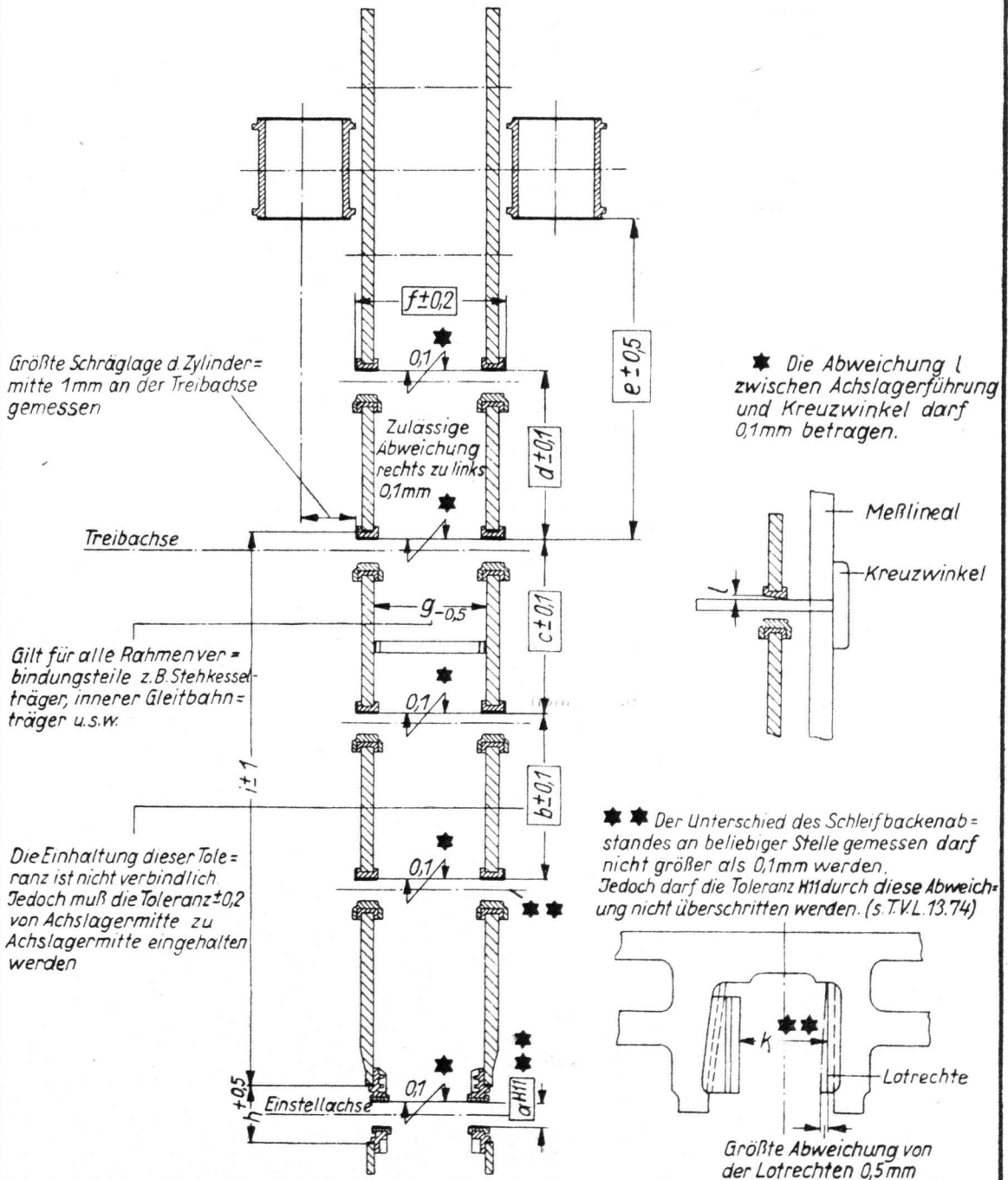
Die Aufstellung dieser Abmaßtafeln, der sogenannten Toleranzvorschriften für Lokomotiven (TVL), nahm die Reichsbahn in die Hand, da im Anbeginn einige Firmen dem modernen Teufelszug noch nicht recht trauten; hier darf gesagt werden, daß sie heute zu den treuesten Anhängern der Sache gehören. Aber auch in den Sitzungen mit den Werkstattfachleuten der Lokomotivfabriken mußte manch harter Strauß ausgefochten werden, um die Erfordernisse des Lokomotivbetriebes und die Herstellung gegeneinander abzugleichen. Darum wäre es auch nicht folgerichtig, die TVL ohne weiteres für andere als Reichsbahnlieferungen anwenden zu wollen, weil sie allein aufgebaut sind auf dem Betriebs- und Erhaltungsverfahren der Reichsbahn.

Die Erhaltung der Austauschbarkeit

Nach einem Austauschbauverfahren, das dem geschilderten mehr oder minder ähnlich ist, werden viele Massengebrauchsgegenstände in aller Welt hergestellt. Erstaunlicherweise trifft dies auf den Groß-

Rahmenanordnung und Rahmenstreben

T.V.L.
8.01 Bl.1
8.18



Größte Schräglage d Zylinder= mitte 1mm an der Treibachse gemessen

Die Abweichung l zwischen Achslagerführung und Kreuzwinkel darf 0,1mm betragen.

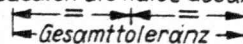
Gilt für alle Rahmenverbindungsteile z.B. Stehkesselträger, innerer Gleitbahnträger u.s.w.

Die Einhaltung dieser Toleranz ist nicht verbindlich. Jedoch muß die Toleranz $\pm 0,2$ von Achslagermitte zu Achslagermitte eingehalten werden

Toleranzen für Lenkgestell siehe T.V.L. 13.30 Bl. 1 u. 2

Die Gleichheitszeichen zwischen den Maßlinien bedeuten die halbe Gesamt toleranz

Zum Beispiel:



Für die Abnahme zusammengebauter Teile sind die Einbautoleranzen maßgebend



Stamm

Anlage 39 zum Teilheft 2 der DV 946

RAW

Meßliste zum Vor- und Fertig-Bohren der Treibstangenlager

Zwei Durchschriften an l dem Betriebsbuch beizufügen

Lok Nr

Auftr Nr

Bild 1
Mitte Kolbenstange u Mitte Treibstange⁷⁾

Bild 2¹⁾ Mitte Treibstange⁷⁾

Bild 3¹⁾ Mitte Treibstange⁷⁾

Bild 4²⁾ Zylinderachse u Mitte Treibstange⁷⁾

Seitenansicht zu Bild 2-4

$la = wa - 1$
 $l = wk - 2$
 $sf = la - a$
 $fi = l - sf$

$la = lta - 1$
 $l = lt - 2$
 $sf = la - a$
 $fi = l - sf$

$la = lva - 1$
 $l = lv - 2$
 $sf = la - a$
 $fi = l - sf$

$la = lml - 1$
 $l = lm - 2$
 $fl = la - a$
 $fr = l - fl$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kreuzkopflager (Bild 1)						Treibzapfenlager						
		außen		innen								Mitte
		links	rechts	links	rechts							Mitte (Bild 4) ²⁾
la						$rz^{3)}$						$l_1^{4)}$
l						la						$r_1^{4)}$
$db^{8)}$						l						la
sf						$dt^{8)}$						l
fi						$dv^{8)}$						$dm^{8)}$
e						$sf^{8)}$						$ff^{8)}$
						$fi^{8)}$						$fr^{8)}$
						$w^{5)}$						$w^{5)}$
						$au^{5)}$						$au^{5)}$
						$ao^{5)}$						$ao^{5)}$

Erläuterungen:

- Zu Bild 2 u 3: Gezeichnet sind die Lager der linken Lokseite. Bei den Lagern der rechten Lokseite liegen die Maße entgegengesetzt.
- Zu Bild 4: $fl =$ Flanschdicke der linken Lokseite.
- $rz =$ Istmaß von Rahmenmitte bis Schnittpunkt Zylinderachse mit Treibstangemitte.
- l_1 oder $r_1 =$ Abweichung der Istachse des Zylinders nach rechts oder links von der Rahmenmitte (Radsatzmitte).
- Die Maße w und au oder w und ao werden im RAW benötigt, wenn die Lager nicht im Stangenkopf, sondern in einer besonderen Vorrichtung vorgebohrt werden.
- In die Durchschrift trägt das RAW die Maße $db, sf, fi, e, dt, au, ao, dv, dm, fl$ und fr ein. In die Spalten w trägt das Bw die Istmaße $\leftarrow \bullet \rightarrow$ ein.

⁷⁾ Bestimmung der Treibstangemitte

$\frac{\text{Istmaß } x}{2} = \text{Treibstangemitte}$

⁸⁾ Abmaße für $db, dt, dv, dm, sf, fi, fl$ und fr nach Anlage 9 zum Teilheft 10 der DV 946

⁹⁾ Der Ausführende trägt in diese Spalte seinen Namen (Handzeichen) und das Datum ein.

Aufgemessen												Durchschrift dem Betriebsbuch beigefügt ⁶⁾		zur Sammlung
Rahmen	Radsatz	Kolben- gruppe	in der Stangen- gruppe	vorborehen	ausgießen	fertigbohren	prüfen							
9)	9)	9)	9)	/	/	/	9)					9)		9)

maschinenbau, zu dem auch der Lokomotivbau zu rechnen ist, nur in geringem Umfange zu, weil diese Maschinen beim Verbraucher vereinzelt oder in geringer Stückzahl im Betriebe stehen. In solchen Fällen ist also nur der Hersteller am Austauschbau interessiert und treibt ihn nur so weit, wie er ihm in der Herstellung nützlich ist.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Reichsbahn. Bei ihr stehen große Zahlen von zehn Firmen gelieferter Lokomotiven im Betriebe; dazu kommen große Mengen von Ersatzteilen, die von vielfach verästelten Industrien geliefert werden. Da nun die Lokomotive ihrer ganzen Bauweise und des hohen Kapitalaufwandes wegen zu den langlebigen Maschinen gehört, liegt der Schwerpunkt ihrer dauernden Wirtschaftlichkeit in der Unterhaltung. Schon die große bei der Unterhaltung aufkommende Arbeitsmenge machte es von Anbeginn für die Eisenbahnen lohnend, ihre Lokomotiven in eigenen Werkstätten zu unterhalten. So hatten auch alle Länderbahnen von jeher ihre Werkstätten, doch wurde überall noch nach handwerklichen Grundsätzen wiederhergestellt. Verschlossene Teile wurden also berichtigt und die mit ihnen zusammenarbeitenden Teile mit Werkzeugmaschinen und Feile zugepaßt. So ist es heute noch in fast allen Eisenbahnwerkstätten der Erde zu sehen.

Die Reichsbahn benutzte die austauschbare Fertigung der Einheitslokomotiven, um das schon vorher an älteren Lokomotivgattungen teilweise erprobte Verfahren durchzuführen, die Austauschbarkeit in allen Teilen entweder zu erhalten oder, wo ihr Verlorengang die unvermeidliche Folge der Abnutzung ist, verhältnismäßig kleine Austauschgruppen zu schaffen, die als Ganzes unbedingt oder bedingt austauschbar bleiben! So mögen sich z. B. die Achschenkeln eines Radsatzes noch so verschieden abnutzen, der Radsatz mit beiden Achslagern (ohne Gleitbacken) wird austauschbar bleiben.

Schon bei der Konstruktion mußte auf Verminderung des Verschleißes hingearbeitet werden. Die Achschenkeln der großen Typen erhielten z. B. bei 180 bis 240 mm Durchmesser die in Europa ungewöhnliche Länge von 300 mm; ebenso wurden die Tragflächen der Gleitbacken und die Kreuzkopftragflächen sehr groß gemacht. Alle Kolbenstangen erhielten eine leichte hohlgebohrte Verlängerung nach vorn, die ohne Mehrgewicht vorn eine gut tragende Auflage zuließ und vorn und hinten gleiche Stopfbuchsdurchmesser ergab. Bei Gelenkaugen wurden die Stangen von Anbeginn ausgebüchelt (bei der Steuerung mit eingepreßten Bronzebuchsen, beim Bremsgestänge usw. mit Stahlbuchsen). Diese Buchsen laufen mit harten Bolzen zusammen, die nach erfahrungsmäßig festgelegten Abnutzungsstufen nachgedreht werden; die billigen Buchsen werden mit verschiedenen Übermaßen, aber festen Preßsitzaußenmaßen über Lager zugeliefert: Die wertvollen Stangen bleiben also unberührt.

Dasselbe Verfahren wird bei Schieberbuchsen und Kolbenschiebern angewendet. Es gibt nur zwei konstruktive Größen, 220 und 300 mm Durchmesser. Eine Buchse von 300 mm Größe wird ausgedreht auf die feste Abnutzungsstufe 301,5, auf 303, auf 304,5 und auf 306 mm und geht so auf Lager. Das letzte (306 mm) ist das „Werkgrenzmaß“; nach einer weiteren Laufzeit, wenn das „Betriebsgrenzmaß“ erreicht ist, wird die Buchse ausgemustert. Die Schieberkörper, die zwecks guten Sitzes der Dichtringe mit etwa 1 mm Spiel

in der Buchse laufen sollen, werden als Ersatzteile im allgemeinen mit 305 mm Außendurchmesser geliefert; der jüngste Schieber läuft also in der ältesten Buchse und umgekehrt. Für die Verschleißteile werden daher vom Vereinheitlichungsbüro besondere Ersatzteilzeichnungen aufgestellt, die solche Teile mit Zugabe zeigen und der Ersatzteilbeschaffung dienen.

In den Ausbesserungswerken aber werden für die durch Verschleiß veränderlichen Bauteile und ihre gegenseitige Lage sogenannte Meßblätter aufgestellt, von denen Tafel 3 ein Beispiel zeigt. Beim Durchmessen der Bauteile auf Meßtischen werden alle feinsten Abweichungen vom theoretischen Sollmaß vermerkt und im Karteifach der betreffenden Maschine verwahrt. Diese Blätter dienen als Unterlage beim Liefern von Ersatzteilen an das Bahnbetriebswerk, bei dem die Maschine im Dienste steht, und bei der nächsten Ausbesserung. Zwar entsteht eine unbestreitbare Mehrausgabe für Maßeinrichtungen und Löhne, doch wird diese reichlich wieder dadurch eingebracht, daß in den Ausbesserungswerken lohnende Stückzahlen aller Teile (meist auf Lager) gearbeitet werden können, — daß die Zubringerwerkstätten ordnungsmäßig versorgt werden und daß sie ihrerseits die Rüsterei (Montage) ordnungsmäßig mit Fertigteilen beliefern können. So ließ sich erreichen, daß trotz des verschiedenen Verschleißes jeder eingehenden Lokomotive in der Rüsterei mit Fließgang in Arbeitstakten gefördert werden kann, und daß die bei der Herstellung so stark betonte Austauschbarkeit dauernd gewahrt bleibt.

Eine Würdigung

Wer mit den im vorstehenden geschilderten Vorgängen und den ihnen zugrunde liegenden, sorgfältig durchdachten Gedankengängen nicht vertraut ist, wird leicht geneigt sein, in einer so stark festgelegten Typisierung eine Erstarrung zu erblicken.

Bei einer falsch und schematisch angelegten Typisierung wird das zweifellos zutreffen; hier aber wurde von Anbeginn mit der Einstellung gearbeitet, den Stand der Technik möglichst weit vorzutreiben und alles so zu unterteilen, daß eine künftige Entwicklung der Technik keine Hemmung erfährt. Darum wurden z. B. die Kessel nicht nach der Bauform, sondern nach der Dampfleistung gestuft: Wenn eines Tages eine neue Kesselbauform notwendig wird, kann sie mühelos eingefügt werden. So konnten schon ohne Eingriff in die Typisierung z. B. die stark erhöhte Abbremsung für die höheren Fahrgeschwindigkeiten, der Übergang vom nachstellbaren zum Buchsenstangenlager, die Stromlinienverkleidung und vieles andere eingeführt werden. Ebenso kann es nicht wundernehmen, daß bei der Planung einer neuen Turbinenlokomotive mit Kondensation und einer Einzelachsantriebsmaschine mit gekapselten, schnellaufenden Dampfmaschinen, beide für 175 km/h Geschwindigkeit, nicht nur der Kessel, sondern ganze Stöße von Zeichnungen anderer Bauteilgruppen ohne Änderung übernommen werden konnten; auch diese völlig andersartig anmutenden Lokomotiven können und werden im Rahmen der Reichsbahntypisierung gebaut werden.

Das Schönste aber an dieser großen Arbeit ist, daß sie im Gegensatz zu anderen namhaften Industrieunternehmen nicht aus den Belangen des einen Vertragspartners, sondern in vorbildlicher Zusammenarbeit von Erzeuger und Verbraucher geleistet wurde, und so den Anforderungen an eine Volksgemeinschaft entspricht.

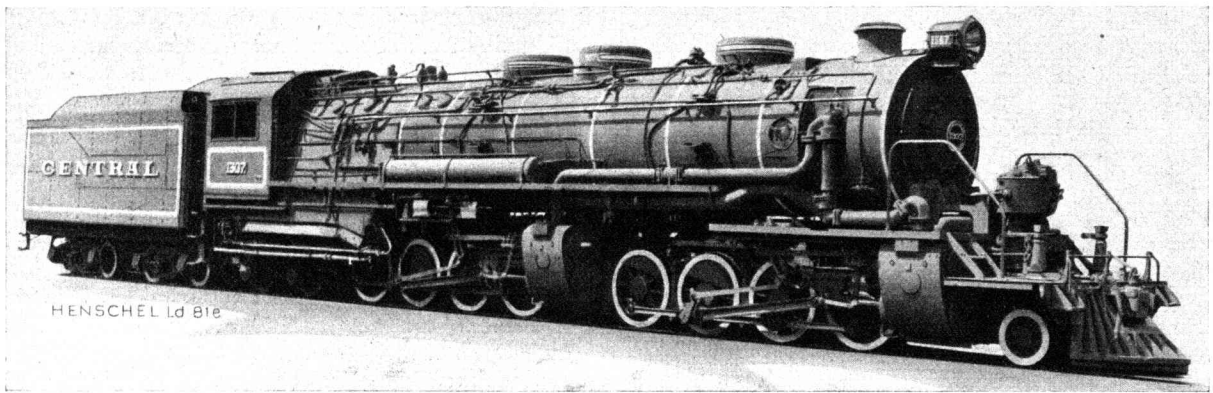


Abb. 1

Die neuesten Henschel-Gelenk-Lokomotiven (Baujahr 1937) für die Brasilianische Zentralbahn

Von Dipl.-Ing. W. Böhmig VDI und Dipl.-Ing. P. H. Bangert VDI

Seit September 1937 sind auf den Meterspurstrecken der Brasilianischen Zentralbahn 4 Henschel-Lokomotiven der auf Bild 1 gezeigten Mallet-Bauart in Dienst gestellt. Die inzwischen eingegangenen Betriebsberichte berechtigen die Henschel & Sohn GmbH dazu, von einem vollen Erfolg dieser Maschinen zu sprechen und nunmehr einen ausführlicheren Bericht über die Grundgedanken des Entwurfes und die wesentlichen Einzelheiten der sehr bemerkenswerten Neukonstruktion zu geben, die den Erfolg sicherten.

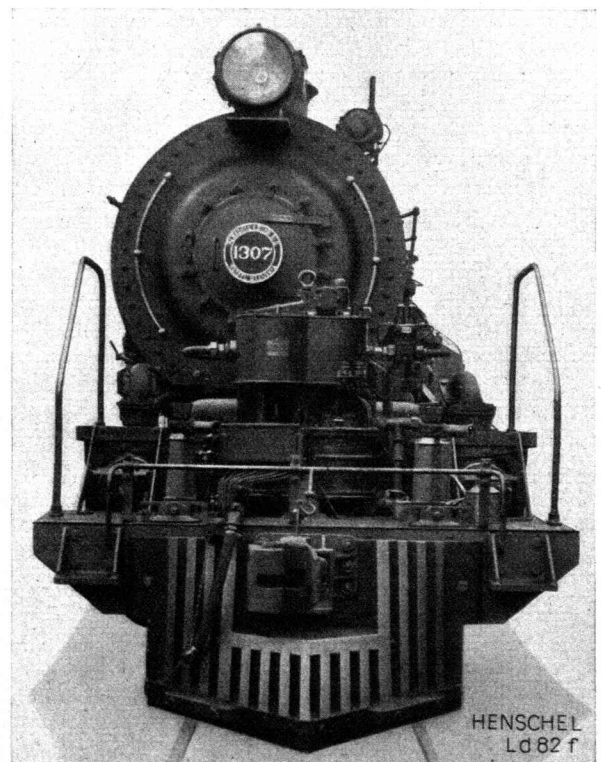
Die Forderungen der Brasilianischen Zentralbahn an Leistung und Lauffähigkeit der neu zu beschaffenden Maschinen waren für Meterspur derart erschwerend, daß anfangs ernsthafte Bedenken gegen die Ausführbarkeit einer Mallet-Lokomotive mit ihren bisher bekannten nachteiligen Laufeigenschaften für diese Bedingungen gehegt werden mußten. Die aus dem Leistungsprogramm bedingte Anordnung von mindestens 8 gekuppelten Achsen sowie vorderen und hinteren Laufgestellen ließ für einen kleinsten Krümmungshalbmesser von 70 m wegen der günstigeren Laufeigenschaften eine Garratt- oder Henschel-Gelenklokomotivbauart entsprechend Henschel-Heft Nr. 11, 1936, Seite 50 unten, als die sicherere Lösung erscheinen, aber die sehr eindeutige Forderung des Bestellers nach Malett-Bauart zwang uns zu dieser Ausführung und damit auch zu der Aufgabe, neue Wege zur Verbesserung der bisher von uns verwendeten und für die vorliegenden Bedingungen nicht mehr brauchbaren Mallet-Konstruktionen zu finden.

Zwei wichtige Fragen waren für den Entwurf bestimmend: erstens die Kesselauflagerung und Rückstellvorrichtung am vorderen Triebgestell und zweitens die Dampfzuführung zu und von den Zylindern, beides unter Berücksichtigung eines einwandfreien Laufs durch die 70-m-Kurve mit 100 mm größter Überhöhung und einer größten Bauprofilbreite von 2700 mm (auf Mitte Schiene bezogen), die auch in dieser Kurve von den ausschwenkbaren Bauteilen nicht überschritten werden sollte.

Die Untersuchung der KurvenEinstellung nach dem Vogelschen Verfahren ergab bei einem Gesamttrastand der Lokomotive von 14750 mm (einschließlich Tender 21935 mm) in der 70-m-Kurve mit 25 mm Spur-

erweiterung eine Winkelabweichung der Längsachse des vorderen Triebgestells von der des hinteren mit dem Kessel fest verbundenen Triebgestells von etwa 5°. An der Rauchkammer-Stirnwand gemessen, beträgt dabei der Ausschlag der vorderen Triebgestellmitte gegenüber Kesselmitte 485 mm.

Diese außerordentlich großen Ausschläge führten zu der Überlegung, erstens die Kesselauflagerung in der Quer- und Längsachse so nachgiebig wie möglich zu gestalten, um Rahmen- und Federung der Maschine weitgehend von Verwindungskräften und Überbeanspruchungen zu entlasten, und zweitens eine möglichst gleichbleibende Rückstellkraft für das führende Triebgestell von der Grundstellung bis zum größten Winkel-



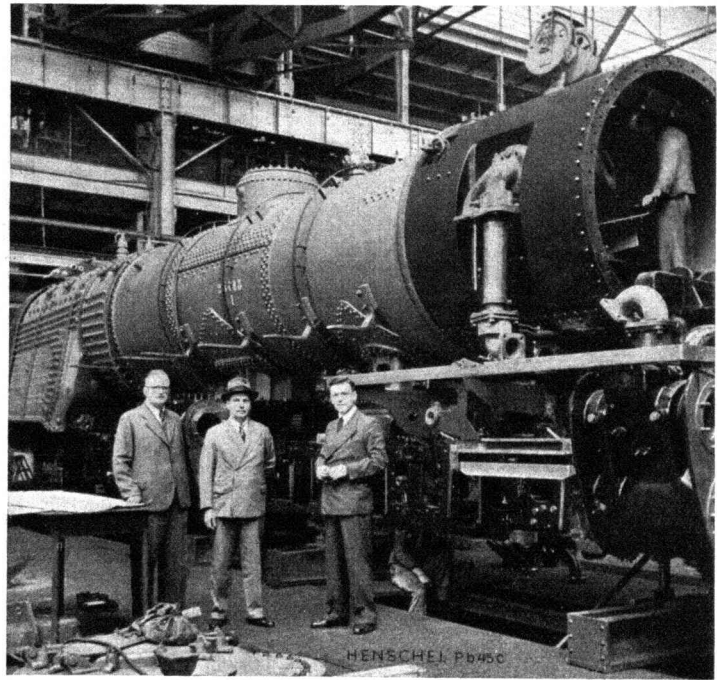
Vorderansicht der Lokomotive in der 70-m-Kurve Abb. 2

ausschlag zu verwirklichen, um trotz der großen Winkelausschläge dieses Gestells der Maschine sowohl in der Geraden wie in der Kurve einen ruhigen, möglichst schlingerfreien Lauf zu geben, d. h. also weitgehende Ausschaltung der bisher nachteiligsten Erscheinung der Mallet-Lokomotiven alter Bauart. Die Auflagerung des Kessels auf dem vorderen Triebgestell in nur einem Punkt mittels Kugelzapfen, dessen Pfanne gleichzeitig in Schrägfürungen gleitet, die eine konstante Rückstellkraft erzeugen, ergab die einwandfreie Lösung dieser wichtigsten Frage unseres Entwurfs. Die Einzelheiten dieser erstmalig ausgeführten Konstruktion, bei der auch gleichzeitig eine geringstmögliche Verschiebung der Tragfederbelastungen bei dem größten Triebgestellausschlag in sinnreicher Weise erreicht wurde, werden in der nachfolgenden Beschreibung noch eingehend erläutert. Der im Betrieb festgestellte außerordentlich ruhige Lauf der Lokomotive sowohl in der Geraden wie beim Durchfahren von Kurven hat ihre Wirksamkeit und richtige Bemessung voll bestätigt.

In der zweiten wichtigen Frage — der zuverlässigen und betriebstechnisch zweckmäßigsten Ausführung der Ein- und Ausströmleitungen — konnten wir auf frühere Entwürfe und Ausführungen von Garratt-Lokomotiven und neuzeitlichen nordamerikanischen Mallet-Lokomotiven aufbauen. Die gewählte Konstruktion ergab nach den bis heute vorliegenden Betriebsberichten eine völlige Dichtigkeit der Rohrgelenke bei allen Bewegungen der Maschine und die Anordnung gleichzeitig eine leichteste Zugänglichkeit im besonderen zu den Einströmrohr-Gelenken auch während der Fahrt.

Die bewährten Konstruktionen unserer Henschel-Garratt-Lokomotiven (siehe Henschel-Hefte Nr. 3/1932 und 13/1937) ließen sich bei den vorbeschriebenen Überlegungen weitgehend verwerten, so daß mit Recht darauf hingewiesen werden kann, daß diese neueste Henschel-Gelenk-Lokomotive das Ergebnis unserer in den letzten 7—8 Jahren gewonnenen besonderen Erfahrungen auf diesem Gebiet des Lokomotivbaues darstellt.

Herr Dr. Martins Costa, der von der Zentralbahn mit der Bauüberwachung und Abnahme dieser Lokomotiven betraut war, stellte darüber hinaus durch seine Beratung die praktischen Erfahrungen des Brasilianischen Bahndienstes zur Verfügung, denen die Lokomotiven weitgehend angepaßt wurden.

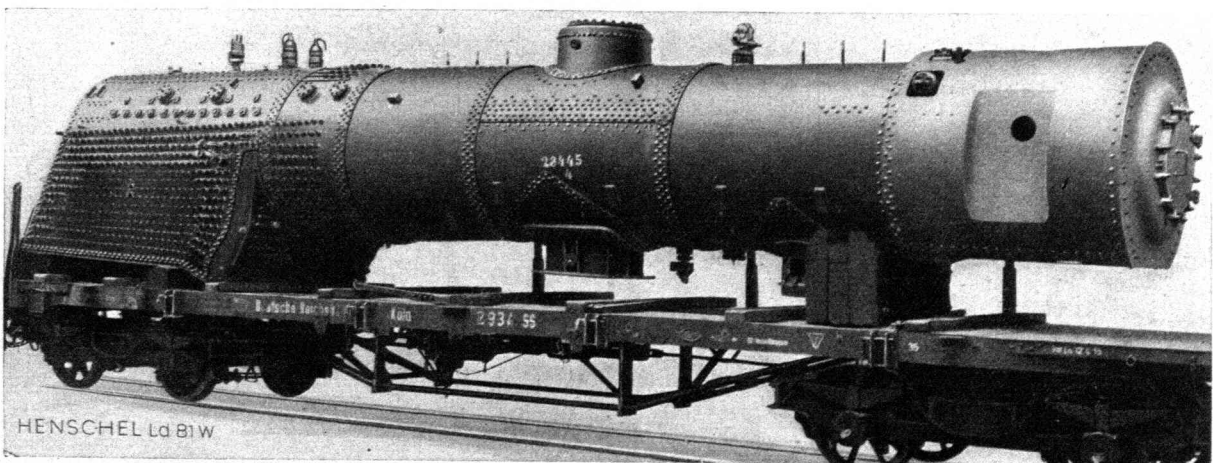


Die Bauüberwachung lag in den Händen von Herrn Dr. Martins Costa von der Brasilianischen Zentralbahn (Mitte). Links und rechts die beiden Verfasser Abb. 3

Der Kessel, der bei Mallet-Lokomotiven zusätzlichen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist, weil er gleichsam das Rückgrat der gelenkigen Lokomotive bildet, ist aus Molybdänstahl-Kesselblechen von 47 bis 56 kg/mm² Festigkeit zusammengefügt. Die Feuerbüchsenbleche sind aus deutschem Werkstoff nach den Lieferbedingungen der American Society for Testing Materials (ASTM) A 30—24 in der Sondergüte für Stahl-Feuerbüchsen hergestellt. Die verhältnismäßig geringe Wandstärke der Feuerbüchse entspricht den nordamerikanischen Erfahrungen und gewährleistet in Verbindung mit der nachgiebigen Versteifung durch bewegliche Stehbolzen genügende Elastizität gegen Wärmespannungen. Eine Verbrennungskammer dient zur Vergrößerung des Verbrennungsraums und bringt im Verein mit zwei in die Feuerbüchse eingeschweißten Thermosyphons die direkte Heizfläche auf 13 % der Verdampfungsheizfläche. Diese große, direkte Heizfläche und die auffällige Rostgröße, die 1/31,5 der Heizfläche beträgt, sowie der große Verbrennungs-

Der 15,8 m lange Wagen veranschaulicht die Länge des Kessels

Abb. 4



raum sind mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Brennstoff gewählt worden.

Die Brasilianische Nationalkohle von San Jeronymo ist mit

- 34 % Kohlenstoff
- 23 % flüchtigen Bestandteilen
- 8,2% Feuchtigkeit
- 34,8% Asche

und etwa 4500 kcal/kg Heizwert kein hochwertiger Brennstoff. Da diese Kohle zur Bildung klinkerartiger Schlacke neigt, darf die Rostbelastung nicht sehr hoch getrieben werden. Andererseits werden bei Dauerleistung der Lokomotive stündlich etwa 3 t Kohle verfeuert, so daß eine mechanische Rostbeschickung erforderlich wurde.

Der HT-Stoker ist das neueste Modell der Standard-Stoker-Gesellschaft. Die Kohle wird mittels gelenkiger, miteinander verbundener Schnecken bis unmittelbar an den Verteilerkopf gefördert, wo sie von Dampfstrahlen über den Rost gestreut wird. Bei früheren Modellen, die im letzten Teil der Förderleitung keine Schnecke besaßen, war eine zu weitgehende Zerkleinerung des Brennstoffs und gelegentliche Verstopfung der Förderleitung beobachtet worden. Beide Nachteile vermeidet die neue Bauart.

Wegen der Profilbeschränkung auf 2700 mm Breite konnte die Stoker-Antriebsmaschine nicht auf der Lokomotive seitlich neben dem Stoker eingebaut werden, sondern wurde in ähnlicher Weise wie bei der Garratt-Lokomotive für die Rio Grande do Sul-Bahn (vgl. Henschel-Heft Nr. 3/1932) hinter dem Stokertrog,

in diesem Fall also auf dem Tender, untergebracht. Der Maschinenraum ist durch eine obere Klappe und eine seitliche Tür gut zugänglich gemacht.

Der Platten-Lochrost ist als dampfbetätigter Schüttelrost ausgebildet und enthält zwei Kipproste mit Handbetätigung. Der freie Rostquerschnitt wurde nach den Empfehlungen der Stoker-Gesellschaft mit 22 % der gesamten Rostfläche bemessen. Die Bahn vergrößerte den Luftquerschnitt später, indem sie die Löcher zu Längsschlitzen erweiterte.

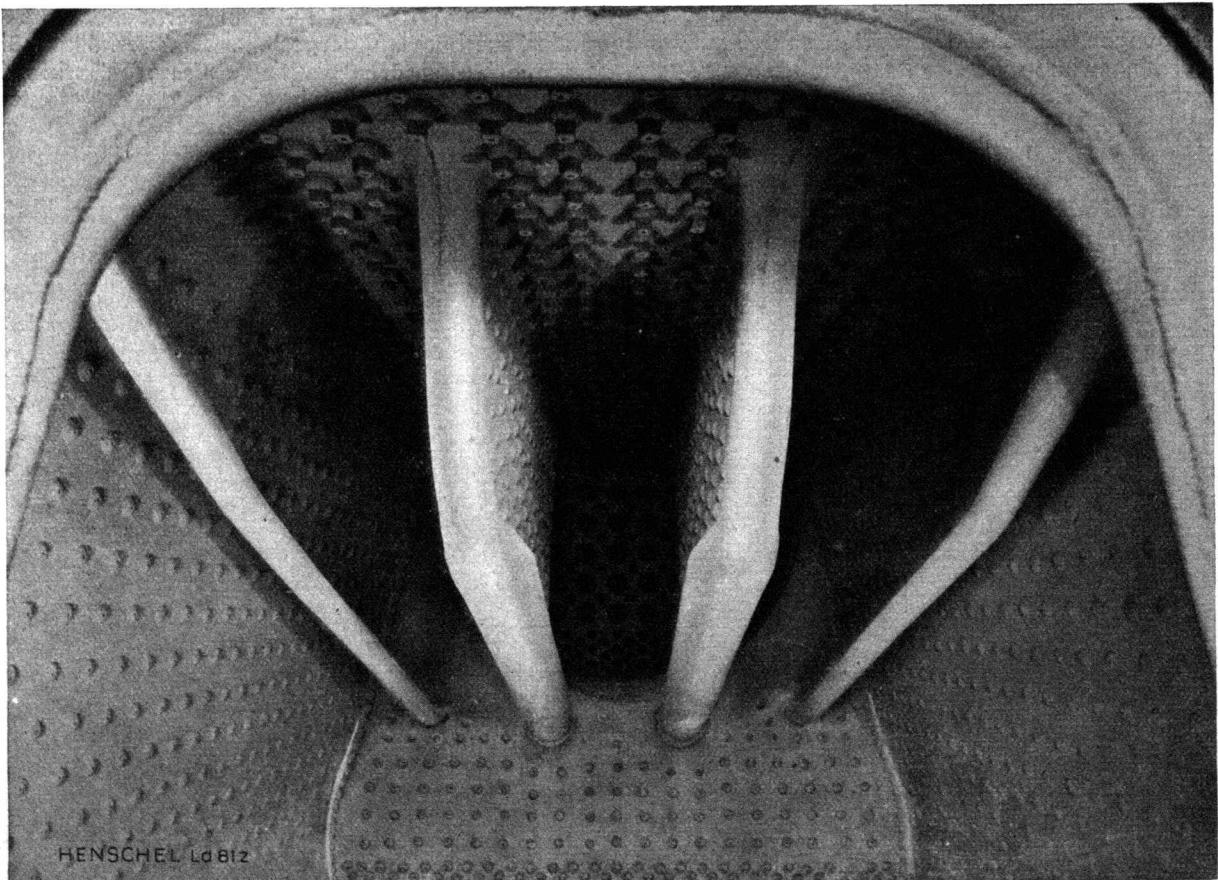
Der Aschkasten (Bild 6) ist mit zwei inneren und vier äußeren Taschen den Raumverhältnissen entsprechend so geräumig wie möglich ausgeführt. Auf möglichst große Neigung der Rutschflächen wurde Wert gelegt.

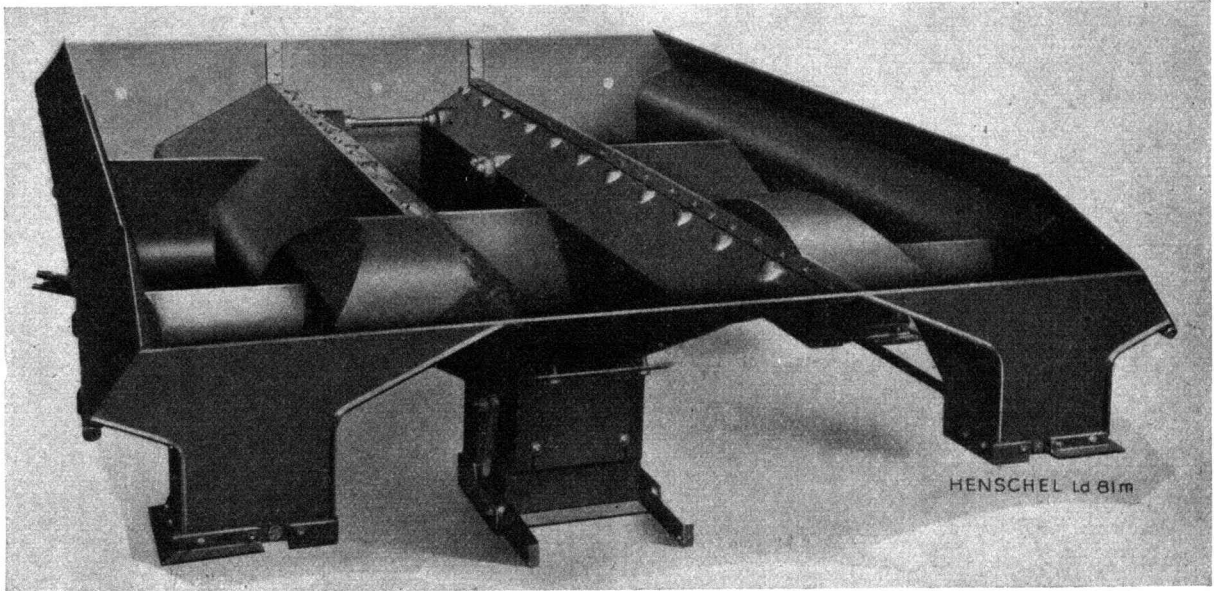
In den Bauvorschriften der Zentralbahn war eine Mindesttemperatur des Heißdampfes von 350° C verlangt. Der reichlich bemessene Großrohrüberhitzer von 35 Elementen wurde mit Rücksicht auf die beim Anfahren und nach längeren Talfahrten in den Rohrleitungen etwa auftretenden Abkühlungsverluste und auch, um die Überhitzerelemente bei der Talfahrt wirksam gegen Verbrennung zu schützen, mit einem in den Überhitzerkasten eingebauten Heißdampf-Mehrfach-Ventilregler (Bauart Schmidtsche Heißdampf-Gesellschaft) versehen.

Diese Dampf-Erzeugungsanlage — Kessel, Überhitzer, Rost, Stokeranteil — stellt mit etwa 53,5 t ein erhebliches Gewicht dar, dessen richtige Verteilung auf die beiden Fahrgestelle nicht ganz einfach zu lösen war. Die neuartige Auflagerung des vorderen Kesselendes in einem einzigen kugeligen Stützpunkt auf dem vorderen Triebgestell gibt diesem volle Bewegungs-

Blick in die Feuerbüchse mit den eingeschweißten Thermophons

Abb. 5





Der Aschkasten

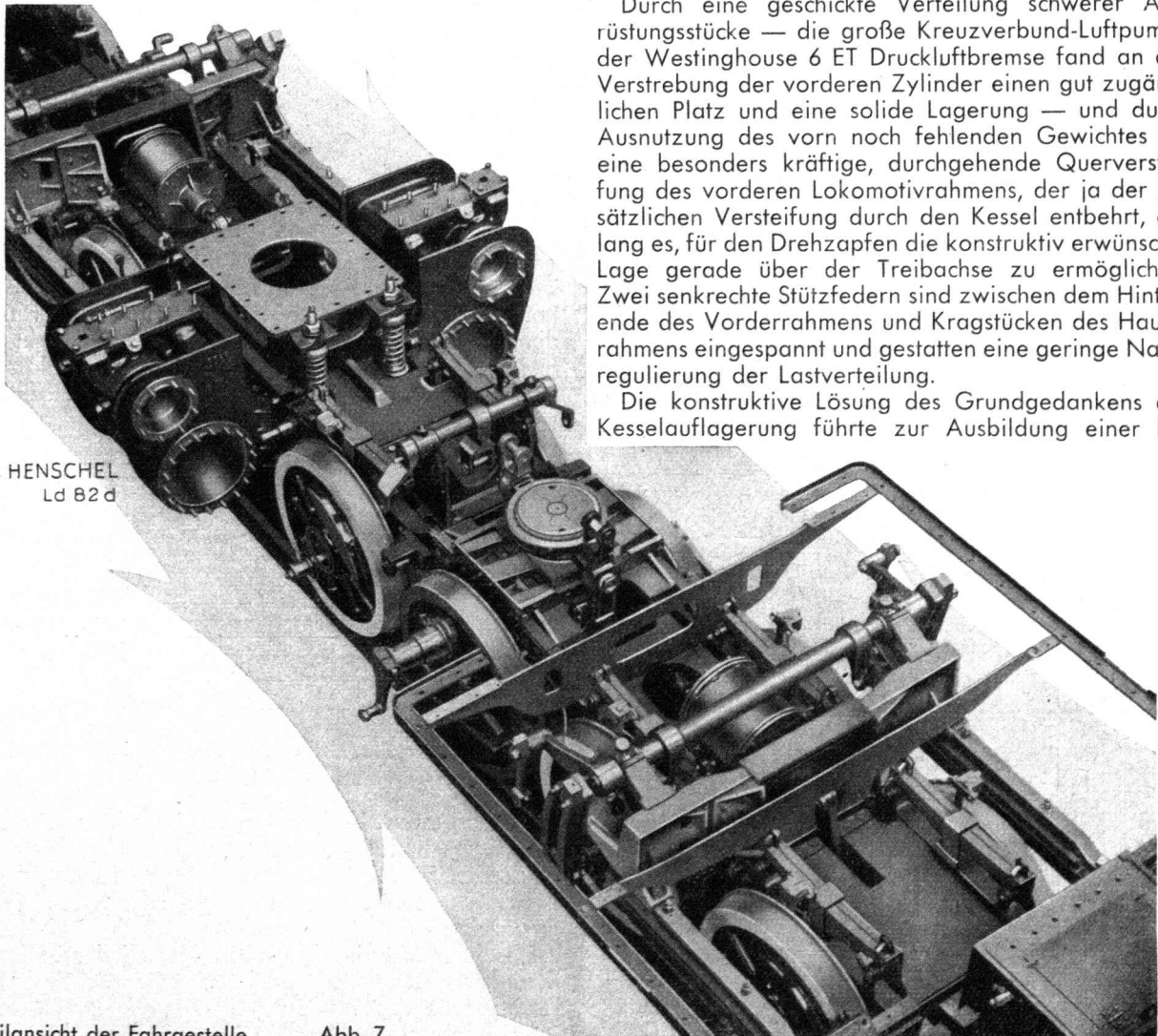
Abb. 6

freiheit für Schwankungen um die horizontale Längs- und Querachse, verlangt aber die genaue statische Ermittlung dieses Stützpunktes, während die bisher übliche Auflagerung in mindestens zwei Stützflächen

dem Triebgestellrahmen eine senkrechte Bewegung gegenüber dem Hauptrahmen überhaupt nicht gestattete, dafür aber dem Konstrukteur in der Anordnung dieser Stützpunkte größere Freiheit ließ.

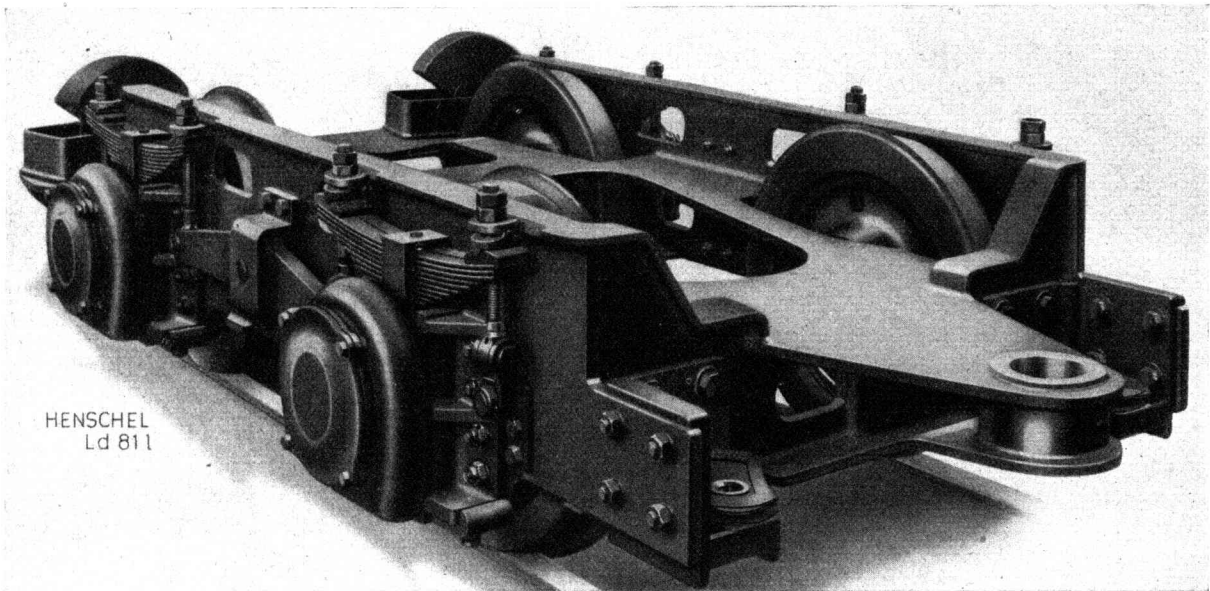
Durch eine geschickte Verteilung schwerer Ausrüstungsstücke — die große Kreuzverbund-Luftpumpe der Westinghouse 6 ET Druckluftbremse fand an der Verstrebung der vorderen Zylinder einen gut zugänglichen Platz und eine solide Lagerung — und durch Ausnutzung des vorn noch fehlenden Gewichtes für eine besonders kräftige, durchgehende Querversteifung des vorderen Lokomotivrahmens, der ja der zusätzlichen Versteifung durch den Kessel entbehrt, gelang es, für den Drehzapfen die konstruktiv erwünschte Lage gerade über der Treibachse zu ermöglichen. Zwei senkrechte Stützfeder sind zwischen dem Hinterende des Vorderrahmens und Kragstücken des Hauptrahmens eingespannt und gestatten eine geringe Nachregulierung der Lastverteilung.

Die konstruktive Lösung des Grundgedankens der Kesselauflagerung führte zur Ausbildung einer be-



Teilansicht der Fahrgestelle

Abb. 7



Zweiachsiges, völlig geschweißtes Schleppgestell

Abb. 8

sonderen Stützvorrichtung, bei der gegeneinander geneigte schräge Ebenen die gleichbleibende Rückstellkraft erzeugen. Der halbkugelige Zapfen ist weder mit dem oberen Teil, dem Kessel, der lediglich eine ebene Gleitfläche dem Zapfen zukehrt, noch mit der unten sichtbaren Pfanne fest verbunden. Lediglich vorn und hinten angeordnete Hebel, welche die zwangsläufige Führung bewirken, dienen im Notfall als Verbindungselemente. Um den seitlichen Ausschlag des vorderen Triebgestells und seine senkrechte Winklereinstellung zum Haupttrahmen zu begrenzen, ist auf der vorderen Zylinderstrebe ein taschenartiges Stahlgußstück vorgesehen, in das eine an der Rauchkammer-Stirnwand angebrachte schmiedeeiserne Zunge mit dem notwendigen Spielraum eingreift. Diese Ausschlagbegrenzung ist besonders wichtig bei Entgleisungen.

Waagerechte Kräfte in der Längsrichtung werden durch die Auflagerung nicht übertragen. Die Zugkraft

der vorderen Lokomotivmaschine wird vielmehr auf den hinteren Rahmen durch ein kräftiges Universalgelenk übergeleitet, dessen Drehzapfen an der Stahlgußstrebe zwischen den beiden hinteren Zylindern eingebaut ist. Die gleiche Zylinderstrebe dient auch der Verbindung dieses Rahmens mit dem Kessel, an dem zu diesem Zweck ein kräftiger Stahlguß-Untersatz angeietet ist. Weiter hinten ist der Kessel auf dem Rahmen durch Gleitschuhe gelagert, in welche Ansätze des Bodenringes eingreifen. Unter der Stahlkesselrückwand befinden sich ein Pendelblech, das gleichzeitig die Aufgabe eines Schlingerstücks übernimmt.

Der Haupttrahmen läuft über dem hinteren zweiachsigen Schleppgestell bis zum Kuppelkasten durch. Das Schleppgestell besitzt einen völlig geschweißten Rahmen (Bild 8). Als Staubschutz der unmittelbar unter dem Aschkasten liegenden Achslager des Schleppgestells ist für diese die vollkommen geschlossene Bauart Peyinghaus (Isothermos) gewählt. Der seitliche

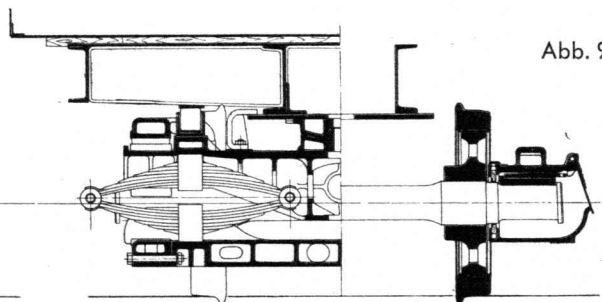
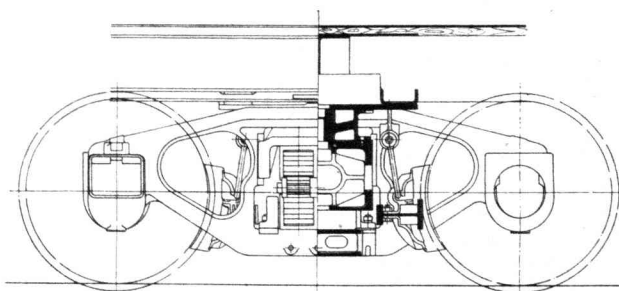
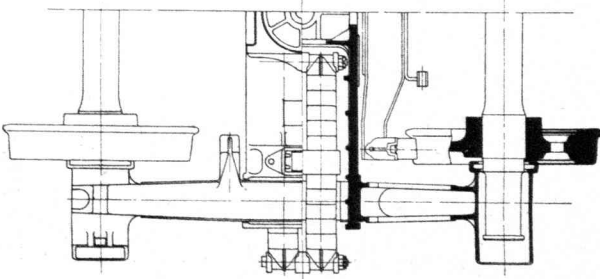


Abb. 9

Tender-Drehgestell, Achslager und Seitenrahmen aus einem Stück

Ausschlag dieses Lenkgestells wird durch herzförmige Rollkörper und schiefe Ebenen geregelt. Der vorn gelagerte Radsatz besitzt eine geringe Seitenverschieblichkeit, um die Radialeinstellung der letzten Achse zu gewährleisten.

Das führende einachsige Bisselgestell der Lokomotive hat die bekannte Pendel-Rückstellvorrichtung. Die Drehgestelle des Tenders (Bild 9) sind ebenfalls beachtlich, da sie vollkommen aus Stahlguß bestehen.



Sie setzen sich aus nur drei Stücken zusammen, dem gefederten mittleren Wiegenteil und den beiden Rahmenwangen, an die die Achslager angegossen sind.

Die Lokomotivmaschinen des vorderen und hinteren Gestells sind einschließlich der Steuerungsteile gleich und in allen Einzelteilen austauschbar.

Besondere Sorgfalt erforderte die Ausbildung der Dampfleitungen. Die Frischdampfleitung tritt aus der Rauchkammer-Seitenwand links und rechts oberhalb der Kesselmitte heraus in ein Zweigstück, an dem sowohl die feste Dampfleitung zum hinteren Zylinder als auch die bewegliche Dreigelenkleitung zum vorderen Zylinder angeschlossen ist. Diese Dreigelenkleitung nimmt Längenänderungen, wie sie beim Schwenken des Triebgestells auftreten, unmittelbar durch Winkeländerung auf und macht dadurch längsverschiebliche Stopfbüchsen entbehrlich. Die Kugelgelenke sind mit Huhnischen Metallpackungen versehen, die aus graphitgefüllten Hohlkupferringen bestehen. Sämtliche Rohrgelenke sind, wie der Drehzapfen und seine Gleitflächen, an eine Schmierpresse angeschlossen, die von Zeit zu Zeit von Hand betätigt wird.

In der festen Leitung zum hinteren Zylinder ist eine Ausdehnungsstopfbüchse — ebenfalls mit Huhnischen Dichtringen — angeordnet, die die Unterschiede in der Wärmedehnung der Leitung auszugleichen hat.

Auch die Ausströmleitungen der hinteren Maschine sind gut zugänglich zu beiden Seiten des Kessels angeordnet. Die durch einen Verbindungskrümmer zusammengefaßte Ausströmleitung des vorderen Zylinderpaares führt in Lokomotiv-Längsmitte zum gemeinsamen Standrohr. Der Abdampf der vorderen Maschine tritt zentral von unten ein, der Abdampf der beiden hinteren Zylinder ist von rechts und links eingeführt. Es ist besonders auf schlanke Übergänge Wert gelegt worden, da von Anfang an die Frage der zweckmäßigsten Zusammenführung der verschiedenen Abdampfmengen als wichtigstes Problem betrachtet wurde. Die Ansichten gingen dabei auseinander, ob ein doppelter Schornstein mit zwei getrennten Blasrohren für die beiden Lokomotivmaschinen oder ein gemeinsames Blasrohr mit einem großen Schornstein die richtigere Lösung sei. Außerdem war nach den neueren Veröffentlichungen über ein in Frankreich vielfach ausgeführtes Düsenblasrohr, Bauart Le Maitre, auch dessen Verwendung in Erwägung gezogen. Nach Bild 10 konnte nachgewiesen werden, daß die Auspuffschläge einer Vierzylinder-Simplex-Mallet-Lokomotive im allgemeinen sich zu einer wesentlich gleich-

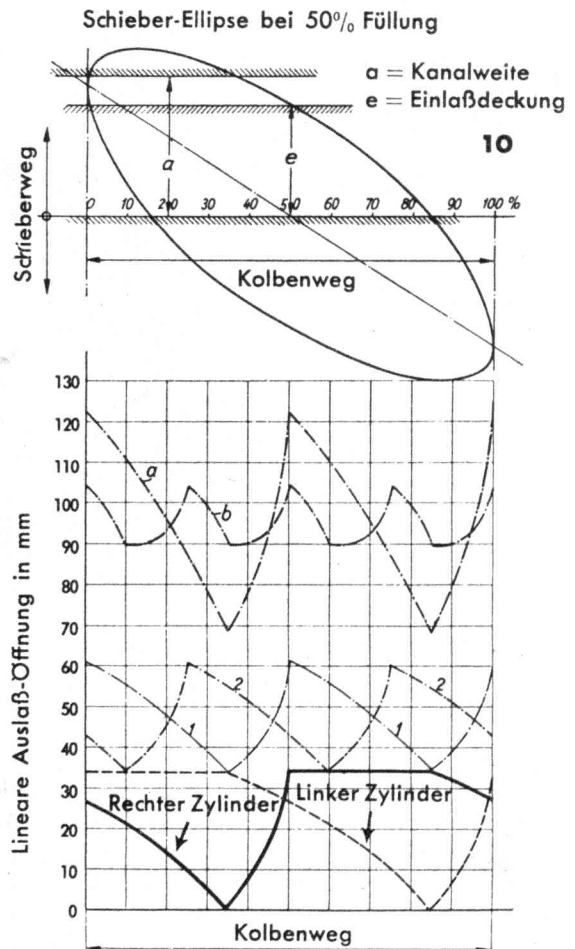


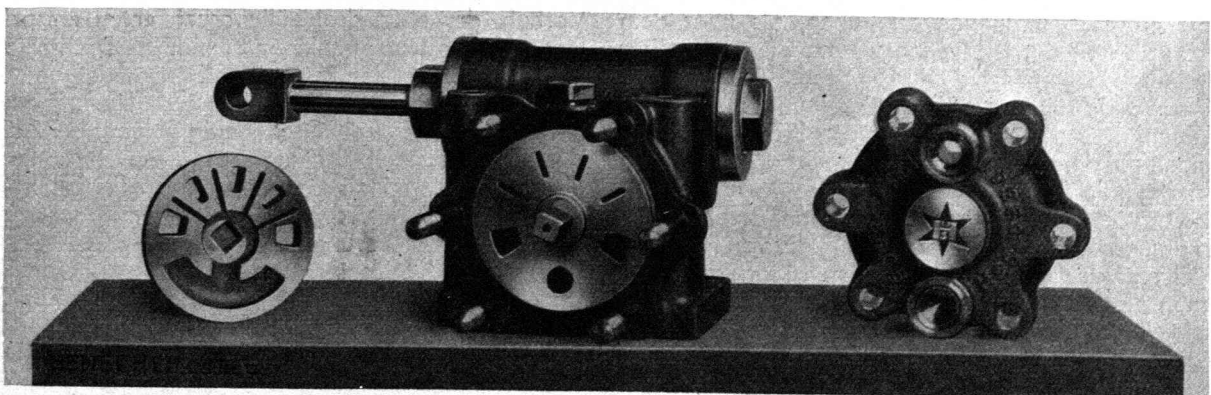
Abb. 10

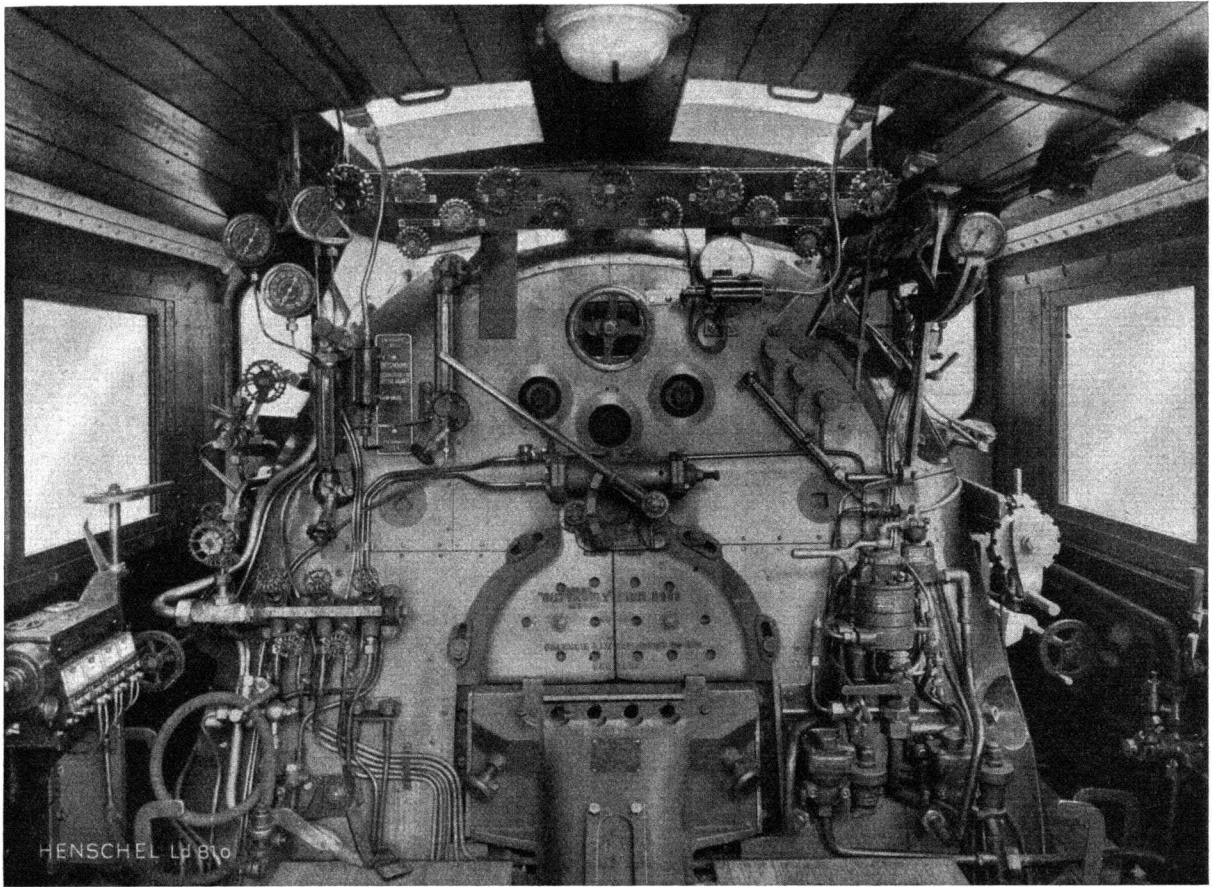
Auspuff-Charakteristik der Mallet-Lokomotive. a) Summe der Auslaßöffnungen aller 4 Zylinder, wenn beide Paare im Gleichtakt laufen. b) Desgleichen, wenn beide Paare im Wechseltakt laufen. 1) Summe der Auslaßöffnungen des rechten und linken Zylinder. 2) Summe der Auslaßöffnungen der beiden anderen Zylinder

mäßigeren Druckschaulinie ergänzen und schlimmstenfalls — wenn beide Triebwerke im Gleichtakt laufen — gleich hohe Druckschwankungen im Blasrohr erzeugen können, wie eine Zweizylinder-Lokomotive gleicher Größe. Da für diese aber die einwandfreie Ausführung eines gemeinsamen Blasrohrs nicht fraglich ist, bestanden somit keine Bedenken mehr, das nach den Raumverhältnissen vorzuziehende einzelne Blasrohr mit nur einem Schornstein auszuführen. Be-

Drehschieber und Drehschiebergehäuse mit Hilfszylinder

Abb. 11





Blick ins Führerhaus

Abb. 12

zöglich des Le Maitreschen Blasrohrs ergab die genaue Prüfung der in „Revue Générale“ vom 1. September 1936 veröffentlichten Werte, daß sich die Mehrzahl der angegebenen Betriebsergebnisse auf eine lichte Blasrohröffnung beziehen, die genau gleich derjenigen ist, die nach den Formeln von Strahl (E.T.d.G. 1912, Seite 325 und Hütte, 25. Auflage, Band 3, Seite 875) sowie nicht viel abweichend auch nach der Nordmannschen Formel (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1930, Heft 10) berechnet wird. Auch die Angaben über den Vorteil der Verstellung des Blasrohrquerschnitts sind nicht überzeugend, weil die angegebene Leistungssteigerung sich bei der Nachrechnung als nur mit erheblicher Kesselüberanstrengung — also auf Kosten des Kesselwirkungsgrades — erzielbar erweist.

Es erschien uns wichtiger, unterhalb des Blasrohrkopfes die nötige Bauhöhe zur Entwicklung schlanker Dampfstrahleinmündungen zu haben, als über dem Blasrohr einen durch Nichtbeachtung dieser Vorsicht turbulenten Dampfstrahl durch besondere umfangreiche Vorrichtungen zu beruhigen und zusammenzufassen. Das normale kreisförmige Blasrohr hat zusammen mit dem richtig bemessenen Schornstein völlig befriedigende Resultate ergeben.

Die Umsteuerung der beiden Maschinen erfolgt durch eine dampfbetätigte Hilfsvorrichtung, die von Henschel auf Grund der bekannten, bei den südafrikanischen Bahnen eingeführten Hendrie-Umsteuerung entwickelt wurde. Diese besitzt bereits als kennzeichnende Merkmale einen Dampfzylinder, der die Steuerungsverlegung bewirkt, und einen Ölzylinder in Tandemanord-

nung, der die Bewegung des Dampfkolbens regelt und bremst. Bei dieser Steuerung erfolgt die Betätigung durch einen Handhebel, der durch ein Gestänge mit dem Dampfschieber und dem Ölumlafahn verbunden ist.

Verlegung des Hebels gibt gleichzeitig die Dampfzufuhr und den Ölkreislauf frei. Der Steuerungsvorgang wird durch Zurücklegen des Hebels in die neutrale Lage unterbrochen. Die Einstellung einer bestimmten Zylinderfüllung erfordert einige Geschicklichkeit und ist besonders nachts etwas umständlich, weil ein Füllungszeiger beobachtet werden muß.

Die Henschel - Dampf - Ölsteuerung besitzt demgegenüber den Vorteil, daß die Füllung genau eingestellt werden kann. Im Führerhaus ist eine Steuer-schraube mit Handrad angeordnet. Beim Verlegen der Steuermutter überwindet das Gestänge zunächst einen Vorhub, der etwa drei Füllungsprozenten entspricht. Der auf dem Dampfzylinder befindliche Drehschieber (Bild 11) wird um den Betrag der Einströmdeckung verdreht und gibt die Dampfkanäle zum Dampfzylinder der Umsteuerung frei. Gleichzeitig gelangt der Dampf durch die oberen Schlitze zu einem Hilfszylinder, dessen Kolben mittels Gestänges den Ölkreislaufhahn öffnet. Beim Weiterdrehen der Steuerschraube folgt die Dampfumsteuerung selbsttätig, bis der Steuerungsvorgang durch Stillsetzen des Handrades unterbrochen wird. Der Dampfkolben rückt jedoch noch unter dem Druck des hinter ihm befindlichen Dampfes weiter vor, bis er durch das Rückführgestänge den Drehschieber in die Mittellage gebracht hat, so daß der Dampf aus-

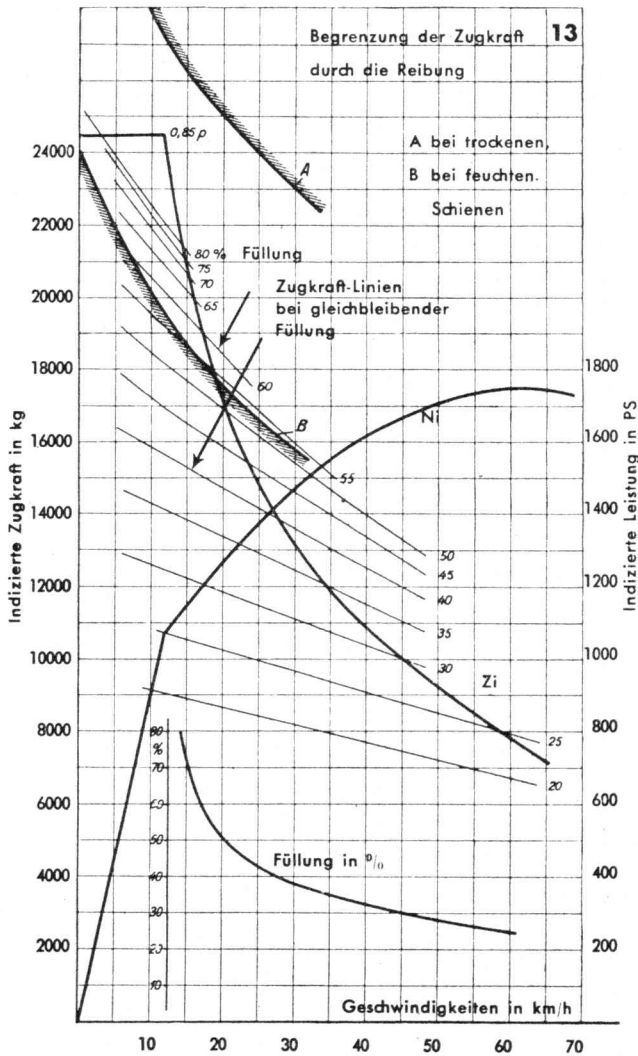


Abb. 13 Zugkraft und Leistung der 1 D + D 2 Mallet-Lokomotive (Zi = indizierte Zugkraft, Ni = indizierte Leistung)

laß freigegeben wird. Im gleichen Zeitbruchteil erfolgt die Schließung des Ölkreislaufs durch eine Feder nach Freigabe des Dampfauslasses am Hilfskolben. Hiermit ist die Steuerung fest eingestellt. Die Durchlaßquerschnitte des Drehschiebers sind diesem Steuervorgang in ihrer Größe derart angepaßt, daß der Vorhub zur Überwindung der Überdeckung des Drehschiebers sich ungefähr mit dem Nachhub zur Erreichung der Mittelstellung des Drehschiebers ausgleicht. Die theoretisch durch die Überdeckung des Drehschiebers gegebene Möglichkeit einer Fehleinstellung um ± 3 Füllungsprozent tritt also praktisch nicht ein. Ein besonderer Vorteil der Henschel-Dampf-Olumsteuerung sind die geringeren Abmessungen des Handrades und der Steuerungschraube, die sich daraus ergeben, daß diese Bauteile nur geringe Einstellkräfte zu übertragen haben. Auch bei der Mallet-Lokomotive war dies ein wichtiger Gesichtspunkt, weil der breite Stehkessel seitlich in dem durch die Profildbreite beschränkten Führerhaus nur sehr wenig Platz für die Umsteuerung freiliebt.

Zwei der Lokomotiven erhielten Geschwindigkeitsmesser, System Laco Valve Pilot (siehe Henschel-Heft Nr. 13, Seite 42), mit Füllungskontrolle. Die Zuordnung der Füllungen zu den Geschwindigkeiten wurde nach den Schnittpunkten der Zugkraft-Schaulinie mit den Linien gleicher Füllung des Schaubildes (Bild 13) ge-

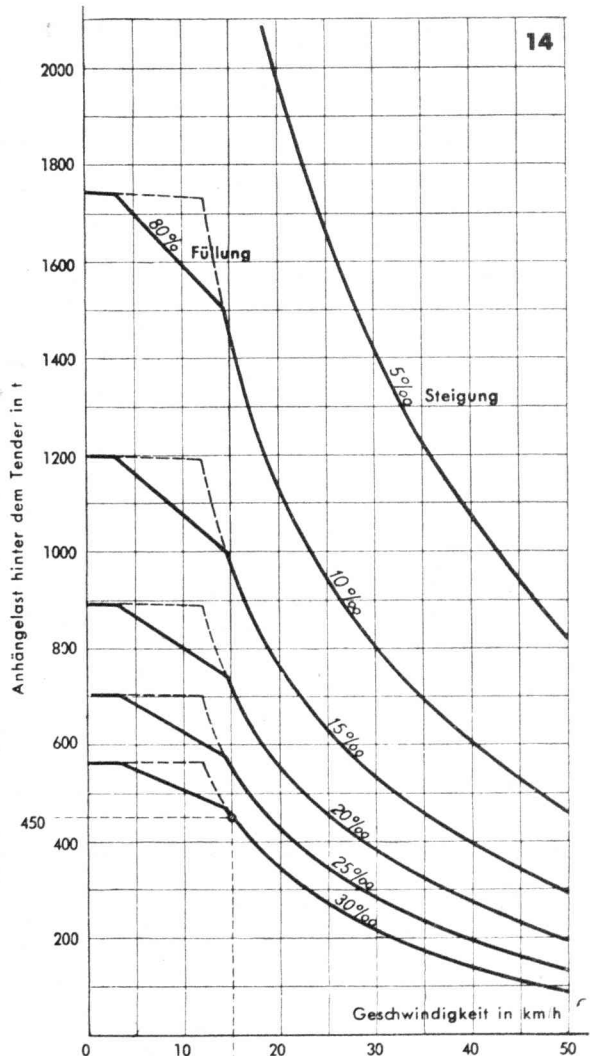
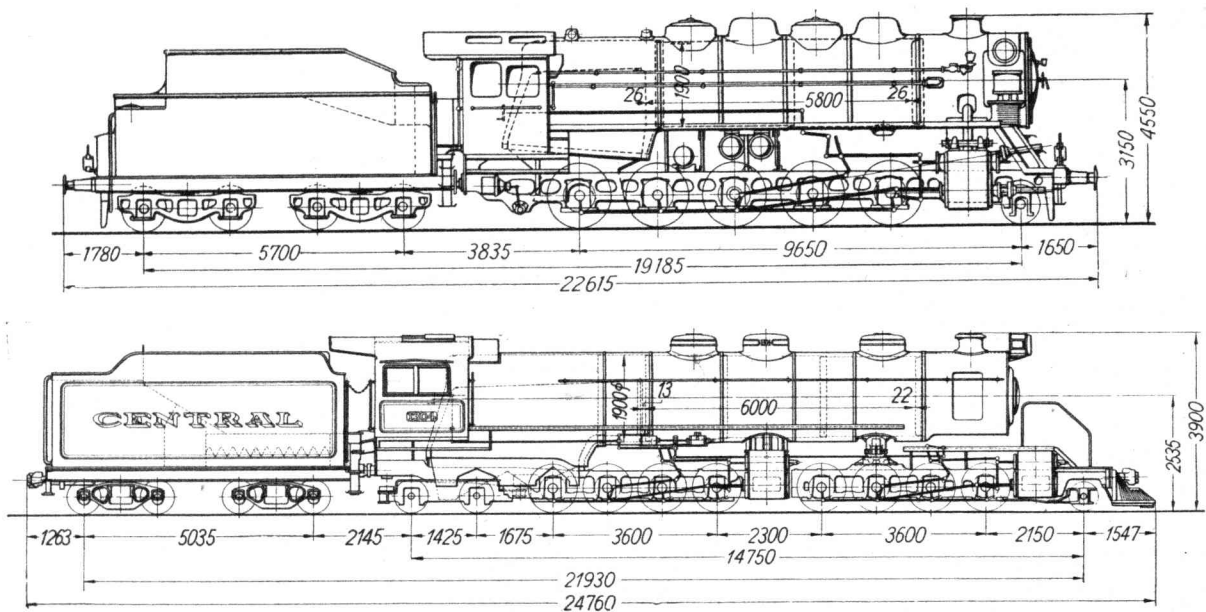


Abb. 14 Zuglasten der 1 D + D 2 Mallet-Lokomotive

funden. In diesem Schaubild sind auch die Reibungsgrenzen eingetragen. Da die verlangte Leistung, die Beförderung eines 450 t schweren Erzzuges auf 30% Steigung, an der Grenze der Reibung liegt, ist ein wirksamer Sandstreuer mit Hand- und Druckluftbetätigung für beide Triebgestelle vorgesehen; zwei geräumige Sandkästen sind auf dem Kessel angeordnet.

Nach den Berichten ist die errechnete Leistung (Schaubild 14) nicht nur voll erreicht worden, sondern die Fahrgeschwindigkeit konnte noch erheblich gesteigert werden. Der Kessel zeigte dank der großen direkten Heizfläche ein unerschöpfliches Verdampfungsvermögen. Ein anschauliches Bild der Leistung, die hier in einer äußerst kurvenbeweglichen Schmalspur-Lokomotive mit nur 12 t Kuppelachsdruk verwirklicht wurde, gibt ein Vergleich mit der 1-E-Güterzug-Lokomotive Reihe 43 der Deutschen Reichsbahn, die bei 20 t Achsdruk etwa gleiches Reibungsgewicht besitzt (Bild 15). Die Leistungsfähigkeit der Zentralbahn-Lokomotive dürfte nicht geringer sein als die dieser bekannten Reichsbahn-Lokomotive trotz eines geringen Unterschiedes in der Kesselheizfläche, da sie den Vorteil der mechanischen Rostbeschickung besitzt, die eine erhöhte Rostflächenanstrengung gegenüber der Beschickung von Hand zuläßt. Die großen Erztransporte auf der Brasilianischen Zentralbahn stellen nun



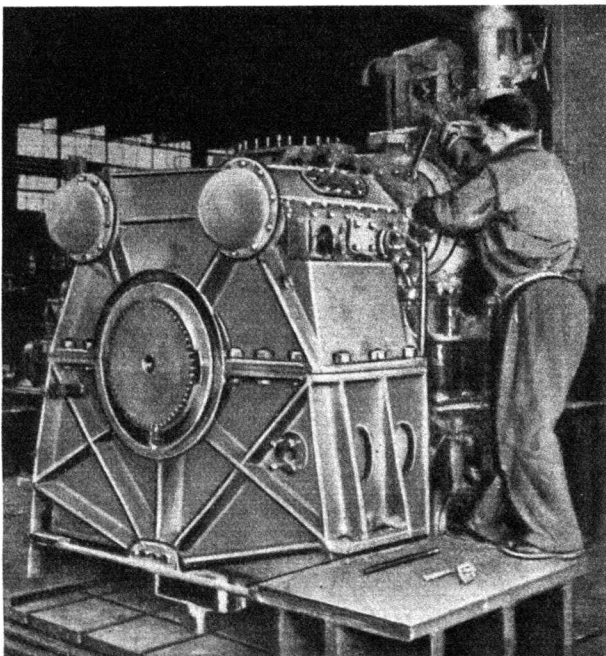
Größenvergleich der 1 D + D 2 Mallet-Lokomotive mit Reihe 43 der Deutschen Reichsbahn

Abb. 15

einmal auch an deren meterspurige Bahnlinien Anforderungen, die denen einer europäischen Vollspurbahn nicht nachstehen. Mit der Indienstellung der

4 Henschel-Mallet-Lokomotiven wurde die Bahn in die Lage versetzt, diesen Anforderungen in fortschrittlicher und wirtschaftlicher Weise gerecht zu werden.

Turbo-elektrische Lokomotiven in Amerika¹⁾



Turbine von der Getriebeseite aus gesehen

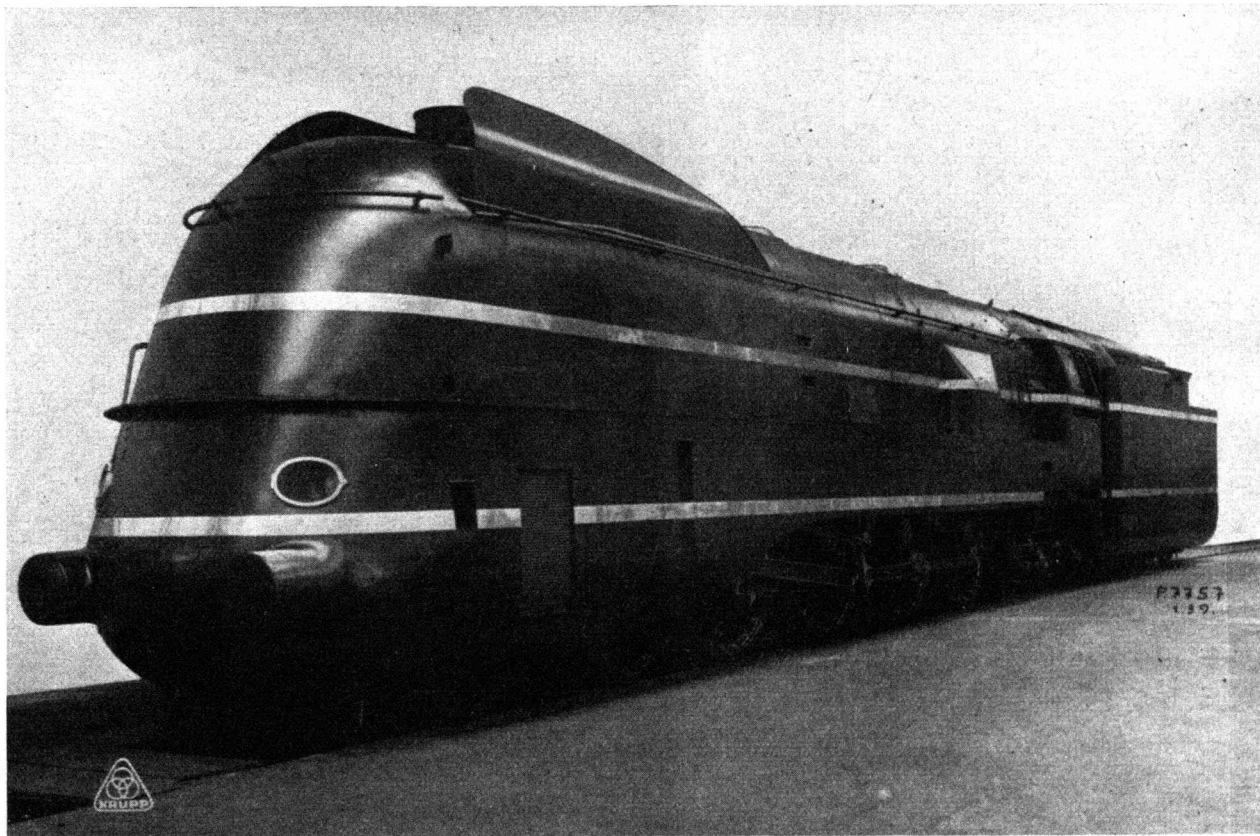
Die erste turbo-elektrische Lokomotive, die in Amerika gebaut wurde, verließ vor kurzem die Werkstätten der General Electric Co. in Erie, Pa. Die Maschine ist für die Union Pacific bestimmt und soll den Dienst auf den Gebirgsstrecken zwischen Chicago und der Westküste versehen. Die Abb. 1 zeigt eine Hälfte der Maschine, die aus zwei Einheiten von je 2500 PS besteht, die in Tandemanordnung fahren; jede der beiden

Maschinen stellt eine in sich geschlossene Anlage dar. Die Länge beträgt je 27,68 m, die Höhe 4,57 m. Die Maschinen sind für eine Geschwindigkeit von etwa 200 km/h gebaut. Abb. 2 zeigt einen Schnitt durch die eine Maschine. Der Kessel ist ein von B. & W. entwickelter Wasserrohrkessel mit Zwangumlauf, der unter dem Namen „Steammotive“ in den Handel gebracht wurde. Der Kessel zeichnet sich durch sehr geringen Platzbedarf aus und besteht aus dem eigentlichen Kessel, der Feuerung, dem Überhitzer und Speisewasservorwärmer; er wird mit Bunkeröl C geheizt und soll 20,5 t/h Dampf von 105 atü bei 494° liefern. Die Stromerzeugungsanlage besteht aus einer Hochdruck- und einer Niederdruckturbine (Abb. 3), die mit 12 500 U/min über ein Vorgelege einen Gleichstromerzeuger antreiben, der mit 1200 U/min umläuft. Die Turbinen arbeiten auf einen Kondensator mit Luftkühlung, der, wie aus den Abb. 1 und 2 ersichtlich ist, im rückwärtigen Teil des Fahrzeugs untergebracht ist; das Kondensat kehrt zum Kessel zurück. Der Gleichstromerzeuger liefert den Strom für die Fahrmotoren. Auf der Hauptwelle der Turbinen befindet sich noch ein Drehstromerzeuger, der über eine bewegliche Kupplung angetrieben wird und Strom von 220 V für die Klimaanlage des Zuges und andere Zwecke liefert.

Die Maschine soll einen Gesamtwirkungsgrad von etwa 12 % erreichen; bei gewöhnlichen Dampflokomotiven rechnet man mit 6 bis 8 % und bei diesel-elektrischen mit 23 bis 25 %. Die Heizölkosten sind aber niedriger als diejenigen für das Dieselöl; auch kann die turbo-elektrische Lokomotive längere Strecken durchlaufen als die diesel-elektrische, ehe sie wieder Brennstoff und Wasser aufnehmen muß. Die beiden Maschinen machen zur Zeit ihre Werkprobefahrten und sollen dann abgeliefert werden.

Kuhn.

¹⁾ Power, Bd. 83 (1939), Nr. 2, S. 77.



2'D 2'h 3-Krupp-Schnellzug-Lokomotive mit Stromlinienverkleidung, Baureihe 06 der Deutschen Reichsbahn

Abb. 1

2'D 2'h 3 Schnellzug-Lokomotive Reihe 06 der Deutschen Reichsbahn, gebaut von Fried. Krupp A.-G., Essen

Von Dr.-Ing. L. Schneider, München

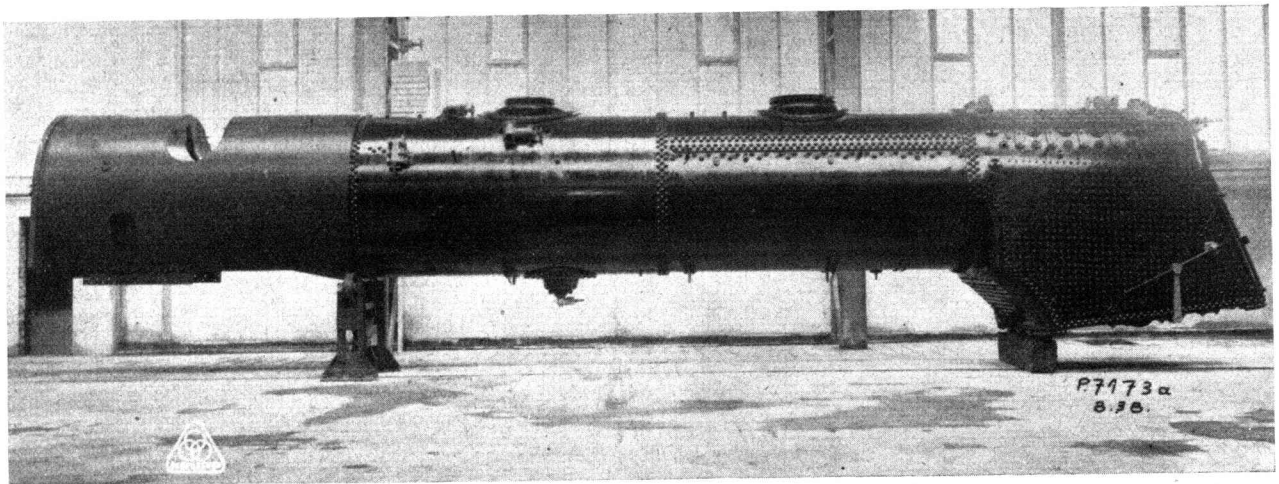
Mit der Vollendung der ersten beiden Lokomotiven der Reihe 06 ist die neueste Entwicklung der Kolben-Dampflokomotive an einem bemerkenswerten Punkt angelangt. Diese Entwicklung wurde veranlaßt durch das Bestreben, die Reisegeschwindigkeit der Fahrgastzüge mehr und mehr zu erhöhen. Zunächst bediente sich die Reichsbahn zu diesem Zwecke hauptsächlich der Motor-Triebwagen und der Triebwagenzüge, welche es ermöglichten, bis an die Grenze dessen zu gehen, was aus Gründen der Sicherheit (Streckenführung, Signalsetzung) zulässig war: So legt der Fern-Triebwagenzug FDT 16 die 254 km lange Strecke Berlin—Hannover mit 132,6 km/h mittlerer Fahrgeschwindigkeit zurück. Es bestanden jedoch triftige Gründe, geeignete Lokomotiven für Fernschnellzüge, die aus D-Wagen bestehen, zu entwickeln. Gegenüber dem Triebwagenzug gewährt der D-Zug dem Reisenden größere Behaglichkeit, insbesondere durch Mitführung von Speise- und Schlafwagen und der internationalen Kurswagen. Ein D-Zug läßt sich außerdem der schwankenden Platznachfrage leichter anpassen, womit auch die Beförderungskosten geringere werden. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist ferner die Brennstoff-Frage: Die Lokomotiven können mit der einheimischen Steinkohle gefeuert werden.

Die bisherigen Dampflokomotiven erreichten mit Fern-D-Zügen zwar auch sehr beträchtliche Geschwindigkeiten zwischen zwei Halten, standen aber immerhin den FDT-Zügen etwas nach. Die höchsten mittleren Fahrgeschwindigkeiten von Lokomotiv-Dampfzügen betragen nach dem Stand vom Jahr 1937:

FD 24 Berlin—Hamburg	286,8 km	119,5 km/h
D 53 Dresden—Berlin	176 km	111,2 km/h
FD 21 Hamm—Hannover	176,4 km	105,3 km/h
FD 79 Augsburg—Nürnberg	137,2 km	102,9 km/h

Einen Fortschritt brachte die stromlinien-verkleidete 2' C 2' Zwillingen-Tender-Lokomotive Reihe 61 mit 2300 mm Treibraddurchmesser und 55,6 t Reibungsgewicht, die mit einem besonders durchgebildeten Wagenzug 185 km/h Höchstgeschwindigkeit erreichte. Die Lokomotive befährt mit dem eigens für sie gebauten Vierwagen-Stromlinienzug die Strecke zwischen Berlin und Dresden täglich zweimal hin und zurück, also mit einer täglichen Gesamtfahrleistung von rd. 700 km. Eine noch leistungsfähigere 2 C 3 Drillings-Tender-Lokomotive ist im Bau.

Fast zu gleicher Zeit wurde die stromlinienverkleidete 2' C 2' Drillings-Lokomotive Reihe 05 mit 2300 mm Treibraddurchmesser, 56,3 t Reibungsgewicht und



Dampfkessel der 2'D 2-Schnellzug-Lokomotive, Baureihe 06

Abb. 2

fünffachsigem Tender in Dienst gestellt, die bis zu 196 km/h Höchstgeschwindigkeit erreichte. Ihre fahrplanmäßige Höchstgeschwindigkeit beträgt 160 km/h + 15 km/h zur Einholung von Verspätungen. Sie hat ebenfalls leichte Züge von nur 250 t zu befördern, das sind also 6 leichte oder 4 schwere D-Zugwagen.

Eine Stromlinien-2' C 1' Drillings-Lokomotive der Reihe 01¹⁰ mit 2000 mm Treibraddurchmesser und 60 t Reibungsgewicht mit Schlepp-Tender ist im Bau. Sie ist für geringere Fahrgeschwindigkeiten als die 2' C 2' Lokomotive Reihe 05, jedoch für schwerere Züge vorwiegend im Flachlande bestimmt, hat also den Dienst wie die Zwillings-Lokomotive Reihe 01 zu versehen, nur mit etwas höheren Geschwindigkeiten, was durch die Stromlinien-Verkleidung und das Dreizylinder-Triebwerk ermöglicht wird. Die Zwillings-Lokomotiven Reihe 01 sind gebaut zur Beförderung schwerer D-Züge und für Höchstgeschwindigkeiten bis zu 110 km/h. Eine weitere Stromlinien-Lokomotive Baureihe 03¹⁰ h 3 ist zur Zeit ebenfalls im Bau begriffen.

Die zu Beginn dieses Jahres von der Lokomotivfabrik Fried. Krupp A.-G., Essen, fertiggestellten beiden Drillings-Lokomotiven der Reihe 06 mit der Achsanordnung 2' D 2' (Abb. 1) sind das vorläufig letzte Glied dieser Entwicklungsreihe. Sie sind für die Beförderung schwerer Schnellzüge in hügeligem Gelände von der genannten Fabrik in Zusammenarbeit mit dem Reichsbahn-Zentralamt entwickelt worden. Die Maschinen sind in der Lage, in der Ebene einen Zug von 650 t Gewicht, also 15 leichten oder 10 schweren D-Zugwagen, mit 120 km/h und in einer Steigung von 1 : 100 mit etwa 60 km/h zu befördern. Zur Aufholung von unvorhergesehenen Verzögerungen kann die Fahrgeschwindigkeit auf 140 km/h gesteigert werden. Mit Rücksicht auf die hohe Geschwindigkeit ist der obere Teil der Lokomotiven mit einer vollständigen, das Triebwerk mit einer teilweisen Stromlinienverkleidung versehen; auch die zugehörigen Tender sind vollständig stromlinienförmig verkleidet. Durch die Verkleidung können etwa 300 PS erspart und zur Erhöhung des Zuggewichtes nutzbringend eingesetzt werden. Durch Umspannen der Tragfedern ist es möglich, den Kuppelachsdruck von 20 t auf 18 t zu verringern, so daß die Lokomotiven auch auf Strecken mit leichterem Oberbau (H-Strecken) verkehren können.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive Reihe 06 sind:

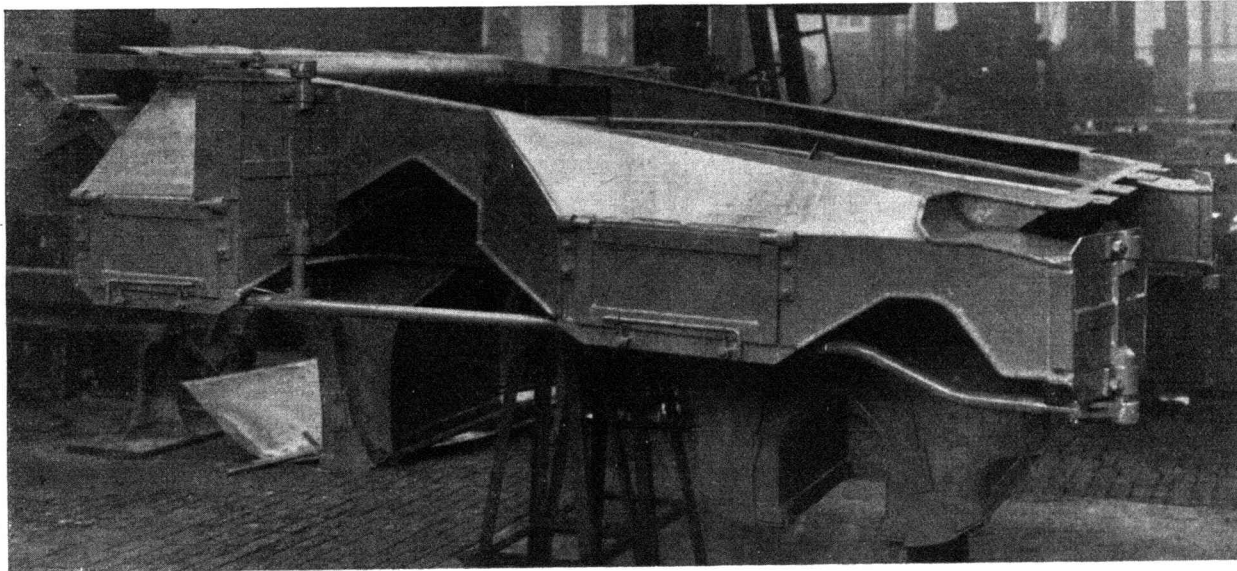
Lokomotive :

Zylinderdurchmesser	3 × 520 mm
	(Reihe 05: 3 × 450 mm)
Kolbenhub	720 mm
	(Reihe 05: 660 mm)
Treibraddurchmesser	2000 mm
	(Reihe 05: 2300 mm)
Fester Achsstand	6750 mm
Gesamtachsstand	14 525 mm
Gesamtachsstand einschl. Tender	22 450 mm
	(Reihe 05: 22 075 mm)
Länge über Puffer einschl. Tender	26 520 mm
	(Reihe 05: 26 265 mm)
Leergewicht	131,71 t
	(Reihe 05: 118,5 t)
Dienstgewicht	143,57 t
	(Reihe 05: 129,9 t)
Reibungsgewicht	79,81 t
	(Reihe 05: 56,3 t)
Größter Achsdruck	20 t
Kesseldruck	20 atü
Rostfläche	5,04 m ²
	(Reihe 05: 4,7 m ²)
Verdampfungsheizfläche, feuerberührt	289,0 m ²
	(Reihe 05: 256 m ²)
Überhitzer	132,5 m ²
	(Reihe 05: 90 m ²)
Durchmesser der 72 Heizrohre	76,5/83 mm
Durchmesser der 33 Rauchrohre	180/191 mm
Wasserinhalt des Kessels	10,3 m ³
Verdampfungsoberfläche	17,0 m ²
Dampfraum	5,7 m ³
Größte Fahrgeschwindigkeit	140 km/h

Tender :

Wasservorrat	38 m ³
Kohlevorrat	10 t

Das gut ausgeglichene Dreizylinder-Triebwerk, das auf zwei Achsen wirkt, verleiht der Lokomotive vorzügliche Laufeigenschaften und eine rasche Beschleunigung. Die beiden Außenzylinder treiben den zweiten Kuppelradsatz, der Innenzylinder die erste, als Kropfachse ausgebildete Kuppelachse an. Der Innen-



Der Aschkasten

Abb. 3

zylinder ist gegenüber den Außenzylindern nach vorn geschoben. Die Zylinder haben einstufige Dampfdehnung erhalten, weil nach bisherigen Erfahrungen bei einem Kesseldruck von 20 atü das vorhandene Druckgefälle noch mit einfacher Dampfdehnung ausgenutzt werden kann. Die Reichsbahn wendet zwar der weiteren Prüfung dieser Frage großes Augenmerk zu, aber es erscheint doch bemerkenswert, daß man auch in Nordamerika bei schweren 2' C 2' und 2' D 2' Lokomotiven die einfache Dampfdehnung bei Kesseldrücken von 17 bis 21 atü anwendet.

In vielen Bauteilen lehnt sich die Lokomotive Reihe 06 an die vorhandenen Einheitsmaschinen an. Eine weitgehende Übereinstimmung ließ sich ferner erzielen mit den gleichzeitig gebauten 1' D 1' Eilgüterzug-Lokomotiven Reihe 41 und den 1' E 1' Eilgüterzug-Lokomotiven Reihe 45, also mit Lokomotiven, die einem ganz anderen Zweck dienen. So sind z. B. die Kessel der 2' D 2' und der 1' E 1' Lokomotive ganz gleich.

Der Kessel (Abb. 2) ist auf Grund der guten wärme-wirtschaftlichen Erfahrungen, die mit den langen Kesseln der Einheits-Schnellzug-Lokomotiven gemacht wurden, mit $7\frac{1}{2}$ m langen Rohren versehen gegen 7 m bei der 2' C 2' Lokomotive Reihe 05. Durch Verwendung von hochwertigem Kesselbaustoff, leicht molybdänlegiertem Stahl St 47 K mit 47—56 kg/mm² Festigkeit und hoher Warmstreckgrenze, konnte die Kesselwandstärke trotz des hohen Dampfdruckes von 20 atü kleingehalten werden, woraus sich eine erhebliche Gewichtsersparnis ergibt. Die Stromlinien-Lokomotiven der Reihen 61, 05 und 01 erhielten bzw. erhalten ebenfalls 20 atü Kesseldruck. Der Langkessel von 2 m Durchmesser besteht aus zwei Schüssen mit einer Blechstärke von 18,5 mm, von denen der vordere den Speisedom, der hintere den Reglerdom trägt. Bei der hohen Kessellage und dem großen Kesseldurchmesser konnten die Kesselaufbauten wegen des beschränkten Raumes innerhalb des Umgrenzungsprofils nicht in der üblichen Weise ausgeführt werden. Sie wurden unter die Stromlinienverkleidung gelegt und sind von außen durch Klappen zugänglich gemacht. Um eine ausreichende Sandmenge unter-

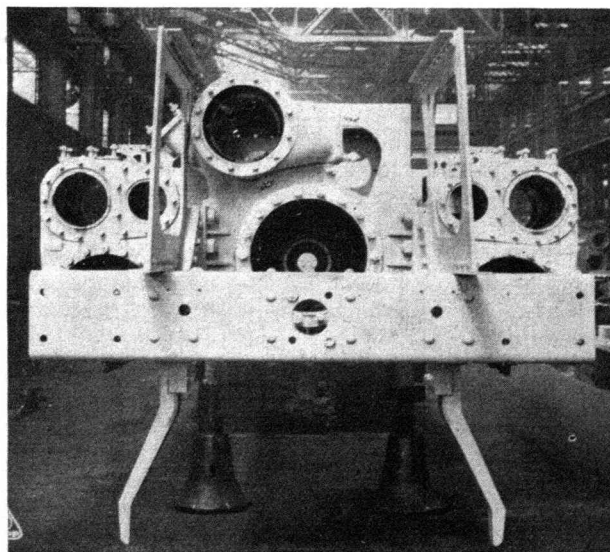
zubringen, mußten zwei Sandkästen vorgesehen werden.

Der Mantel des Stehkessels besteht aus einem Stück. Die Rückwand ist zur Vorverlegung des Schwerpunktes schräg nach vorn geneigt und im oberen Teil senkrecht. Die geschweißte, innen 2010 mm breite und 2508 mm lange Feuerbüchse besteht aus Kruppschem alterungsbeständigem IZETT-Stahlblech von 11 mm Dicke. Sie ist durch stählerne Deckenanker, Bügelanker und stählerne Stehbolzen mit dem Stehkessel versteift. Der geneigte Rost besteht aus vier Feldern; im zweiten Feld vorn ist ein Kipprost üblicher Bauart untergebracht.

Der Aschkasten (Abb. 3) liegt über dem hinteren Drehgestell; er ist vollständig geschweißt ausgeführt. Die Spritzvorrichtung ist so gelegt, daß der Aschkasten in seiner ganzen Ausdehnung ausgespült werden kann. Die drei Reinigungs-Bodenklappen werden vom Führerstand aus betätigt. Vier besondere Lufffänger mit vom Führerstand aus verstellbaren

Der Rahmen von vorn gesehen

Abb. 4



Klappen sorgen neben der üblichen, in der vorderen Stirnwand liegenden Luftklappe, für ausreichende Zuführung von Verbrennungsluft.

Die geräumige Rauchkammer weist eine Länge von 3757 mm auf (vergl. Abb. 2). Auf ihr sind zu beiden Seiten des Schornsteins Windleitbleche angebracht, die mit Rücksicht auf das Umgrenzungsprofil gebogen ausgeführt werden mußten. Sie haben den Rauch so zu führen, daß die Sicht aus dem Führerhaus nicht behindert wird. Hinter dem Kamin ist eine Quernische angeordnet, die den Speisewasservorwärmer aufnimmt. Kamin und Blasrohr sind, wie bei den Einheits-Lokomotiven, sehr weit und bewirken bei geringem Gegendruck in den Zylindern eine gute Feueranfischung. Ein aufklappbarer Drahtfunkenfänger verhütet den Funkenflug; zwei Rauchkammerspritzrohre ermöglichen das Nässen der Flugasche.

Zur Ausrüstung des Kessels gehören außer einer Anzahl Waschlucken noch die Dampfpeife von großer Tonstärke, die mit einem Hilfsventil für Halbtton versehen ist, die beiden Hochhub-Sicherheitsventile Bauart Ackermann, ferner zwei Wasserstandsanzeiger mit Selbstschluß, ein Dreiweghahn für die Aschkasten-, Kohlen- und Rauchkammerspritze und die erforderlichen Druck- und Temperaturmesser. Ein unmittelbar am Kessel sitzender, absperrbarer Dampfentnahmestutzen auf dem Stehkessel-Scheitel vor dem Führerhaus trägt die Dampfventile für Strahlpumpe, Dampfheizung und Speisepumpe. An einem zweiten Dampfentnahmestutzen links an der Rauchkammer sind die Ventile für den Hilfsbläser, die Pfeife und die Lichtmaschine angeschlossen. Beide Dampfentnahmestutzen erhalten den Dampf durch je ein im Kessel verlegtes Rohr aus dem Dampfdom, die Luftpumpe von einem auf der rechten Seite unmittelbar an den Dampfdom angeschlossenen Ventil.

Die Hauptspeiseeinrichtung bildet eine auf der linken Kesselseite zwischen der 3. und 4. Kuppelachse liegende Verbund-Kolbenspeisepumpe Bauart Knorr-Tolkien von 300 l/min Leistung in Verbindung mit einem Abdampf-Speisewasservorwärmer der Regelbauart. Als zweite Speise-Einrichtung dient eine saugende Dampfstrahlpumpe gleicher Leistung, die im Führerhaus auf der Heizerseite untergebracht ist.

Der Lokomotivrahmen ist als Barrenrahmen aus Platten von 100 mm Dicke hergestellt, die sich vorn und hinten mit Rücksicht auf die Seitenbeweglichkeit der Drehgestelle bis auf 40 mm verjüngen. Die Wangen sind weitgehend ausgespart, allseitig bearbeitet und durch Querverbindungen miteinander verbunden. Als erste Querverbindung versteift der aus Preßblech gefertigte Pufferträger die Wangen. Abb. 4 zeigt den Rahmen mit angebaute Zylindergruppe von vorn. Die Querverbindung unter der Rauchkammer übernehmen der vorgeschobene Innenzylinder und die dahinterliegende geschweißte Rahmenverbindung, die oben die Rauchkammer und unten den Zapfen für das vordere Drehgestell trägt. Eine besondere Querverbindung unter dem Stehkessel trägt den Drehzapfen und die Gleitplatten für das hintere Drehgestell. Zwischen den Radsätzen befinden sich weitere Versteifungsbleche. An ihnen sind gleichzeitig die Gleitbahnen und die Lager der Steuerungsteile befestigt. Die Lagerträger sind, ebenso wie die auch zur Versteifung des -Rahmens beitragenden beiden Stehkesselträger, geschweißte. Der Zugkasten ist als

Stahlgußstück ausgebildet und schließt den Rahmen nach hinten ab.

Die Maschine ist auf dem Laufwerk in sechs Punkten abgestützt. Die beiden ersten und die beiden letzten Punkte bilden die auf den Quermitten der Drehgestelle seitlich angeordneten Gleitplatten; die beiden mittleren sind die für jede Seite getrennt ausgebildeten Lastausgleichssysteme der Kuppelachsen. Das vordere Drehgestell hat eine Seitenverschiebbarkeit am Drehzapfen von 95 mm, das hintere eine solche von 65 mm. Die Achsanordnung der Lokomotive mit zwei Drehgestellen und vier im Rahmen festgelagerten Kuppelachsen, von denen bei einer Lokomotive der 3. Radsatz spurkranzlos, bei der anderen versuchsweise der 2. und der 3. mit Spurkranzschwächung ausgeführt ist, gestattet das anstandslose Durchfahren der alten preußischen Weiche 8a — 190 — 1 : 7,5/1 : 7 und von Gleisbögen mit 180 m Halbmesser.

Die Form des Aschkastens machte am hinteren Drehgestell (Abb. 5) einen Außenrahmen nötig.

Alle drei Dampfzylinder haben Regelkolbenschieber von 300 mm Ø mit innerer Einströmung, druckluftgesteuerte Druckausgleicher von 120 mm lichtigem Durchgang und auf jedem Zylinderdeckel ein Sicherheitsventil. Die durchgehenden Kolbenstangen von Anschlüssen; Luft- und Speisepumpen werden durch gußeiserne Stopfbüchsen gedichtet; vorn werden sie durch eine besondere Tragbüchse, hinten durch den Kreuzkopf getragen, so daß der Kolben freihängend im Zylinder gleitet. Die Schieber aller Zylinder werden durch je eine Heusinger-Steuerung bewegt, die bis zu 81,5% Füllung gestattet.

Zur Schmierung der unter Dampf gehenden Teile und der inneren Gleitbahn dient eine Hochdruckschmierpumpe der Bauart Bosch-Reichsbahn mit 20 Anschlüssen; Luft- und Speisepumpen werden durch je eine besondere De Limon-Schmierpumpe Klasse DK mit Öl versorgt.

Die gekuppelten Radsätze können durch einen Preßluftsandstreuer von vorn gesandet werden.

Eine Einkammer-Druckluftbremse Bauart Knorr wirkt auf alle Achsen des Fahrgestells, und zwar so, daß die führende Achse des vorderen Drehgestells bei 70 mm Bremskolbenhub und mehr als 60 km/h Geschwindigkeit mit 50%, die 2. Achse mit 80%, die Kuppelachsen bei 20 t Achsdruck mit 195% und die des hinteren Drehgestells mit 180% des Schienendruckes abgebremst werden. Die Druckluft wird durch eine Doppelverbund-Luftpumpe Bauart Nielebock-Knorr erzeugt. Zur selbsttätigen Anpassung an die mit der Geschwindigkeit wechselnde Bremskraft hat die Lokomotive einen Fliehkraft-Bremsdruckregler erhalten, der den Bremsdruck bei einer Geschwindigkeit von 60 km/h selbsttätig herabsetzt. Der Tender besitzt eine selbsttätige Bremsdruckregelung, die ebenfalls von der Geschwindigkeit sowie von der Abnahme der Vorräte abhängig ist, und die übliche Wurfhebelbremse. Außerdem sind Lokomotive und Tender mit Zusatzbremseinrichtung versehen. Die Lokomotive ist ferner zur Sicherung des Zuges mit induktiver Zugbeeinflussung ausgerüstet, die den Zug beim Überfahren von Haltsignalen oder beim Durchfahren bestimmter Streckenabschnitte mit zu hoher Geschwindigkeit zum Halten bringt.

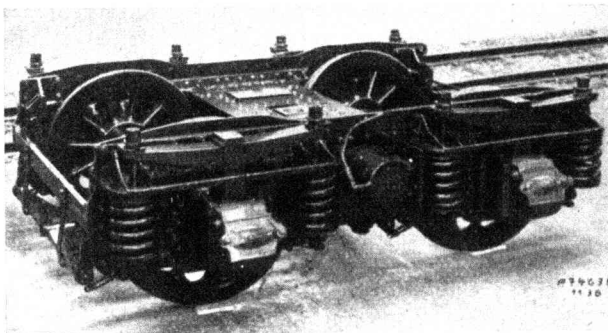
Die Stromlinienverkleidung umschließt den Kessel mit sämtlichen Aufbauten und Armaturen und ist vorn und an den Seiten bis zur Hinterkante der Zylinder bis dicht über die Schienen herabgeführt. Das Triebwerk ist zwecks leichterer Wartung nur bis zu 1,275 m Höhe über SO verkleidet. An der Führerhausseitentür angebrachte bewegliche Seitenklappen decken den Zwischenraum zwischen Lokomotive und Tender ab. Die Lichtmaschine, Pumpen und Armaturen usw. sind durch Klappen oder Rolläden zugänglich.

Die Lokomotiven sind mit dem neu entwickelten, gleichfalls verkleideten fünfsachsigen Tender 2'3 T 38 mit einem Fasungsvermögen von 38m³ Wasser und 10 t Kohle gekuppelt, der zur Entlastung des Heizers eine selbsttätige Kohlennachschubvorrichtung besitzt. Die Achslager sind mit Zylinder-Rollenlagern der Kugellagerfabrik Fischer, Schweinfurt, ausgerüstet. Der

Achsstand von Lokomotive und Tender ist so bemessen, daß die Lokomotive auf der 23 Meter-Dreh-scheibe Platz findet.

Hinteres Drehgestell

Abb. 5



Wirtschaftliche Thermodynamik der Dampflokomotive

Von Abteilungspräsident Prof. Dr.-Ing. e. h. Nordmann, Berlin

Wirtschaftliche Thermodynamik, ist das nicht ein Pleonasmus? Muß man die Wärmewirtschaft der Dampflokomotive, die doch eine Wärmekraftmaschine ist, nicht möglichst günstig gestalten? Gewiß, aber auch dem Wörtchen „möglichst“ kommt seine Bedeutung zu. Völlig unbeschränkt herrscht die Thermodynamik auch nicht über die Bauart der Lokomotive; es liegt hier ein Fall vor ähnlich dem, den die Differentialrechnung unter dem Kapitel „Maxima und Minima mit Nebenbedingungen“ zusammenfaßt.

Wie hat sich überhaupt der Zusammenhang zwischen Lokomotive und Wärmewirtschaft entwickelt? Man sagt heute gern, und zweifellos mit vielem Recht, daß die Physik von heute die Technik von morgen ist oder sein kann. Aber gemessen selbst an der Lokomotive und noch mehr an der Dampfmaschine schlechthin ist die Thermodynamik ein verhältnismäßig junger Zweig der Physik. Nicht die mechanische Wärmetheorie, sondern die Dampfmaschine war eher da. Ja, zur Begründung des ersten Hauptsatzes der Wärmetheorie, der Äquivalenz von Wärme und Arbeit, hat gerade die Hirn'sche Feststellung an der Dampfmaschine wesentlichen Anteil gehabt, daß die im Kesseldampf enthaltene Wärmemenge im Kondensator nicht mehr voll zum Vorschein kommt; der als fühlbare Wärme verschwundene Anteil hat sich eben in mechanische Arbeit umgesetzt. Bei diesem Altersverhältnis von Dampfmaschine und Wärmetheorie war es natürlich keine wärmewirtschaftliche Forderung im heutigen bewußten Sinne, wenn man in England schon in der Kinderzeit der Lokomotive Wert auf einen möglichst geringen Koksverbrauch je Meile legte. Ganz abgesehen von der wissenschaftlichen Unexaktheit dieser statistisch ja freilich sehr brauchbaren Beziehung, die wir auch heute noch als t Kohle je 1000 km buchen, war diese Forderung zweifellos damals nur eine kaufmännische, nicht technisch-wissenschaftliche.

Als Redtenbacher 1855 seine Gesetze des Lokomotivbaues herausgab; war zwar die mechanische Wärmetheorie schon einige Jahre alt. Aber irgend eine

Beziehung ist noch nicht erkennbar. Eine Gering-schätzung der Expansion — rd. $\frac{1}{3}$ Dampfersparnis bei den damals noch bescheidenen Dampfspannungen erscheinen dem Autor nicht erheblich — stellt einen mehr negativen Gedankengang dar.

In dem für seine Zeit sehr ausgereiften Lokomotivband von Heusingers „Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik“ 1875 findet sich als erstes Kapitel bereits eine kurze mechanische Wärmetheorie. Vielleicht kein Wunder insofern, als Zeuner 1866 die zunächst rein physikalische Disziplin auf den Maschinenbau zugeschnitten hatte. Aber die Legierung ist doch noch nicht recht vollkommen. Die Dampfdehnung steht zwar bereits gut im Kurs, aber für Dampfdrücke über 10 atü erlahmt der gedankliche Schwung. Und offenbar nicht nur hier, denn wenn bereits in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts die Main-Weser-Bahn bei ihren Schnellzug-Lokomotiven auf 12 atü überging, so findet sich doch in den einschlägigen Geschichtswerken keine Andeutung über den wärmewirtschaftlichen Wert dieses Schrittes. Man hat wohl nur die größere absolute — nicht spezifische — Leistungssteigerung bei gleichen Maschinenabmessungen im Auge gehabt. Die thermodynamische Erwünschtheit eines möglichst großen Temperaturgefälles war eben noch kaum genügend scharf herausgearbeitet. Eine gewisse Entschuldigung könnte vielleicht der Historiker in der Tatsache erblicken, daß bei dem damals allein angewandten Naß- oder Satttdampf die feste naturgesetzliche Beziehung zwischen Druck und Temperatur bei stetig steigendem Druck zu immer schwächerer Temperaturzunahme führt.

Die achtziger Jahre sind die Zeit des Aufstieges der Verbundmaschine. Diese gehört physikalisch sozusagen zum Thema der nicht-idealen Wirklichkeit, der mehr sekundären Seite der Thermodynamik. Die Urform eines möglichst günstigen Idealprozesses im Dampfzylinder ist das große Temperaturgefälle. Aber der wirkliche Prozeß weicht ja, namentlich beim Naßdampf, vom idealen ab; nicht nur der Steuerungs-

einfluß mit seiner Drosselung, sondern auch der unvermeidbare Wärmeaustausch mit den Zylinderwänden verursachen diese Abweichung.

Die Verbundmaschine verteilte nun diese Verluste gegenüber dem idealen Prozeß auf zwei hintereinandergeschaltete Zylinder mit je etwa dem halben Temperaturgefälle und vermochte dadurch namhafte Kohlenersparnisse zu erbringen. Hier eilte der Konstrukteur im wesentlichen der Theorie voraus. Eine zahlenmäßige Vorausberechnung war bei der Fülle der mitwirkenden Umstände nicht zu erstellen; vermochte ja doch Zeuner seine kalorimetrische Untersuchung selbst des Einzylinder-Prozesses in seiner „Technischen Thermodynamik“ nur auf dem wirklichen Indikator-Diagramm aufzubauen. Die geringeren Verluste und also die Kohlenersparnis wurden durch Versuchsfahrten nachgewiesen, noch keineswegs immer in heutiger Schärfe, die unbedingt verlangen würde, daß sich die Vergleichsmaschinen einzig durch die Zwillings- oder Verbundzylinder unterschieden. Bei den vierzylinderigen Schnellzug-Verbund-Lokomotiven ging man teilweise schon bis 16 atü hinauf, und auch wenn man von der durch das ausgeglichene Triebwerk gegebenen Laufruhe absieht, waren diese Maschinen das Beste an Wirtschaftlichkeit, was die Naßdampf-Thermodynamik für die Auspuff-Lokomotive leisten konnte.

Der wärmewirtschaftliche Erfolg des Heißdampfes war theoretisch und praktisch deshalb ein so grundlegender und großer, weil der Dampf von seiner zwangsweisen Verknüpfung von Druck und Temperatur befreit wurde. Das thermodynamisch anzustrebende, möglichst große Temperaturgefälle lag ja durch den Auspuff mit seiner vorzüglichen Automatik der Dampferzeugung im Kessel mit seiner unteren Grenze bekanntlich auf 100° fest. Also mußte die obere Temperaturgrenze nach oben geschoben werden. Indem nun Schmidt nach einigen Vorkonstruktionen die Überhitzung mit dem verhältnismäßig einfachen und baulich keine ungewöhnlichen Maschinenelemente enthaltenden Rauchröhrenüberhitzer gelang, war die brauchbare, sich schnell einführende Heißdampf-Lokomotive gewonnen, mit einer an sich unbegrenzten oberen Temperatur. Der Sattdampf war mit seinem Idealprozeß praktisch am Ende gewesen; wesentliche Temperaturzunahmen hätten sehr starke Druckerhöhungen erfordert, die kesseltechnisch mindestens damals nicht mehr tragbar gewesen wären, auch bei weitgehender Dehnung in das Gebiet großer und unwirtschaftlicher Dampfnaße im Zylinder geführt hätten. Die sekundäre Verbesserung einer Minderung der Wärmeverluste bei normalen Kesseldrücken, an sich gewiß kein zu verachtender Beitrag, war mit der Verbundwirkung erschöpft.

Freilich unbegrenzt war die Temperatursteigerung beim Heißdampf ja auch nicht. Für ein gutes Dampfdiagramm kann man die obere und untere Temperatur nicht willkürlich befehlen, sondern muß sie durch die Dehnungsadiabate verbinden. Daraus folgt, wenn man nicht stark überhitzten Dampf noch auspuffen will, eine zweckmäßige obere Grenze, eine Beschränkung, die zunächst auch mit Rücksicht auf die Überhitzerrohr-Umkehrteilen und die Schmierfähigkeit der damals marktgängigen Öle erwünscht war. Aber selbst die Temperaturerhöhung auf 300°, äußerstenfalls auf 350°, verbesserte den Prozeß im

Dampfzylinder bereits so erheblich (~25% Kohlenersparnis), daß das Schicksal der Naßdampf-Lokomotive besiegelt war. Nachdem jetzt seit etwa 1926 400° Dampftemperatur vertragen werden, ist der Vorsprung noch größer geworden, und es ist festzustellen, daß die Überhitzung die wichtigste thermodynamische Komponente in der Lokomotiventwicklung geworden und geblieben ist.

Bis dahin war die thermische Entwicklung der Lokomotive im wesentlichen einheitlich gewesen. Gewiß tauchte beim Heißdampf die Frage „einfache Dehnung oder Verbundmaschine“ wieder auf. Süddeutschland und nach vereinzelt Studien Frankreich behielten für alle größeren Lokomotiven die Vierzylinder-Verbundanordnung bei. Preußen entschied sich unter dem Einfluß Garbe's im wesentlichen für die einfache Dehnung, obwohl zur Naßdampfzeit die Verbundwirkung weitaus überwog, und zwar mit dem Argument, daß die inneren Wärmeverluste bei dem nicht zur Kondensation neigenden Heißdampf von gringerer Bedeutung wären als beim Naßdampf, und die einfache Dampfdehnung bis zu ziemlich hohen Leistungen herauf die einfache Zwillingsbauform gestatte. Aber der ideale Grundprozeß der Dampfarbeit war in seinen Daten wesentlich derselbe.

Bald nach dem großen Kriege trat nun aber eine ausgesprochene Verzweigung ein. Die eine Entwicklungslinie, als deren wichtigste Etappe die Einheits-Lokomotiven der Reichsbahn zu bezeichnen sind, wies eine Veränderung nur insoweit auf, als die vergrößerten Überhitzer zu höheren Temperaturen des Dampfes führten. Wohl waltete der Wille zu guten Betriebs-Lokomotiven ob, aber als ein sozusagen neuer thermodynamischer Schöpfungsakt wurden diese Maschinen nicht empfunden. Das war vielmehr der Fall bei den Hochdruck- und Turbinen-Lokomotiven. Sie flossen aus der namentlich in Deutschland ganz allgemeinen wärmewirtschaftlichen Strömung, die Anfang der zwanziger Jahre einsetzte, und die in ihrem Sparsamkeitsstreben mit der Kalorie eine Reaktion auf die Zerstörung des Krieges und die damals geringere Fördergüte der Kohlen war. Hier wurde also eine Ausweitung auch des Idealprozesses angestrebt, und bei den zunächst natürlich nur wenigen Versuchsausführungen war wirklich die Thermodynamik Alleinherrscherin, auch wenn ihre Diktatur nicht aufgezwungen, sondern selbstgewählt war.

Die Turbinen-Lokomotive hatte als Hauptziel die Anwendung des Dampfnierschlages, also die Tieferlegung der unteren Temperaturgrenze. Rein logisch wäre dieses Ziel auch mit der üblichen Kolbenmaschine zu verwirklichen gewesen. Aber das große sekundliche Volumen des bis ins Vakuum entspannten Dampfes hätte zu nicht mehr tragbaren Abmessungen des Niederdruckzylinders geführt, erforderte vielmehr eine ziemlich hochtourige Turbine mit doppelter Untersetzung für die gebräuchlichen Treibraddrehzahlen. Zu diesem neuen Bauteil der Lokomotive, meist noch ergänzt durch eine im Vakuum leer mitlaufende Rückwärtsturbine, traten der Kondensator mit seinen Hilfsmaschinen, Luft- und Kondensatpumpe, und — da der Kühlwasservorrat des Tenders naturgemäß ein verhältnismäßig sehr beschränkter war — eine Rückkühlvorrichtung auf dem Tender in Gestalt eines Verdunstungs- oder Oberflächenkühlers. Dessen Ge-

bläse stellte eine weitere Hilfsmaschine dar und der Leistungsaufwand dieser Maschinen ergab einen zusätzlichen Dampfverbrauch zu dem der Hauptturbine und erhöhte deren Kohlenverbrauch, auf die eigentliche Beförderungsleistung bezogen. Damit nicht genug, erforderte nun auch noch die Feueranfachung eine kräftige Gebläseturbine als Ersatz für das mit dem Auspuff fortfallende Blasrohr. Mit der unteren Temperaturgrenze und also dem Vakuum waren bei dem beschränkten Kühlwasservorrat die Werte ortsfester Anlagen nicht ganz zu erreichen. Der Kessel konnte freilich der übliche bleiben, nachdem die Frage guter Überhitzung gelöst war; bei der Maffei-Turbinen-Lokomotive der Reichsbahn wurden übrigens schon 23 atü angewandt. Es ist ein Beweis der großen thermodynamischen Ergiebigkeit des Dampf-niederschlag, gerade auch für die Turbine, wenn trotz der mannigfachen Hilfsmaschinen, deren die normale Lokomotive nicht bedurfte, je nach der Wahl der Vergleichs-Lokomotive Kohlenersparnisse in der Größenordnung von 20 bis 30% erreicht wurden. Allerdings, wie sofort hinzugefügt werden muß, nur im Beharrungszustand bei oder nahe der günstigsten Geschwindigkeit. Denn der spezifische Dampfverbrauch einer Turbine ist wegen der Schaufelwinkel viel geschwindigkeitsabhängiger als der der sehr elastischen Kolbenmaschine. Für die kleineren Geschwindigkeiten (Anfahrt) und die bei Rangierbewegungen, auch der Lokomotive allein, unvermeidlichen Rückwärtsfahrten mit der etwas mehr rudimentären Rückwärtsturbine war der Dampfverbrauch sehr hoch, zumal zur Bildung des notwendigen Drehmoments mit kräftigem Dampfstrahl aus der Düse gefahren werden mußte, während sich die Kolbenmaschine mit ihrer Steuerung bei kleineren Geschwindigkeiten auch nur kleinere sekundliche Dampfmen gen zudosiert. So kam es, daß die besonders eingehend von der Reichsbahn untersuchte Krupp-Zoelli-Turbinen-Lokomotive im wirklichen Schnellzugdienstplan keine Kohlenersparnis gegen die neuen Einheits-Schnellzug-Lokomotiven ergab; was die schnelle Beharrungsfahrt auf der Strecke ersparte, fraßen jene für die Turbine ungünstigen Betriebszustände wieder auf.

Nun boten sich allerdings zwei Verbesserungsmöglichkeiten dar. Die eine bestand darin, daß man die ohnehin zweitrangige Rückwärtsturbine aus ihrem engen Verbands mit der Hauptturbine löste, sie über ein Zahnradgetriebe umsteuerbar machte, und gleichzeitig als Hilfsturbine für die kleineren Geschwindigkeiten des Anfahrvorganges benutzte. Sie konnte dann entsprechend beschauelt werden, war also in diesem Gebiet günstig im Dampfverbrauch und wurde bei schneller Fahrt abgeschaltet. Die zweite Verbesserung bestand in der Automatisierung der Hilfsmaschinen in Abhängigkeit von der Leistung der Hauptturbine. Ursprünglich waren sie alle, absichtlich für den Versuch, dem Ermessen des Lokomotivpersonals überlassen gewesen. Für die verschiedenen Betriebszustände, die der Fahrplan auf nicht völlig gleichmäßiger Strecke aber oft in schnellem Wechsel verlangt, war ein genügend rasches Nachkommen nicht zu erwarten, und in der Tat hat die selbsttätige Steuerung der Hilfsmaschinen, wie ein Vergleichsversuch mit dem Meßwagen bewies, den Kohlenverbrauch wesentlich günstiger gestaltet, ohne natürlich den Beharrungszustand zu berühren. Im praktischen

Dienstplan lag die Turbinen-Lokomotive dann etwa 10 bis 12% günstiger. Ohne der späteren Gesamtbeurteilung hier schon ausföhrlich vorzugreifen, zeigt diese Darstellung doch, daß der thermische Vorsprung des Dampf-niederschlag, den man im ersten Gefühl höher anzusetzen geneigt sein möchte, durch eine wesentliche Komplikati on der Lokomotive erkauft werden muß, und Komplikati on bedeutet teurere Beschaffung und Unterhaltung.

Auch die Kombination von Kolbenmaschine und Turbine ist von der Reichsbahn versucht worden. Im Einklang mit ihrem guten thermodynamischen Wirkungsgrad im Niederdruckgebiet und dem großen Volumen des auf Vakuum abgespannten Dampfes wurde bei einer P 8-Lokomotive die normale Dampfmaschine für 12 atü belassen und der Dampf von normaler Auspufftemperatur zu einer Abdampfturbine auf den Tender geleitet, wo sie zwei der fünf Achsen antrieb. Der Tender enthielt auch die Einrichtungen zum Dampf-niederschlag, während der Kessel wegen des entfallenden Auspuffs wieder eine Saugturbine zur Feueranfachung erhalten mußte. Die Verwicklung war hier besonders groß, der Erfolg am Zughaken dadurch beeinträchtigt, daß der ungewöhnlich schwere Tender für die eigentliche Nutzleistung am Zughaken einen fühlbaren Abzug bedeutete. Der Versuch reizte daher trotz fühlbarer Ersparnis nicht zu weiterem Ausbau.

Die Hochdruck-Lokomotive als andere Form einer thermodynamischen Steigerungsabsicht gestattete mit Auspuff zu arbeiten und vermied damit den Kondensator mit all seinen Hilfseinrichtungen, zwang aber zur Aufgabe des normalen Lokomotivkessels. Bei ihr war zunächst an sich nur das Druckgefälle wesentlich vergrößert, denn die Temperatur war seit der Einführung des Heißdampfes nicht mehr vom Druck abhängig. Gerade der Hochdruckdampf erfordert aber, wie man sich leicht aus dem Wärmeinhalt-Entropie-Diagramm überzeugt, eine gute Überhitzung, um nicht selbst bei mäßiger Abspannung schon in das Gebiet des nassen Dampfes mit seinen Verlusten abzusinken. Will man von der großen Dehnungsfähigkeit des Hochdruckdampfes (60 atü und mehr) Gebrauch machen, so muß man entweder die Überhitzung so hoch treiben, wie sie mit der Ausführung des Kessels oder der Kolbenmaschine nicht mehr verträglich ist, oder man muß eine Zwischenüberhitzung zwischen Hochdruck und Niederdruckzylinder einschalten. (Denn selbst die Verbund-Lokomotiven der Regelbauart mit 16 atü und Dampftemperaturen von 350 bis 400° nähern sich mit der Auspufftemperatur schon so ziemlich dem Taupunkt.) Bei der Hochdruck-Lokomotive wird dann, da sie die Anfangstemperatur von 400° auch nicht allzusehr überschreiten darf, nicht das Wärme- oder Temperaturgefälle eines einfachen idealen Carnot-Prozesses wesentlich vergrößert, sondern mit dem Mittel des Zwischenüberhitzers (bei gleichbleibendem „Verbinderdruk“) unter Abweichung von dem üblichen Zylinder- oder Turbinenprozeß ein weiteres Wärmegefälle hinzugefügt.

Den Standpunkt der Aufheizung des Dampfes in der Prozeßmitte hat die Reichsbahn, freilich nicht in reiner Form, in zwei verschiedenen Hochdruckbauarten versuchsweise durchgeführt. Es war das einmal die 60 atü-Lokomotive der Bauart Schmidt-Henschel,

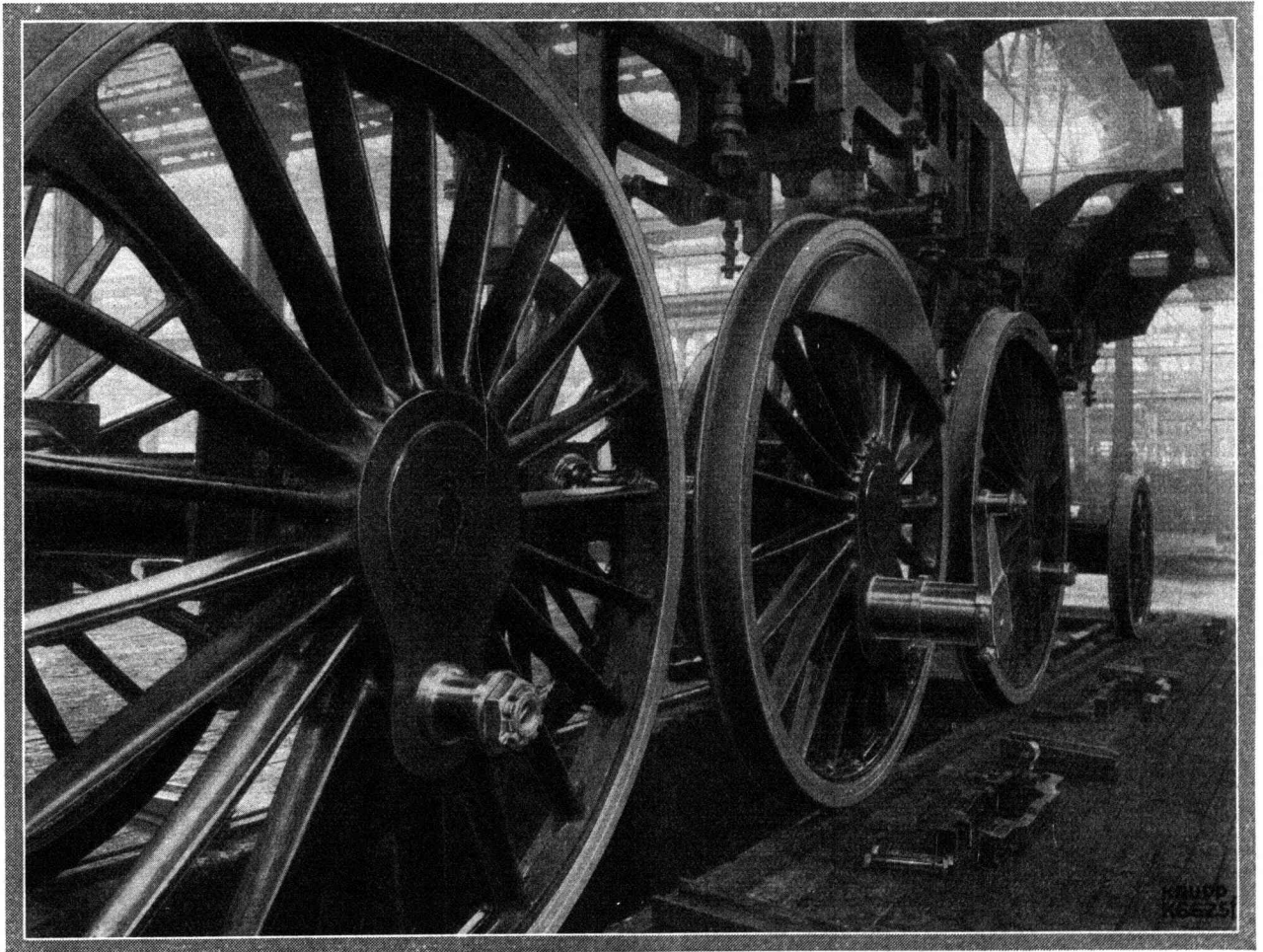
dann die 120 atü-Lokomotive nach Schwartzkopff-Löffler.

Der Kesselaufbau braucht in dieser wärmetheoretischen Skizze nur angedeutet zu werden. Die Hochdrucktrommel mit 60 atü wird mittelbar durch einen Reinwasserkreislauf, dessen wärmeaufnehmendes Rohrsystem die Feuerbüchse bildet, mit programmäßig 90, meist aber mehr als 100 atü beheizt. Der neue Kessel wurde auf das Fahr- und Maschinengestell einer dreizylindrigen Schnellzug-Lokomotive gesetzt (S 10₂), das nur eine Umänderung durch Ausgestaltung des inneren Zylinders als Hochdruckzylinder (mit wesentlich verkleinertem Durchmesser) erfuhr, während die beiden Außenzylinder als „Niederdruckzylinder“ verblieben, wobei Niederdruck hier nun freilich die Größenordnung um 14 atü bezeichnet. Eine unmittelbare Überhitzung des soweit abgespannten Hochdruckdampfes in einem von den heißen Verbrennungsgasen bestrichenen Überhitzer glaubte nun die Schmidt-Heißdampf-Gesellschaft nicht anwenden zu dürfen, da sie durch den Schmierölgehalt des Dampfes nach Passieren des Hochdruckzylinders eine allmähliche Verkrustung der Überhitzerrohre befürchtete. Sie schaltete deshalb hinter den Hochdruckkessel, der im wesentlichen den Hinterkessel des Gesamtkomplexes darstellte, einen normalen 14 atü-Langkessel verkürzter Form, mit Rauchkammer und mit Überhitzer ausgestattet; dessen erheblich überhitzten Niederdruckdampf mischte sie dem Austrittsdampf des Hochdruckzylinders bei und erhielt nun einen Mischdampf, dessen Temperatur wesentlich über der Austrittstemperatur des Hochdruckzylinders lag. Um eine reine Zwischenüberhitzung des Ursprungsampfes handelte es sich also nicht. Die Wärme-Ersparnis für die PSh war gegen gute Regel-Lokomotiven, etwa die letzte Bauart der S³/₆, oder die 01-Einheits-Lokomotive überraschend gering; sie lag in der Größenordnung von 8% und schwankte etwas mit dem Anteil des beigemischten Niederdruckdampfes; war dessen (im Mittel rd. die Hälfte betragender) Anteil geringer, so waren die Ersparnisprozente etwas höher als bei starker Niederdruckdampf-Beimischung. Diese versuchsmäßige Feststellung wies auf die thermodynamische Notwendigkeit hin, die Beimischung wesentlich zu verringern, im Idealfall eigentlich ganz wegfallen zu lassen. Dann war aber die Furcht vor der Ölverkrustung wieder da. Ein in Richtung des überwiegenden Anteils an Hochdruckdampf liegender Verbesserungsentwurf konnte vorerst nicht vorgelegt werden. Die Lokomotive hat längere Zeit im Schnellzugdienst gestanden; aber befriedigend konnte, wie gesagt, eine so kleine Ersparnis nicht genannt werden, da ihr wesentliche Komplikationen gegenüberstanden, ein Drei-Druck-Kessel: Heizflüssigkeitssystem, Hochdrucktrommel, Niederdruckkessel; zwei Überhitzer, zwei Speisepumpen (Niederdruck und Hochdruck). Das Heizsystem führte doch auch, offenbar durch ungleichartigen Umlauf, gelegentlich zu Mißständen, es kamen zwei allerdings gutartige Rohrreißer vor; die Ausbildung eines guten Wasserstandes war nicht einfach. Die Maschine wurde daher vor einigen Jahren aus dem Dienst gezogen, und auch von erfolgreichen Schicksalen der gleichartigen französischen, englischen und kanadischen Versuchs-Lokomotiven hat man nichts gehört. Unter Anwendung von Turbinen würde sicher die reine

Zwischenüberhitzung möglich sein, aber dann wären zwei Turbinen (Hochdruck und Niederdruck) nötig gewesen, und mindestens damals erschien die Bauart-Verwicklung durch die eine, allerdings mit Dampfnierschlag arbeitende Turbine groß genug, um sie nicht auch noch durch einen Hochdruckkessel steigern zu wollen. Die Hochdruck-Turbinen-Lokomotive, für die Entwurfsansätze wirklich vorlagen, ist deshalb nicht zur Ausführung gelangt.

Die Schwartzkopff-Löffler-Lokomotive hatte zu ihrem Kernstück die Löffler'sche Dampfumwälzung. Die Erzeugung des 120 atü-Dampfes in der Hochdrucktrommel, die wiederum nicht unmittelbar beheizt werden durfte, da sonst zu ungleichartige Werkstoffspannungen auftraten, geschah durch Einleiten von hochüberhitztem 120 atü-Dampf durch Düsen vermöge einer Dampfumwälzpumpe (aus Sicherheitsgründen bei der Lokomotive doppelt ausgeführt). Sie saugte den Dampf aus dem Dampfraum der Hochdrucktrommel ab und drückte ihn durch ein Röhrensystem mit großer Strahlungsheizfläche, das die Feuerbüchse bildete, eben zu den Düsen. Ein Teil dieses Heißdampfstromes wurde zum Hochdruckzylinder abgezweigt und gelangte nach Arbeitsleistung und Niederschlag durch die Hochdruckspeisepumpe wieder in den Wasserraum. Es handelt sich also auf der Hochdruckseite um zwei geschlossene Kreisläufe. Der im Hochdruckzylinder auf einen mittleren Druck entspannte Dampf wurde in einem Wärmeaustauscher niedergeschlagen, der gleichzeitig den Niederdruckkessel bildete. Dieser „Niederdruckdampf“ (wieder etwa 14 atü) wurde nun nach Überhitzung in den beiden Niederdruckzylindern mit Auspuff wie in einer gewöhnlichen Lokomotive verarbeitet. Auch hier also keine reine Zwischenüberhitzung und keine übliche Verbundmaschine durch Prozeßvollziehung mit demselben Dampfstrom, sondern eine Art „verketteter“ Verbundmaschine. Aber indem der Niederdruckdampf mit seiner vollen Heißdampf Temperatur in den Zylindern verarbeitet wurde, und nicht unter Temperatursenkung durch Mischung mit dem kühleren Abdampf der Hochdruckzylinder, war hier die Substituierung der Zwischenüberhitzung besser gelungen. Die Ersparnisse der verwickelten Maschine waren denn auch wesentlich höher und lagen etwa um 20% herum.

Aber die Kehrseite waren die 120 atü. Dieser sehr hohe Druck war nicht aus Großmannssucht gewählt, sondern hing an der Dampfumwälzpumpe. Damit diese mit mäßigen Abmessungen und mäßiger Leistung (die von der Nutzkesselleistung zur Zugförderung ja abzusetzen war) ausgeführt werden kann, muß der Dampf ein geringes spezifisches Volumen besitzen. Das tut er nur bei hohen Drücken; unter 100 atü ist der Löffler-Prozeß wirtschaftlich nicht lohnend. Und er machte namentlich die eigentliche Maschine mit ihren Dichtungselementen anfällig. So sehr man das Ergebnis angesichts der Fülle scharfsinniger Ingenieurarbeit, die in der Lokomotive steckte, bedauern wird — es war die Maschine, der das Lokomotiv-Versuchamt nach einer ganzen Reihe von Fahrten das Prädikat der Betriebstüchtigkeit nicht zuerkennen konnte. Das ist aber eine jener oben schon angedeuteten Nebenbedingungen, auf die man auch zugunsten einer gesteigerten thermischen Güte nicht verzichten kann. Denkt man an einen immerhin schon



Radsatz für eine schwere Schnellzuglokomotive

Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen:

Radsätze und deren Einzelteile, wie Kurbelachsen, Kurbeln und Zapfen, für Lokomotiven, Tender und Wagen / Meßgeräte zum Vermessen und Nachprüfen von Lokomotiv- und Wagen-Radsätzen / **Krupp-Anlage** für die Instandsetzung von Lokomotiv-Radsätzen / Achsschenkel-Dreh- und Prägepolierapparate / Federn, wie Blatt-, Schnecken-, Schrauben- und Scheibefedern für Lokomotiven und Eisenbahnwagen / Hitzebeständige Federn / Nahtlos geschmiedete Federbunde / Lokomotivbarrenrahmen — roh und bearbeitet / **Gekümpelte** und gepreßte Teile für Lokomotiven und Eisenbahnwagen.

KRUPP



Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen

nennenswerten Anteil solcher Maschinen am Lokomotivpark, so würden häufigere „Pannen“ nicht nur die Eisenbahn in Mißkredit bringen, die ja doch das Monopol schnellen Verkehrs nicht mehr wie früher besitzt, sondern auch eine Anzahl Reserve-Lokomotiven nötig machen, um den — wenn auch etwa im Bahnhof — liegengelassenen Zug weiterzubefördern. Damit würde für dieselbe Betriebsleistung ein größerer Lokomotivbestand nötig, der Betrieb also wesentlich verteuert werden, und die von der Reserve-Lokomotive verbrauchte Kohle zum Teil ebenso der Hochdruck-Lokomotive angerechnet werden müssen, wie das bei der „Panne“ noch auf dem Rost liegende, größtenteils verlorengelassene Feuer. Der im betriebs-tüchtigen Zustand vorhandene Wärmewirkungsgrad erföhre dann zu den betrieblichen Unannehmlichkeiten auch noch eine eigentlich thermische Reduzierung.

Die Kohlenstaub-Lokomotive gehörte zwar auch zu den wärmewirtschaftlichen Neuerscheinungen. Sie verfolgte aber keine thermodynamischen Ziele, denn die Maschine und der Kessel im wesentlichen (bis auf die Staubfeuerung) blieben dieselben. Ihr Ziel, die minderwertigere, aber billige Braunkohle in Staubform zur Lokomotivfeuerung geeignet zu machen, braucht deshalb hier nur glossarisch erwähnt zu werden.

Jene Versuche mit der 120 atü-Lokomotive fanden zu Anfang der 30er Jahre statt. Schon 1930 zeigten sich die ersten Erscheinungen, die die Bedeutung der betont thermodynamischen Entwicklungslinie etwas verblassen ließen. Auf dem internationalen Eisenbahn-Kongreß in Madrid 1930 waren ihr noch mehrere Referate (einschl. der Diesel-Lokomotive) gewidmet. Im gleichen Jahr erschien für den Weltkraft-Kongreß in Berlin eine sich mit dem Lokomotiv-Park der Deutschen Reichsbahn befassende Abhandlung, die u. a. Kenntnis gab von der über mehrere Jahre (auch nach 1930 noch) geführten Statistik der gesamten Lokomotiv-Betriebskosten, ausgenommen lediglich der Konten des bahnhofsweise verrechneten Wassers. Neben einigen kleinen Kostenanteilen für Öl und Schuppendienst (außer den Ausbesserungen) machte die Kohle im Gesamtdurchschnitt nur 23% aus, je in der Nähe von 20% lagen die Kosten für Verzinsung und Tilgung der Lokomotiven und für ihre Unterhaltungskosten in Werkstatt und Schuppen, und etwas mehr als $\frac{1}{4}$ machten endlich die Personalkosten aus. Diese innerdienstlich schon bekannte Statistik hatte bis dahin eigentlich mehr als interessante Feststellung des status quo gegolten; jetzt gewann sie mit den Wermutstropfen, die in den Becher der Thermodynamik durch die außergewöhnlichen Versuchsergebnisse fielen, systematischere Bedeutung. Sie erwies nämlich, daß eine Senkung der Kohlenkosten durch thermodynamische Fortschritte nur dann eine Gesamtersparnis bedeutet, wenn sie nicht durch Erhöhung des Kapitaldienstes und der Ausbesserungskosten begleitet ist. Und leider sind ja diese beiden Komponenten meist eng miteinander gleichsinnig verbunden; wird die Bauart wesentlich verwickelter und also teurer, so werden — selbst ohne daß die Neuerung etwa anfälliger wäre — schon einfach durch die größere Vielteiligkeit auch höhere Unterhaltungskosten hervorgerufen. Hier liegt nun also die andere wichtige Nebenbedingung: der

thermodynamische Fortschritt darf nicht zu teuer erkauft werden. Auch ein Aufsatz von Najork und Wichtendahl in der VDI.-Zeitschrift gab in Anlehnung an geschätzte Beschaffungskosten der Meinung Ausdruck, daß die erzielbare Wärme-Ersparnis ungewöhnlicher Maschinen nicht genügen würde, um ihre anderweitige Verteuerung auszugleichen.

In diesem Lichte gewannen nun nach 1930, als noch der Mißerfolg der 120 atü-Lokomotiven hinzutrat, die Verbrauchszahlen der Einheits-Lokomotiven eine ganz andere Bedeutung. Durch ihren zum Teil etwas erhöhten Kesseldruck, namentlich aber durch die wesentlich, bis zu 400°, gesteigerte Dampftemperatur waren sie thermisch etwa 10% (und selbst darüber) günstiger als die älteren Heißdampf-Lokomotiven. Diese Zahlen hatte man, übrigens damals durch den geringeren Versuchsumfang noch nicht in vollem Maße bekannt, zwar begrüßt. Aber jetzt begann man zu sehen, daß das sozusagen zwar eine wohl bescheidenere Thermodynamik war als jene, die man einst für die völlig neuartigen Lokomotiven erhofft hatte, aber dafür eine wirtschaftliche Thermodynamik. Denn die Bauart der Lokomotive war ja geblieben, und also ihr Kapitaldienst und ihre Ausbesserungskosten, die sich eher durch die gleichzeitig durchgeführte Normung noch etwas senken ließen. Und somit erwies sich die Aufgabe als lohnend, durch Kleinarbeit hier noch kleine Verbesserungen herauszuholen, jedenfalls die Aufmerksamkeit vor allem diesen bewährten Betriebs-Lokomotiven zuzuwenden.

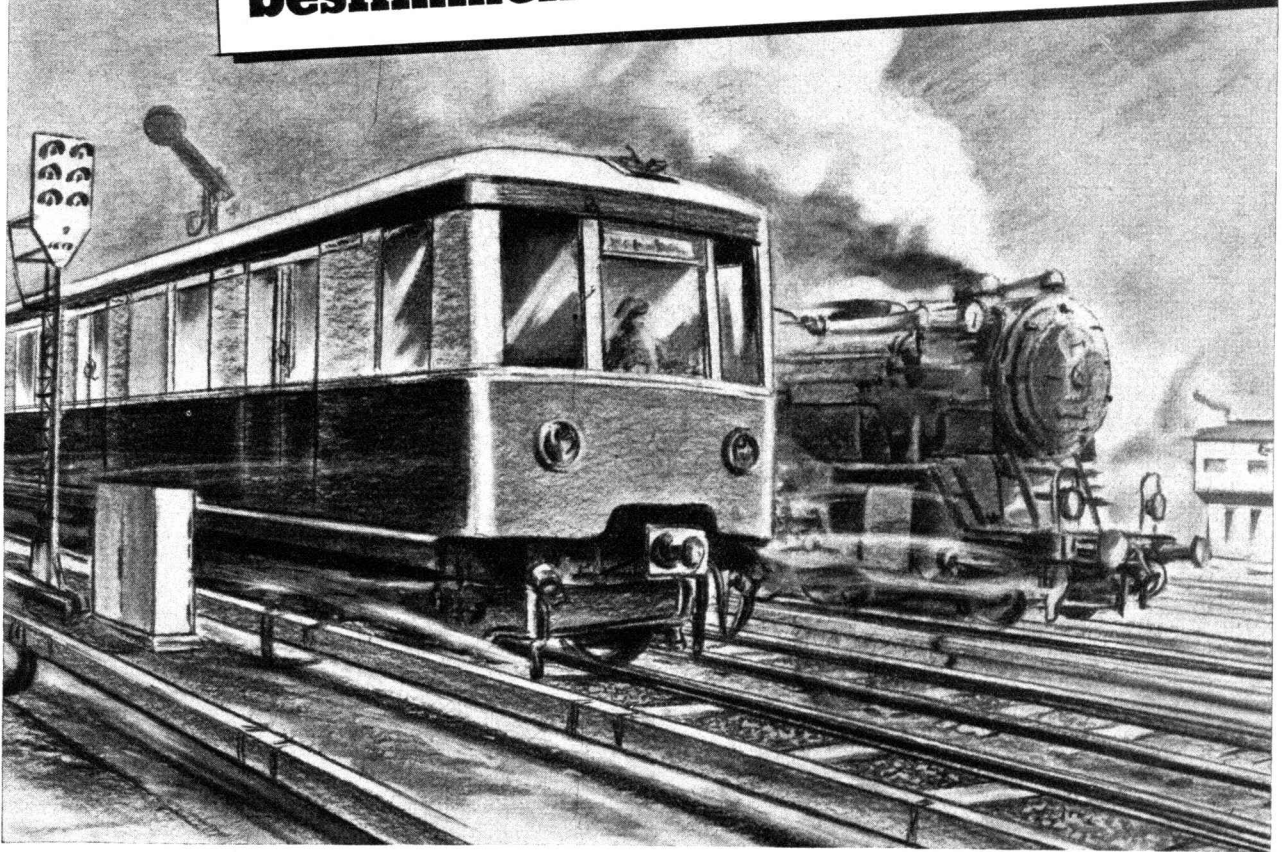
Die Reichsbahn lieferte noch ein rühmliches Rückzugsgefecht, indem sie mit dem höchsten Druck, den der Regelkessel bei Sonderstählen noch vertrug, nämlich 25 atü, und etwas über 400° gesteigerter Überhitzung eine kleine Anzahl Versuchs-Lokomotiven ausführte. Es waren Verbund-Lokomotiven, da sich 25 atü in einem Zylinder nicht mehr abspannen lassen, und der thermische Erfolg war auch sehr beachtlich. Wenig über 5 kg Dampf/PSih war ihr bester Verbrauch gegen etwa 6,1 bis 6,2 kg der Einheits-Schnellzug-Lokomotiven. Aber die harten Sonderstähle der Kessel waren in Feuerbüchse und Stehbolzen einigermaßen anfällig; das Kapitalkonto stieg etwas, das Ausbesserungskonto erheblich. Weitere Nachbauten erfolgten nicht; der betriebsmäßige Kesseldruck ist auf 20 atü herabgesetzt, um die normalen Unterhaltungskosten möglichst nicht zu überschreiten.

Eine Reihe von 20 atü-Lokomotiven mit einfacher Dehnung und wiederum 400° Dampftemperatur bei Volleistung hat bisher gezeigt, daß gegen 16 atü und gleiche Überhitzung wesentliche Vorteile nicht zu erreichen sind ($d_i = 5,9$ kg/PSih). Nach französischen Versuchen kann man einen bescheidenen Erfolg vielleicht erhoffen von Verbundmaschinen mit raffiniert durchgearbeiteten Querschnitten und schlanker Strömungsführung — überhaupt beachtlichen Faktoren, auch für einfache Dehnung — aber immerhin ist wenigstens im Gebiet hoher Drehzahlen die Verbundmaschine etwas geschwindigkeitsempfindlicher.

Der Abdampf-Vorwärmer mit einer Verbesserung des Kesselwirkungsgrades soll hier nicht unerwähnt bleiben, aber er betrifft nicht den eigentlichen Kreisprozeß und kann bei jeder Auspuff-Lokomotive angewandt werden.

Man begegnet bisweilen der Anschauung, die Loko-

Erfahrungen, die sich ergänzen, bestimmen die Leistung von O & K



Dienst am Verkehr in allen seinen Formen!

Ausgewogenes und genaues Zusammenspiel aller Kräfte – darauf kommt es an beim Schienenverkehr unserer Zeit! Wie gut darum, zu wissen: unter dem Zeichen von O & K werden schon seit über 60 Jahren Lokomotiven und Waggons, Gleisanlagen und Weichen, Signale und Stellwerke nach harten Gütemaßstäben und höchsten Forderungen an Arbeit, Konstruktion und Material gebaut. Dort flossen und fließen alle Erfahrungen zusammen, auf die es ankommt. Dort ergänzen sie sich zu Spitzenleistungen auf ihrem Gebiet.

Steter Fortschritt – unser Ziel!



Vielseitig – und doch einheitlich ausgerichtet

Das Bauprogramm von O & K:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| Dampflokomotiven für Staats- und Privatbahnen | Gleisanlagen |
| Normal- u. schmalspurige Diesellokomotiven | Signalanlagen |
| Motoren | Stellwerke / Weichen |
| D-Zugwagen | * Omnibusaufbauten |
| Triebwagen | Straßenbahnen |
| Elektrische Untergrund- und Stadtbahnwagen | Schlepper u. Anhänger |
| * Güterwagen, Kesselwagen | Straßenfahrzeuge für schwerste Lasten |
| Großraumförderwagen | * Bagger u. Absetzer |
| Selbstentlader | Straßenwalzen |
| Spezialwaggons | * Schiffe, Schuten |
| Muldenkipper | * Flugzeuge |

ORENSTEIN & KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN / Breslau / DORTMUND / FRANKFURT-M. / HAMBURG
HANNOVER / KÖLN / KÖNIGSBERG / LEIPZIG / MANNHEIM
MÜNCHEN / STUTTGART / TEPLITZ-SCHÖNAU / WIEN

omotive halte thermodynamisch nicht gleichen Schritt mit dem ortsfesten Maschinenbau. Das kann nach dem Geschilderten nur jemand meinen, der den geschichtlichen Entwicklungsgang nicht genügend kennt und die Bedeutung jener „Nebenbedingungen“ für einen störungsfreien und wirtschaftlichen Eisenbahnbetrieb unterschätzt. Der verhältnismäßig enge Raum der Lokomotive hat ja wohl ohnehin die Folge, daß Fortschritte gegen die hochentwickelte Regel-Lokomotive das „ortsfest“ denkbare Maß nicht ganz erreichen können. Es ist also nicht so, daß die Lokomotiv-Ingenieure die Augen nicht genügend offen hätten, son-

dern wenn jetzt auf dem Gebiet ungewöhnlicher Lokomotiven kürzer getreten wird, so geschieht das, nachdem die keineswegs, am wenigsten von der Reichsbahn, unterlassenen Bestrebungen nach wärme-wirtschaftlicher Steigerung, nicht zum Erfolg geführt haben. Sie brauchen nicht aufgegeben zu werden, aber ihre Förderer müssen sich bewußt sein, daß der Erfolg an eine nicht zu starke Komplizierung geknüpft ist. Und deshalb wird mir der Leser am Schluß zu geben, daß es nicht nur eine Thermodynamik, sondern eben auch eine wirtschaftliche Thermodynamik der Lokomotive gibt.

Die Ausmerzung der Kleinkohlenwagen, eine Lebensfrage der englischen Bahnen

Kohlen sind als Massengut besonders für die L. M. u. S. R. Y. von großer Bedeutung, denn sie machen 63 % der beförderten Gütermenge aus und bringen 36 % der Einnahmen aus dem Güterverkehr. Die Kohlenförderung der Bergwerke ist aber von 225 Mio t vor dem Kriege auf 174 Mio t im Vorjahre gesunken, wodurch den Eisenbahnen ein erheblicher Teil ihrer Einnahmen entgangen ist. Eine wirtschaftlichere Gestaltung des Verkehrs mit der Kohle läge also nicht nur im Interesse der Besitzer der Kohlengruben und der Verbraucher, sondern auch der Eisenbahnen, denen die Verteilung der Kohle zufällt.

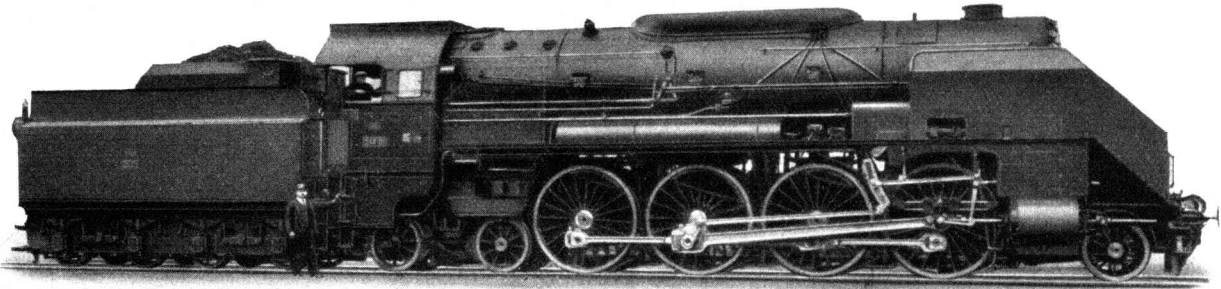
Auf Seiten der Eisenbahnen käme zur Erreichung dieses Zieles die Verwendung von Wagen größerer Ladefähigkeit in Frage. Die englischen Eisenbahnen haben bekanntlich in den letzten Jahren 20-t-Wagen für die Beförderung von Kohle in größerer Zahl in ihren Wagenpark eingestellt, und sie fördern deren Benutzung durch den Kohlenhandel durch die Gewährung von ermäßigten Frachtsätzen. Sie haben auch sehr erhebliche Kosten aufgewendet, um die bahn-eigenen Verladeanlagen — namentlich in den Häfen — so auszugestalten, daß sie den Verkehr von 20-t-Wagen zulassen, wenn auch deren allgemeiner Verwendung erhebliche Hindernisse im Wege stehen. Einerseits sind nämlich die Verladeanlagen in den Kohlenzechen noch für die kleineren Wagen eingerichtet, und obgleich heute nur noch Wagen für 12 t und 20 t gebaut werden, sind doch noch viele Wagen von geringerer Ladefähigkeit, z. B. 8 t, namentlich unter den rd. 500 000 Privatwagen, vorhanden, die überhaupt einen Stein am Bein der englischen Eisenbahnen darstellen. Sie durch neue Wagen zu ersetzen, würde sehr erhebliche Kosten verursachen; allerdings sind sie zum Teil reichlich alt (80 % dürften z. B. älter als 20 Jahre sein), und da die Lebensdauer eines Kohlenwagens ungefähr 30 Jahre beträgt, dürften viele von ihnen in den nächsten Jahren auf natürliche Weise verschwinden. Bei den Vergünstigungen, die die Eisenbahnen bei der Verwendung der bahneigenen 20-t-Wagen gewähren, darf man annehmen, daß die Privatwagen nicht wieder ersetzt werden. Voraussetzung dafür wäre allerdings, daß die Verladeanlagen in den Kohlenzechen auf die Möglichkeit umgestellt würden, in ihnen 20-t-Wagen zu beladen.

Den Eisenbahnen würde eine solche Umstellung hoch willkommen sein. Der 20-t-Wagen, der doppelt soviel

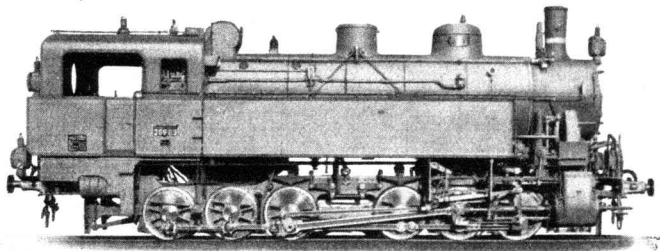
lädt wie der 10-Tonner, ist nur etwa 30 bis 50 % schwerer als jener und nur gegen 16 bis 30 % länger; sein Fahrwiderstand ist um soviel geringer, daß die Lokomotive einen um mindestens 10 % schwereren Zug ziehen kann, was eine um 25 % erhöhte Nutzlast bedeutet. Da die gleiche Menge Kohle in einer kleineren Anzahl von Wagen befördert wird, ist die Arbeit des Kuppelns und Entkuppelns und sind überhaupt alle Leistungen im Bahnhof- und Verschiebedienst geringer; es wird also Lokomotivkraft gespart und der Verkehr wird beschleunigt. Das in den Wagen festgelegte Kapital wäre schätzungsweise um 25 % geringer, wenn nur 20-t-Wagen benutzt würden, und auch an Instandhaltungskosten würde gespart werden. Die zahlreichen Wagen mit 12 t und noch weniger Tragfähigkeit bedeuten also geradezu eine Verschwendung. Selbst bei 12-t-Wagen ist das Wagen-leer zur Eigentumszeche zurückgeht, müssen also für gewicht noch 58 % der Nutzlast. Da der Privatwagen je 100 t Kohle 116 t Wagengewicht befördert werden. Beim 20-t-Wagen ist das Wagengewicht nur 31 % der Gesamtlast, während es beim 12-t-Wagen 36 % ausmacht; berücksichtigt man den Leerlauf bei der Rückfahrt zur Zeche, so ergeben sich Werte von 47 % und 54 %. Im allgemeinen können auf den englischen Eisenbahnen Güterzüge von 50 20-t-Wagen verkehren, die mit Belastung 1450 t wiegen: ein Zug mit 60 12-t-Wagen wiegt aber beladen nur 1140 t, und der Unterschied von 310 t ist fast ausschließlich Nutzlast. Die Zahl der Züge könnte bei Verwendung von 20-t-Wagen um 21 % vermindert werden. Es könnten also sehr erhebliche Beförderungskosten erspart werden, und es wird daher gefordert, daß der 12-t-Wagen beiseite und der 20-t-Wagen allgemein eingeführt wird: das würde sowohl dem Vorteil der Eisenbahnen wie auch des Kohlenhandels dienen.

Allerdings müßte sich dann der Kleinhandel mit Kohlen etwas umstellen. Dieser hält nämlich in England keine Vorräte, sondern bezieht seine Kohlen nach Bedarf in so kleinen Mengen, daß häufig nicht einmal die heute noch üblichen kleinen Wagen voll ausgelastet sind. Hand in Hand mit der allgemeinen Einführung des 20-t-Wagens für den Kohlenverkehr müßte also, wie ein schon vor Jahren eingesetzter Ausschuß zur Erörterung der einschlägigen Fragen vorge-schlagen hat, eine Neuordnung des Kohlenhandels gehen, indem z. B. auf den Bahnhöfen Kohlenlager angelegt werden.

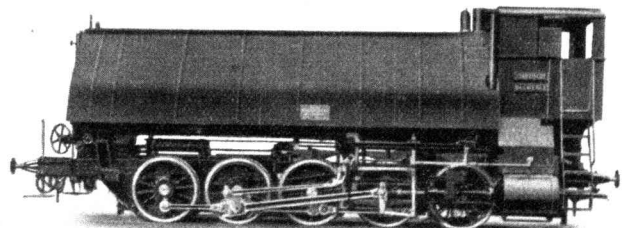
WIENER LOKOMOTIV-FABRIKS-A.G. WIEN-FLORIDS DORF



STÄRKSTE SCHNELLZUGLOKOMOTIVE EUROPAS 1928/38



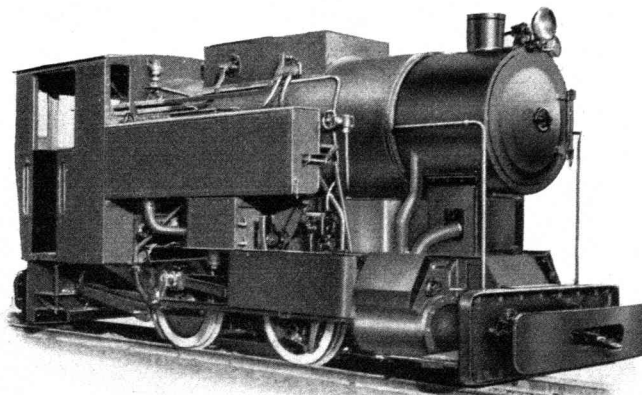
STÄRKSTE ZAHNRADLOK.
DER WELT



STÄRKSTE FEUERLOSE LOK.
DER WELT
120 AT. DRUCK

FERNER ELEKTRO- & MOTORLOKOMOTIVEN

TYPE



ERZBERG

MODERNE BAU- & WERKSLOKOMOTIVEN

Die im allgemeinen zu leichten Güterwagen sind auch die Ursache dafür, daß die englischen Bahnen zumeist noch mit leichten C-Lokomotiven für den Güterzugdienst auskommen, auf kurzen Strecken zum Hafen auch mit den schönen E 1-Tender-Lokomotiven. Knapp 25 % der für den Güterdienst vorhandenen Lokomotiven gehören der ID-Type an, deren Abmessungen im Verhältnis zum Festland recht bescheiden zu nennen sind. Wohl bilden die 30 schweren Garrat-Lokomotiven eine rühmliche Ausnahme, aber ihr Weiterbau kommt nicht mehr in Frage, da die Nachteile dieser Bauart viel zu groß sind, um ihre allgemeine

Einführung zu rechtfertigen. Es ist schade, daß der schwere, gediegene Oberbau der englischen Bahnen nur dem Schnellverkehr zugute kommt, hauptsächlich dadurch, daß mit verhältnismäßig recht einfachen Lokomotiven (zumeist 2C-, aber auch noch 2 BI- und 2B-Lokomotiven, letztere allerdings mit 20 t zulässigem Achsdruck) die schnellsten Züge gefahren werden. Es ist hierbei noch zu erwähnen, daß die Eilgüterzüge der englischen Bahnen, soweit sie mit durchgehenden Bremsen ausgerüstet sind, auf langen Strecken ohne Aufenthalt durchfahren und dabei Reisegeschwindigkeiten von 70 bis 80 km/h erreichen. —e—

KLEINE NACHRICHTEN

Coronation Scot-Schnellzug in Amerika

Die London-Midland and Scottish-Bahn hat einen ihrer neuesten „Coronation Scot“-Schnellzüge nach Amerika gesandt. Der Zug besteht aus einer 2 C1-Stromlinien-Lokomotive und 8 Wagen, von denen 6 zu je zweien kurzgekuppelt auf gemeinsamem Drehgestell laufen. Der Zug bietet 173 Plätze und 12 Betten und wiegt 286 t; er wird unter Leitung englischen Personals in den Vereinigten Staaten eine Rundfahrt über rd. 5000 km machen und dabei in 38 Städten vorgeführt werden, ehe er zur Weltausstellung New York 1939 kommt. —in—

Bahnhof Bozen

Die Italienische Staatsbahn hat auf der nach dem Kriege übernommenen Strecke der Brennerbahn vom Brenner über Bozen bis Trient elektrischen Betrieb eingeführt.



Neu erbaut wurde das Bahnhofsgebäude in Bozen. Es ist geschmückt mit den wohl gelungenen, allegorischen Darstellungen des Dampfes und der Elektrizität. M.

Verschrottung von Lokomotiven in Amerika

Die Chicago-Rock Island & Pacific-Bahn, die rd. 50 000 Güterwagen und 1500 Lokomotiven besitzt, mustert nach ihrem Arbeitsprogramm monatlich 200 Güterwagen und 15 Lokomotiven aus. Die Verschrottung führt sie selbst durch, und zwar im Gegensatz zu früher an einer einzigen Stelle, in Silvis. Dieser Ort

liegt in landwirtschaftlicher Gegend, aber mit 250 km von Chicago vom Schrottmart nicht allzu entfernt.

Die noch verwertbaren Wagenkästen (1938 770 Stück!) werden auf das Land verkauft zu Preisen von 62 bis 125 RM je Stück.

Bei den Lokomotiven brennt eine Arbeitsgruppe alle angebauten Teile, das Triebwerk und die Zylinder herunter und trennt Kessel und Rahmen. Eine zweite Gruppe brennt dann die noch verwertbaren Teile hiervon heraus, so z. B. auch die Rohre, und zerlegt den Schrott nach den Verkaufserfordernissen. Verwendet werden Azetylenbrenner.

Die Kostennachrechnung ergab z. B. für 15 Lokomotiven im Oktober

Löhne	1038 RM
Generalien 25 %	259 "
Azetylen, Karbid	740 "
Kranvorhaltung	38 "
	2075 RM

Das Verschrotten einer Lokomotive kostete also 138 RM, ohne die Weiterbehandlung des Schrottes. (Ry Age, 1938, Bd. 105, S. 891.) M.

Umbau des norwegischen Schmalspurnetzes

In den letzten 15 Jahren ist man in Norwegen eifrig bemüht, die schmalspurigen Staatsbahnlinien auf Normalspur umzubauen. Zu den letzten Beschlüssen gehört der Umbau der Westfoldbahn und der Rørosbahn (Koppang—Stören 264 km). Es wird damit ein Fehler der Vergangenheit wieder gutgemacht. Nach Durchführung der beschlossenen Umbauten, mit deren Fertigstellung etwa 1940 zu rechnen ist, wird das schmalspurige Netz der Norwegischen Staatsbahn nur noch aus folgenden Linien bestehen:

Nelaug—Treungen	54 km
Grovane—Byglandsfjord	58 "
Flekkefjord—Stavanger	161 "
	273 km

Die Strecke Flekkefjord—Stavanger wird aber ganz oder teilweise im Zusammenhang mit dem Ausbau der Südländsbahn bis Stavanger umgebaut werden.

Erster achtschiger Tender

Die Atlantic Coast Line hat zur Beförderung des „Havana-Special“ und des „Miamian“ auf der Strecke Richmond—Jacksonville im Sommer 1938 12 Stück

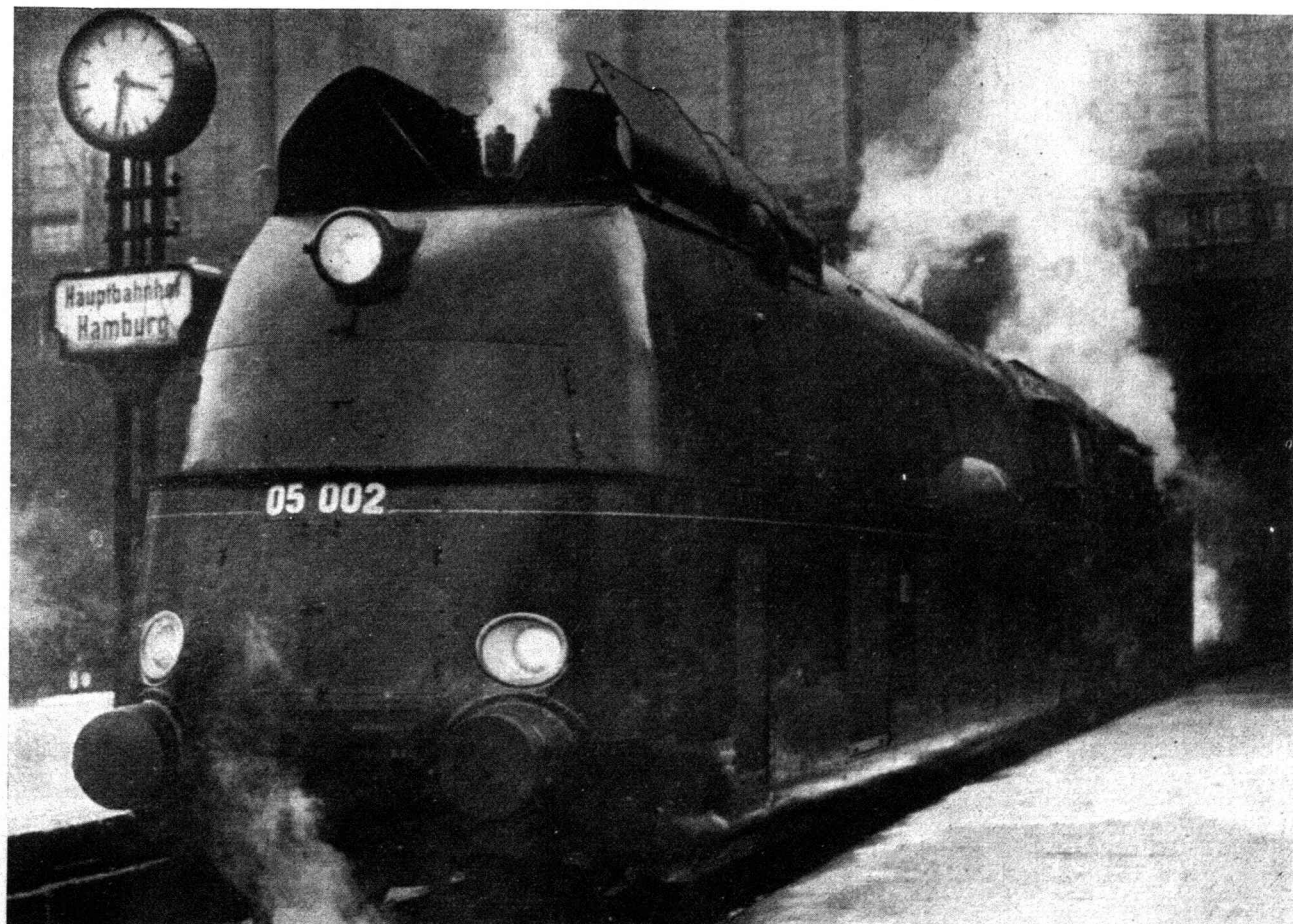
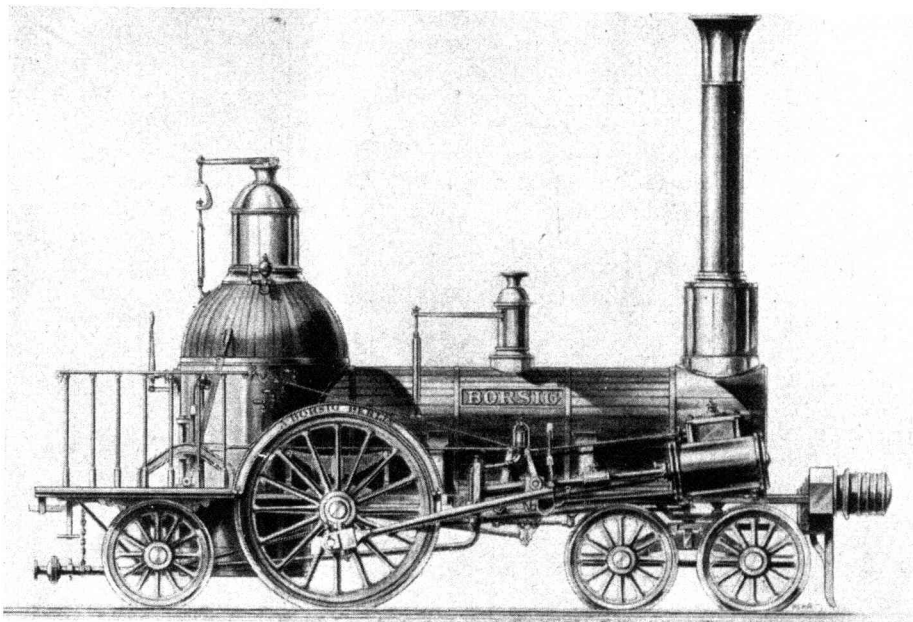
SEIT ÜBER 100 JAHREN

BORSIG-DAMPFLOKOMOTIVEN



VON DER ERSTEN
DAMPFLOKOMOTIVE,
DIE DAS BORSIG-WERK
VOR 100 JAHREN VER-
LIESS, FÜHRTE DER
BAU VON MEHR ALS

14000 LOKOMOTIVEN ZU DEN ERSTEN STROMLINIEN-LOKOMOTIVEN DER
DEUTSCHEN REICHSBAHN MIT GESCHWINDIGKEITEN BIS ZU 200 km/h.



BORSIG LOKOMOTIV-WERKE G.M.
B. H.
HENNIGSDORF BEI BERLIN

2D2-Lokomotiven in Dienst gestellt. Diese Strecke ist 1063 km lang und wird in Fahrzeiten bis herab zu 705 Minuten bei 4 Aufenthalten durchfahren. Die Züge bestehen aus 20 bis 21 Wagen, meist Pullmanwagen.

Die Lokomotiven bieten nichts Besonderes, wohl aber die Tender: Es sind die ersten achtachsigen Tender der Welt. Sie laufen auf zwei vierachsigen Drehgestellen mit Stahlformgußrahmen und fassen 90,8 m³ Wasser und 27 t Kohle. Ihr Dienstgewicht beträgt 197,5 t, das der Lokomotive nur wenig mehr, 208,8 t. Ry Age Bd. 105 (1938), S. 908. M.

Amerikanischer Lokomotivbau 1929—1938

Die amerikanischen Hauptbahnen hatten im Betrieb an Lokomotiven:

	gebaut bis 1919	gebaut 1920—29	gebaut ab 1930	Summe
1930	44 589	11 184	809	56 582
1931	42 970	11 184	995	55 149
1932	41 042	11 184	1090	53 316
1933	38 608	11 184	1111	50 903
1934	35 925	11 184	1195	48 304
1935	34 064	11 184	1334	46 590
1936	32 532	11 184	1431	45 146
1937	31 696	11 184	1797	44 683
1938	30 644	11 184	1912	43 800

In den 8 Jahren 1931 bis 1938 sind also durchschnittlich jährlich nur 138 Lokomotiven neu in Dienst gestellt worden. Dagegen betrug die Ausmusterung 1930 bis 1938 im ganzen 13 885 Stück oder 24,4 % des Anfangsstandes. Die neubeschafften Lokomotiven waren aber ganz wesentlich stärker als die ausgemusterten, so daß die durchschnittliche Zugkraft aller Güterzuglokomotiven sich in diesem Zeitraum trotz der geringen Neubeschaffungen von 20 300 auf 25 600 kg, also um rd. 25 %, hob. M.

Deutsche Eisenbahnfilme in Kopenhagen

Am 26. Januar d. J. veranstaltete die Dänische Reklame-Vereinigung (Dansk Reklame Forening) im Kopenhagener Haus der Ingenieure einen Vortrags-

abend, in dessen Mittelpunkt das Filmwesen der Deutschen Reichsbahn stand. An der Veranstaltung nahmen u. a. teil der Generaldirektor der Dänischen Staatsbahnen, Knutzen, und der Abteilungsleiter der Staatsbahnverwaltung, Vertreter der Filmindustrie, Mitglieder der Reklame-Vereinigung, der Presse-attaché der deutschen Gesandtschaft, Frielitz, und der Präsident der Deutschen Handelskammer für Dänemark. Die Tages- und Fachpresse nahm gleichfalls an der Veranstaltung teil. Die Leitung der Veranstaltung hatte der Präsident der Reklame-Vereinigung Eric Pugh. Im Rahmen des Vortrages, den Oberreichsbahnrat Müller-Hildebrand hielt, wurden die Filme „Die Arbeit des deutschen Eisenbahners“ und „Fahrt ins Weiße“ gezeigt, ferner die Kurzfilme „Was die Eiche rauscht“ und „Mit dem D-Zug um die Wette“.

In einer nach dem Vortrag stattfindenden Aussprache wurde darauf hingewiesen, daß die Dänischen Staatsbahnen als erste Eisenbahnverwaltung ein Bahnhofsokino errichtet haben, das in eigener Verwaltung der Eisenbahn die Verkehrsinteressen gegenüber der Öffentlichkeit wahrnimmt und durch den lebhaften Besuch die Wirksamkeit und Gegebenheit eines derartigen Betriebes unter Beweis stellt.

Den Vorschlag, weitere Reichsbahn-Filme mit etwas stärkerer Betonung des Eisenbahnwesens vor den Eisenbahnfachleuten zu zeigen, nahm Generaldirektor Knutzen auf und veranstaltete eine Reichsbahn-Filmveranstaltung für die Gefolgschaft der Generaldirektion der Dänischen Staatsbahnen, die im Bahnhofsokino in Kopenhagen stattfand und an der Generaldirektor Knutzen selbst teilnahm. Es wurden die Filme „Leistung und Aufbau“, „Um das blaue Band der Schiene“ und der Reichsautobahnfilm „Straßen der Zukunft“ gezeigt.

Ein Filmaustausch zwischen der Deutschen Reichsbahn und den Dänischen Staatsbahnen und eine gemeinsame Bearbeitung von Filmen, die sich auf den deutsch-dänischen Verkehr und den gemeinsamen Fährbetrieb Deutschlands und Dänemarks beziehen, wurden in Aussicht genommen.

Persönliches

Regierungsbaumeister a. D. Paul Hintze gestorben



Regierungsbaumeister a. D., Hauptgesellschaftler der Firma Arn. Jung, Lokomotivfabrik GmbH., Jungenthal bei Kirchen an der Sieg. Paul Hintze wurde am 12. Juni 1877 in Ohrdruf in Thüringen geboren und besuchte später das Gymnasium Ernestinum in Gotha; darauf studierte er in München Bauingenieurwesen. Als Regierungsbaumeister arbeitete er nach Ablegung seiner Examina bei den Eisenbahndirektionen Erfurt und Frankfurt a. M. 1911 übernahm er die Leitung der Lokomotivfabrik Arn. Jung, deren Besitzer und Gründer, Kommerzienrat Arnold Jung, anfangs des Jahres verstorben war.

Sein Werk war sein Leben und seine Arbeit! Auch in den Krisenjahren hat er es verstanden, mit seinem Werk durchzuhalten, so daß er für den mit dem Beginn des Jahres 1933 einsetzenden wirtschaftlichen Aufschwung voll gerüstet war. Die ersten Auswirkungen dieses Aufschwunges hat er noch — tätig und schaffend wie immer — miterlebt: an der Lösung der neuen großen Auf-

gaben, vor die sich die Lokomotivindustrie jetzt gestellt sieht, wird er nun nicht mehr mitarbeiten können. Ihm wäre es zu gönnen gewesen, daß er nach so langem Einsatz in schweren Zeiten nun auch die Früchte seines Durchhaltens und Zusammenarbeitens mit der übrigen Lokomotivindustrie hätte ernten können. Er hat an der Gemeinschaftsarbeit, die in der Lokomotivindustrie sehr früh einsetzte und zielbewußt gefördert wurde, regsten Anteil genommen: wegen seiner Verdienste wurde er bei der in den letzten Jahren vorgenommenen Organisation der gewerblichen Wirtschaft in den Beirat der Fachgruppe Lokomotiven berufen, nachdem er bereits in früherer Zeit in den verschiedenen Lokomotiv-Verbänden die Interessen der Lokomotivindustrie in jeder Weise und mit wacher Aufmerksamkeit wahrgenommen hatte.

In den Kreisen der Lokomotivindustrie wird man den Verstorbenen immer in gutem und ehrendem Andenken behalten.

Am 2. März verstarb in Bühlerhöhe im Schwarzwald, wo er sich zur Wiederherstellung seiner Gesundheit aufhielt, Herr Fabrikant Paul Hintze,



DIE EISENBAHN
UND **HENSCHEL**
EIN BEGRIFF FÜR ALLE ZEITEN

Neue Bücher

Die Entwicklung und der Stand der Zugbeeinflussung bei der Deutschen Reichsbahn. Von Reichsbahnrat Krauskopf. Format DIN A 4. 165 Seiten mit 283 Abbildungen. Berlin 1939, Otto Elsner Verlagsgesellschaft. Preis kart. 6,40 RM. Bestellnummer 39 050.

Über die wichtigen Fragen der Zugbeeinflussung wurde im November 1934 im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin vom Verfasser ein Vortrag gehalten, der zum erstenmal das gesamte vorliegende Material zusammenfaßte und infolgedessen viel beachtet wurde. Der Verfasser, der die Entwicklung der Einrichtungen an maßgeblicher Stelle mit gefördert hat, kennt auch ausländische Einrichtungen aus eigener Anschauung und hat in der Zeitschrift „Der Bahningenieur“ eine Aufsatzreihe erscheinen lassen, die die Unterlage für die jetzt vorliegende Veröffentlichung bildet. Die Zugbeeinflussung stellt sich im ganzen als ein neues Gebiet der Sicherheitstechnik dar, so daß schon aus diesem Grunde eine umfassende Darstellung notwendig erschien; eine solche Darstellung fehlte um so mehr, als bei der Deutschen Reichsbahn seit längerer Zeit zahlreiche Vorschläge aus Erfinderkreisen eingehen, die jedoch sehr oft die grundsätzlichen Forderungen, die die Reichsbahn an derartige Anlagen stellen muß, nicht kennen oder übersehen. Auch für die Beamten der Reichsbahn, die beruflich mit diesen Anlagen zu tun haben, fehlte bisher eine Gesamtdarstellung des Gebietes, wie sie das vorliegende Buch bringt. Das umfangreichste Kapitel ist dasjenige über „Zugbeeinflussungseinrichtungen mit Übertragung ohne Berührung der Übertragungsteile“, und hierin wieder wird der weitaus größte Teil neben den Einrichtungen, die mit ausstrahlender Luft oder ausstrahlendem Dampf sowie mit Schallwellen arbeiten, von den mit magnetischen Feldern arbeitenden Einrichtungen gestellt. Man ist erstaunt, zu sehen, wie zahlreich die verschiedenen Bauarten sind, die der Verfasser außerordentlich übersichtlich und klar, dazu meist mit sehr gutem Bildmaterial vorführt. Man erhält auf diese Weise einen sehr guten Einblick in die Maßnahmen, mit

denen die Reichsbahn ihrem Grundsatz gerecht zu werden versucht, der die Sicherheit vor der Schnelligkeit und Bequemlichkeit an erste Stelle setzt.

Normblatt-Verzeichnis 1939. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß, Berlin: Beuth-Vertrieb 1939. 355 Seiten, Normformat A 5. Preis 4,— RM.

Zur Leipziger Frühjahrsmesse ist das diesjährige Verzeichnis des heute im Rahmen der Maßnahmen zur Leistungssteigerung so bedeutungsvollen Deutschen Normenwerkes erschienen; es umfaßt jetzt rund 6500 Normblätter mit dem bekannten Zeichen DIN; weitere Normen liegen als Entwürfe vor. Die endgültigen Normblätter verteilen sich etwa folgendermaßen auf die einzelnen Fachgebiete:

- 450 Bauwesen
- 410 Bergbau
- 120 Chemisches Apparatewesen
- 680 Eisenbahnwesen
- 460 Elektrotechnik
- 70 Hauswirtschaft
- 170 Kraftfahrbau
- 100 Landwirtschaft
- 120 Luftfahrt
- 640 Maschinenbau und Materialprüfungen
- 1250 Schiffbau
- 140 Textilindustrie
- 250 Werkzeuge und Werkzeugmaschinen
- 1640 Grundnormen und verschiedene Gebiete

Das Verzeichnis enthält erstmalig über 500 Hausnormen der Wehrmacht, die nicht das Zeichen DIN tragen, aber für die Benutzer des Buches sehr wesentlich sind: Heergerät-Normen (HgN) und Technische Lieferbedingungen für Heergerät (T. L. und V. t. L.), Marinewaffen-Normen (MWA N) und Kriegsmarine-Normen (KM). Das Verzeichnis der für die Ausfuhr wichtigen Übersetzungen Deutscher Normen ist erweitert worden.

Die noch vorhandenen 474 ONORM-Blätter des früheren Österreichischen Normenausschusses sind durch Kursivschrift hervorgehoben. Die Umstellung kann nicht von heute auf morgen erfolgen, um der Wirtschaft der Ostmark keine Übergangsschwierigkeiten zu bereiten.

Elsners Taschenjahrbuch für den bautechnischen Eisenbahndienst. 17. Jahrgang. Format 11×16 cm. 483 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Berlin 1939, Otto Elsner Verlagsgesellschaft. Preis in Leinen 2,50 RM, für Angehörige der Deutschen Reichsbahn 1,80 RM.

Die beste Empfehlung für dieses sorgfältig zusammengestellte und sehr gut ausgestattete Taschenbuch ist die Tatsache, daß sämtliche bisher erschienenen Jahrgänge restlos vergriffen sind. Es bringt eben eine solche Fülle wissenswerten Materials, daß es für eine breite Schicht von Eisenbahnbefahrenden nahezu unentbehrlich ist. In der Ausgabe 1939 ist z. B. der Weichenbau ganz besonders ausführlich behandelt, und es werden sämtliche vorhandenen Bauarten in ihren Einzelheiten dargestellt. Für alle mit dem Entwerfen von Gleisplänen, dem Verlegen und Unterhalten von Weichen und Oberbau, dem Sicherungs- und Fernmeldewesen Beschäftigten ist das Taschen-Jahrbuch daher ein sehr nützlich Hilfsmittel, um sich über Einzelheiten und den jeweils neuesten Stand schnell und sicher zu unterrichten.

Elsners Taschenjahrbuch für den Werkstätten- und Betriebsmaschinendienst bei der Deutschen Reichsbahn. 4. Jahrgang. Format 10,5×15,5 cm. 584 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Berlin 1939, Otto Elsner Verlagsgesellschaft. Preis in Leinen 3,50 RM, für Angehörige der Deutschen Reichsbahn 2,50 RM.

Auch von diesem Taschenjahrbuch sind die früheren Jahrgänge nahezu völlig vergriffen. Wie die früheren ist auch der neue Jahrgang ganz darauf abgestellt, den Angehörigen der RAW., Bw. und Bww., der Mä und technischen Büros der RBDen. bei der Tagesarbeit und auch bei der Vorbereitung zu Prüfungen den jeweils neuesten Stand ihrer Arbeit vorzuführen. Die drei wichtigsten Gruppen sind die „Erhaltung der Fahrzeuge in den Reichsbahn-Ausbesserungswerken und Bahnbetriebswerken“, der „Betriebsmaschinendienst“ und die „Umgestaltung der Finanzvorschriften“, die eine Ergänzung und Erweiterung des in den drei ersten Jahrgängen gebrauchten Stoffes bedeuten, der den Leuten in der Praxis sehr willkommen sein wird.

**BEWEGLICHE
STEBBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

mit höchster
Genauigkeit
im Gesenk
geschmiedet

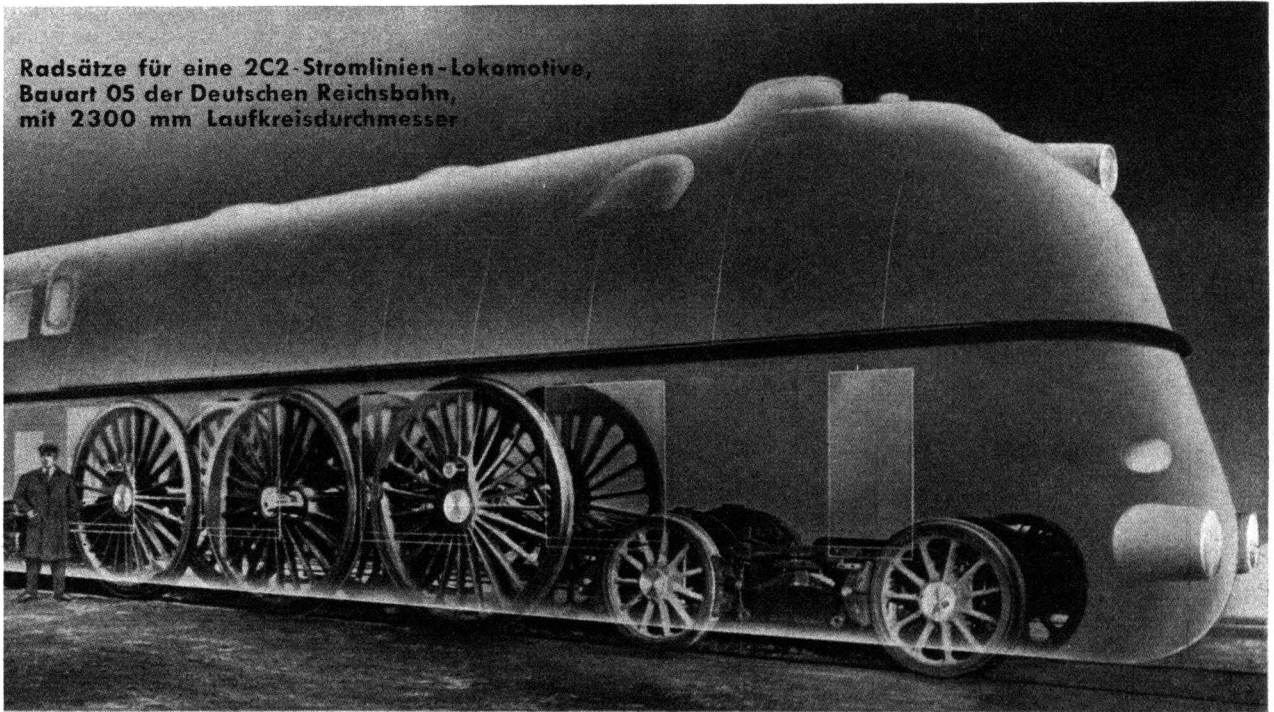
*bevorzugt man seit Jahren
für deutsche und ausländische
Lokomotiven*

SOLINGER GESENKSMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT

Solingen - Foche

Fernruf Sa 26061

Radsätze für eine 2C2-Stromlinien-Lokomotive,
Bauart 05 der Deutschen Reichsbahn,
mit 2300 mm Laufkreisdurchmesser



Endtreibradsatz für
eine elektr. Schnellzug-
Lokomotive E 19 der
Deutschen Reichsbahn



Seit 90 Jahren

**liefern wir Radsätze für Lokomotiven und Wagen nach
den Vorschriften aller in- und ausländischen Bahnen**

Bochumer Verein



für Gußstahlfabrikation Aktiengesellschaft **BOCHUM**

Deutschland Krafffahrer - Karte, Maßstab 1 : 1 500 000. Neueste Ausgabe. Meinhold-Mittelbach-Karten-G. m. b. H. 84mal 84 cm, gefaltet 25×11 cm. Preis 1,80 RM, auf Leinen 8,— RM.

Von Memel—Kopenhagen, Lüttich—Genf, Suwalki—Debrecen bis Mailand—Venedig—Fiume—Novi Sad im Süden reichend, zeigt die neue Deutschland Krafffahrerkarte sämtliche Reichsstraßen mit Nummern neben dem der Gegenwart entsprechenden Stand der Reichsautobahnen nach fertigen, im Bau befindlichen, zum Bau freigegebenen Strecken, deren Anschlußstellen und Entfernungen.

Außer diesen gerade für den Fernfahrer wichtigen Verbindungen zeigt die Karte noch die anderen Krafffahrbahnen, besondere Touristenstraßen, verbindende Landstraßen 1. Ordnung nebst Durchgangsmessungen, Autofahren und Paßhöhen. Die Ortschaften sind nach Zahl der Einwohner beschriftet unter Berücksichtigung der letzten u. a. für Ostpreußen eingetretenen Namensänderungen.

Handbuch für Kesselprüfer. Herausgegeben von Stier, unter Mitarbeit von Fachleuten der Reichsbahn. Format 10,5×15,5 cm. 400 Seiten mit 296 Abbildungen. Berlin 1939, Otto Elsner Verlagsgesellschaft. Preis in Leinen 4,50 RM. Bestellnummer 38129.

Mit den ständig steigenden Anforderungen an die Erhaltung und Prüfung der Dampflokotivkessel machte sich immer mehr das Bedürfnis bemerkbar, in einer zusammenfassenden Darstellung alles das greifbar zur Hand zu haben, was der mit der Prüfung der Kessel Beauftragte wissen muß und zu beachten hat. Diesem Erfordernis wird das vorliegende Handbuch gerecht, das sein Erscheinen in erster Linie den Anforderungen verdankt, die heute gerade an die Erhaltungswirtschaft gestellt werden. Das Handbuch soll dem Kesselprüfer ein unentbehrlicher Ratgeber sein und weiten Kreisen einen Einblick geben in alle Bestimmungen und Vorschriften, die für die Betriebssicherheit der Lokotivdampfessel, der Dampfessel in Triebwagen, Landdampfessel, Schiffessel, Dampfgefäße und Niederdruckdampfessel sowie über die unter Druck stehenden Gefäße für Luft und Gas ergangen sind. Aus dem weiteren Aufgabengebiet des Kesselprüfers sind in dem Handbuch noch die Vorschriften für die Untersuchung der Hebezeuge, Ket-

ten, Seile und Zwischengeschirre, der Aufzüge, Waagen und Gewichte aufgenommen worden. Die Lokotivdampfessel sind wegen ihrer Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb und vor allem für den Kesselprüfer besonders eingehend behandelt. Das Handbuch bringt nicht nur die für diese Kessel erlassenen Vorschriften, Bestimmungen und Anweisungen, sondern alles, was bei den Wiederherstellungsarbeiten zu beachten ist. Der Stoff ist sehr übersichtlich gegliedert, so daß jede gewünschte Einzelheit leicht und schnell zu finden ist.

Patentschau

Patente

Anmeldungen¹⁾

Patentblatt vom 9. März

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten an dem bezeichneten Tage die Erteilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

Klasse 13. Dampfessel nebst Ausrüstung g, 9. K 137 137. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Verfahren zum Betriebe von Zwangsumlauf - Schnellverdampfern für Fahrzeuge. 9. 3. 35.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb

c, 39. M 137 015. Erf.: Gottwalt Müller, Berlin, und Georg Henning, München. Anm.: Maschinenfabrik Gottwalt Müller G. m. b. H., Berlin. Einrichtung zur Befestigung von Klarsichtscheiben für Fahrzeuge, insbes. Schienenfahrzeuge. 28. 1. 37.

e, 23. St 56 142. Erf., zugl. Anm.: Dipl.-Ing. Th. Steinfurt, Essen. Zug- und Stoßvorrichtung für Förderwagen. 28. 4. 37.

f, 49. G 95 134. Erf., zugl. Anm.: Dr.-Ing. Hans Gallfusser, Genf, Schweiz; Vertr.: Dr.-Ing. A. Mayer, Pat.-Anw., Berlin W 8. Vorrichtung zur mehrstufigen Schaltung von Druckluftbremsen. 30. 3. 37.

Erteilungen

Patentblatt vom 9. März

Auf die hierunter angegebenen Gegenstände sind den Nachgenannten Patente erteilt, die in der Patentrolle die hinter die Klassenziffern gesetzten Nummern erhalten haben. Das beigegefügte Datum bezeichnet den Beginn

der Dauer des Patents. Am Schluß ist jedesmal das Aktenzeichen angegeben.

Klasse 20. Eisenbahnbetrieb

b, 5/02. 673 630. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Flüssigkeitsturbogetriebe mit zwei Turbokreisläufen (Wandler und Kupplung) für Diesellokomotiven. 29. 6. 34. K 134 555.

f, 49. 673 540. Westinghouse - Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover. Druckmittelbremseinrichtung für Eisenbahnen und andere Fahrzeuge. 11. 10. 36. W 99 645. Großbritannien 14. 12. 35.

i, 11/01. 673 541. Erf.: Dr.-Ing. Wilhelm Schmitz, Berlin-Siemensstadt. Inh.: Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Schaltung für elektrische Weichenantriebe mit elektrischer Verriegelung und magnetischer Überwachung der Weichenendlagen. 14. 8. 37. V 34 092. Osterreich.

i, 35/02. 673 542. Emil Henß, Bernburg, Saale. Anordnung für elektrische Zusicherung. 15. 2. 36. H 146 589.

k, 9/01. 673 543. Erf.: Kurt Rybicki, Berlin-Spandau. Inh.: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Fahrdraktlemme. 22. 10. 36. A 80 821.

l, 4/01. 673 631. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Anordnung von Quecksilberdampfgleichrichtern auf Fahrzeugen. 3. 7. 31. A 62 553.

Gebrauchsmuster

Eintragungen

Patentblatt vom 9. März

Klasse 13. Dampfessel nebst Zubehör b, 1 459 349. Gustav Friedrich Gerds, Bremen. Chemikalienzusatzvorrichtung für Dampfessel. 7. 5. 37. G 20 301.

c. 1 459 359. Alfred Engert, Leipzig. Wasserstandsanzeiger für Dampfessel. 6. 1. 38. E 14 076.

Klasse 85. Wasserreinigung

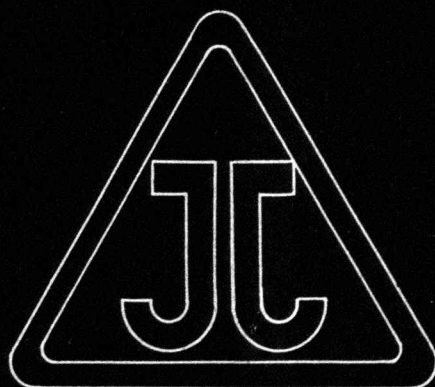
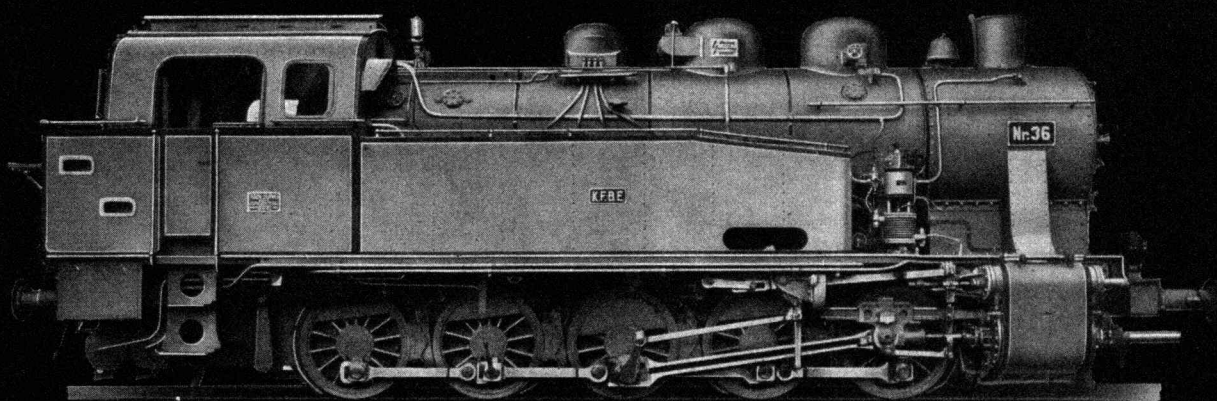
b. 1 459 324. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt. Vorrichtung zur Enthärtung und Reinigung von Wasser. 6. 2. 39. J 13 559.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Aus dem Inhalt:

Die Entstehung der Dampflokotiv-Typisierung in Deutschland	3	2' D' 2 h 3 Schnellzug-Lokomotive Reihe 06 der Deutschen Reichsbahn	21
Die neuesten Henschel-Gelenk-Lokomotiven (Baujahr 1937) für die Brasilianische Zentralbahn	12	Die Ausmerzung der Kleinkohlenwagen, eine Lebensfrage der englischen Bahnen	32
Turbo-elektrische Lokomotiven in Amerika	20	Kleine Nachrichten	34

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4. **Druck und Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 89 64 18. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen,** überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 49 70—49 73; Postscheckkonto Hannover 13 310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50. Das Bezugslo ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrsende erfolgen. Mindestauflage: 3000 Exemplare. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Ewald Darksow, Bielefeld.



Dampflokomotiven

Diesellokomotiven

Dieselmotoren

JUNG

JUNGENTHAL

Arn. Jung, Lokomotivfabrik G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg

SCHWARTZKOPFF



DAMPFLOKOMOTIVEN

jeder Bauart und Größe

Baureihe 41
der Deutschen Reichsbahn
für schnellfahrende Güterzüge
erstmalig von uns gebaut



BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT
vormals L. SCHWARTZKOPFF Berlin N 4

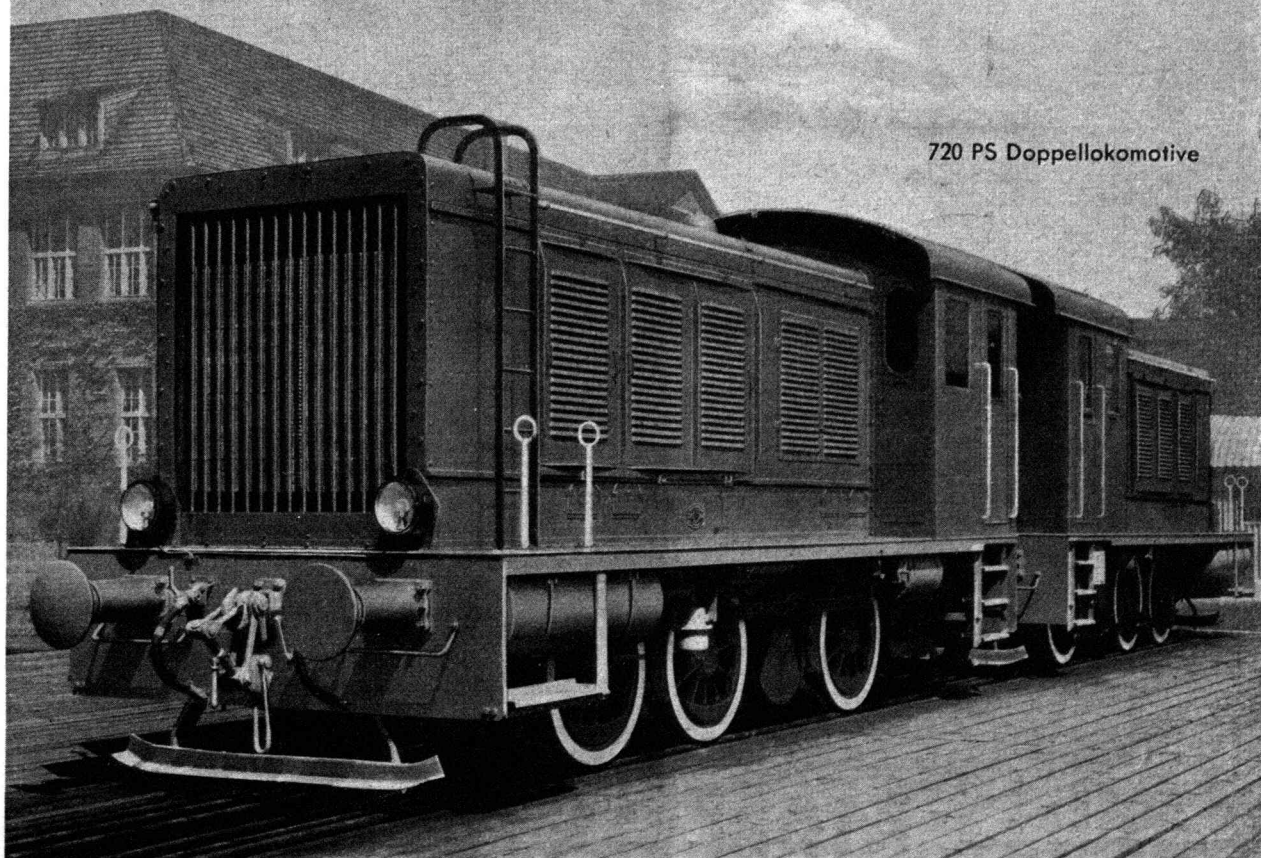
SCHWARTZKOPFF

DIESELLOKOMOTIVEN

für den Strecken- und
Verschiebedienst

DIESEL- DOPPELLOKOMOTIVEN

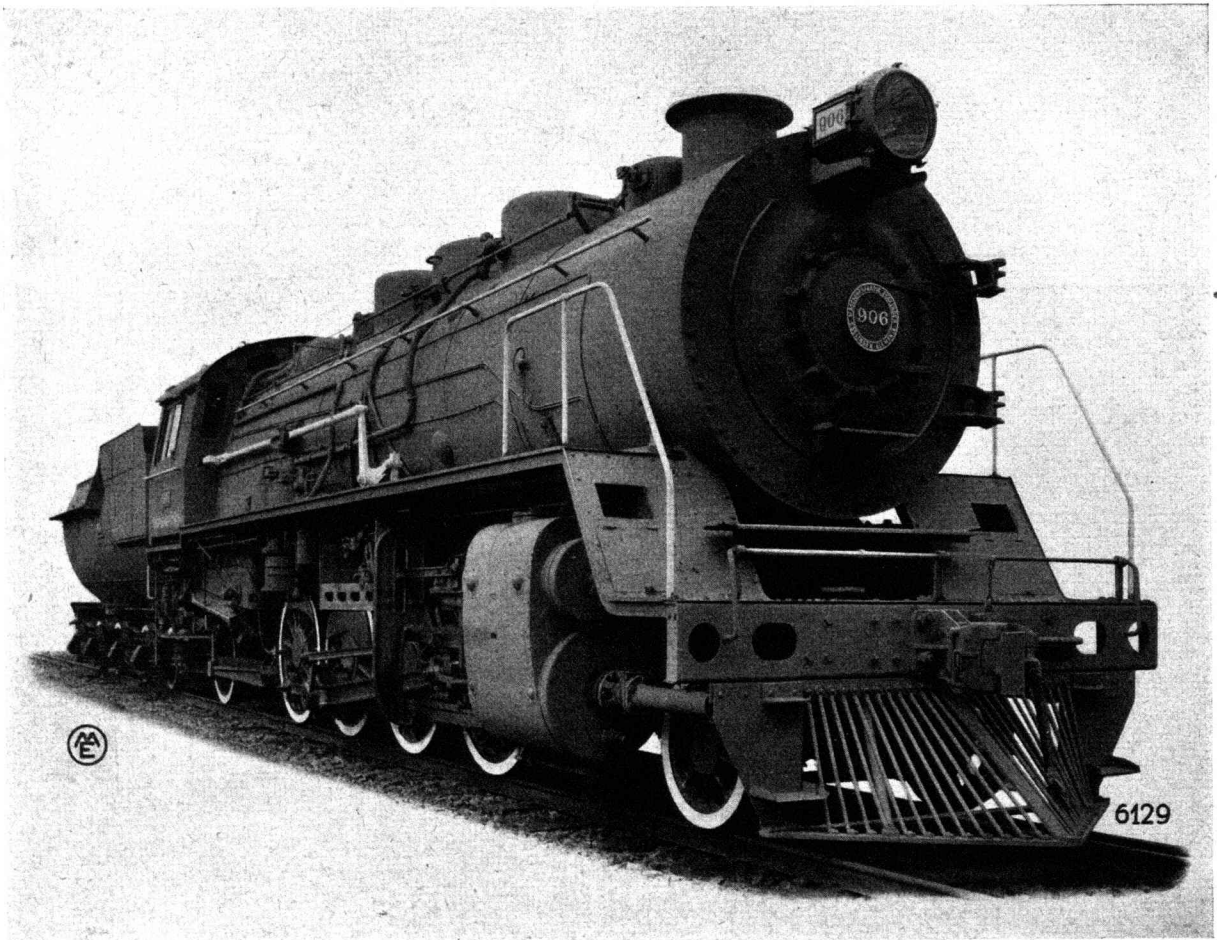
mit mechanischer Fernsteuerung
von einem Führerstand



720 PS Doppellokomotive

BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT
vormals L. SCHWARTZKOPFF Berlin N 4

Esslingen



Nach Südamerika gelieferte Güterzuglokomotive

WIR BAUEN:

REIBUNGS- u. ZAHNRADLOKOMOTIVEN
SOWIE TRIEBWAGEN MIT DAMPF-
DIESELMOTOR- u. ELEKTRISCHEN ANTRIEB

IN JEDER GROSSE, LEISTUNG u. BAUART

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN

ESSLINGEN A. N.

»Gestra«

Abschlammvorrichtung

zur Beseitigung
von

Schlamm,

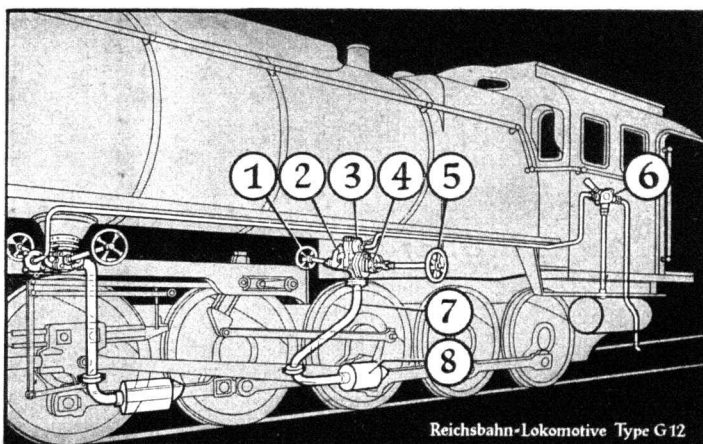
Laugen

und Salzen

aus dem

Lokomotivkessel

während der Fahrt



Reichsbahn-Lokomotive Type G 12

Erläuterung der Abbildung

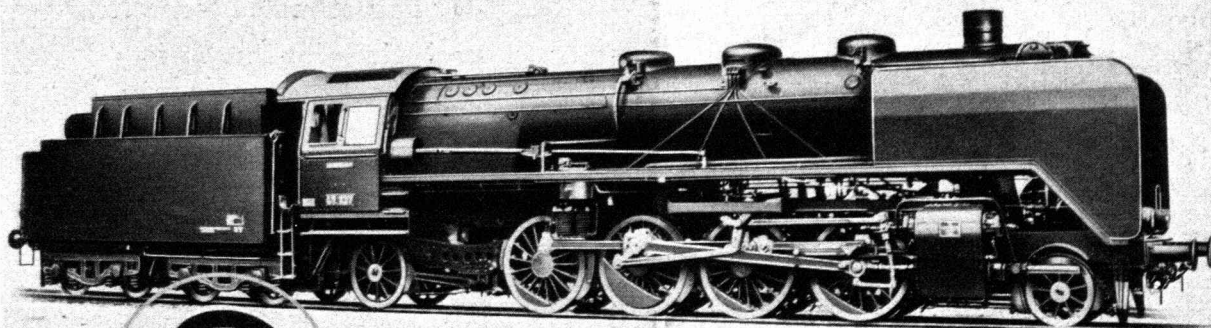
- 1 Handrad für Niederschraubbetätigung.
- 2 Abschlammventil mit automat. Kniehebel-Schließkraft von 2000 kg.
- 3 Betätigungs-Zylinder zur Fernbetätigung vom Führerhaus durch Druckluft mittels Steuerventil.
- 4 Verbindungskrümmen mit Reserveverschluß.
- 5 Handrad für Reserveverschluß.
- 6 Steuerventil zum normalen Abschlammern vom Führerhaus aus.
- 7 Schlammabflußleitung.
- 8 Pralltopf dämpft die Wucht des ausfließenden Schlammstrahles sowie das starke Geräusch völlig ab.

Gustav F. Gerdts • Bremen

Prospekt L 200 S

Postfach 250 S

LOKOMOTIVEN U. ERSATZTEILE



F. SCHICHAU

G · M · B · H
ELBING

VEREINIGTE
METALLWERKE A.-G.

WIEN III, Erdbergerlande 28b

- Waggonbeschläge
- Lager-Verbundguß
- Lagerweißmetalle
- Schwermetallguß
- Leichtmetallguß
- Kokillenguß

**DIESEL
LOKOMOTIVEN**
von 100 bis 360 PS für Rangier- und Personenzug-Dienste

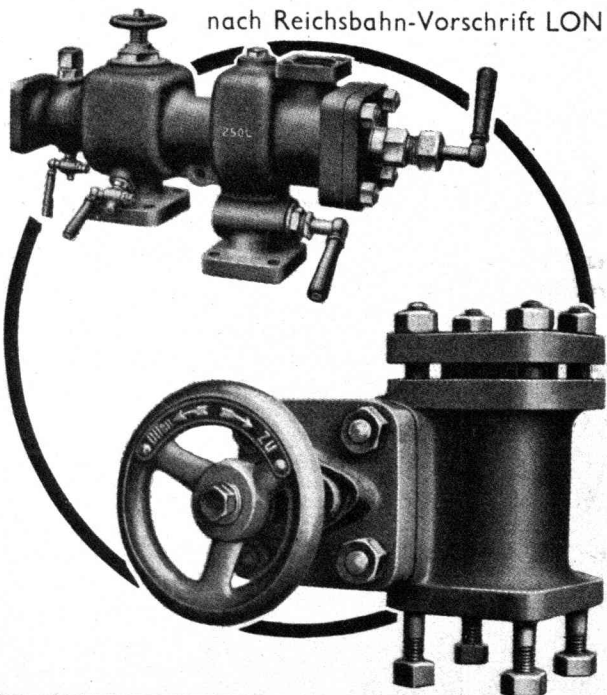
320 PS-Lokomotive für Kleinbahnbetrieb

Deutsche Werke Kiel A.G. - Kiel

Wir liefern sämtliche

Lokomotiv-Armaturen

nach Reichsbahn-Vorschrift LON



Maschinen- und Armaturenfabrik vorm.
C. LOUIS STRUBE A.G.
MAGDEBURG-BUCKAU.

Erfolgswerbung

**der deutschen Lokomotivbau-
und -Zuliefer-Industrie**

durch Anzeigen in der Zeitschrift

„DIE LOKOMOTIVE“

Nieten

aller Art ab 13 mm und Rohlinge für ge-
drehte Nieten

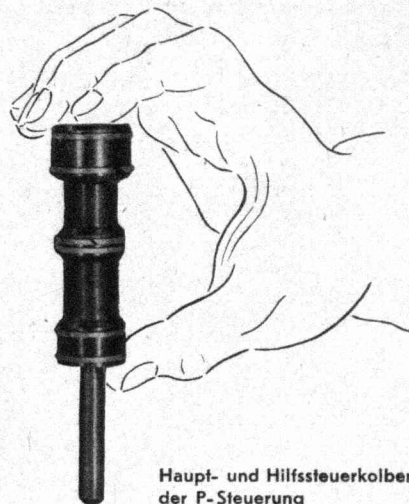
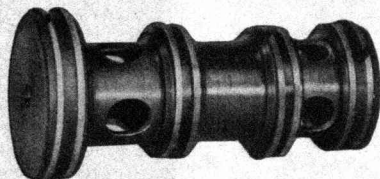
Rohreinwalzmotore

und „Elgra“-Dichtmaschinen
zum Einwalzen für Rauch- und Siederohre.

Norddeutsche Schrauben- u. Metallwerke KG.
Berlin-Niederschönhausen

3 Neuerungen

an der zweistufigen Knorr Dampfluftpumpe!



Haupt- und Hilfssteuerkolben
der P-Steuerung

1. P-Steuerung DRP und Auslandpatente

Diese halbmechanische Steuerung arbeitet betriebssicher. Die beiden hohlen Kolbenschieber sind leicht zugänglich. Steuerungskopf und Dampfzylinder bilden ein Gußstück, daher keine Packungen.

2. Plattenventile

Ventile gleicher Ausführung werden verwendet als Saug-, Mitteldruck- und Hochdruck-Ventile. Das Ventil ist masselos und wird als fertiges Ganzes eingesetzt.

3. Druckluftantrieb der Schmierpumpe

Der Antrieb der Schmierpumpe erfolgt nicht durch einen Stößel, der geschmiert und dessen Buchse gedichtet werden muß, sondern durch Druckluft vom Luftzylinder aus.

Vergleich

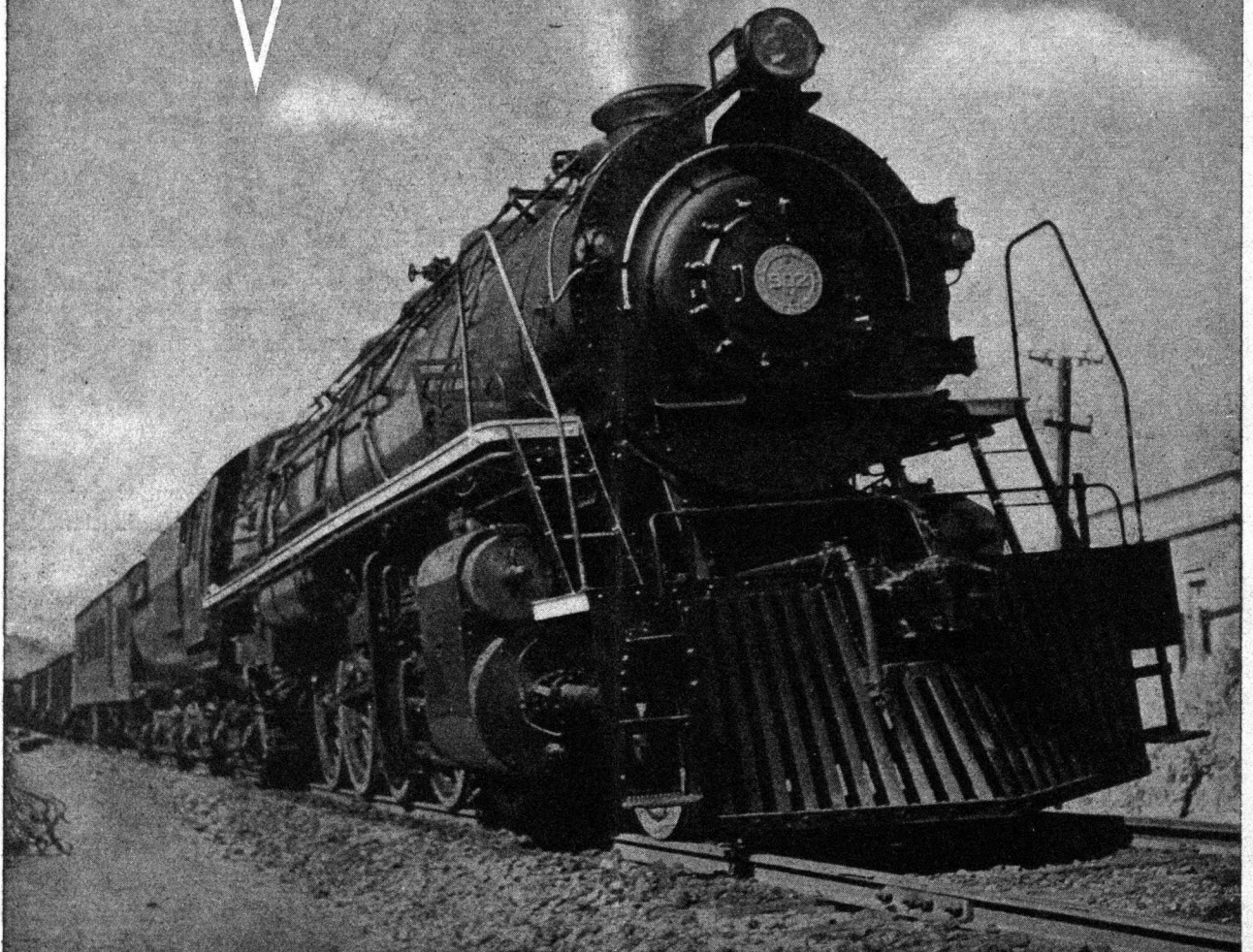
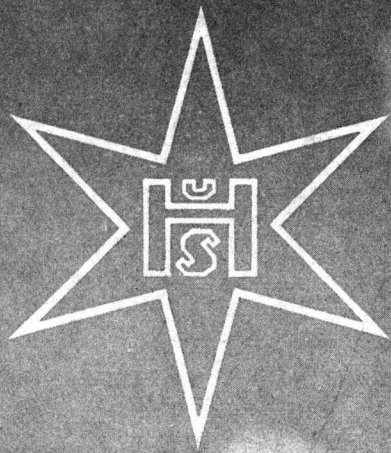
Diese neue zweistufige Luftpumpe mit P-Steuerung verdichtet 2000 l/min tatsächlich angesaugter Luft, während die alte Knorr-Pumpe nur 1500 l/min schafft. Die neue Pumpe wiegt nur 235 kg gegenüber 310 kg der alten Pumpe.

Zweistufige Luftpumpe mit P-Steuerung
an einer Güterzug-Lokomotive der
Mecklenburgischen Friedrich-Wilhelm-
Eisenbahn-Gesellschaft — Neustrelitz



KNORR-BREMSE & BERLIN



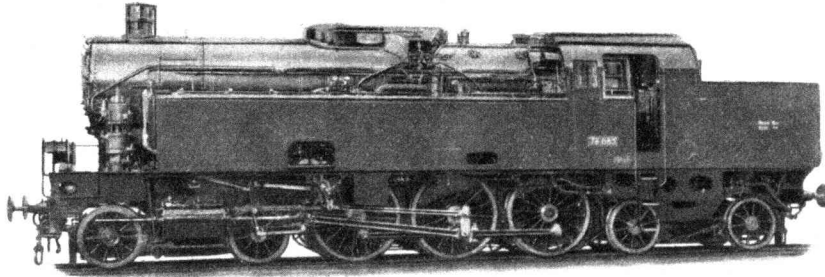


39

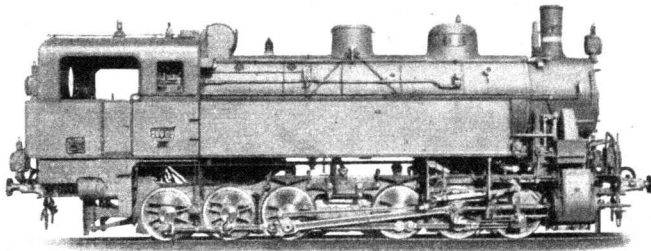
Schwere HENSCHEL 1 E 2 Güterzuglokomotive
der Brasilianischen Zentralbahn

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

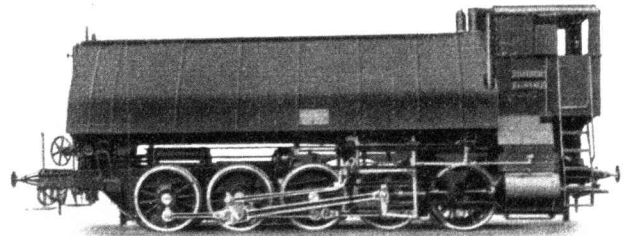
WIENER LOKOMOTIVFABRIK A.G. WIEN-FLORIDS DORF



SCHNELLZUG-TENDERLOKOMOTIVE REIHE 78 DRB



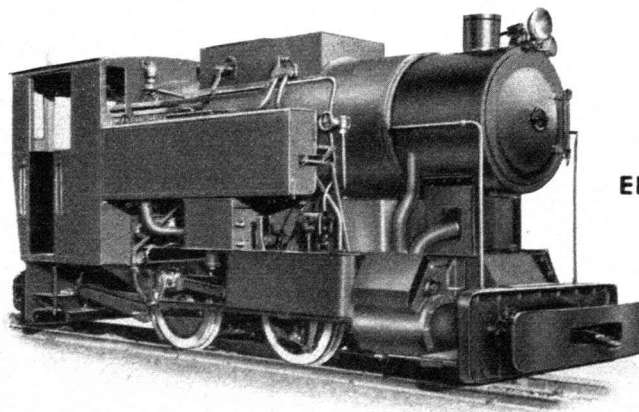
STÄRKSTE ZAHNRADLOK.
DER WELT



STÄRKSTE FEUERLOSE LOK.
DER WELT
120 AT. DRUCK

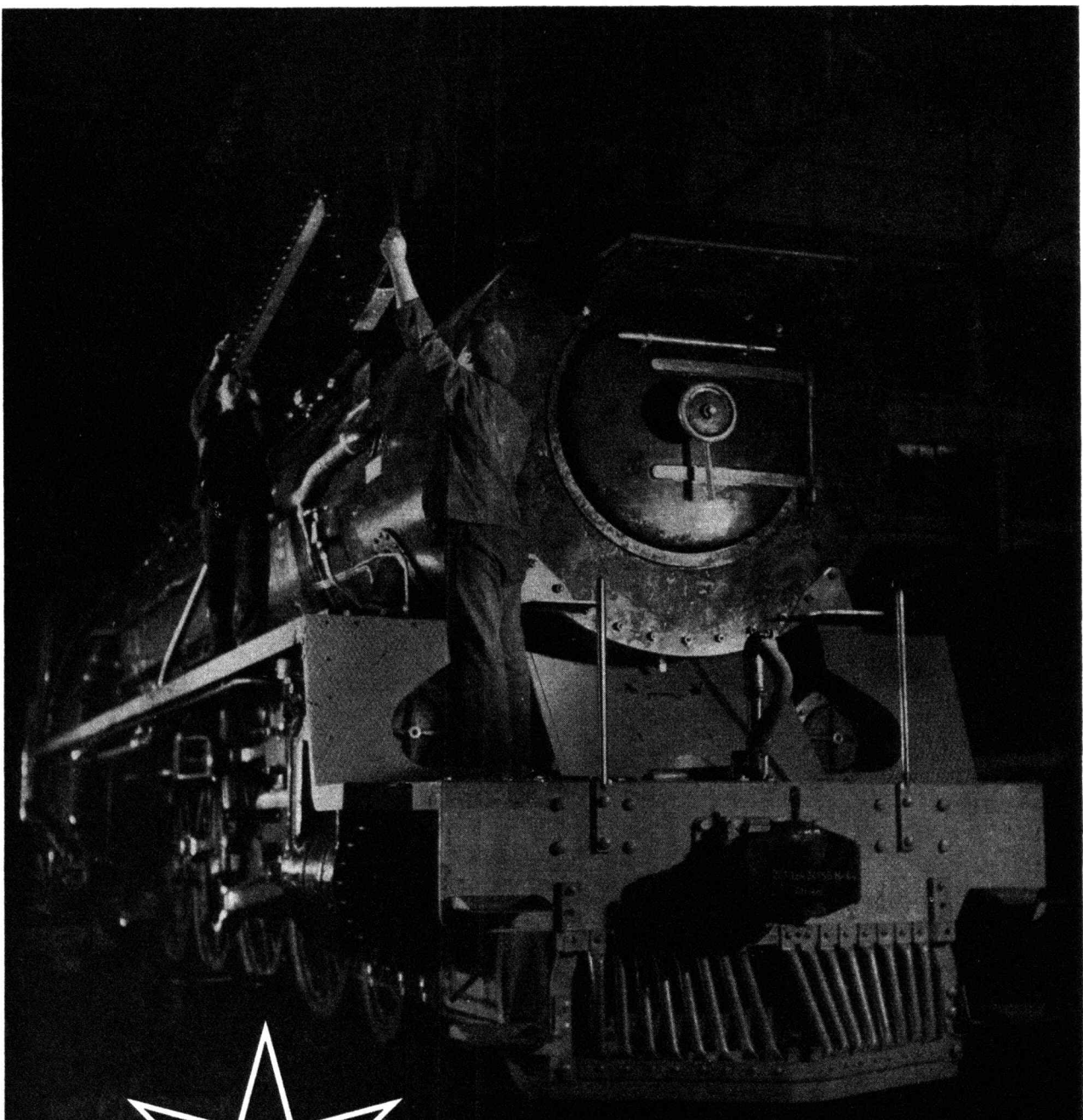
FERNER ELEKTRO- & MOTORLOKOMOTIVEN

TYPE



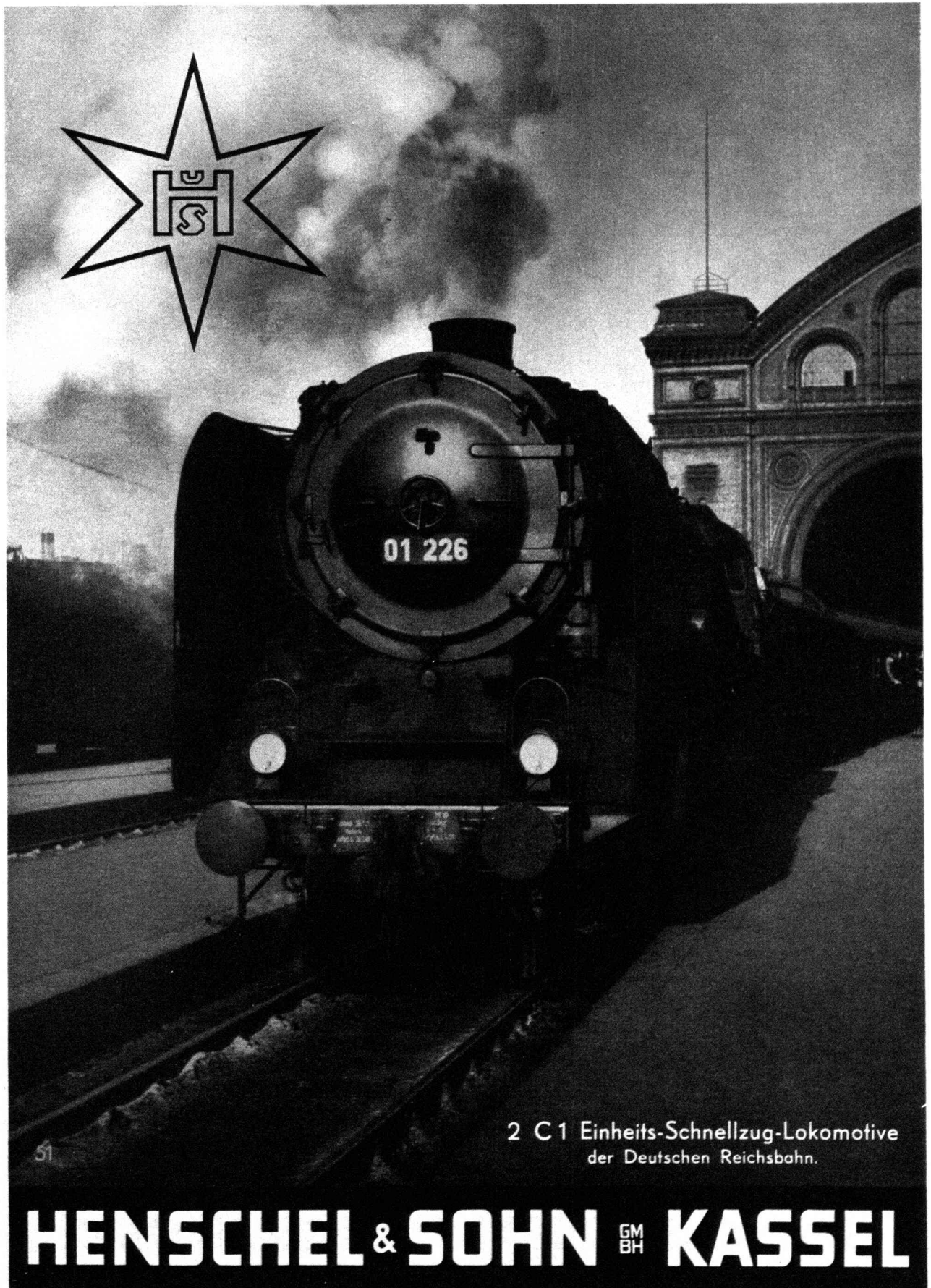
ERZBERG

MODERNE BAU- & WERKSLOKOMOTIVEN



Montage
einer 2 D 1 Lokomotive der Klasse 23
für die Südafrikanischen Staatsbahnen

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**



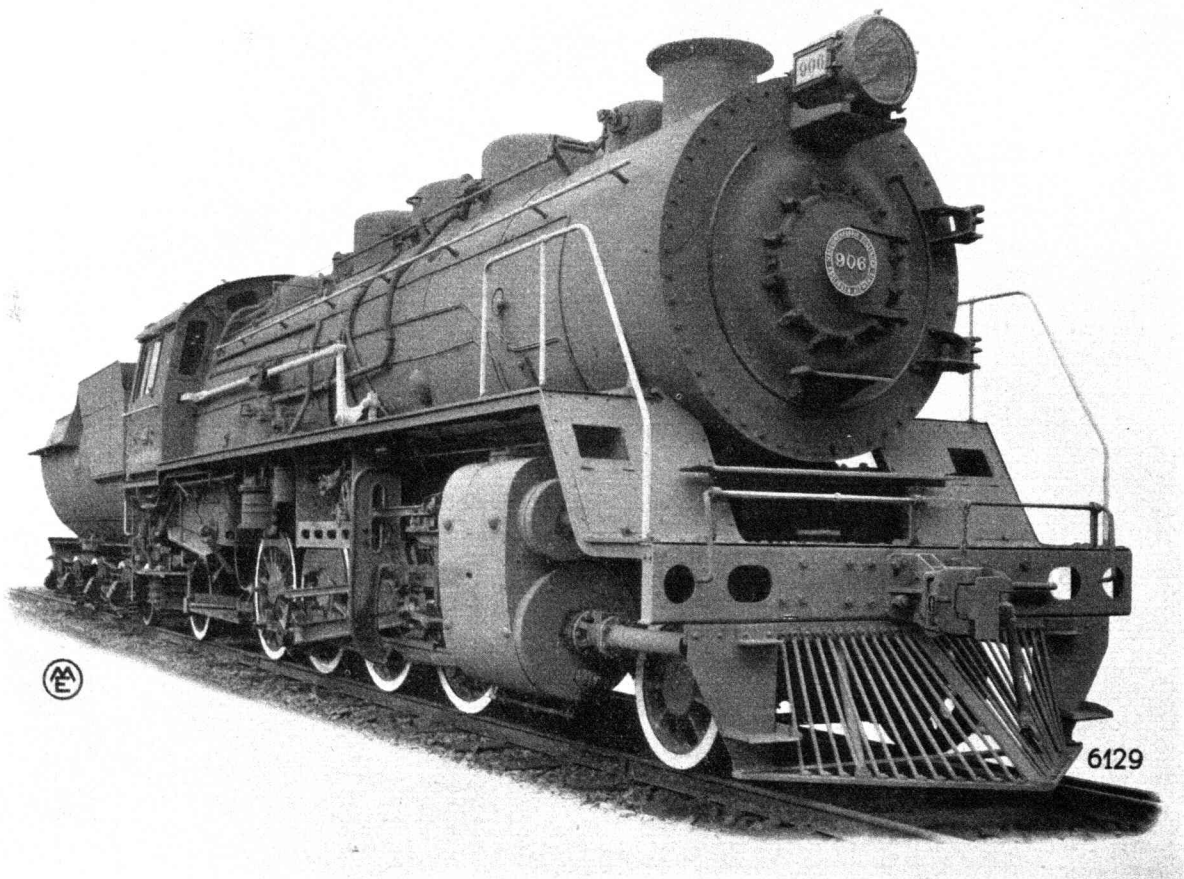
01 226

2 C 1 Einheits-Schnellzug-Lokomotive
der Deutschen Reichsbahn.

51

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

Esslingen



Nach Südamerika gelieferte Güterzuglokomotive

WIR BAUEN:

REIBUNGS- u. ZAHNRADLOKOMOTIVEN
SOWIE TRIEBWAGEN MIT DAMPF-
DIESELMOTOR- u. ELEKTRISCHEN ANTRIEB

IN JEDER GRÖSSE, LEISTUNG u. BAUART

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN
ESSLINGEN A. N.

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50, Ungarn C. S. R. RM 2.50, Schweiz Frs. 7.—, Amerika, Australien, China, Japan, Rußland und das übrige Ausland \$ 2.50

36. JAHRGANG

MAI 1939

NUMMER 2

Die Lokomotiven der Eisenbahn-Schiffbrücken über den Rhein

Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. Gg. Rehberger, WVV, Karlsruhe

Zur Verfügung gestellt vom Deutschen Lokomotivbild-Archiv, Darmstadt

Die Rheinübergänge bei Maxau (Karlsruhe) und Speyer waren die einzigen Stellen in Europa, wo Eisenbahnzüge einen Fluß auf einer Schiffbrücke überquerten. Das Jahr 1938 brachte am 3. April durch die Inbetriebnahme fester Brücken das Ende dieser beiden Eisenbahn-Schiffbrücken: Zwei Bauwerke, die in Anlage und Betrieb eine Besonderheit darstellten, gehören damit der Geschichte an. Mit den Schiffbrücken haben auch die letzten sechs Angehörigen einer im übrigen bereits ausgestorbenen Lokomotivgattung auf den Gleisen der Reichsbahn ihr Dasein beschlossen.

Die ersten Anfänge zum Bau der ältesten Schienenverbindung zwischen Baden und der Südpfalz gehen auf die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurück. Bereits im Jahre 1842, also vor nahezu 100 Jahren, waren das badische und pfälzische Rheinufer bei Maxau und Maximiliansau durch eine Straßenschiffbrücke miteinander verbunden worden.

Man beabsichtigte von vornherein, eine Schienenverbindung der beiden Ufer zu schaffen, die Art des Flußübergangs war jedoch vorläufig offengelassen. Ein Eisenbahnfahrverkehr, wie man ihn z. B. bei Mannheim und Ruhrort zum Übersetzen von Eisenbahngüterwagen hatte, schied hier aus, weil wegen der wechselnden Kiesbänke und des häufig auftretenden Niedrigwassers ein geordneter

Fährbetrieb mit Fährschiffen nicht aufrecht zu erhalten war. Die Direktion der Pfalzbahnen schlug daher schon im Jahre 1862 vor, die vorhandene Straßenschiffbrücke derart zu verstärken, daß in der Mitte der Fahrbahn ein Gleis verlegt und so der durchgehende Güterverkehr zwischen den beiden Uferbahnhöfen ermöglicht werden könnte. Mit diesem Vorschlag, eine Schiffbrücke als Fahrbahn für Eisenbahnfahrzeuge zu benutzen, erklärten sich die beiderseitigen Baubehörden grundsätzlich einverstanden. Man entschloß sich jedoch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen, die alte Brücke aufzugeben und eine neue zu bauen, die gemeinsam dem Schienen- und Straßenverkehr dienen sollte. Ihre drei Fahrbahnen sollten eine Gesamtbreite von mindestens 11 m haben und so angeordnet werden, daß sich beide Verkehre möglichst ungestört nebeneinander abwickeln könnten. Diese neue Brücke sollte etwa 100 m unterhalb der ursprünglichen Brücke an der für die Gleisführung günstigsten Stelle verankert werden.

In der Zeit vom Mai 1864 bis zum April 1865 entstand nach den Plänen des Oberingenieurs der Pfalzbahnen, Basler, die Schiffbrücke, über die bis zum 3. April 1938 die Eisenbahnzüge zwischen Baden und der Südpfalz fuhren. Die Baukosten betragen 152 000 Gulden für die Brücke und 10 000 Gulden für die Zufahrtstraßen und Gleise.

Aus dem Inhalt:

Die Lokomotiven der Eisenbahn-Schiffbrücken über den Rhein	53
Neueste 1 E1 - h 3 Güterzug-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn Baureihe 45	59
2 E1-Schwartzkopff-Lokomotiven für die Araraquara-Bahn	66

Parität zwischen Lokomotive und Kraftwagen?	68
Die Eisenbahn Kairo-Suez	70
Kleine Nachrichten	71
Persönliches — Patentschau	72
Neue Bücher	73



Bild 1: Nach den Plänen von Ober-Ing. Basler wurde 1864—1865 die erste Eisenbahn-Schiffbrücke über den Rhein gebaut

Die Brücke wurde am 8. Mai 1865 für den Güterverkehr freigegeben. Sie bewährte sich bei der regelmäßigen Benutzung in allen Teilen so vollkommen, daß sie in der gesamten Fachwelt uneingeschränkte Anerkennung fand und, da sie die erste Eisenbahn-schiffbrücke in Europa war, als Wunderwerk angestaunt wurde. Ihre Gesamtlänge war 362,8 m, wovon 234 m auf die eigentliche Schiffbrücke und $2 \times 64,4 = 128,8$ m auf die beiden Auffahrtrampen entfielen. In die Gesamtbreite von nahezu 12 m teilten sich mit 3,5 m die Schienenbahn und mit je 4,2 m die beiden Straßefahrbahnen.

Der statistischen Berechnung der Brücke war das Gewicht einer B-Lokomotive von 2,10 m Achsstand und 10 t Achsdruck und einer unbeschränkten Anzahl von Wagen mit einem höchsten Raddruck von 700 kg bei einem festen Achsstand von mindestens 4 m zugrunde gelegt worden. Die alte Straßenschiffbrücke hätte demgegenüber nach ihrer Verstärkung für den Schienenverkehr mit Rücksicht auf die höchstzulässige Eintauchtiefe der Kähne nur eine Last von $1800 z = 90$ t aufnehmen können.

Die eigentliche Schiffbrücke bestand aus 34 Kähnen, die zu 12 Jochen verbunden waren. Je nach

Bild 2: Je drei Durchlaßjochs gaben in beiden Fahrtrassen eine lichte Öffnung von 54,5 m frei





Bild 1: Nach den Plänen von Ober-Ing. Basler wurde 1864—1865 die erste Eisenbahn-Schiffbrücke über den Rhein gebaut

Die Brücke wurde am 8. Mai 1865 für den Güterverkehr freigegeben. Sie bewährte sich bei der regelmäßigen Benutzung in allen Teilen so vollkommen, daß sie in der gesamten Fachwelt uneingeschränkte Anerkennung fand und, da sie die erste Eisenbahn-schiffbrücke in Europa war, als Wunderwerk angestaunt wurde. Ihre Gesamtlänge war 362,8 m, wovon 234 m auf die eigentliche Schiffbrücke und $2 \times 64,4 = 128,8$ m auf die beiden Auffahrtrampen entfielen. In die Gesamtbreite von nahezu 12 m teilten sich mit 3,5 m die Schienenbahn und mit je 4,2 m die beiden Straßefahrbahnen.

Der statistischen Berechnung der Brücke war das Gewicht einer B-Lokomotive von 2,10 m Achsstand und 10 t Achsdruck und einer unbeschränkten Anzahl von Wagen mit einem höchsten Raddruck von 700 kg bei einem festen Achsstand von mindestens 4 m zugrunde gelegt worden. Die alte Straßenschiffbrücke hätte demgegenüber nach ihrer Verstärkung für den Schienenverkehr mit Rücksicht auf die höchstzulässige Eintauchtiefe der Kähne nur eine Last von $1800 z = 90$ t aufnehmen können.

Die eigentliche Schiffbrücke bestand aus 34 Kähnen, die zu 12 Jochen verbunden waren. Je nach

Bild 2: Je drei Durchlaßjochs gaben in beiden Fahrtrassen eine lichte Öffnung von 54,5 m frei



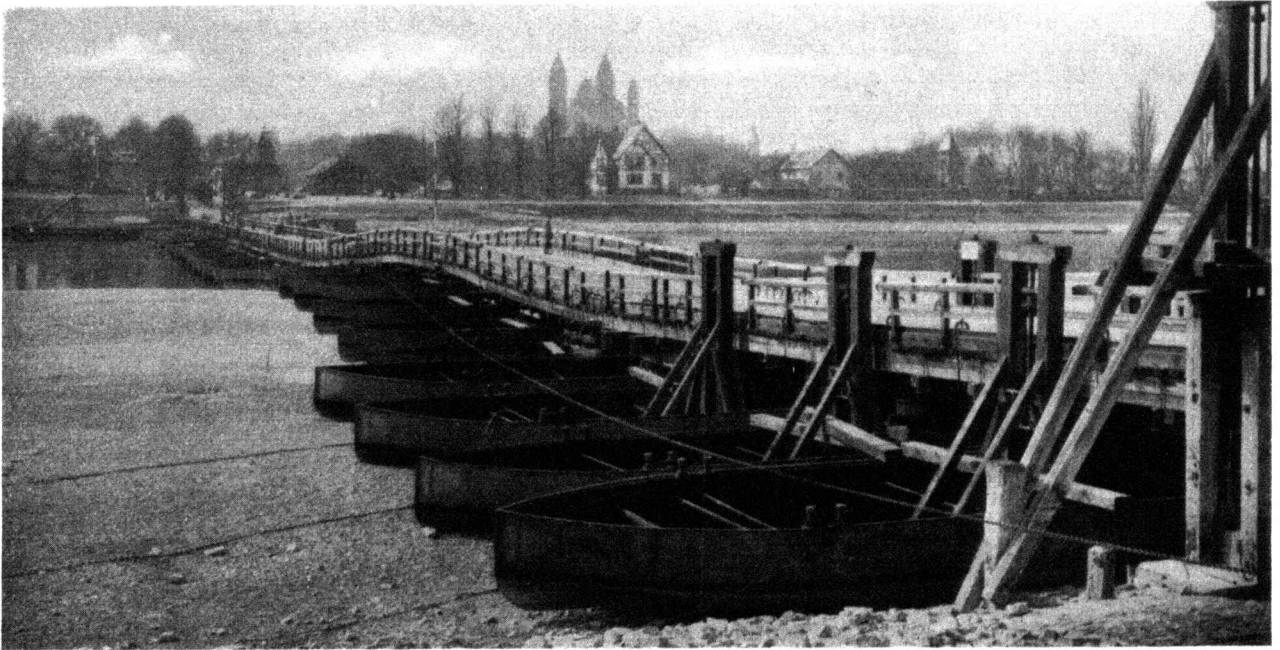


Bild 3: Ansicht der Lagerung der Brückenfahrbahn

Zweck und Bauart wurden die Joche als Bockjoche, feststehende Mitteljoche oder als Durchlaßjoche bezeichnet. Mit Ausnahme von zwei kleinen Durchlaßjochen bestanden alle übrigen Joche aus drei fest miteinander verbundenen Kähnen. Die 4 Mitteljoche blieben, sofern die Brücke nicht abgefahren war, stets an ihrem Platz und wurden durch Anker nach Ober- und Unterstrom gesichert. In der Gegend der beiden Fahrinnen für den Schiffsverkehr am badischen und pfälzischen Ufer befanden sich je 3 Durchlaßjoche, die eine lichte Öffnung von 54,5 m für die Durchfahrt der Schiffe freigaben, wenn sie ausgefahren waren, was ursprünglich von Hand, später mittels Verbrennungsmotoren geschah. Die Bockjoche waren an den Ufern angeordnet. Sie hatten eine besondere Einrichtung zum Einstellen der Höhenlage des Gleises, was nötig wurde, wenn mit dem Wasserstand die eigentliche Schiffbrücke ihre Höhenlage änderte. Die Regelung der Brückenfahrbahn nach dem jeweiligen Wasserstand war von besonderer Bedeutung, da der Unterschied zwischen den niedrigsten und höchsten Wasserstand, bei dem die Brücke noch befahren wurde, 5,5 m betrug. Um auch die Übergangsstelle von der Schiffbrücke zum Ufer der veränderlichen Wasserhöhe anpassen zu können, waren an beiden Ufern anschließend an die Bockjoche Rampen angebaut, die ebenfalls beweglich waren. Bei Niedrigwasser — Wasserstand $\sim 2,5$ m am Maxauer Pegel — betrug das Gefälle der Rampen etwa 3%, bei Mittelwasser — Wasserstand ~ 4 m — etwa 1,63%. Führt der Rhein dagegen Hochwasser (Wasserstand höher als 6,20 m), so war eine Steigung von etwa 3% vorhanden. Die Brückenfahrbahn war auf hölzernen Längsbalken gelagert, die, durch Querschwellen verbunden, auf einem auf dem Boden und den Seitenwänden der Kähne aufgelagerten Balkenwerk ruhten. Die Schienen lagen nochmals auf besonderen, 24 cm hohen hölzernen Längsschwellen. In der Mitte der Brücke lag die Schienenoberkante 1,90 m über dem Wasserpiegel. Die Längsverbindung der einzelnen Joche

wurde so steif als möglich ausgeführt, um die Senkungen unter der darüberfahrenden Last auf möglichst große Länge und möglichst viele Kähne zu verteilen. Die ursprünglich aus Eichenholz, später aus Eisen gefertigten Kähne waren so bemessen worden, daß sich bei den vorausgesetzten Belastungen rechnermäßig eine Einsenkung von höchstens 20 cm ergab. Bei den Probelastungen nach Aufstellung



Bild 4: Das Gewicht des Zuges bewirkte eine starke Durchbiegung der Brückenfahrbahn

der Schiffbrücke wurde der Höchstwert der Senkungen unter der Einwirkung der Lokomotive festgestellt und zu etwa 20 cm ermittelt. Beim Befahren der Brücke, soweit sie durch die Kähne getragen wurde, lief der Zug ständig in einer Mulde. Die Schiffbrückenbahn zeigte ganz die Eigenschaften eines elastischen Körpers. Die Senkungskurve bildete eine stetig einfach gekrümmte Linie, die sich mit der Last fortbewegte. Die beiden Endfahrzeuge des Zuges nahmen

dabei eine gegen die unbelasteten Teile der Brücke stark ansteigende Stellung ein. Die Steigung vor den Vorderrädern der Lokomotive war dauernd etwa 2%.

Anfangs der sechziger Jahre erwog auch die Stadt Speyer, an Stelle der vorhandenen Fähre durch eine Straßenschiffbrücke eine bessere Verbindung mit dem gegenüberliegenden Rheinufer zu schaffen.

Die Stadt hätte die Möglichkeit gehabt, die bei Maxau überflüssig werdende Straßenbrücke zu übernehmen; sie zog aber eine neue Brücke mit eisernen Kähnen vor, die 1866 ihrer Bestimmung übergeben wurde. Als im Jahre 1869 die Erbauung der Bahnlinie Heidelberg—Speyer in Aussicht genommen wurde, beabsichtigte man zur Überquerung des Rheins auch hier eine Eisenbahnschiffbrücke anzuwenden. Die Pfalzbahnen erwarben die von der Stadt

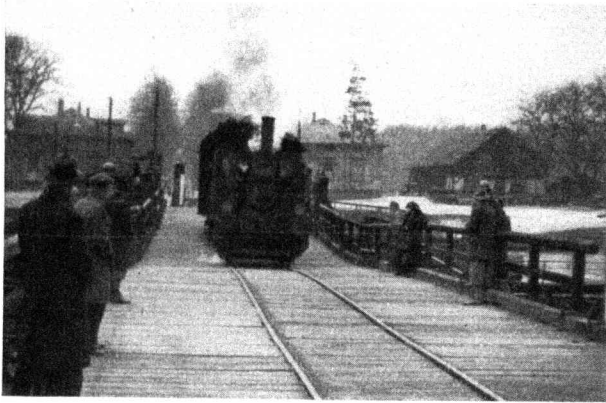


Bild 5: Die Steigung vor der Lokomotive betrug beim Überfahren der Brückenfahrbahn dauernd gegen 2 %

Speyer erbaute Straßenschiffbrücke und bauten sie nach dem Muster der Maxauer Brücke für den Eisenbahnverkehr um, so daß sie am 10. Dezember 1873 mit Eröffnung der Bahnlinie Heidelberg—Speyer dem Verkehr übergeben werden konnte. Zur Vergrößerung der Tragfähigkeit der Brücke waren die vorhandenen Kähne vergrößert und ihre Zahl vermehrt worden. Die Fahrbahnbreite der alten Brücke mit 5,9 m wurde beibehalten, so daß hier im Gegensatz zur Maxauer Brücke für den Schienen- und Straßenverkehr nur eine Fahrbahn zur Verfügung stand. Die Schienen mußten versenkt verlegt werden, um auch den Raum zwischen den Schienenköpfen bis Schienoberkante bedienen zu können, die in Brückenmitte 1,66 m über dem Wasserspiegel lag. Die Brücke war im Gesamten 402 m lang und zwar teilten sich in diese Länge die beiden Landrampen mit 2×84 m und die eigentliche Brücke mit 234 m. Die Joche hatten 43 Kähne, zwischen denen eine lichte Breite von 2,48 m vorhanden war, gegenüber 3,70 m bei der Maxauer Brücke. Die Steigungsverhältnisse der Rampen hatten hier etwa dieselbe Größenordnung wie bei jener. Bei niedrigem und mittlerem Wasserstand lagen sie im Gefälle von etwa 3,3% und 1,5%, bei Hochwasser in der Steigung von ungefähr 3%.

Über den Lokomotivbetrieb auf Schiffbrücken hatte man, da die Maxauer Schiffbrücke die erste ihrer Art in Europa war, keinerlei Erfahrungen. Einerseits war bei dem geringen Gewicht der Lokomotiven, die

mit Rücksicht auf die höchstzulässige Eintauchtiefe der Kähne von etwa 20 cm nicht zu schwer sein durften, die Zugkraft beschränkt. Andererseits aber sollten die Lokomotiven auch bei starker Versteilung der Auffahrtrampen immerhin noch einige Wagen ziehen können. Schwierigkeiten in der Zugförderung durch die zum Teil erheblichen Steigungen an den Brückenrampen bei ungünstigen Wasserständen lagen also im Bereich der Möglichkeit. Wohl hatte man beim Neubau von Eisenbahnlinien in jenen Jahren feststellen können, daß auf Dienstbahnen von 1 bis 5% Steigung Lokomotiven, die eigens zum Fortschaffen großer Erdmassen gebaut worden waren, mit gutem Erfolg verwendet wurden. Dementsprechend, so folgerte man, würde es unter den gegebenen Verhältnissen nicht schwierig sein, auch über die Schiffbrücke einen leistungsfähigen Lokomotivbetrieb möglich zu machen, zumal man die Auffahrten zur Brücke für das Gleis so anlegte, daß bei Niedrigwasser ihre Neigung höchstens etwa 3% war.

Bei der vorläufigen Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Brückenbetriebs setzte die Direktion der pfälzischen Bahnen eine zweifach gekuppelte Lokomotive von etwa 300 z Gewicht voraus, wie es die schweren Eisenbahnwagen jener Zeit hatten. Wegen der besonderen Verhältnisse kam nur eine Tender-Lokomotive in Frage, deren gesamtes Gewicht als Reibungsgewicht ausgenutzt werden konnte. Ihre Vorräte an Kohle und Wasser brauchten bei der geringen Entfernung der beiden Uferbahnhöfe nicht groß zu sein. Erfahrungsgemäß vermochte eine solche Lokomotive eine Zugkraft von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts, also von 37 bis 30 z, zu entwickeln. Mit einer mittleren Zugkraft von 33 z konnte ihre Leistung bei der vorgesehenen Fahrgeschwindigkeit über die Brücke von 5 Fuß in der Sekunde = 1,5 m/s = 5,4 km/h die bescheidene Größe von rd. 33 PS erreichen.

Nach den Angaben in der Denkschrift der pfälzischen Bahnen war angenommen worden, daß die Lokomotive auf der Ebene an Last etwa das 200 bis 280fache der aufkommenden Zugkraft zu schleppen vermöge. Dem hätten Widerstände von 5 bis 3,6 kg/t entsprochen, die im Vergleich zu den heute üblichen, bei dem größeren Kupplungsverhältnis der viel schwereren Lokomotiven entsprechend größer ausfallenden Widerstandswerten als recht günstig bezeichnet werden müssen. Auf der Ebene konnte die angenommene Brücken-Lokomotive somit bei 33 z Zugkraft im ungünstigsten Falle eine Last von $200 \times 33 = 6600$ z oder 22 Wagen von je 300 z Gewicht fördern. Auf den Brückenrampen verringerte sich diese Last je nach der Größe des Steigungswiderstandes rechnermäßig auf 2000 z bei 1%, 1080 z bei 2% und 685 z bei 3% Steigung. Würden infolge der Wasserstände stärkere Steigungen aufkommen, so sollte die Lokomotive mit einem Teil der Wagen vor sich und dem anderen Teil hinter sich bis an den Fuß der Rampe fahren, die nachlaufenden Wagen abstellen und den vorderen Teil des Wagenzugs die Rampe hinauf in den Bahnhof schieben, um dann zurückzufahren und den zweiten Teil nachzuholen.

Von diesen für den Brückendienst vorgesehenen Lokomotiven hatte man zur Eröffnung der Schiffbrücke zunächst nur zwei beschafft, die zusammen 30 000

Gulden kosteten. Man war der Ansicht, daß sie vorerst zur Bewältigung des zu erwartenden Verkehrs ausreichten. Die zweite Lokomotive sollte als Ausfalls-Lokomotive bei Bedarf zur Unterstützung der ersten einspringen. Sie waren zu Beginn des Jahres 1865 von der Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe mit den Werknummern 231 und 232 geliefert und im April des gleichen Jahres mit den Betriebsnummern I und II in Dienst gestellt worden. Die Erwartungen, die man in die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven gesetzt hatte, wurden nicht nur erfüllt, sondern sogar noch überboten. Schon im Geschäftsbericht für 1864/65 teilte die Direktion der pfälzischen Maximiliansbahn über die Ergebnisse der Zugförderung über die Schiffbrücke mit, die Eisenbahnschiffbrücke habe sich von Anfang an so vollkommen bewährt, daß man noch im Sommer des Eröffnungsjahres begonnen

und 835) in Dienst gestellt. Mit diesen acht Lokomotiven, die im pfälzischen Lokomotivpark das Gattungszeichen T 2¹*) erhielten und dem Bahnbetriebswerk Ludwigshafen am Rhein zugeteilt wurden, war den Bedürfnissen des Eisenbahn-Schiffbrückendienstes auf weite Sicht genügt.

Bis zum Jahre 1878 versah die Pfalzbahn den Zugförderungsdienst über beide Schiffsbrücken allein. Die pfälzischen Brücken-Lokomotiven brachten die Züge bis zu den rechtsrheinischen Uferbahnhöfen

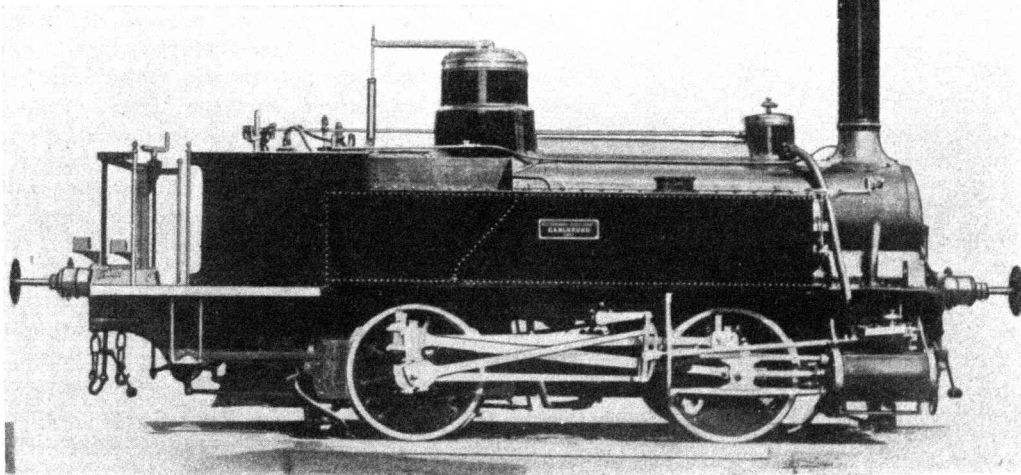


Bild 6:

Ansicht der Lokomotiven Nr. I und II

habe, Personenzüge über sie zu fahren und einen direkten Wagendienst zwischen Karlsruhe und Winden einzurichten. Der Personenverkehr finde beim Publikum alle Anerkennung und sei vom besten Erfolg begleitet. Die ursprünglichen Annahmen über die möglichen Lasten seien weit übertroffen worden, da die Lokomotive selbst bei noch stärkeren Steigungen von z. B. 2,5% 1500 bis 1600 z Bruttolast auf einmal übersetze und den früher nicht vorgesehenen Dienst für die Personenbeförderung neben dem von Monat zu Monat sich steigernden Güterverkehr mit der größten Regelmäßigkeit besorge.

Obwohl sich also der Verkehr schon bald nach der Eröffnung der Schiffbrücke durch die Aufnahme der Personenbeförderung am 1. Juli 1865 und die Ausweitung der Gütebeförderung in unerwartetem Maße gesteigert hatte, genügten diese zwei Lokomotiven sechs Jahre lang allen Anforderungen. Erst im April 1871 wurden zwei weitere Lokomotiven dieser Gattung in Betrieb genommen, deren eine — Nr. III, Werk-Nr. 539 — bereits 1869 geliefert worden war, jedoch untätig bleiben mußte, bis 1871 ihre Schwester Nr. IV (Werk-Nr. 592) fertig geworden war. Die ebenfalls 1871 erbaute Lokomotive Nr. 593 wurde als Nr. V ab April 1872 eingesetzt. Schließlich wurden im Jahre 1874, nachdem sich der Schiffbrückendienst durch die Inbetriebnahme der Speyerer Eisenbahnschiffbrücke am 10. Dezember 1873 erweitert hatte, die Lokomotiven Nr. VI, VII und VIII (Werk-Nr. 833, 834

Maxau und Lußhof und übernahmen hier die Gegenzüge. Vom Januar 1879 ab teilten sich jedoch die beiden beteiligten Bahnen in den Brückendienst in der Weise, daß die Pfälzischen Bahnen ausschließlich den Verkehr über die Maxauer Brücke bedienten, während die Badische Bahn den Betrieb über die Speyerer Brücke durchführte. Um die Betriebskosten zu senken, sollten die Züge vom Speyer Hbf. nach Heidelberg und umgekehrt ohne Lokomotivwechsel durchlaufen. Da im badischen Fahrzeugpark geeignete Lokomotiven für den Brückendienst fehlten, trat die Pfalzbahn Ende 1878 die Lokomotiven Nr. VII und VIII an die Badische Bahn ab, die sie als Gattung Ib in ihren Lokomotivpark einreichte. Ihre Nummern 402 und 403 schlossen sich an die mit 401 endigende Nummernreihe der 1879 gelieferten 3/3 gekuppelten Güterzug-Lokomotive Gattung VIIa an. Im Jahre 1893 beschaffte die Badische Bahn nochmals eine

*) Im II. Band (1937) des vom Verein Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen herausgegebenen Werkes „Die Entwicklung der Lokomotive“ ist — offenbar irrtümlich — S. 169 die erste pfälzische Brücken-Lokomotive als zur Gattung T 1 gehörig bezeichnet (dargestellt im I. Band S. 78, Abb. 79). Weiter ist dort gesagt, die im I. Band, S. 81, in Abb. 84 dargestellte Lokomotive „Ruppertsberg“, erbaut 1868 von Kraus, München, gehöre zur Gattung T 2¹. Das stimmt ebenfalls nicht, denn die „Ruppertsberg“ von 1868 war nie durch ein Gattungszeichen gekennzeichnet, da sie schon vor deren Einführung ausgemustert worden war. Es gab allerdings später eine zweite „Ruppertsberg“ innerhalb der Gattung T 1 (88^{7a}), die 1873 gebaut wurde.

Lokomotive der gleichen Gattung, die mit der Werknummer 1340 geliefert wurde und unter der Betriebsnummer 240 lief. Diese drei Lokomotiven wurden beim Bahnbetriebswerk Heidelberg unterhalten und bestritten die Zuförderung über die Speyerer Schiffbrücke bis zum Jahre 1926.

Alle neun Brücken-Lokomotiven waren von der Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe geliefert worden. Sie gehörten fünf verschiedenen Baujahren an, so daß jede Ausführung ihre Besonderheiten hatte. Die Lokomotiven Nr. I und II hatten ursprünglich zylindrischen Schornstein und besaßen kein Führerhaus; dies wurde erst später angebaut. Beide Lokomotiven hatten im Gegensatz zu allen folgenden den Dom auf dem hinteren Teil des Langkessels. Der Regler war als Zugregler gebaut, wie ihn die badischen

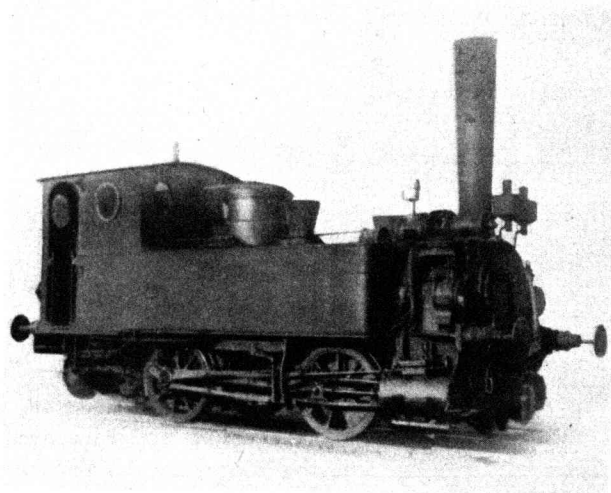


Bild 7: Zu beiden Seiten des Langkessels besaßen die Lokomotiven Wasserbehälter

Lokomotiven jener Zeit allgemein besaßen. Im vorderen Teil des Domes, genau in der Längsmittle des Wasserspiegels, war das senkrechte Dampfentnahmehrohr angeordnet. Von hier strömte der Dampf durch ein über dem Kessel liegendes Rohr zur Reglerbüchse, die ohne Verbindung mit dem Dampfraum auf dem vorderen Teil des Kessels angeordnet war, und von da durch zwei außerhalb des Kessels querliegende Dampfrohre zu den Schieberkästen der beiden Zylinder. Die vorderen Sandkästen waren zwischen die Zylinderwand und den Rahmenflansch gelegt worden, hinten saßen sie am Rahmenblech unterhalb des Führerstandes.

Mit 20 t Dienstgewicht waren die Lokomotiven zu ihrem Vorteil etwas schwerer ausgefallen, als ursprünglich vorgesehen. Durch das höhere Reibungsgewicht waren sie leistungsfähiger geworden, ohne daß sich eine größere Einsenkung der Kähne gezeigt hätte. Neben dem geringen Gewicht sollten die Lokomotiven mit Rücksicht auf die unter Umständen starken Rampenneigungen auch eine möglichst tiefe Schwerpunktage haben. Bei 1420 mm Kesselmitte über SO war die Bauhöhe der Lokomotiven so gedungen, daß dies bei dem langen Kessel ein hervorstechendes Merkmal der Lokomotiven war und man ihnen ihren besonderen Zweck schon äußerlich an-

sah. Besonders einprägsam wurde ihr Bild noch durch die Wasserbehälter zu beiden Seiten des Langkessels, die durch ihre Länge wuchtig wirkten, zumal der Kessel zwischen ihnen fast verschwand. Sie faßten jedoch nur 1,7 m³ und späterhin 2 m³ Wasser. Der Kohlenbehälter befand sich auf der linken Lokomotivseite, zum Teil vor der Führerhaus-Vorderwand auf dem Wasserkasten, und faßte 0,7 t Kohlen. Der gefederte Teil der Lokomotive war durch je eine Längsblattfeder über jedem Rad auf dem Laufwerk in vier Punkten abgestützt. Der Durchmesser der außerhalb des Rahmens liegenden Treib- und Kuppelräder schien nicht einheitlich gewesen zu sein; in den Skizzenblättern der Pfalzbahn war er zu 980 mm, in den badischen Skizzenbüchern für die Ib 402 und 403 zu 940 mm und für die 1893 nachbestellte Ib 240 zu 960 mm angegeben. Der Achsstand war 2100 mm.

Der Kessel enthielt in seinen 125 Heizrohren bei 3140 mm Länge zwischen den Rohrwänden die für die kleine Lokomotive ansehnliche Heizfläche von rd. 50 m². Für ungünstige betriebliche Verhältnisse, z. B. niedrigen Wasserstand, schwere Züge, schlechtes Wetter und dergl., war somit eine größere Augenblicksreserve im Kessel vorhanden, dank deren die Lokomotive für den Brückendienst besonders geeignet war. Den Dampfdruck, der bei den ersten fünf Lokomotiven 7 atü war, hatte man bei der T 2' Nr. VI und bei den badischen Ib auf 10 atü erhöht, so daß dadurch die Tragkraft um 40 v. H. der ursprünglichen Größe gesteigert wurde. Die ursprüngliche Anordnung des Dampfdoms auf dem hinteren Teil des Langkessels wurde bereits bei der zweiten Lieferung wieder verlassen und der Dom auf dem vorderen Langkesselschuß unmittelbar hinter dem Schornstein angeordnet. Die beiden Hebelsicherheitsventile waren wie bei den ersten Lokomotiven auf dem Dom angeordnet. Er nahm nunmehr auch den Regler auf; die Dampfströmrohre wurden aus wärmetechnischen Gründen in die Rauchkammer verlegt, und die tiefsitzenden vier kleinen Sandkästen zu einem Sandbehälter auf dem Langkessel zusammengefaßt. Die Steuerung war als außenliegende Schwingensteuerung der Bauart Stephenson mit offenen Stangen ausgeführt. Der Führerstandsboden lag genau in Pufferhöhe. Zum Speisen des Kessels dienten zwei stehende Giffard-Strahlpumpen.

Der tiefen Kessellage war es zuzuschreiben, daß die Lokomotive vor der Rauchkammer keine Pufferschwelle hatte, weil sonst die Rauchkammertür nicht zu öffnen gewesen wäre. Die Puffer saßen auf der seitlich verbreiterten Rauchkammerwand. Wenn die zweiflügelige Rauchkammertür, die senkrechte Drehachsen hatte, geöffnet werden sollte, mußte zunächst der Zughaken um einen tieferen Drehpunkt abgeklappt werden. Hochgeklappt wurde der Zughaken durch einen Bolzen festgehalten. Die Teller der Stangenpuffer waren durch Holzscheiben auf etwa 500 mm Durchmesser vergrößert, um an starken Neigungswechseln beim Befahren der Brücken ein Hintereinandergreifen der Puffer der Lokomotive und des folgenden Wagens zu verhindern. Die Lokomotiven erreichten eine größte Geschwindigkeit von 45 km/h und erhielten als Bremsvorrichtung neben einer handbetätigten Spindelbremse später die Druckluftbremse der Bauart Schleifer.

(Schluß folgt!)

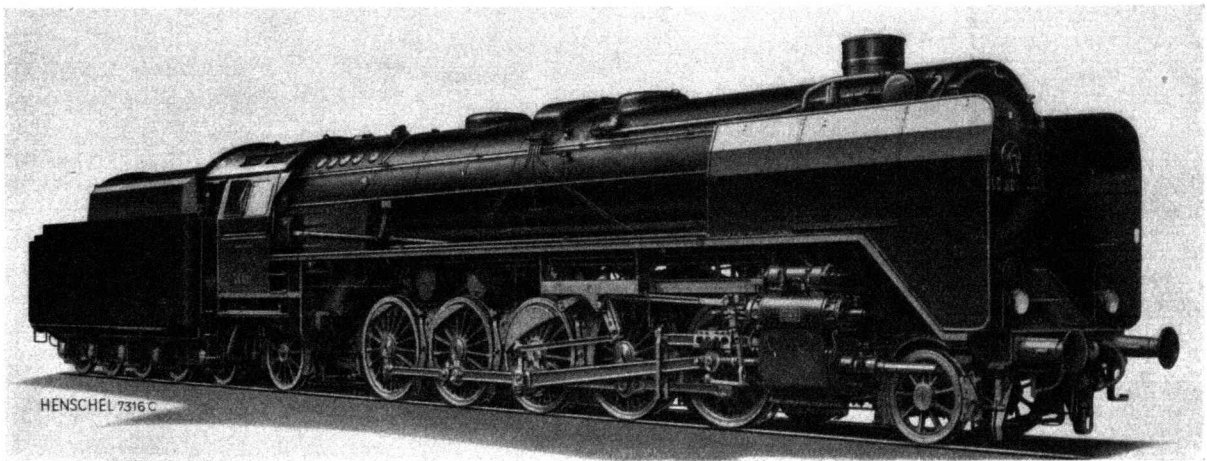


Bild 1: Heißdampf-Dreizylinder-Güterzug-Lokomotive, Reihe 45

Neueste 1 E 1 - h 3 Güterzug-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn Baureihe 45

Von Oberingenieur Knipping und Regierungs-Baumeister a. D. Riedel, Kassel

Die neuzeitlichen Verkehrsbedürfnisse mit ihrer Forderung, größtmögliche Lasten mit geringsten Fahrzeiten zu befördern, veranlaßten die Deutsche Reichsbahn im Jahre 1935, von den Lokomotiv-Bauanstalten Entwürfe über schnellfahrende Schnell- und Güterzug-Lokomotiven nach vorgeschriebenem Leistungsplan anzufordern. Nach deren Prüfung wurden die Henschel & Sohn GmbH, Kassel, mit der Konstruktion einer 1E1-Güterzug-Lokomotive Reihe 45, die Berliner Maschinenbau AG. vorm L. Schwartzkopff, Berlin, mit der einer 1D1-Güterzug-Lokomotive Reihe 41 und die Fried. Krupp A. G., Essen, mit der einer 2D2-Stromlinien-Schnellzug-Lokomotive Reihe 06 betraut, die in einer Typenreihe zusammengefaßt werden sollen. Vorerst wurden je 2 Lokomotiven dieser Typen den vorgenannten Firmen in Auftrag gegeben.

Da die Deutsche Reichsbahn die 1E1- und 1D1-Güterzug-Lokomotiven sowohl auf Strecken mit einem zulässigen Achsdruck von 20 t als auch auf solchen mit 18 t einsetzen will, mußte bei der Konstruktion auf diese Forderung Rücksicht genommen werden. Sie ließ sich auf einfache Weise durch Änderung der Achsbelastung der vorderen und hinteren Laufachse verwirklichen, wobei auf die Erreichung eines jeweils höchstmöglichen Reibungsgewichtes Bedacht genommen wurde.

Die 3 genannten Bauarten waren von der DRB nicht als einzelne Versuchs-Lokomotiven, sondern als neue Baureihen bestimmt, welche späterhin in größerer Stückzahl beschafft werden sollen. Daher wurde eine weitgehende Vereinheitlichung der Einzelteile der drei Lokomotiv-Gattungen unter gleichzeitiger Verwendung bereits vereinheitlichter Bauteile der Einheits-Lokomotiven in enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Reichsbahn und den beteiligten drei Baufirmen durchgeführt.

Nach dem Bauplan sollte die von Henschel entworfene und gebaute 1E1-Güterzug-Lokomotive Reihe 45 in der Lage sein,

auf der Ebene einen Zug

von 1200 t mit 80 km/h

auf der Steigung 1 : 600 einen Zug

von 1000 t mit 80 km/h

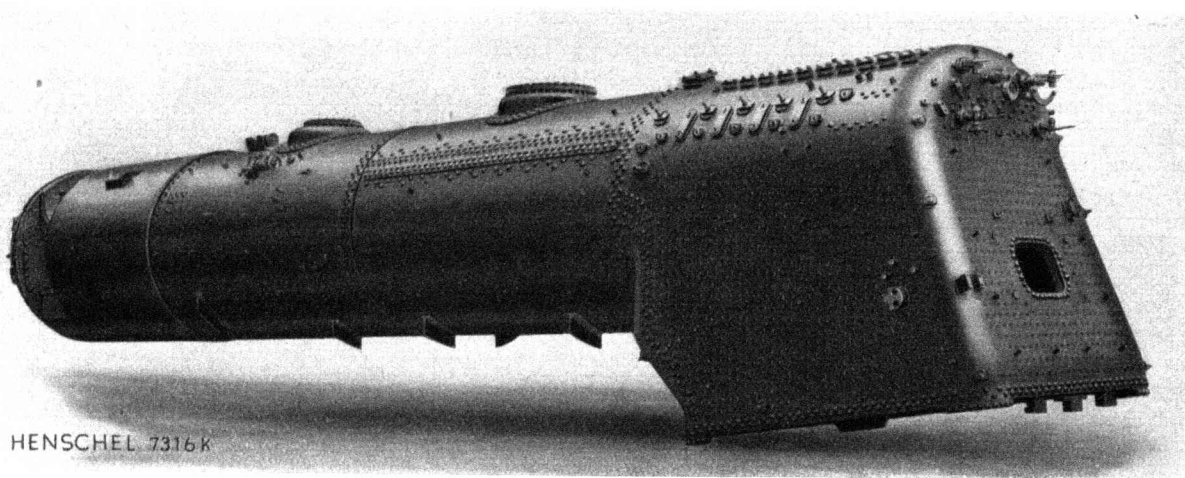
auf der Steigung 1 : 200 einen Zug

von 1000 t mit 60 km/h

zu befördern. Die Höchstgeschwindigkeit war auf 90 km/h festgesetzt.

Nach diesen Leistungs-Bedingungen wurden die Hauptabmessungen der Lokomotive und des 5 achsigen Tenders bestimmt. Die Maschine wurde als Drillings-Lokomotive ausgebildet, da die bekannten Vorteile der Drillings-Anordnung — wie günstigeres Drehmoment und geringere Neigung zum Schleudern bei größeren Füllungen — gegenüber der Zwillings-Anordnung diese Anordnung für eine derartig schwere Güterzug-Lokomotive besonders geeignet erscheinen ließen, wenn auch die betrieblichen Nachteile des Innentriebwerkes dagegen sprachen.

Die Führung der Lokomotive wird bei Vorwärtsfahrt von einem Krauß-Drehgestell übernommen, wobei der Ausschlag am Drehzapfen auf 76 mm nach jeder Seite begrenzt ist. Der Ausschlag der Laufachse beträgt 145 mm, derjenige der ersten Kuppelachse 20 mm nach jeder Seite. Der feste Radstand zwischen erster und fünfter Kuppelachse wurde auf 5550 mm festgelegt. Die gekuppelten Radsätze haben kein Seitenspiel; jedoch sind die Spurkränze des dritten und vierten gekuppelten Radsatzes um je 15 mm schwächer gedreht. Die hintere Laufachse ist in einem Bisselgestell gelagert mit einem begrenzten Ausschlag von 105 mm nach



HENSCHEL 7316 K

Bild 2: Der Kessel

jeder Seite. Diese Anordnung ermöglicht das zwanglose Durchfahren der neuen Reichsbahnweiche 190/1 : 7,5, der alten preußischen Weiche 1 : 7 sowie von Gleiskrümmungen mit 140 m Halbmesser. Ablaufberge mit 300 m Scheitelhalbmesser können anstandslos befahren werden. Der Kessel in normaler Reichsbahn-Bauart entspricht in seinen Abmessungen dem von Krupp entwickelten Kessel für die 2D2-h 3 Schnellzug-Stromlinien-Lokomotive Reihe 06. Er unterscheidet sich von diesem nur durch eine andere Ausbildung der Rauchkammer und durch andere Lage der Befestigungsplatten für die Kessel-Pendelbleche. Mit einer Verdampfungs-Heizfläche von 289 m² erzeugt er stündlich etwa 16 500 kg Dampf bei etwa 410° Überhitzung und einer Dauerleistung von 2800 PSI.

Zwecks Gewichts-Ersparnis wurden die Kesselbleche aus Molybdän-Stahl St 47 K mit 47—56 kg/mm² Festigkeit bei 20 % Dehnung vorgesehen. Die Stehkessel-Hinterwand von 18 mm Stärke ist mit dem gleich starken Mantel durch Schweißung verbunden, während die Stehkessel-Vorderwand eingietet ist. Die vollständig geschweißte Feuerbüchse besteht aus Izett II Stahl. Mantel und Rückwand sind aus 11 mm starken Blechen hergestellt. Die Rohrwand ist in ihrem oberen Teil 28 mm stark, in ihrem unteren Teil jedoch auf 13 mm Stärke abgesetzt. Die Verbindung des 70 mm breiten Bodenringes mit Stehkessel und Feuerbüchse wird an den Längs- und Querseiten durch zweireihige, an den vier ausgezogenen Ecken durch dreireihige Vernietung bewirkt. Die Seitenwände der Feuerbüchse sind in üblicher Weise mit dem Stehkessel durch stählerne Stehbolzen aus St C 10.61 mit 17 mm Schaftstärke bei einer mittleren Feldteilung von 80 mm verbunden. Die übrige Aussteifung des Kessels übernehmen in normaler Weise Decken-, Quer-, Bügel- und Blechanker. Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen mit einem größten lichten Durchmesser von 2000 mm bei 18,5 mm Blechstärke. Der vordere Schuß trägt den Speisedom mit dem Schlamm-Abscheider, der hintere Schuß den Dampfdom mit dem Ventilregler nach Bauart Wagner.

Am Boden des vorderen und hinteren Kesselschusses sind je zwei Befestigungsplatten für die Kesselpendelbleche vorhanden. Anzahl sowie Abmessungen der Rauch- und Heizrohre wurden entsprechend der Größe der benötigten Überhitzer-Heizfläche und unter Abstimmung der Wand-Reibungsflächen zum mittleren

Rauchgas-Querschnitt nach den neuesten Erfahrungen bestimmt. Die Kessel-Kennziffern für Rauch- und Heizrohre liegen mit $K_1 = 1:390$ und $K_2 = 1:394$ in günstigen Grenzen. Bei einer freien Rohrlänge von 7,5 m — zum erstenmal überhaupt mit Erfolg ausgeführt — wurden im Langkessel 33 Rauchrohre von 180/191 mm Durchmesser und 72 Heizrohre mit 76,5/83 mm Durchmesser untergebracht. Die Kesselmitte liegt 3060 mm über Schienen-Oberkante.

Der Überhitzer normaler Bauart besteht aus 33 Einheiten von je 6 Rohren mit 24/30 mm Durchmesser in drei Rohrschleifen, die mit ihren Enden in je ein Naßdampf- bzw. Heißdampf-Verteilerrohr eingeschweißt und durch dieses in üblicher Weise an die Naß- bzw. Heißdampf-Kammer des Dampf-Sammelkastens angeschlossen sind. Der Dampf-Sammelkasten aus Gußeisen mit Perlitgefüge besteht aus einem Naß- und Heißdampfkasten, die getrennt und untereinander verschraubt sind, um eine Rückkühlung des Heißdampfes an den Wandungen der Naßdampf-Kammern zu verhindern.

Der obere Teil der Rauchkammer ist vorn mit einer Nische zur Aufnahme des Vorwärmers versehen, während rechts und links seitliche Einbauten für die Luft- und Speisepumpen vorhanden sind. Die Rauchkammer ist durch eine Tür normaler Ausführung verschlossen. Lage und Abmessungen des Blasrohres wie auch die Abmessungen des Schornsteins wurden so ermittelt, daß eine wirtschaftliche Dampf-Erzeugung gesichert wird. Ein pendelnd aufgehängtes Funkengitter, Hilfsbläser usw. zeigen die übliche Ausführung nach Reichsbahnart.

Bei einer Breite von 2010 mm und einer Länge von 2508 mm beträgt die Rostfläche 5,04 m². Als Feuertür ist die bei den Einheits-Lokomotiven übliche Bauart Marcotty verwendet. Die Abmessungen sämtlicher Roststäbe sind genormt. Im mittleren Teil des Rostes befindet sich ein nach unten aufklappbarer Kipprost, der vom Heizerstand aus durch eine Handspindel bedient werden kann.

Der Aschkasten ist vollständig geschweißt und besteht aus dem zwischen den Rahmenplatten befindlichen Mittelstück und zwei über die Rahmenplatten hinausragenden Außenteilen, die mit je zwei Luftfängern und drehbaren Luftklappen versehen sind. Luft- und Entleerungskappen sind in üblicher Weise

angeordnet und können vom Heizerstand aus durch Handzüge bedient werden.

Der Kessel wird durch eine normale Knorr-Tolkien-Verbund-Speisepumpe von 250 Liter minutlicher Leistung gespeist. Das Speisewasser wird durch den normalen Abdampf-Vorwärmer von 9,6 m² Heizfläche bei vierfachem Wassenumlauf gedrückt und gelangt von diesem in den Speisedom. Als weitere Speise-Einrichtung steht eine normale, saugende Dampfstrahl-Pumpe von 300 Liter minutlicher Leistung zur Verfügung, die das Speisewasser unmittelbar in den Speisedom fördert. Sie ist im Führerhaus auf der Heizerseite gut bedienbar angeordnet.

Da die dampfgespeisten Hilfseinrichtungen der Lokomotive weit auseinander liegen, wurden zur Vermeidung von Kondensatbildung in den andernfalls erforderlichen langen Rohrleitungen 2 Dampfentnahme-Stutzen vorgesehen. Der eine Stutzen befindet sich vorn an der linken Rauchkammerseite, während der andere vor dem Führerhaus angeordnet wurde. Der große, vordere Dampfentnahme-Stutzen erhält seinen Dampf durch ein vor dem Speisedom sitzendes Absperrventil, das mit dem Dampfdom durch eine Rohrleitung verbunden ist. Von diesem Dampfentnahme-Stutzen werden die Luft- und Speisepumpe, die Lichtmaschine, der Hilfsbläser und die Dampfpeife gespeist. Der hintere Dampfentnahme-Stutzen ist ebenfalls durch eine im Kesselinneren verlegte Rohrleitung mit dem Dampfdom verbunden und trägt die Anschlüsse für Strahlpumpe, Vorwärmung zur Speisewasser-Saugleitung der Kolbenpumpe und Dampfheizung.

Als Sicherheits- und Überwachungs-Einrichtungen dienen 2 genormte Wasserstands-Anzeiger, 2 Kessel-Sicherheitsventile Bauart Ackermann, 2 Kessel-Speiseventile, 2 Abschlammentile Bauart Ackermann, 2 Abschlammentile Bauart Gestra mit Preßluft-Betätigung vom Führerstand aus, 1 Dreiwegeventil zur Betätigung der Kohlen-, Aschkasten- und Rauchkammerspritze, 1 Dampfpeife sowie Kessel- und Schiebekasten-Manometer.

Der Lokomotivrahmen ist als Barrenrahmen ausgebildet, dessen Rahmenplatten eine Stärke von 100 mm haben. An ihrem vorderen und hinteren Ende sind diese nach der Innenseite zu durch Blechplatten von 40 mm Stärke vorgeschuht. Dies war erforderlich, um den notwendigen Raum für die Ausschläge der vorderen und hinteren Laufachse in den Gleiskrümmungen zu erhalten. Die Rahmenplatten sind durch den vorderen Pufferträger, den Innenzylinder mit Rauchkammersattel, die unter dem Zylinderblock liegende Zylinderstrebe, den Gleitbahnträger, die vom Gleitbahnträger bis vor den Stehkessel reichende Quer-Verbindung, den vorderen und hinteren Stehkesselträger und den Zugkasten gegeneinander versteift. Zwecks Gewichts-Ersparnis wurden weitgehend Schweißkonstruktionen verwendet. Der Kessel ist mit dem Rahmen an der Rauchkammer durch Auflegen auf den Zylindersattel und den beiden seitlichen Rauchkammer-Streben fest verbunden, während durch die Pendelbleche und die beiden Stehkesselträger mit

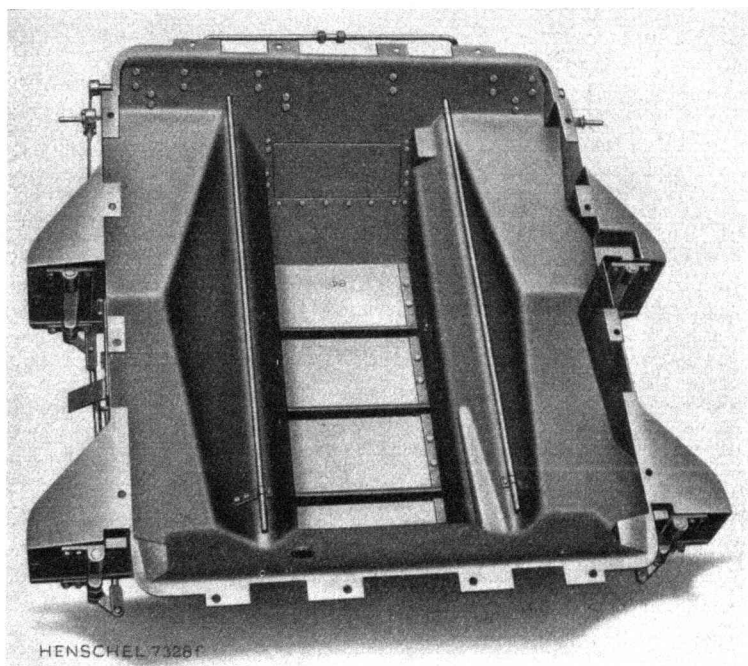


Bild 3: Der Aschkasten

nachstellbaren Lagern für das Schlingerstück die bewegliche Verbindung gewährleistet ist.

Die Maschine ist auf dem Laufwerk in vier Punkten abgestützt. Auf jeder Maschinenseite sind die auf den vorderen Laufradsatz und die beiden vorderen gekuppelten Radsätze entfallenden Lasten durch Ausgleichhebel ausgeglichen, ebenso die der drei hinteren Kuppelradsätze und der hinteren Schleppachse. Die Tragfedern des vorderen Laufradsatzes liegen innerhalb des Rahmens über den Achslagern, die der gekuppelten Radsätze und des Schleppradsatzes unterhalb der Achslager, wobei die Tragfedern des Schleppradsatzes innerhalb des Rahmens liegen. Dies bedingt eine Schräglage der vorderen und hinteren Ausgleichhebel. Die Träger für die vorderen und hinteren Ausgleichhebel wurden mit zwei Bohrungen versehen, so das durch Umstecken der Drehbolzen der Achsdruck auf 18 t oder 20 t eingestellt werden kann.

Der vordere Laufradsatz (Laufkreis-Durchmesser 1000 mm) ist mit dem vorderen Kuppelradsatz zu einem Krauß-Drehgestell vereinigt. Die Kuppelradsätze haben einen Laufkreis-Durchmesser von 1600 mm, wobei der 1. und 5. Satz gleich und austauschbar vorgesehen werden konnten. Der 2. Satz ist als Kropfradsatz ausgebildet und wird durch den Innenzylinder angetrieben. Die Außenzylinder arbeiten auf die Treibzapfen des dritten gekuppelten Radsatzes. Die Achslager der beiden Treibradsätze nach Bauart Obergethmann sind mit unter der Achsmittle liegenden Hilfsbacken versehen. Die Achslager der übrigen Achsen sind Normal-Ausführungen der Einheits-Lokomotiven.

Der hintere Laufradsatz mit einem Laufkreisdurchmesser von 1250 mm ist in einem Bisselgestell besonderer Bauart gelagert. Die Federn unter den Achslagern liegen in einem Bügel, der um das Achslager-Gehäuse herumgreift und in Gleitbacken am Rahmen geführt wird. Im oberen Teil stützt sich der Bügel mittels eines Kugelzapfens und einer Gleitplatte auf das Achslager-Gehäuse. Die Rückstellung beim Bogenlauf

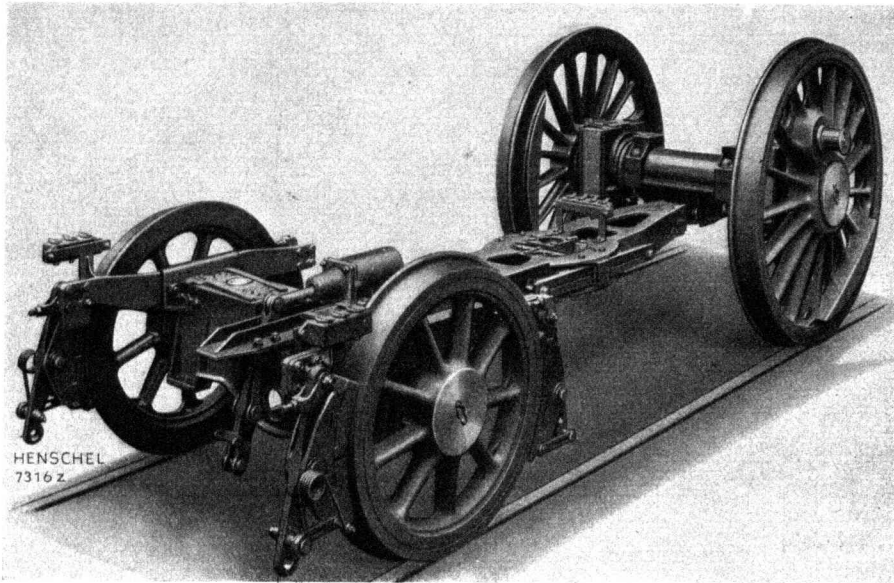


Bild 4: Der vordere Laufradsatz

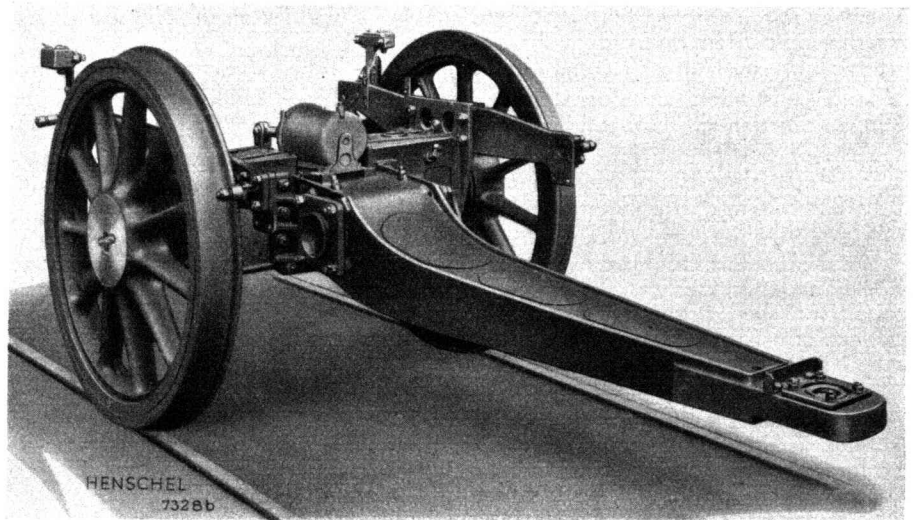


Bild 5: Der hintere Laufradsatz

wird in ähnlicher Weise wie beim Krauß-Drehgestell durch eine Wickelfeder bewirkt, die sich gegen den Rahmen abstützt. Die Deichsel ist aus kastenförmig zusammengeschweißten Blechen gebildet. Die Einzelteile des Krauß-Drehgestelles und des Bisselgestells sind einschließlich der Radsätze auch bei der 1D1-h2-Güterzug-Lokomotive Reihe 41 verwendbar.

Die beiden waagrecht liegenden Außenzylinder von 520 mm Durchmesser sind mit ihren Deckeln, Kolben, Schiebern und Stopfbuchsen für die Lokomotiv-Gattungen 06, 41 und 45 baugleich. Der geneigte Innenzylinder mit ebenfalls 520 mm Durchmesser arbeitet über die erste Kuppelachse hinweg auf die Kropfachse des zweiten gekuppelten Radsatzes. Auf jedem Zylinder befindet sich ein druckluft-gesteuerter Druckausgleicher nach Regelbauart der Deutschen Reichsbahn, an jedem Zylinderdeckel ein Zylinder-Sicherheitsventil. Die Kolben sind mit je 5 Dichtungsringen aus Gußeisen mit 15,8×8 mm Querschnitt ver-

sehen. Kreuzköpfe und Gleitbahnen sind nach den Normal-Ausführungen durchgebildet. Kolben, Schieber und Stopfbuchsen werden durch eine im Führerstand angeordnete Schmierpumpe Bauart Bosch mit Tropfenanzeiger geschmiert.

Die Treibstangen des Außentriebwerks haben geschlossene Köpfe, während diejenige des Innentriebwerks mit einem offenen Bügelkopf versehen ist. Die Lagerschalen der inneren Treibstange wurden versuchsweise mit eingegossenen Kühlrippen versehen, da bekanntlich die Innen-Treibachslager leicht zum Warmlaufen neigen. Im übrigen sind die Einzelteile nach normaler Ausführung durchgebildet.

Die Kuppelstangen zwischen dem ersten und zweiten gekuppelten Radsatz haben wegen der Seiten-Verschiebbarkeit des ersten Kuppelradsatzes im vorderen Stangenkopf ein um eine senkrechte Achse drehbares Lager, das sich zwischen zwei Backen drehen kann.

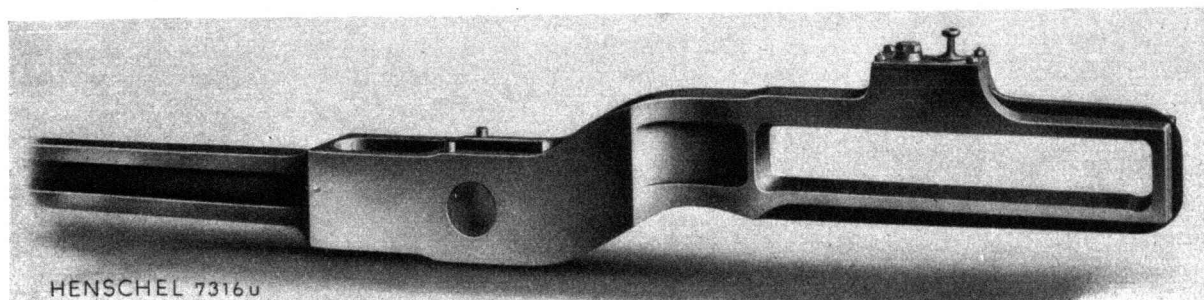


Bild 6: Die gekröpte innere Schieber-Schubstange

Alle übrigen Kugelstangen-Köpfe sind mit eingepreßten Buchsen versehen und gegen Verdrehen durch einen Schraubenbolzen gesichert. Sämtliche Treib- und Kuppelstangen haben im Stangenschaft I-förmige Querschnitte. Zur Gewichts-Ersparnis wurden die Köpfe der Stangen weitgehend ausgefräst. Die Kuppelstangen zwischen dem ersten und zweiten Kuppelradatz, sowie die zwischen dem letzten und vorletzten Radsatz sind für die Reihen 41 und 45 baugleich. Sämtliche Stangenlager sind nach neuester Reichsbahn-Ausführung aus Rotguß und mit eingeschleudertem dünnem Weißmetallspiegel und Nadelschmierung versehen.

Die 3 Regel-Kolbenschieber von 300 mm Durchmesser werden durch eine Heusinger-Steuerung für Innen-Einströmung angetrieben. Diese ergibt in den einzelnen Zylindern Füllungen bis zu 81,5 % für Vor- und Rückwärtsfahrt. Die Füllungsgrade werden durch eine normale Steuerschraube mit Mutter und Handrad eingestellt. Die beiden Außensteuerungen sind in ihren Einzelteilen, deren Ausbildung sich an die Regelausführung der Deutschen Reichsbahn anlehnt, für die Lokomotiv-Gattungen 06, 41 und 45 baugleich. Die Innensteuerung wird von dem Kurbelzapfen der um die Exzentrizität gekröpften Achswelle des Treibradsatzes angetrieben. Bemerkenswert ist die gekröpte Ausbildung der inneren Schieber-Schubstange. Die Ölgefäße der bewegten Lager des Triebwerks und der Steuerung sind, soweit dies durchführbar war, mit Nadelschmierung, die übrigen mit Dochtschmierung versehen.

Die Lokomotive ist mit der selbsttätig wirkenden Einkammer-Druckluftbremse Bauart Knorr mit Zusatz-

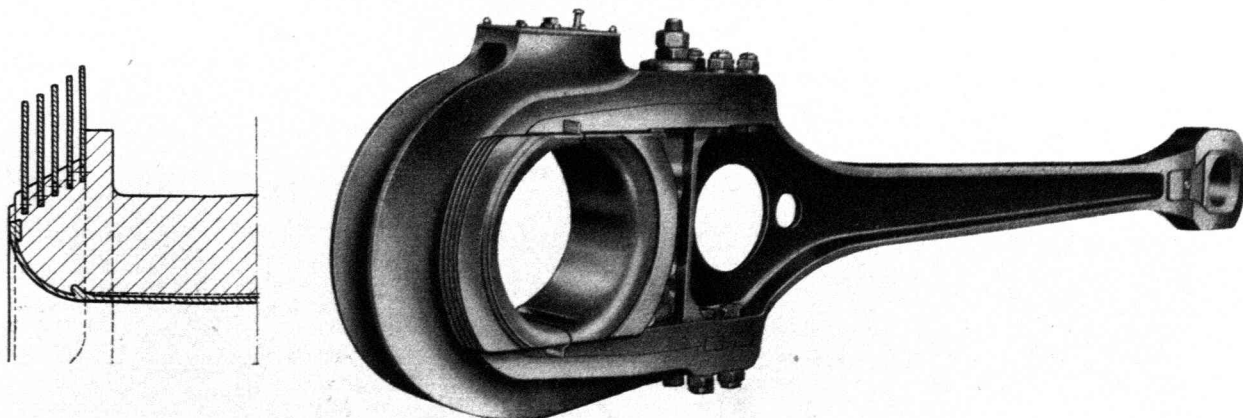
bremse und der Gegendruckbremse Bauart Riggbach ausgerüstet. Sämtliche Räder, mit Ausnahme des vorderen Kuppelradsatzes, der wegen der Seiten-Verschiebbarkeit nur auf der Vorderseite der Räder abgebremst werden kann, werden doppelseitig durch zweiteilige Bremsklötze abgebremst.

Das jeweilige Lokomotiv-Reibungsgewicht wird bei Betriebsbremsung wie folgt abgebremst:

1. Selbsttätige Bremse	18 t	20 t
bei 70 mm Kolbenhub	84,1%	75,69%
bei 100 mm Kolbenhub	80,8%	72,72%
bei 130 mm Kolbenhub	77,5%	69,75%
2. Zusatzbremse bei 5 atü	105,5%	94,95%

Der vordere Laufradsatz, dessen Bremsgestänge in ähnlicher Weise wie bei der Lokomotivreihe 71 ausgebildet wurde, wird ebenfalls doppelseitig abgebremst. Je nach Einstellung des Achsdruckes der gekuppelten Achsen auf 20 t oder 18 t können vom jeweiligen Achsdruck 30 oder 37,4% abgebremst werden. In gleicher Weise kann der hintere Schleppradsatz mit 56 oder 73,5% abgebremst werden. Das Bremsgestänge der Treibradbremse entspricht der Normal-Ausführung der Deutschen Reichsbahn. Um ein Überlaufen der Bremsklötze über die Radreifen bei dem seitenbeweglichen ersten Kuppelradsatz zu vermeiden, ist ein Mitnehmer-Gestänge, das am Achslager befestigt ist, zur Mitnahme der Bremsklötze bei der Seitenverschiebung der Achse eingebaut. Abweichend von der üblichen Bauweise der Reichsbahn-Lokomotiven mit einer Bremswelle sind zwei Bremswellen angeordnet und jede Lokomotivseite für sich abgebremst. Durch die

Bild 7: Innere Treibstange; die Lagerschalen mit eingegossenen Kühlrippen (links)



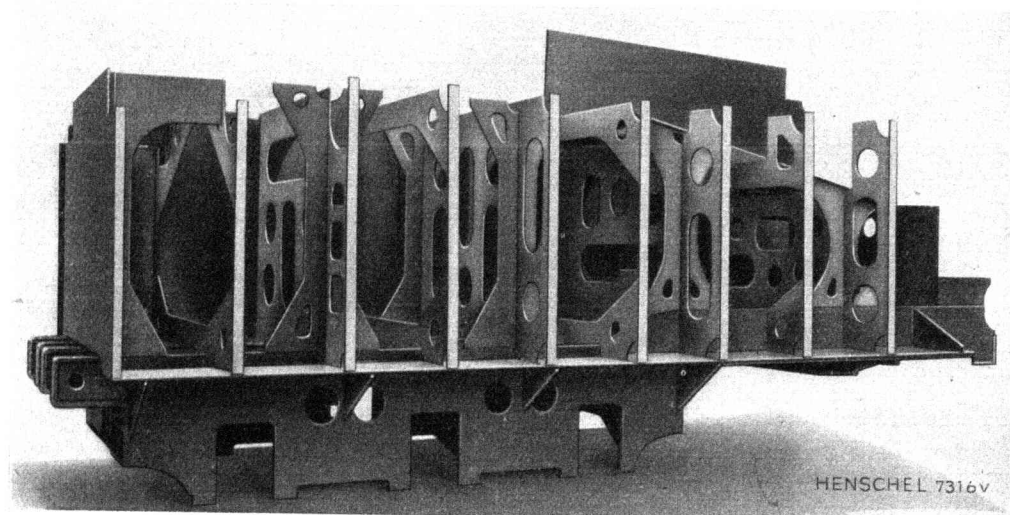


Bild 8:

Der vollständig geschweißte Tender ohne Seitenwand und Decke, von der Seite

Doppelverbund - Luftpumpe Bauart Knorr - Nielebock wird die Druckluft in zwei quer auf dem Hauptrahmen gelagerte Hauptluftbehälter von je 400 Liter Inhalt gefördert.

Das Führerhaus entspricht der Normal-Ausführung der Deutschen Reichsbahn. Das Umlaufblech wurde an der linken Seite mit einem Einstieg versehen, um dem Lokomotiv-Personal die betriebliche Überwachung des Innentriebwerks und der Innensteuerung bequem zu ermöglichen. Windleitbleche in Normal-Ausführung zu beiden Seiten der Rauchkammer verhindern das Niederschlagen von Rauch und Dampf vor den Führerhaus-Fenstern.

An Sonder-Ausrüstungen weist die Lokomotive die üblichen Ausrüstungen der Einheits-Lokomotiven auf. Jeder gekuppelte Radsatz wird in der Hauptfahrrichtung durch einen Preßluft-Sandstreuer Bauart Borsig-Reichsbahn gesandet. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch einen von der Schleppachse aus angetriebenen Geschwindigkeitsmesser Bauart Deuta angezeigt. Ferner ist die Lokomotive mit der normalen Dampfheiz-Einrichtung sowie mit einer elektrischen Beleuchtungs-Anlage ausgestattet, die durch den normalen Dampf-Turbodynamo von 500 Watt Leistung betrieben wird.

Der zur Lokomotive gehörige 5 achsige Tender, der im Vereinheitlichungs-Büro der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung entworfen wurde, hat ein Fassungs-

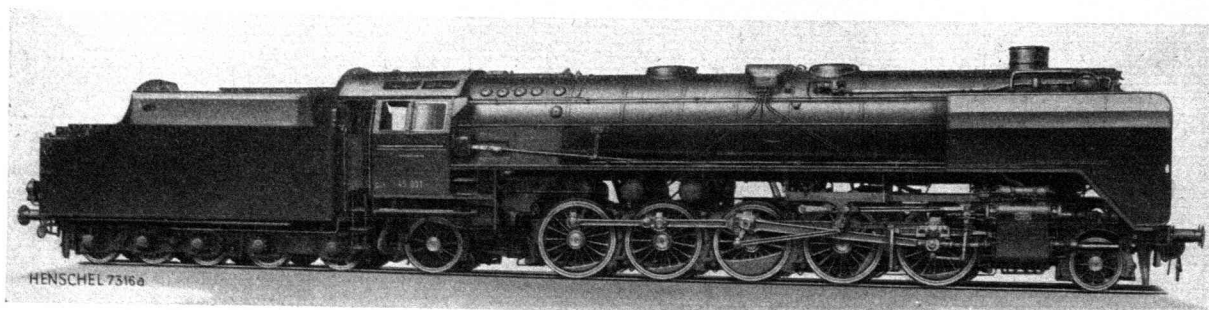
Haupt-Abmessungen. Lokomotive:

Zylinder-Durchmesser	3 x 520 mm
Kolbenhub	720 mm
Treibrad-Durchmesser	1600 mm
Lauf-Durchmesser	1000/1250 mm
Fester Radstand	5550 mm
Gesamt-Radstand	13600 mm
Kesseldruck	20 atü
Rostfläche	5,04 qm
Heizfläche der Feuerbüchse fbr.	18,8 qm
Heizflächen der Rohre fbr.	270,2 qm
Heizfläche des Kessels fbr.	289,0 qm
Heizfläche des Überhitzers	132,5 qm
Wasserinhalt des Kessels bei NW	10,3 cbm
Dampfraum des Kessels bei NW	5,7 cbm
Verdampfungs-Oberfläche	17 qm
Leergewicht	117,35 t
Dienstgewicht	128,14 t
Reibungsgewicht bei 20 t	99,19 t
Reibungsgewicht bei 18 t	92,67 t
Zugkraft 0,6 p	22000 kg
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	90 km/h

Tender 5 T 38

Achsenzahl	5
Raddurchmesser	1000 mm
Fester Radstand	2750 mm
Drehgestell-Radstand	1750 mm
Gesamt-Radstand	6000 mm
Wasservorrat	38 cbm
Kohlenvorrat	10 t
Leergewicht	33,1 t
Dienstgewicht	81,1 t
Gesamt-Radstand von Lok. und Tender	21775 mm
Gesamtlänge von Lok. u. Tender üb. Puffer	25645 mm

Bild 9: Die 1 E 1 - h 3 Güterzug-Lokomotive, von der Seite



vermögen für 38 m³ Wasser und 10 t Kohle. Bemerkenswert ist seine vollständig geschweißte Aus-

führung. Zwei Achsen sind in einem vorderen Drehgestell angeordnet, während die drei hinteren Achsen im Rahmen festgelagert sind. Abweichend von der bisher üblichen Bauweise der Reichsbahn wurden für sämtliche Achsen Zylinder-Rollenlager vorgesehen. Neuartig ist auch die probeweise eingebaute Kohlenachschub-Vorrichtung, die dem Heizer das Vorholen der Kohle erleichtert. Die Kohlenvorräte sind teilweise in einem Kasten gelagert, der nach Verbrauch der vor ihm liegenden Kohlen auf der geneigten Wasserkasten-Decke vom Heizer nach vorn gezogen werden kann.

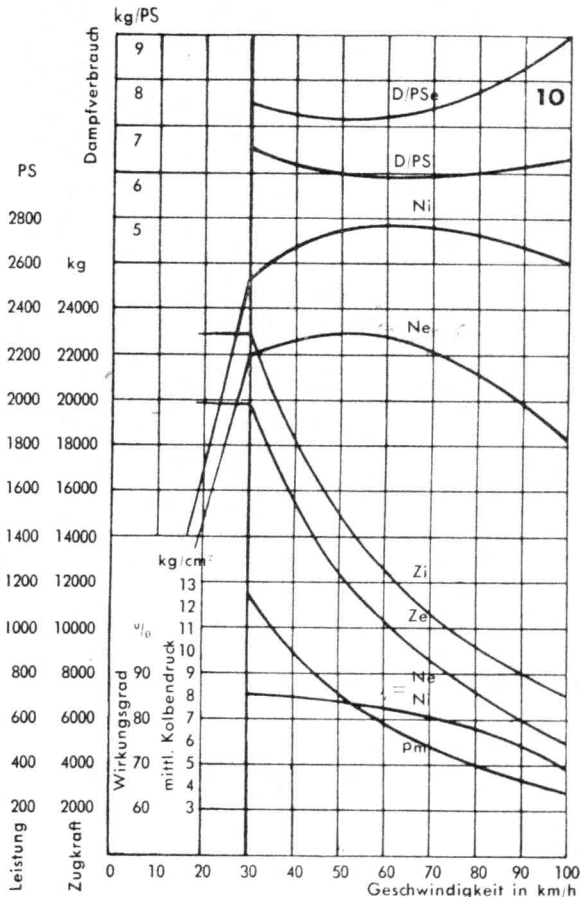


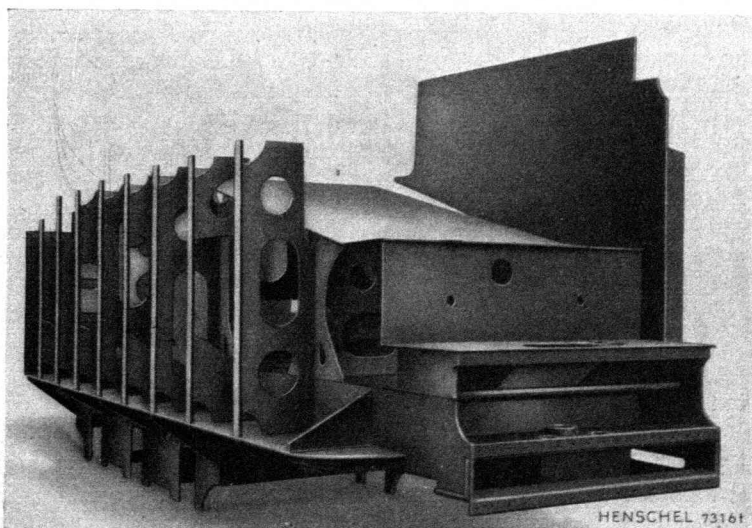
Bild 10: Leistungen Ni und Ne, ermittelt aus Versuchs-Fahrten des Reichsbahn-Versuchsamtes Grunewald. Dampf- und Verbrauchszahlen D/PSi und D/PSe an der Kesselgrenze, d. h. bei einer Dampf-Erzeugung des Kessels von 57 kg/m² h = 57.289 = 16470 kg/h. Zugkräfte (Zi) und (Ze), mittlerer Kolbendruck (p m) und Maschinen-Wirkungsgrad ($\gamma = \frac{Ne}{Ni}$) ergeben sich aus den ermittelten Leistungen Ni und Ne.

Die 1E1-h3-Güterzug-Lokomotive Reihe 45 ist zur Zeit die schwerste Güterzug-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn. Wenn sie auch keine grundlegende Neuform gegenüber der bisher üblichen Bauweise darstellt, so ist doch durch Anwendung sämtlicher in Betracht kommender Neuerungen eine Weiterentwicklung der Stephenson'schen Lokomotiv-Bauform erreicht worden. Die im April und Mai letzten Jahres an die Reichsbahn abgelieferten Lokomotiven haben sowohl bei ihrer Prüfung durch das Lokomotiv-Versuchsammt Grunewald wie auch bei ihrem Einsatz im planmäßigen Verkehr auf der Strecke Mannheim—Basel, wo sie Güterzüge mit 1800 t Bestalung anstandslos mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit beförderten, die besten Ergebnisse gezeitigt, so daß diese Lokomotive als Zukunfts-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn für schwere Güterzüge angesehen werden kann.

Anlässlich einer Vorführungsfahrt der Deutschen Reichsbahn vor Mitgliedern der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung wurden die im Schaubild 10 dargestellten Ni- und Ne-Leistungen an der Kesselgrenze und bei verschiedenen Geschwindigkeiten als vorläufige Leistungszahlen von Versuchsfahrten mit Brems-Lokomotiven gegeben.

Die endgültigen Leistungsangaben dieser Lokomotiv-Bauart sind in einer Veröffentlichung von Direktor Prof. Dr.-Ing. e. h. H. Nordmann im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1938, Seiten 223 bis 233, behandelt worden, und zwar im Aufsatz: „Dampf-Lokomotiven mit 20 atü Kesseldruck mit einfacher Dampfdehnung“.

Bild 11: Der vollständig geschweißte Tender ohne Seitenwand und Decke, von vorn



Ausrüstung der Lokomotive:

Barrenrahmen (Hauptbleche 100 mm stark); geschweißte Stahl-Feuerbüchse; Henschel-Auf-dorn-Stehbolzen; Spindel-Kipprost; Marcotty-Feuertür; Schäffer&Budenberg-Injector; Ackermann-Sicherheitsventile; Rauchrohr-Überhitzer; Wagner-Ventilregler; DRB/Wagner-Speisewasser-Reiniger; Knorr-Vorwärmer mit Knorr-Tolkien-Verbund-Speisepumpe von 250 ltr. minütl. Leistung; Knorr-Nielebock-Doppel-Verbund-Luftpumpe; Heusinger-Steuerung; Einheits-Druckausgleicher; Bosch-Öler; vordere Krauß-Achse um ± 145 mm seitlich ausschwenkbar; vordere Kuppelachse mit 20 mm Seitenspiel; Spurkränze der 3. und 4. Kuppelachse um je 15 mm schwächer gedreht; Knorr-Druckluft-Bremse mit Zusatzbremse; Riggenbach-Gegendruck-Bremse; Handbremse für den Tender; DRB-Sandsteuer; Deuta-Geschwindigkeitsmesser; DRB-Turbo-Generator; Dampfheizung.



Bild 1: Die 2 E 1 - Heißdampf-Lokomotive verläßt mit einem Güterzug von 630 t die Station Taquaritinga

2 E 1-Schwartzkopff-Lokomotiven für die Araraquara-Bahn

Von Dipl.-Ing. Herbert Schmitt, Eichwalde

Eines der bedeutendsten Wirtschaftsgebiete Brasiliens ist der durch seine Kaffee-Erzeugung weltbekannte Staat São Paulo. Dies drückt sich auch in dem hohen Stand der Entwicklung der dortigen Eisenbahnen aus, die heute schon für meterspurige Strecken Achsdrücke von 16—16,5 t zulassen.

Das Rückgrat des Eisenbahnnetzes dieses Staates bilden die breitspurigen vom Hafen Santos über die Hauptstadt São Paulo nach dem Inneren führenden Strecken der São Paulo-Railway und der Companhia Paulista, von denen zahlreiche meterspurige Zubringerlinien abzweigen. Von diesen ist die Estrada de Ferro Araraquara eine der am stärksten aufstrebenden und zukunftsreichsten. Sie beginnt an der Paulista-Strecke bei der Station Araraquara und dient der Aufschließung des in rascher Entwicklung befindlichen Nordwestens des Staates. Durch die beabsichtigte Verlängerung über die Stadt Rio Preto hinaus bis zum Parana-Fluß, die in den nächsten Jahren durchgeführt werden wird, wird der Anschluß an den Staat Matto Grosso hergestellt und eine weitere Möglichkeit für den Abtransport des Viehreichums dieses Staates geschaffen.

Die erste Hälfte der Araraquara-Bahn führt durch hügeliges Gelände und weist Steigungen auf von etwas über 2% und Krümmungen auf der Strecke bis herab zu 110 m, während in den Stationen noch kleinere Krümmungen zu durchfahren sind.

Wie bei den meisten brasilianischen Bahnen wechseln die zu befördernden Lasten im Laufe des Jahres auch hier beträchtlich; sie erreichen ihren Höhepunkt

zur Zeit der Kaffee-Ernte und der großen Viehtransporte. Um den zu dieser Zeit auftretenden höchsten Anforderungen auf der eingleisigen Strecke genügen zu können, wurde die Beschaffung einer Reihe von schwersten Güterzug-Lokomotiven höchster Leistung erforderlich, die in der Lage sein sollten, über die Steigungen von 2% Schlepplasten bis 575 t mit ausreichender Geschwindigkeit zu befördern. Diese Lokomotiven wurden bei der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff, Berlin N 4, bestellt und Ende 1938 zur Ablieferung gebracht.

Das Leistungsprogramm bedingte für eine meterspurige Lokomotive außerordentliche Kesselabmessungen, die denen größter europäischer Regelspur-Lokomotiven gleichkommen; es erscheint besonders hoch angesichts der Tatsache, daß die Maschinen ausschließlich mit Holz gefeuert werden. Wenn auch vorläufig in den von der Bahn bedienten Gegenden sehr gutes Brennholz mit einem Heizwert bis 4000 kg/cal erhältlich ist, so wurde doch schon beim Entwurf durch entsprechende Ausbildung der Feuerbüchse und des Aschkastens auf die spätere Möglichkeit Rücksicht genommen, auch geringwertige einheimische brasilianische Kohle verfeuern zu können, ohne daß größere Umbauten erforderlich werden.

Bei dem gegebenen Achsdruck von 16 t bedingte die erforderliche Zugkraft 5 gekuppelte Achsen. Die Größe des Kessels und insbesondere des Verbrennungsraumes machte weiter die Anbringung von 3 Laufachsen erforderlich. Mit Rücksicht auf gute Kurvenläufigkeit auch bei höheren Geschwindig-

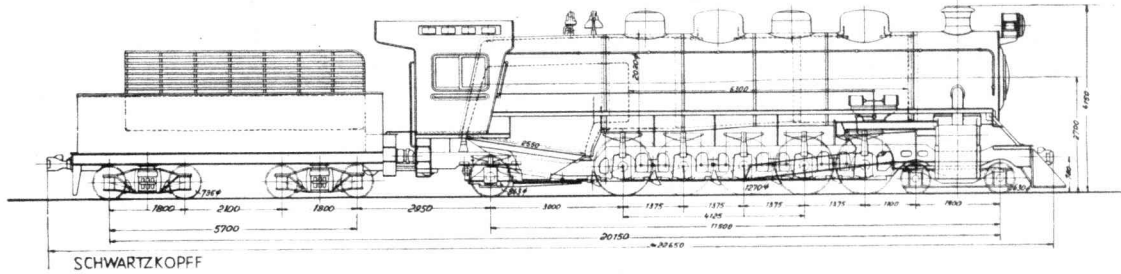


Bild 2: Abmessungen und Anordnung der Lokomotive

Zylinderdurchmesser	580 mm	Gesamtheizfläche	406,0 m ²
Kolbenhub	610 mm	Leergewicht	96 t
Treibraddurchmesser	1270 mm	Dienstgewicht	107 t
Fester Radstand	4125 mm	Reibungsgewicht	80 t
Ganzer Radstand	11500 mm	Wasserraum des Tenders	18 m ³
Kesseldruck	17,6 atü	Brennstoffraum des Tenders	20 m ³
Rostfläche	6,2 m ²	Leergewicht des Tenders	20 t
Kesselheizfläche	289,0 m ²	Dienstgewicht des Tenders	48 t
Überheizungsfläche	117,0 m ²	Höchstgeschwindigkeit	70 km/h

keiten wurde daher die Achsanordnung 2 E 1 gewählt mit seitlich verschiebbarer erster Kuppelachse, deren Rückstellung nach Bauart Schwartzkopff mittels in die Achslager eingebauter, herzförmiger Wälzkörper erfolgt.

Der Kessel, dessen innerer Durchmesser mehr als 2 m beträgt, hat eine wasserberührte Heizfläche von 289 m² und eine Rostfläche von 6,2 m². Lang- und Stehkessel sind aus Stahl von 41—50 kg Festigkeit hergestellt, die geschweißte Feuerbüchse aus Stahl K 35 unter reichlicher Verwendung von beweglichen Stehbolzen in der Verbrennungskammer und in der Bruchzone. Ein Überhitzer von 117 m² Heizfläche gewährleistet eine ausreichend große Überhitzung und einen wirtschaftlichen Dampf- und Brennstoffverbrauch.

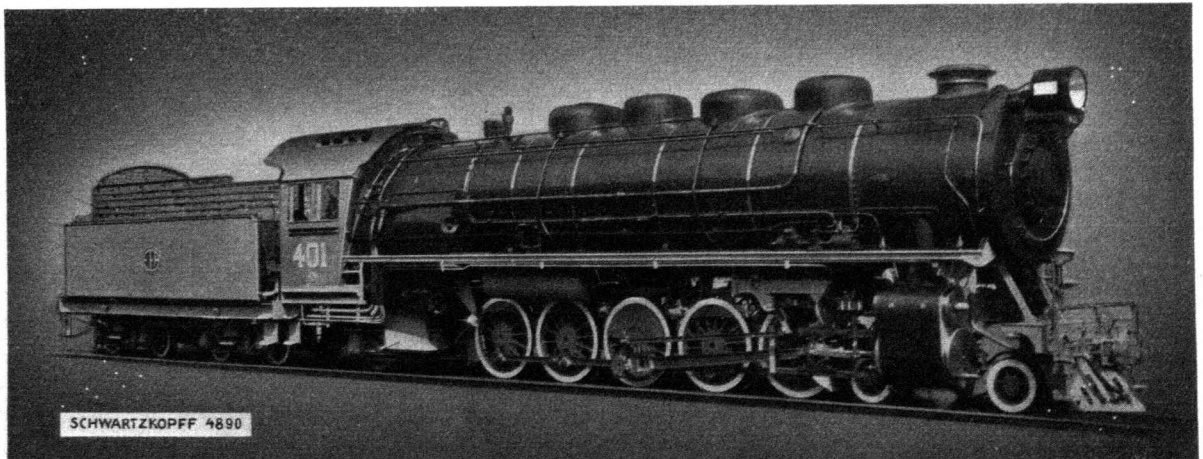
Die beiden Zylinder aus Gußeisen von hoher Festigkeit sind mit Buchsen aus Spezialgußeisen versehen und bilden, jeder mit dem zugehörigen Schieberkasten und dem halben Rauchkammersattel, ein Gußstück. Sie sind mit Druckausgleichventilen ausgerüstet. Die Heusinger-Steuerung wird durch einen Dampf-Umsteuerungsapparat betätigt. Die Druck-

luftbremse Westinghouse mit Kreuzverbundluftpumpe Nr. 54 wirkt auf sämtliche gekuppelten Räder und die Tenderräder; außerdem ist der Tender noch mit einer Handbremse versehen. Das Fassungsvermögen des Tenders beträgt 18 cbm Wasser und 20 cbm Holz oder 10 t Kohle. Das Dienstgewicht der Lokomotive erreicht 107 t und das des Tenders 48 t, während das Reibungsgewicht 80 t beträgt.

Außer mit den üblichen Apparaten ist die Lokomotive noch mit den folgenden Einrichtungen versehen: Speisewasservorwärmer Gresham, Speisewasserreiniger Wagner, 1 Abdampfinjektor Metcalfe Type H, 1 Frischdampfinjektor Nathan Simplex Type R, 2 Sicherheitsventilen Coale, Handläutewerk, Fünfklänge-Dampfpfeife, 2 Sandkästen von großem Fassungsvermögen, Geschwindigkeitsmesser Hasler, Schmierapparat Detroit, elektrische Beleuchtung durch Turbo-Generator Sunbeam von ½ kW, 32 Volt.

Bei den Probefahrten und dem nachfolgenden Dauerbetrieb wurden bei bemerkenswert niedrigem Brennstoffverbrauch Züge von über 600 t geschleppt und somit das geforderte Leistungsprogramm einwandfrei erfüllt.

Bild 3: 2 E 1-Heißdampf-Lokomotive der Estrada de Ferro Araraquara



Parität zwischen Lokomotive und Kraftwagen?

Die DAZ. veröffentlichte kürzlich einen Beitrag zu der Frage „Schiene—Straße“, für den wir bei unseren Lesern reges Interesse vermuten. Im Einverständnis mit dem Verfasser bringen wir ihn daher hier zum Abdruck.

Die Schriftleitung.

Das Jahr 1939 wird, das läßt sich bereits heute sagen, in der Entwicklung der deutschen Kraftverkehrswirtschaft eine besondere Stellung einnehmen. Die von Oberst von Schell in Angriff genommene Bereinigung der Produktionsprogramme unserer Kraftfahrzeugfabriken bringt für die Versorgung mit Kraftwagen aller Art im heimischen Geschäft wie im Export einschneidende Veränderungen, die sich auch für den Inlandsmarkt vor allem in einer Verbilligung des Fahrzeugangebots auswirken werden. Eine zweite Maßnahme, die den Kraftverkehr bis ins innerste Gefüge hinein berühren wird, hat der Generalbevollmächtigte für das Kraftfahrwesen erst wenige Tage vor Schluß der Berliner Autoschau angekündigt: Die Neuordnung der Verhältnisse im gewerblichen Kraftverkehr. Der vom Beauftragten für den Vierjahresplan für den Motorisierungssektor eingesetzte Generalbevollmächtigte hat schon bald nach seiner Ernennung auch dem Wettbewerbsverhältnis zwischen Schiene und Straße, das immer noch einer endgültigen Klärung harret, seine Aufmerksamkeit zugewandt. Dieses besondere Interesse des Obersten von Schell geht — wie seine Bestellung überhaupt — mit auf die Erfahrung zurück, die bei der Abwicklung des Güterverkehrs während der Durchführung des Bauvorhabens West und der kritischen Septemberwochen gemacht wurden. Dabei ist von besonderer Bedeutung, daß es dem Kraftwagen an sich gelungen ist, im Herbst vorigen Jahres seine Einsatzfähigkeit zu beweisen — wenn nicht eben durch die unverhältnismäßig große Typenzahl mancherlei Stockungen doch zu verzeichnen gewesen wären. Immerhin sind z. B. zur Zeit der höchsten Beanspruchung beim Bau der westdeutschen Befestigungslinie 15 200 Lastkraftwagen insgesamt eingesetzt worden; davon gehörten etwa 85% dem Gewerbe (Güternah- bzw. Fernverkehr) an. Die Beförderungsleistung der Schiene wurde zugleich beachtlich übertroffen. Die Erkenntnis der Notwendigkeit einer verstärkten Motorisierung des Güterverkehrs erfuhr damit eine wesentliche Vertiefung. Auf Grund dieser Sachlage bedarf gerade auch die Beurteilung des Kraftverhältnisses von Schiene und Straße einer baldigen Ausbalancierung. Dies um so mehr, als die Reichsbahn als Hoheitsträger eine besondere und gefestigte Stellung innehat, deren sich der Kraftverkehr vorerst noch keineswegs erfreuen kann. Eine Parität im Güterverkehr, die zwar schon durch das Güterfernverkehrsgesetz vom Juni 1935 eine allerdings nur schmale Grundlage erhalten hat, wird allerdings die natürlichen Rechte nicht nur der beiden Verkehrsträger wahren müssen, sondern vor allem auch den Wünschen der verladenden Wirtschaft hinsichtlich einer billigen und schnellen Verfrachtung Rechnung zu tragen haben. Ferner ist zu berücksichtigen, daß das Bedürfnis zahlreicher, bisher abseits

gelegener und verkehrsarmer Gegenden nach Anschluß an die großen Verkehrswege des Reiches ständig wächst, da die neu angesiedelten Industrien und ihre Menschen eine angemessene Verkehrsbedingung verlangen.

Die Bildung eines kleinen Sonderausschusses, den Oberst von Schell einberufen hat, bewegte in den letzten Wochen alle fachlich interessierten Gemüter lebhaft. Soll doch hier Licht in die schwebenden Probleme gebracht und die endgültige Regelung des Verkehrsverhältnisses zwischen Reichsbahn und gewerblichem Güterfernverkehr vorbereitet werden. Es wird sogar erwartet, daß der Generalbevollmächtigte dank der besonderen Rechte, die ihm eingeräumt sind, auf Grund der von den Sachverständigen ausgearbeiteten Vorschläge bereits in Kürze eine Entscheidung trifft, durch die eine abschließende Bereinigung der Organisation des Fern-, Nah- und Werkverkehrs in Gang kommt. Er wird dabei auf die volle Unterstützung eines Reichsverkehrsministeriums rechnen können, das nach der Rückführung der Reichsbahn unter die unmittelbare Hoheit des Reichs diese in gleicher Weise zu betreuen hat wie Schifffahrt oder Kraftverkehr.

Wie sehen die Fluchtlinien einer zeitgemäßen Verkehrsplanung aus? Die Eisenbahn wird als das wichtigste Massenverkehrsmittel auch der Zukunft anerkannt werden müssen. Ihre natürliche Schwerkraft, in erster Linie aber ihre wirtschaftliche Stärke, berechtigen und verpflichten sie auch dazu, ihre Dienste nach zunächst gemeinwirtschaftlichen Gesichtspunkten zu leisten. So kann es nicht verwundern, daß z. B. der nur etwa 12 000 Fahrzeuge umfassende, im Reichs-Kraftwagen-Betriebsverband zusammengeschlossene gewerbliche Lastkraftwagenfernverkehr 1938 zwar Transportleistungen vollbrachte, die eine Frachteinnahme von nahezu einer viertel Milliarde RM ermöglichten, was rund 7% der Reichsbahn-Güterfrachteinnahme entspricht, auf der anderen Seite aber nur Mengen bewältigte, die etwa ein halbes Prozent der Schienentransporte ausmachten. Während auf der einen Seite die Reichsbahn eine Beförderungspflicht für viele Güterarten übernommen hat, besteht ein solcher Zwang für den Kraftwagen nicht; im Gegenteil war es ihm bislang möglich, sich im wesentlichen auf die tarifarisch hochwertigsten Güter zu beschränken. Angesichts der privatwirtschaftlichen Ausrichtung der Kraftverkehrsbetriebe ist ein solches „Auswählen“ des Transportguts verständlich — ob aber unter dem für den gesamten Verkehr geltenden Gesichtspunkt der Gemeinnützigkeit vertretbar, das ist eine Frage, die zunächst noch offen ist. Die im Vergleich zur Bahn wirtschaftlich schwächeren Kraftfahrbetriebe sehen jedenfalls zu, daß sie möglichst Transportgüter erhalten, die ihnen die besten Einnahmen bringen.

Die Entwicklung der letzten Jahre, nicht zuletzt die Endes des Jahres herausgekommenen Bestimmungen über die Güterabfertigung, haben dieses Bestreben gefördert, können sie doch eine Verschärfung des Wettbewerbs mit sich bringen, die geeignet ist, die

Motorisierung des Güterverkehrs erneut zu behindern: Während der RKB. sich für die Abfertigung der von seinen Mitgliedern beförderten Güter stets der Spediteure bedient hat, denen dafür eine Vergütung gezahlt wurde, stützte sich der Reichsbahn-Kraftverkehr bisher auf die fast überall bestehenden eigenen Abfertigungsstellen der Reichsbahn, so daß eine „Abfertigungsgebühr“ mangels Leistung der Spediteure für diese nicht in Frage kam. Nunmehr kann auch die Reichsbahn für ihren Güterkraftverkehr Abfertigungsspediteure bestellen und diesen die gleichen Gebühren zahlen wie im RKB.-Verkehr, obwohl — zumindest nach Auffassung des gewerblichen Lastkraftverkehrs — diese Vergütung an den Spediteur nur für die besonderen, im RKB.-Verkehr erforderlichen Leistungen gezahlt werden sollte. Durch die Neuregelung würde also möglicherweise dem Spediteur eine Gebühr für eine Arbeit gezahlt, die an sich schon durch den umfassenden Reichsbahn-Abfertigungsapparat ausgeführt wird.

Noch ist die Sachlage so, daß der gewerbliche Lastkraftverkehr knapp 80 000 Fahrzeuge (davon 12 000 beim RKB.) umfaßt, denen nach jüngsten Mitteilungen des Fachreferenten im RVM., Oberregierungsrats Trierenberg, bei der Reichsbahn ein Fuhrpark von rund 3000 Lastkraftwagen gegenübersteht. Das Verhältnis scheint auf den ersten Blick verblüffend. Jedoch muß man bedenken, daß die Motorisierung der Reichsbahn kräftige Fortschritte macht; sie soll bereits mehrere tausend Kraftwagen in Auftrag gegeben haben. Da ihr hierfür noch ein 10%iger Großabnehmerrabatt eingeräumt wird, so darf der Hinweis der kapitalschwächeren privaten Kraftfahrbetriebe auf diese neue Entwicklung durchaus als ein wichtiges Argument für eine schonungsvolle Behandlung in die Waagschale geworfen werden. Für eine klare Abgrenzung der Verkehrsaufgaben genügt allerdings nicht allein die Gegenüberstellung der Kraftwagenzahlen, viel Sinnfälligeres ergibt die Betrachtung des wirtschaftlichen Kräfteverhältnisses: Die Reichsbahn mit einem Anlagevermögen von etwa 25 Milliarden RM ist ein Machtfaktor, der — auch im gegenwärtigen Motorisierungsstadium — die Konkurrenz der gewerblichen Kleinbetriebe — die im Durchschnitt Eigenvermögen von 25 000 RM besitzen — nicht zu scheuen braucht. Das gemeinwirtschaftliche Erfordernis, den verfügbaren Laderaum stark zu vermehren, braucht nicht zu bewirken, daß der Schiene etwas genommen wird, was ihr nach dem Grundsatz wirtschaftlicher Zweckmäßigkeit zukommt, auf der anderen Seite sollte sie aber ihre Betätigung dort einschränken, wo der gewerbliche Kraftwagen besser zum Einsatz kommt.

Wenn nun beim gewerblichen Lastkraftverkehr die Hoffnung genährt wird, daß der Generalbevollmächtigte im Einvernehmen mit dem zuständigen Reichsministerium im Zuge der besseren Angleichung der vielseitigen Interessen in der Kraftverkehrswirtschaft seine Entscheidung dahin trifft, daß der gesamte Güterfernverkehr mit Kraftfahrzeugen dem RKB. unterstellt wird, während der Reichsbahn-Kraftwagen nur im Zubringerdienst, Schienenersatzverkehr und Überführungsverkehr Arbeit finden soll, so ist es klar, daß dem von der Reichsbahn starker und verständlicher Widerstand entgegengesetzt wird. Diese Einstellung der Reichsbahn ist in manchen Punkten berechtigt, auf

der anderen Seite darf aber — und das wurde vom Reichsverkehrsminister im vergangenen Jahr durch Erlaß mannigfacher Maßnahmen zur Förderung des Lastkraftverkehrs bereits anerkannt — nicht vergessen werden, mit welchem Nachdruck die Reichsbahn sich oft gegen den privaten Lastkraftwagen gewehrt hat. Der ungewisse Ausgang dieses Wettbewerkskampfes war eine der vielen Ursachen für die Zurückhaltung des gewerblichen Kraftverkehrs, seinen Fahrzeugbestand aufzufüllen und Deutschlands Ausstattung mit Nutzfahrzeugen der Dichte anderer hochindustrialisierter Länder anzupassen.

Angesichts der inzwischen geschaffenen Erleichterung für das Lastkraftfahrergewerbe erhebt sich nun die Frage, ob die Reichsbahn trotz der bevorstehenden starken Vergrößerung ihres eigenen Kraftfahrzeugparks — 8000 Straßenfahrzeuge nebst Anhängern sind bereits bestellt! — sich nach einer gewissen Zeit, etwa nach Überbrückung der Laderaumnot, doch wieder ihrem ureigenen Gebiet, dem Schienenverkehr, bevorzugt zuwenden sollte. Hierfür wird ihr durch die Vervollkommnung des Waggonbestandes, die allerdings wegen der Kontingentierung der Baustoffe für die einschlägigen Industriezweige längere Zeit erfordern wird, eine Handhabe gegeben. Aus den Ausführungen von Schells auf der FITCA-Tagung kann man vielleicht sogar schließen, daß für den gewerblichen Lastkraftverkehr eine Art Monopol geschaffen wird, mit dessen Durchführung die vom Generalbevollmächtigten in Aussicht genommene Spitzenorganisation des gesamten Kraftfahrwesens betraut werden wird. Hieraus würden sich ohne Zweifel fruchtbare Keime für die stärkere Vermehrung der Kraftfahrzeugbestände im gewerblichen Güterverkehr entwickeln. Zugleich böte sich durch die klarere Gegenüberstellung von Schiene und Straße für die Reichsbahn Gelegenheit zu einem ehrenvollen Rückzug aus einem allzu umstrittenen Verkehrsgebiet. Dabei wird es niemand der Bahn verwehren, sich der Vorteile des Kraftfahrzeugs auch künftig zu bedienen, soweit es Handlangerarbeit verrichtet oder als Wegbereiter für den Schienenverkehr arbeitet. Eine selbständige Motorisierungspolitik der Reichsbahn, wie sie jetzt angeordnet ist, wird dabei, das darf nie vergessen werden, die Erhaltung der Lebenskraft dieses nach wie vor wichtigsten Verkehrsträgers nicht aus dem Auge lassen.

Bei der Ausbalancierung der Verkehrsbedienung ist das Problem der Tarife für die verladende Wirtschaft verständlicherweise interessanter als die Einzelheiten des Wettbewerbs der Verkehrsträger untereinander. Die Struktur der Eisenbahntarife hat sich im Laufe eines Jahrhunderts zu dem entwickelt, was heute als Verhandlungsgrundlage mit dem neuen Beförderungsmittel Kraftwagen angesehen werden muß. Die Frage, ob dies neue Transportmittel auf der gleichen Grundlage arbeiten soll wie die Schiene, wurde bisher durchaus nicht einhellig beantwortet. Die Internationale Handelskammer z. B., die das Verhältnis Eisenbahn/Kraftwagen bereits seit vielen Jahren unter Berücksichtigung der Entwicklung in den verschiedenen Ländern untersucht, kam zu der Auffassung, daß „jedes Verkehrsmittel alle Freiheiten genießen soll, die mit der Wahrung des Allgemeininteresses vereinbar sind“. So richtig dieser Grundsatz vielleicht sein mag, für die Praxis bedarf er dennoch mancher Einschränkungen, wie auch die gesetzlichen Regelungen in den einzelnen

Staaten erkennen lassen. Die Eisenbahntarife beruhen vor allem auf der Unterscheidung des Frachtguts. Sie erlauben dabei einen doppelten Ausgleich: zwischen besonders gewinnbringenden und weniger erträglichen Gütern sowie zwischen besonders verkehrsreichen Strecken mit hohen Einnahmen und solchen mit schwachem Verkehr. Durch Einrichtung von Sondertarifen und Ausnahmetarifen hat sich die Eisenbahn daneben eine gewisse Tariffreiheit gesichert, die gerade im Kampf mit dem Kraftverkehr eine Rolle gespielt hat, zumal es bisher nicht möglich war, eine Tarifbildung zu verwirklichen, der die besonderen Betriebsbedingungen des Kraftwagens zugrunde liegen.

Der gewerbliche Kraftverkehr verteidigt seinen Anspruch, ihm den Fernverkehr mit Lastkraftwagen zu überlassen, nicht zuletzt mit dem Hinweis, daß die Reichsbahn selbst anerkennt, daß das Krafffahrzeug dank seiner größeren Beweglichkeit der Bahn als Transportmittel in vielen Fällen überlegen ist. Auf der anderen Seite müssen sich aber die Kraftverkehrsunternehmen vor Augen halten, daß die verfrachtende Wirtschaft auch in Zukunft unter Umständen von ihnen Transporte verlangen könnte, bei denen die privatwirt-

schaftliche Gewinn- und Verlustrechnung nicht aufgeht. Eine endgültige und lückenlose Abgrenzung der Arbeitsgebiete läßt sich wahrscheinlich auch in der Zukunft nicht finden, wenn nicht empfindliche Verkehrslücken entstehen sollen.

Schon jetzt hat der Kraffahrgeneralbevollmächtigte weitreichende Vollmachten. Nach Erfassung der Produktion wird eine Erweiterung auf den Kraftverkehr kaum lange auf sich warten lassen, wobei ähnlich wie bei anderen Sparten der Wirtschaft ein inniges Zusammenwirken mit dem zuständigen Reichsministerium mit einer Voraussetzung für ein Gelingen der Bemühungen ist. Oberst von Schell wird dann in der Lage sein, nach Abwägung der öffentlichen und privaten Belange eine Parität im Güterkraftverkehr zu schaffen, die berücksichtigt, daß unter Beachtung übergeordneter Gesichtspunkte wirtschafts-, agrar- oder bevölkerungspolitischer Art auch an sich unrentable Verkehrsleistungen ausgeführt werden müssen. Ob sich hierzu auch der gewerbliche Kraftverkehr bereifunden muß oder lediglich die Reichsbahn-Motorisierung in dieser Richtung ausgebaut werden soll, wird die Zukunft lehren.

Peter Schnock.

Die Eisenbahn Kairo—Suez

Zu den ältesten Eisenbahnen von Ägypten gehört die Eisenbahn Kairo—Suez. Sie wurde im Jahre 1858 fertiggestellt, nachdem schon im Jahre 1854 die erste Teilstrecke eröffnet worden war. Vorher wurden die Reisenden, die, aus Westeuropa kommend, in Alexandria eintrafen, um nach dem Fernen Osten weiterzu- reisen, auf Hausbooten auf dem Mahmudia-Kanal und weiter auf Nildampfern nach Kairo gebracht, was 16 bis 20 Stunden in Anspruch nahm. Von Kairo nach Suez beförderten Kamele das schwere Gepäck, und die Reisenden fuhren in Wagen weiter, die zu der Fahrt bis Suez 20 Stunden brauchten. Gegen die Fahrt um das Kap der guten Hoffnung bedeutete die Reise Southampton—Kalkutta auf diesem Wege mit sechs Wochen eine Zeitersparnis von zweiundeinhalb Monaten.

Beim Bau der Eisenbahn hat Robert Stephenson, der Sohn von George Stephenson, mitgewirkt. Sie verlief entlang der alten Wagenstraße durch die Wüste, und bis zur Eröffnung des Suez-Kanals im Jahre 1869 nahm ihre große Bedeutung für den Verkehr nach dem Fernen Osten zu. Dann verlor sie an Bedeutung und wurde abgebrochen; Suez wurde nunmehr für den Verkehr mit seinem Hinterland auf die Eisenbahn angewiesen, die von Ismailia, nördlich davon am Kanal gelegen, nach Westen führt und die Verbindung mit den Eisenbahnen im Bereich des Nildeltas herstellt. Im Jahre 1930 entschloß man sich, die alte Eisenbahn Kairo—Suez wieder herzustellen, um aus Suez eine leicht erreichbare Sommerfrische zu machen. Die neue Eisenbahn zweigt von der von Kairo nach Nordosten führenden Strecke ab und folgt dann, sich nach Osten

wendend, der alten Eisenbahn. Kurz vor Suez mündet sie in die Eisenbahn Ismailia—Suez ein. Sie ist im ganzen von der Abzweigung bis zur Einmündung 128,3 km lang. An ihr liegen zwei Haltestellen mit einem Kreuzungs- und kurzen Überholungsgleise; sie sind zugleich die Blockstellen der Strecke. Die Länge der Blockstrecken — 41,5 bis 45 km — macht besondere Maßnahmen zur Sicherung der fahrplanmäßigen Züge gegen die zur Streckenunterhaltung auf der Strecke verkehrenden Kleinwagen nötig. Der Zugverkehr wird im übrigen elektrisch gesichert; es sind nur feste Signale vorhanden. Die Abzweigung der Eisenbahn bei Kairo liegt auf 18 m Meereshöhe, und sie endigt in Suez auf 5 m über dem Meere; dazwischen erhebt sie sich auf 242 m Höhe. Das stärkste Gefälle beträgt 1 : 100 in der Richtung von Suez landeinwärts; es kann von den Güterzügen nur mit einer zweiten Lokomotive befahren werden.

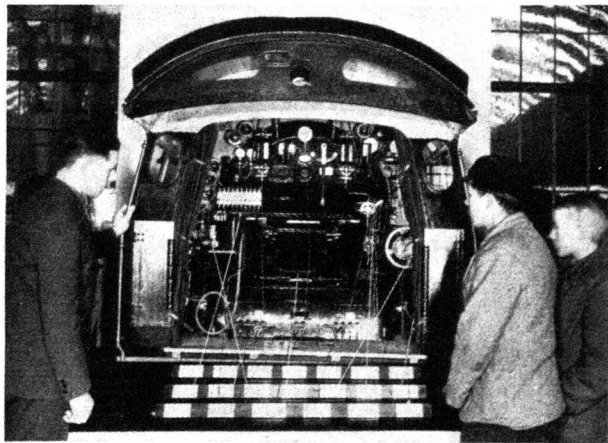
Diese Eisenbahn wurde bereits im Dezember 1934 für den Güterverkehr eröffnet. Es verkehrt täglich ein Zugpaar. Für den Personenverkehr sind fünf Triebwagen vorhanden. Mit ihrer Hilfe soll der Zugverkehr auf zwei Verbindungen täglich in jeder Richtung verstärkt werden. Sie sollen außerdem den Vorortverkehr von Kairo bedienen, und fünf Wagen gleicher Bauart sind für den Vorortverkehr von Alexandria bestimmt. Einer dieser Wagen hat bei einer Probefahrt die 144,5 km zwischen Kairo und Suez in 114 Minuten zurückgelegt, wobei eine Höchstgeschwindigkeit von 105 km in der Stunde erreicht wurde. Die Triebwagen sind für Reisende 1. und 2. Klasse bestimmt; sie bieten ihnen durch ihre Ausstattung mit allen Bequemlichkeiten sehr angenehme Fahrverhältnisse.

KLEINE NACHRICHTEN

Reichsbahnschau für die Jugend

In dem Bestreben, bei der heranwachsenden Jugend Verständnis für die vielseitigen Aufgaben der Deutschen Reichsbahn zu wecken, hat die Reichsbahndirektion Frankfurt (Main) kürzlich im Hauptpersonenbahnhof Frankfurt eine Ausstellung veranstaltet, die in erster Linie für die Frankfurter Schulen bestimmt, aber zu bestimmten Zeiten auch der Öffentlichkeit zugänglich war. Der riesige Zuspruch, den die Schau bei alt und jung fand, hat bewiesen, daß trotz aller Neuerungen und modernen Erfindungen das Interesse für die Eisenbahn wachgeblieben ist: Die Liebe zur Eisenbahn und der Wunsch, in die Geheimnisse ihres Betriebes einzudringen, scheint jedem deutschen Jungen und Mädels eigen zu sein. Deshalb werden Reichsbahn-Ausstellungen auch von den Jugenderziehern gern besucht, um der Jugend in Erfüllung ihrer Wünsche Wissen und Weitblick zu verschaffen.

Die Reichsbahnschau im Frankfurter Hauptbahnhof hat der dortigen Schuljugend mancherlei Wissens-



Modell eines Lokomotiv-Führerstandes

wertes vom Wesen und von der Bedeutung der Deutschen Reichsbahn vermittelt. An zahlreichen Bewegungsmodellen, Schaubildern und Karten wurden interessante Einblicke in den Reichsbahnbetrieb gegeben; so wurden neben Fahrzeugmodellen in historischer Entwicklung u. a. auch der Führerstand einer Lokomotive, das Schnittmodell einer Lokomotive, Güterwagenarten, die Einrichtung des Behälterverkehrs der Reichsbahn, die Darstellung einer Zugsteuerung auf freier Strecke usw. gezeigt. Neben erfahrenen Eisenbahnbeamten in Uniform erklärten Reichsbahnlehrlinge des Reichsbahn-Ausbesserungswerkes Frankfurt-Nied in ihrer Werkkleidung ihren Altersgenossen mit „fachmännischen“ Worten die wichtigsten Einrichtungen einer Lokomotive und die verschiedenen Armaturen des zur Schau gestellten Führerstandes; mit Stolz wiesen sie auf ihre Lehrlingsarbeiten, die — nach Lehrjahren geordnet — auf einem besonderen Tisch ausgelegt waren. Größtes Interesse bei der Jugend und auch beim erwachsenen

Publikum fanden die einigungstechnischen Apparate der Reichsbahn, an denen jeder sogleich seine Geschicklichkeit und Geistesgegenwart unter Beweis stellen wollte.

In einem Saal neben dem Ausstellungsraum wurden neue Eisenbahnfilme vorgeführt. Mit großem Interesse verfolgten Lehrer und Schüler, was ihnen hier an Wissenswertem geboten wurde. Auch Presse und Rundfunk nahmen regen Anteil an der Schau. Die Ausstellung hat sicherlich dazu beigetragen, das Interesse am Eisenbahnwesen zu steigern und somit der Deutschen Reichsbahn einen — wenn auch materiell nicht abschätzbaren — Gewinn zu bringen.

1 C h 2-Lokomotive für gemischten Dienst bei den ägyptischen Staatsbahnen

Seit vielen Jahren werden bei den ägyptischen Staatsbahnen zahlreiche 1 C-Lokomotiven sowohl für den Güter- als auch den Personenzugdienst verwendet, da sie mit ihren 1695 mm hohen Rädern dauernd für Geschwindigkeiten bis zu 75 km/h herangezogen werden können und bei nahezu 18 t Achsdruck und 53 t Treibgewicht über eine Anfahrzugkraft von 10,5 t verfügen, womit in dem ebenen Lande auch die schwersten Lastzüge bewältigt werden können. Diesem Zweck entsprechend sind die Zylinder langhubig (711 mm) ausgeführt, womit entsprechend kleinere Kolben und ein leichteres Getriebe verbunden sind. Zur Vermeidung eines Überhanges ist der Langkessel mit nur 3400 mm lichter Länge ausgeführt. Er ist schwachkegelig gehalten mit einem größten Durchmesser von 1670 mm am Krebs und 1600 mm vorn bei der Rauchkammer. Die tiefe Belpaire-Feuerbüchse hat eine äußere Länge von 2567 mm, unten zwischen den Rahmen die größtmögliche äußere Breite von 1235 mm. Die innere Feuerbüchse ist vollkommen aus Stahl geschweißt. Die äußeren Reihen der Stehbolzen sind aus Kupfer, die übrigen aus Stahl nach der Bauart Dunic. Auch alle Kesselrohre sind aus Stahl, ebenso die Verstärkung der Deckanker nach der Bauart Longstrand. Der Überhitzer nach der Bauart Melesco besteht aus 24 Elementen. Der Schüttelrost hat vorn noch ein Kippfeld. Alle 20 von der Nordbritischen Lokomotiv-Gesellschaft in Glasgow gelieferten Lokomotiven haben Caprotti-Steuerung. Zur Kesselspeisung dient in der Regel der französische Vorwärmer ACFI mit Pumpe und ein Frischdampfinjektor von Friedmann. Alle 6 Kuppelräder werden einklötzig von hinten durch die Luftsaugbremse abgebremst, die gleichzeitig auch für den Tender und den Wagenzug dient. Der Sachsige Tender hat dieselben Räder wie die Lokomotive, doch sind, streng genommen, nur die Radreifen gleich. Der Tender trägt das der Lokomotive zugewendete Tropenschutzdach mit seitlichen Luftgittern. Die Lokomotive hat vorn den üblichen Kuhfänger. Als Neuerungen sind noch zu nennen: die geschweißten Wasserkästen des Tenders und seine Rollenachslager. Weiter sind erwähnenswert: Wasserstände Bauart Klinger-Gumpoldskirchen (Wien), Wakefield-Sichtöler, Evritt-Zylinderhähne, Roß-Sicherheitsventile, Ajax dampfgesteuerte Heizztür, Limpet-Asbest-Isolierung mit Aluminiumfolienbelag, Clyde-Rußbläser und Davies & Metcalf-Ejektor für die Luftsaugbremse.

Neue Lokomotiven für Südafrika ¹⁾

Für die südafrikanischen Eisenbahnen kamen jetzt sechzehn von Beyer, Peacock and Co. Ltd., gelieferte Lokomotiven in Betrieb. Es sind dies Beyer-Garrat-Maschinen mit der Achsenanordnung 4—8—2+2—8—4 für eine Spurweite von 1066 mm. Die Maschinen haben eine Zugkraft von 27 500 kg bei 75 % des Kesseldruckes und von 31 200 kg bei 85 % des Kesseldruckes. Die

¹⁾ Engineer, Lond. Bd. 167 (1939). Nr. 4339, S. 326.

Hauptabmessungen sind folgende: vier Zylinder mit 521 mm Durchmesser und 660 mm Hub; Kolbenschieber 279 mm Durchmesser mit einem größten Hub von 165 mm. Die gesamte Heizfläche der Kessel beträgt 355 m², der Kesseldruck 14 atü. Das Dienstgewicht der Maschinen ist 177 t, mit dem Hilfswasserbehälter zusammen 228 t. Bei einem Achsstand von 26,312 m ist die ganze Länge der Maschine 28,609 m, mit dem Hilfswasserbehälter zusammen 40,712 m. Kuhn.

Persönliches

Ober-Ingenieur Wilhelm Schindler gestorben

Nach längerem Leiden verschied am 30. März 1939 im 67. Lebensjahr Herr Ober-Ingenieur Wilhelm Schindler, der sich vom Schlosserlehrling bis zum Vorstand des Lokomotiv-Konstruktionsbüros der Wiener Lokomotivfabrik Aktiengesellschaft emporgearbeitet hat.

Am 25. Oktober 1872 als Sohn eines frühzeitig verstorbenen Ingenieurs der gleichen Firma geboren, verbrachte er nach Besuch von Volks- und Realschule zuerst 5 Jahre als Schlosserlehrling und Zeichner in der Fabrik, trat dann in die



Dienste des Geheimrates Professor A. Riedler in Charlottenburg, wo er an der dortigen Hochschule als Gast-Vorlesungen hörte. Schon immer ein talentierter Zeichner, vervollkommnete er sich unter seinem genialen Lehrer zu einem vorzüglichen Konstrukteur, dessen Zeichnungen und Skizzen von vorbildlicher Sauberkeit und Schönheit waren. Mit Riedler besuchte er auch die Weltausstellung in Chicago, und eine große Zahl Zeichnungen in Riedlers Ausstellungsberichten stammen von seiner Hand.

Im Jahre 1895 kehrte Schindler nach Floridsdorf zurück. Seine Begabung als ausgezeichneter und schöpferischer Konstrukteur konnte er in seiner neuen Tätigkeit bei der damals unter dem genialen Meister des Lokomotivbaues Gölsdorf beginnenden Blüte der österreichischen Lokomotivbaukunst voll einsetzen. Bei allen ab 1895 in Floridsdorf gebauten Gölsdorfschen Neukonstruktionen war Schindler beteiligt; es sei nur auf die allgemein bekannt gewordenen Lokomotiven E Reihe 180, 1'C 1' Reihe 110, 1'C 2' Reihe 210/310 und

schließlich die 1'F Reihe 100 hingewiesen.

Nach dem Weltkriege ging als besondere österreichische Leistung nach Lehnens Entwurf die 1'D 2' h2 SL Reihe 214 aus Floridsdorf hervor, an deren Durchbildung Schindler leitend mittätig war. Seine Leistung bei diesem Werke wurde durch Beförderung zum Ober-Ingenieur anerkannt. Nach seinem eigenen Entwurf wurde ferner ein bemerkenswerter Dampftriebwagen für die ehemalige Eisenbahn Wien—Aspang gebaut, ebenso stammen von ihm zahlreiche Pläne zu Auslandsangeboten. Auch bei der Durchbildung elektrischer Lokomotiven für die österreichischen Bundesbahnen war Schindler mittätig.

1930 wurde Schindler Vorstand des Konstruktionsbüros, doch im Jahre 1936 zwang ihn eine schwere Erkrankung, dieses verantwortungsvolle Amt niederzulegen; nichtsdestoweniger arbeitete er daheim bis an sein Lebensende an Entwürfen und Detailkonstruktionen für Dampflokomotiven und Dampftriebwagen.

Mit diesem aufrechten deutschen Manne schied einer von den nur mehr Wenigen aus jener großen Zeit der Lokomotiventwicklung von uns, die dem damaligen Eisenbahnwesen einen gewaltigen Aufschwung brachte. Wir werden sein Andenken immer in Ehren halten! Dipl.-Ing. J. Rihosek.

Patentschau

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten an dem bezeichneten Tage die Erteilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

Patente

Anmeldungen¹⁾

Patentblatt vom 21. April

13d, 11/03. D 75 993. Erf.: Alfred Strecker, Oberhausen. Anm.: Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkesselwerke Akt.-Ges., Oberhausen. An den Wasserumlauf angeschlossener Heißdampfrohrkühler für den Einbau außerhalb der Ausdampftrommel eines Wasserrohrkessels. 23. 8. 37. Österreich.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

- 13d, 11/06. K 149 787. Erf.: George P. Jackson, Flushing, New York. Anm.: Kohlscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Einrichtung zum Regeln der Überhitzung des Dampfes. 2. 3. 38. V. St. Amerika 2. 3. 37.
- 14c, 17/01. M 140 513. Erf.: Dipl.-Ing. Alfred Frenzen, Saarbrücken. Anm.: Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken. Pumpenanlage. 31. 1. 38.
- 14c, 22/01. K 146 461. Dipl.-Ing. Gustav Köhler, Hamburg. Getriebeturbinen, bei welcher Turbinenteile unmittelbar an den Enden und zwischen den Ritzelhälften angeordnet sind. 27. 4. 1936.
- 20f, 38. M 138 853. Erf., zugl. Anm.: Dr.-Ing. Kurt Ewald, Kassel-Kirchditmold. Bei Betätigung der Kraftbremse selbsttätig wirksame Gegendruckbremse für Kolben-Dampf Fahrzeuge. 2. 8. 37.
- 20l, 24/02. S 128 670. Erf.: Dipl.-Ing. Wilhelm Dreesen, Berlin. Anm.: Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung für elektrisch angetriebene Bahnfahrzeuge, insbes. für Straßenbahnen. 6. 9. 37. Österreich.

Erteilungen

Patentblatt vom 21. April

- 13a, 30/04. 675 536. Dipl.-Ing. Reinhard Fehling, Berlin. Übergangsmasse zum Schutze von Wärmeaustauschflächen. 4. 2. 36. F 80 634.
- 13b, 27. 675 537. Kohlscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Speisewasserregler für Hochleistungskessel. 29. 1. 30. K 121 848. V. St. Amerika 28. 1. 29.
- 14h, 3/08. 675 362. Kraftanlagen Akt.-Ges., Heidelberg. Hochdruckspeicheranlage mit Flüssigkeitsfüllung; Zus. z. Pat. 673 112. 8. 9. 36. K 143 574.
- 20b, 1. 675 414. Erf.: Dipl.-Ing. Karl Röthler, Kassel. Inh.: Henschel & Sohn G. m. b. H., Kassel. Anordnung für die Kessellagerung von Mallet-Lokomotiven. 27. 6. 37. H 152 096. Österreich.
- 20d, 25. 675 516. Waggon-Fabrik Uerdingen A.G., Krefeld-Uerdingen. Rad für Schienenfahrzeuge mit Gummiringen zwischen Radreifen und Radkörper. 13. 1. 35. W 95 736.
- 20f, 43. 675 482. Renato Ferrari, Mailand, Italien; Vertr.: Dr. H. Wirth, Rechtsanwalt, Berlin W 50. Hydraulische Bremsnachstellvorrichtungen für Fahrzeugbremsen. 20. 6. 36. F 81 331. Italien 25. 6. u. 8. 12. 35.
- 20i, 35/02. 675 392. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Zugbeeinflussungseinrichtung. 27. 2. 34. V 30 467.

24a, 5. 675 488. Erf., zugl. Inh.: Josef Rosenitsch, Berlin. Feuerung für Lokomotiv- und andere Heizkessel mit vom Rost her nach oben stetig sich erweiterndem Feuerraum. 4. 2. 37. R 98 479.

Gebrauchsmuster

Eintragungen

Patentblatt vom 21. April

13a. 1 462 911. Wagner-Hochdruck-Dampfturbinen Kommandit-Gesellschaft, Hamburg. Schmiedeeisernes Hosenstück für die Gabelung von Wasser- oder Dampfrohren. 27. 2. 39. W 28 339.

13a. 1 462 912. Wagner-Hochdruck-Dampfturbinen Kommandit-Gesellschaft, Hamburg. Schiffs-Wasserrohrkessel. 27. 2. 39. W 28 340.

13a. 1 462 992. Henschel & Sohn, G. m. b. H., Kassel. Anordnung an aus Rippenrohren bestehender Kesselanlage, insbes. an einem Kesselteil für Lokomotiven. 14. 3. 38. H 41 537. Österreich.

13b. 1 462 941. Atlas-Werke Akt.-Ges., Bremen. Vorrichtung zur Aufbereitung von ölhaltigem Speisewasser, insbes. auf Schiffen. 26. 1. 38. A 24888. Österreich.

13c. 1 462 936. Schäffer & Budenberg G. m. b. H., Magdeburg. Durchleuchteter Flüssigkeitsstandanzeiger. 28. 4. 37. Sch 29 657.

13d. 1 462 915. Wagner-Hochdruck-Dampfturbinen Kommandit-Gesellschaft, Hamburg. Wärmeaustauscher. 10. 3. 39. W 28 445.

13d. 1 462 952. Emil Klaenhammer, Bremen. Dampfwaterableiter mit wärmeempfindlicher Ausdehnungsfeder. 19. 10. 38. K 44 488.

13d. 1 462 974. Gustav Fischer, Berlin W 35. Kondenswaterableiter. 22. 2. 39. F 20 641.

13d. 1 462 976. Samson-Apparatebau Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Kondenswaterableiter. 3. 3. 39. S 40 518.

20b. 1 462 950. Henschel & Sohn G. m. b. H., Kassel. Anordnung für Lokomotiven mit Innenzylinder. 6. 8. 38. H 43 181.

20c. 1 462 903. Herdfabrik Delligsen Aktiengesellschaft, Hannover. Füllöfen für Eisenbahn-Güterwagen. 18. 2. 39. H 45 209.

20d. 1 462 937. Ruhrhandel G. m. b. H., Hagen-Haspe i. W. Radsatz mit Losrädern für Förderwagen. 14. 5. 37. R 23 428. Österreich.

20d. 1 462 948. Deutsche Eisenwerke Akt.-Ges., Mülheim, Ruhr. Abdichtung für Losradnabenvon Fahrzeugen aller Art, insbes. Förderwagen. 13. 4. 38. D 20 191. Österreich.

20d. 1 462 949. Wilhelm Böhmer jun., Witten-Annen. Rollenlager für Radsätze von Gruben- und Feldbahnwagen sowie sonstigen Fahrzeugen u. dgl. 28. 6. 38. B 46 711.

wicklung, die von den ersten Anfängen im Jahre 1815 ausgeht.

Der Verfasser schildert dann die Entwicklung der verschiedenen Bauarten und ihre Verwendungsmöglichkeiten, die bei zahlreichen Wirtschaftsunternehmen großen und kleinen Umfangs erprobt wurden, wovon viele Bildbeispiele Zeugnis ablegen. Auch die für die Beförderung dieser schweren Lasten erforderlichen starken Zugmaschinen, und schließlich — ein ganz neues Gebiet auch für den Eisenbahnfachmann — die für den Betrieb dieser Fahrzeuge und das Überladen der Eisenbahnwagen zu schaffenden Anlagen und Hilfseinrichtungen auf Bahn- und Werkhöfen werden an Hand zahlreicher Abbildungen vorgeführt, wie Überladerampen, feste und fahrbare Absetzgleise, Schiebebühnen, Drehbühnen und Hubbühnen, und ferner die Art und Weise der Eingliederung dieser Einrichtungen in die Gleisanlagen der Güterbahnhöfe oder auch — soweit eine Notwendigkeit für ihre Verwendung hier besteht — in den Betrieb der Werkhöfe. Die Abbildungen sind den verschiedenartigsten Betrieben der deutschen Wirtschaft entnommen und geben Interessenten die Möglichkeit, sich ein Bild von der Anwendbarkeit dieser Art Haus-Haus-Verkehr für ihren eigenen Betrieb zu machen. Die für die Zulassung dieser Fahrzeuge und ihren Einsatz im öffentlichen Verkehr maßgebenden gesetzlichen Bestimmungen werden angeführt und in ihrer Anwendung auf die neue Verkehrsart erläutert. Als besonders wertvoll und wirtschaftlich erweisen sich nach den zahlreichen vom Verfasser gebotenen Beispielen die gleichen Fahrzeuge auch für die Beförderung der für die Wirtschaft und den Export immer bedeutender werdenden Großlasten, die von der Industrie in zunehmendem Maße hergestellt werden und für deren Handhabung Beförderungsmethoden ersonnen wurden, deren Anwendung einen unbedingt sicheren Transport der allergrößten und schwersten Lasten — bei vollständiger Schonung der Straße — gewährleistet.

Neue Bücher

Die Eisenbahn ins Haus. Die Beförderung von Eisenbahnwagen und Schwerlasten mit Straßenfahrzeugen. Von Reichsbahndirektor Dr.-Ing. Culemeyer. Format DIN A 4. 296 Seiten mit 371 Abbildungen. Berlin 1939, Otto Elsner Verlagsgesellschaft. Preis in Leinen 28 RM. Bestellnummer 38 126.

Seit ungefähr 5 Jahren befinden sich die vierrädrigen Straßenfahrzeuge für die Beförderung von Eisenbahnwagen in Betrieb und haben sich nicht nur gut bewährt, sondern auch im Auslande — das sich zuerst recht ablehnend verhielt — mehrfach Nachahmung gefunden. Die durch Zustellung der Güterwagen bis unmittelbar auf den Werkhof oder an den Lagerschuppen ermöglichten Verbesserungen der Betriebs- und Ladeverhältnisse sind so offenkundig, daß heute nirgends mehr über den Wert der Einrichtung als solcher, sondern nur über ihren richtigen Einsatz gesprochen wird. Der Verfasser des vorliegenden Buches hat an maßgeblicher Stelle an der Entwicklung der vierrädrigen Straßenfahrzeuge mitgearbeitet und kennt das gesamte Gebiet von Grund auf: das ergibt sich aus dem geschichtlichen Überblick und der Darstellung der konstruktiven Ent-

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Ewald Darkow, Bielefeld. **Druck und Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 89 64 18. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen,** überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 49 70—49 73; Postscheckkonto Hannover 13 310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50. Das Bezugs geld ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindesten 1 Monat vor Kalendervierteljahrende erfolgen. Mindestauflage: 3000 Exemplare

BEWEGLICHE STEHBOLZEN UND DEREN ZUBEHÖR mit höchster Genauigkeit im Gesenk geschmiedet

bevorzugt man seit Jahren für deutsche und ausländische Lokomotiven

SOLINGER GESENKSCHMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT
Solingen - Foche Fernruf Sa 26061

SCHWARTZKOPFF

DAMPFLOKOMOTIVEN

jeder Bauart und Größe



Baureihe 84

der Deutschen Reichsbahn

mit SCHWARTZKOPFF-ECKHARDT-Drehgestellen

in einer Kurve von 85 m



SCHWARTZKOPFF
DAMPFLOKOMOTIVEN
DIESELLOKOMOTIVEN
ELEKTR. LOKOMOTIVEN
STRASSENWALZEN
GROSS- UND HOCHDRUCK-
KOMPRESSOREN

BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT
vormals L. SCHWARTZKOPFF Berlin N 4

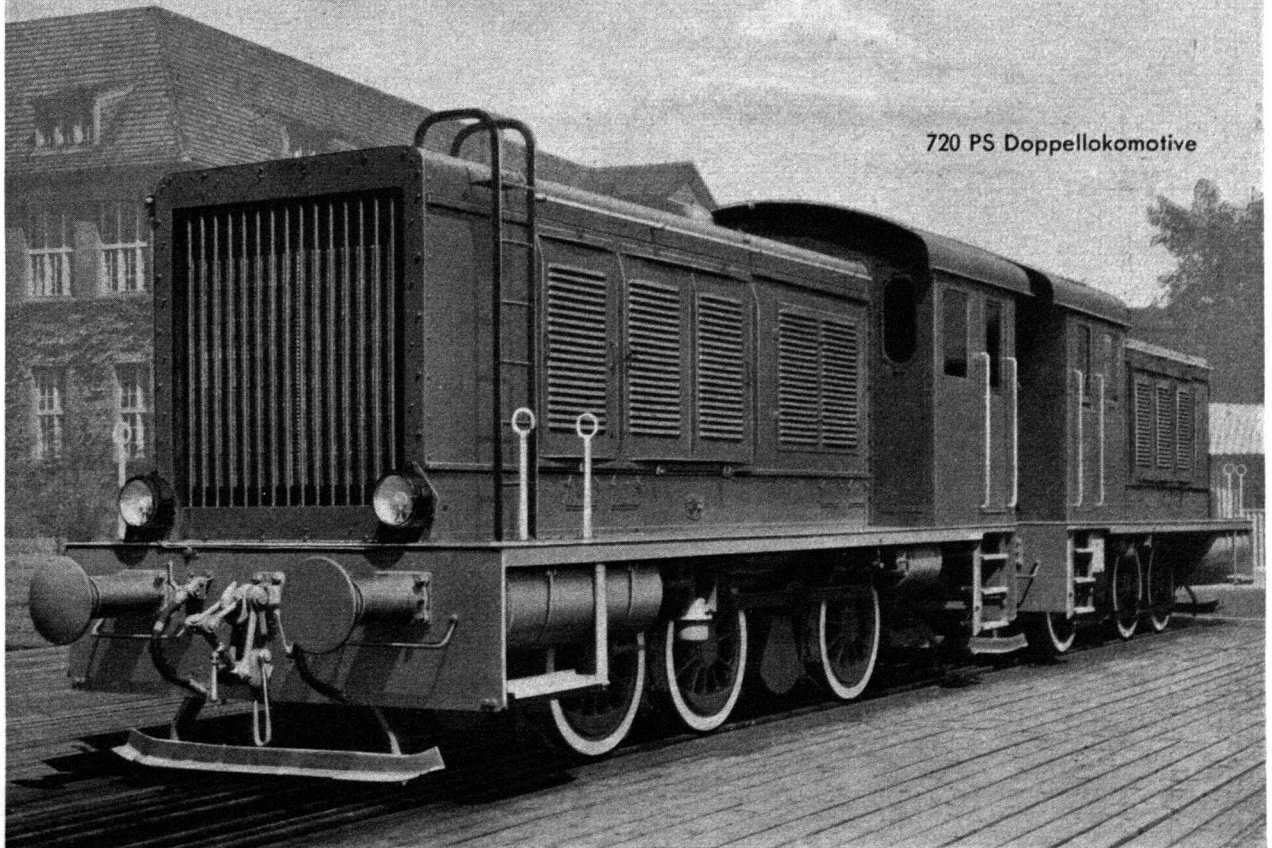
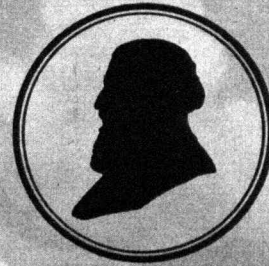
SCHWARTZKOPFF

DIESELLOKOMOTIVEN

für den Strecken- und
Verschiebedienst

DIESEL- DOPPELLOKOMOTIVEN

mit mechanischer Fernsteuerung
von einem Führerstand



720 PS Doppellokomotive

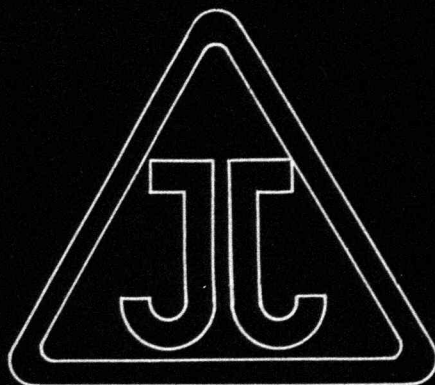
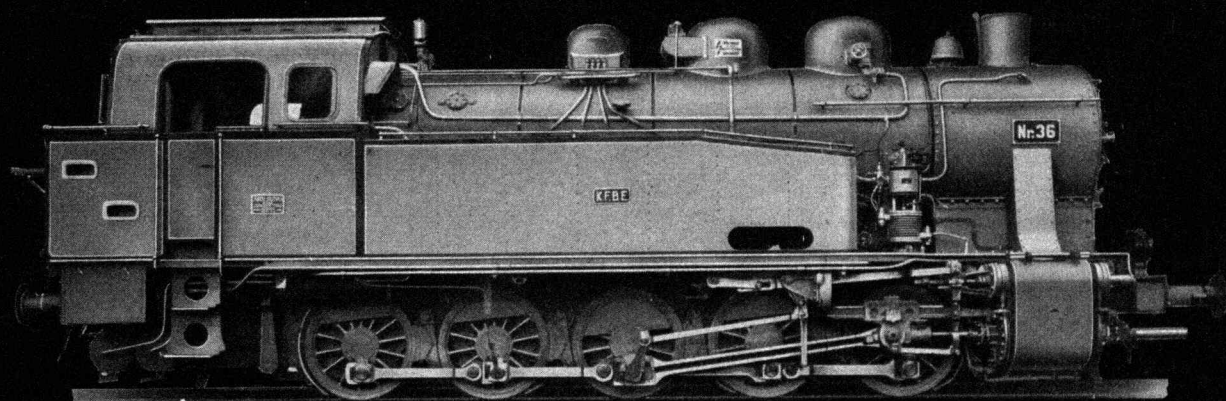
BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT
vormals L. SCHWARTZKOPFF Berlin N 4

BORSIG



DAMPFLOKOMOTIVEN
JEDER ART / JEDER GRÖSSE
SEIT ÜBER HUNDERT JAHREN

BORSIG LOKOMOTIV-WERKE
G. M. B. H. HENNIGSDORF / BERLIN



Dampflokomotiven

Diesellokomotiven

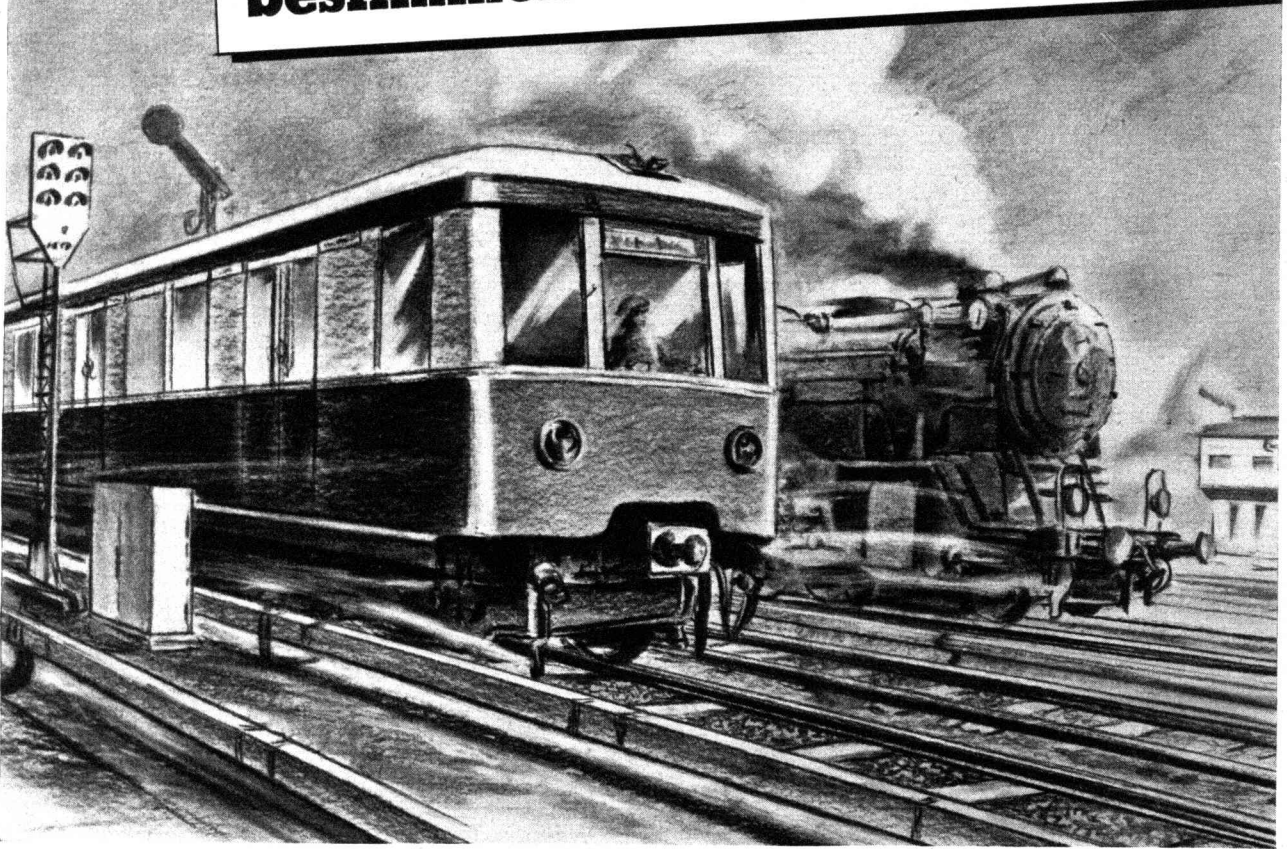
Dieselmotoren

JUNG

JUNGENTHAL

Arn. Jung, Lokomotivfabrik G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg

Erfahrungen, die sich ergänzen, bestimmen die Leistung von O & K



Dienst am Verkehr in allen seinen Formen!

Ausgewogenes und genaues Zusammenspiel aller Kräfte – darauf kommt es an beim Schienenverkehr unserer Zeit! Wie gut darum, zu wissen: unter dem Zeichen von O & K werden schon seit über 60 Jahren Lokomotiven und Waggons, Gleisanlagen und Weichen, Signale und Stellwerke nach harten Gütemaßstäben und höchsten Forderungen an Arbeit, Konstruktion und Material gebaut. Dort flossen und fließen alle Erfahrungen zusammen, auf die es ankommt. Dort ergänzen sie sich zu Spitzenleistungen auf ihrem Gebiet.

Steter Fortschritt – unser Ziel!

Vielseitig – und doch einheitlich ausgerichtet

Das Bauprogramm von O & K:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| Dampflokomotiven für Staats- und Privatbahnen | Gleisanlagen |
| Normal- u. schmalspurige Diesellokomotiven | Signalanlagen |
| Motoren | Stellwerke / Weichen |
| D-Zugwagen | * |
| Triebwagen | Omnibusaufbauten |
| Elektrische Untergrund- und Stadtbahnwagen | Straßenbahnen |
| | Schlepper u. Anhänger |
| | Straßenfahrzeuge für schwerste Lasten |
| | * |
| Güterwagen, Kesselwagen | Bagger u. Absetzer |
| Großraumförderwagen | Straßenwalzen |
| Selbstentlader | * |
| Spezialwaggons | Schiffe, Schuten |
| Muldenkipper | * |
| | Flugzeuge |

ORENSTEIN & KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN / Breslau / DORTMUND / FRANKFURT-M. / HAMBURG
HANNOVER / KÖLN / KÖNIGSBERG / LEIPZIG / MANNHEIM
MÜNCHEN / STUTTGART / TEPLITZ-SCHÖNAU / WIEN

O&K



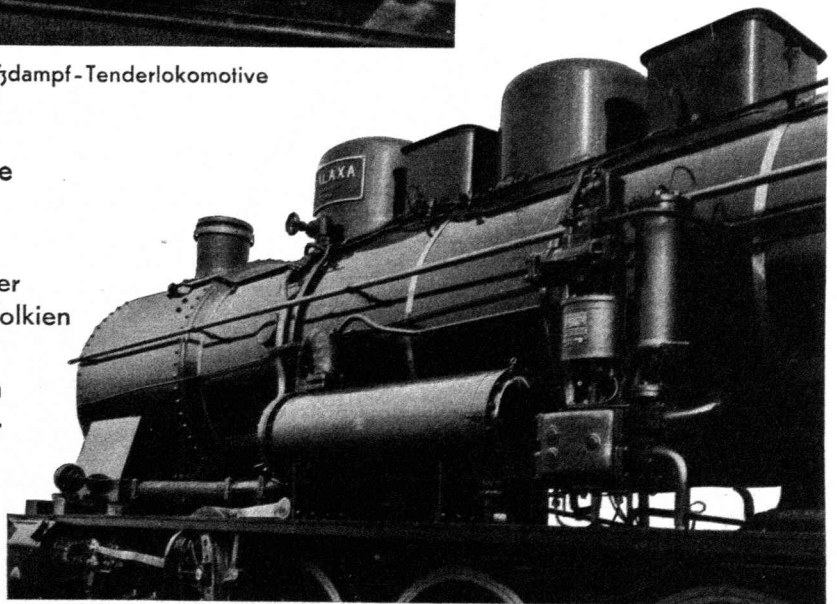
Knorr Druckschriften für den Betriebsmaschinen- dienst

Doppelverbund-Luftpumpe an einer Heißdampf-Tenderlokomotive

Nr. 1001 Doppelverbund-Luftpumpe
Bauart Nielebock-Knorr

Nr. 1119 Knorr Vorwärm-Anlagen
mit Oberflächen-Vorwärmer
und Speisepumpe Knorr-Tolkien

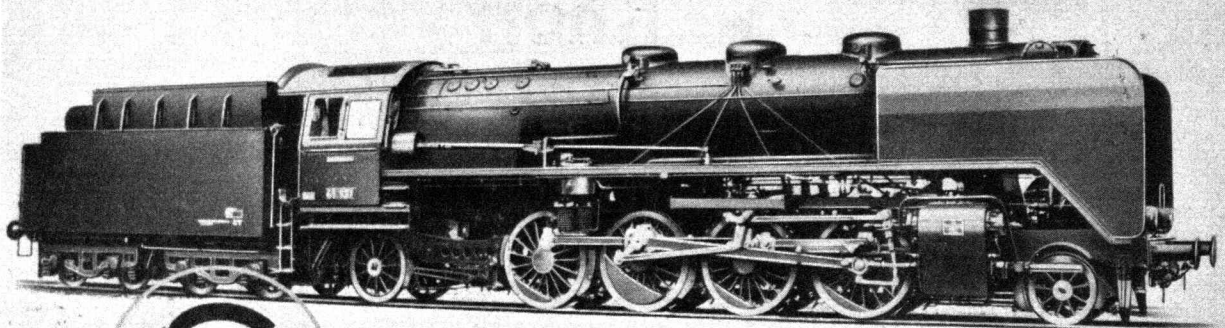
Fordern Sie bitte diese Druckschriften
an, die eingehend Bauart, Wirkungs-
weise und Wartung behandeln!



Knorr-Vorwärmanlage an einer rumänischen Güterzug-Lokomotive

KNORR-BREMSE A-G BERLIN

LOKOMOTIVEN U. ERSATZTEILE

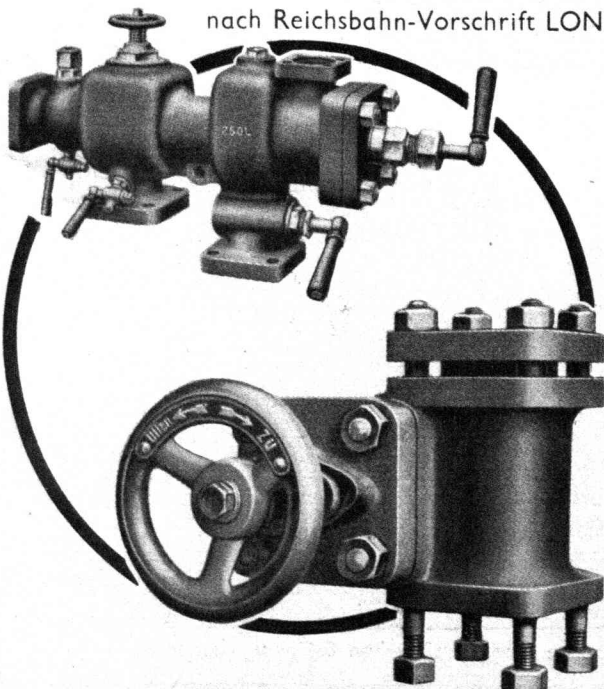


F. SCHICHAU G.M.B.H ELBING

Wir liefern sämtliche

Lokomotiv-Armaturen

nach Reichsbahn-Vorschrift LON



*Im Deutschen Reich
und im Ausland*

wird „Die Lokomotive“ bei Verkehrsunternehmen und interessierten Industriekreisen verbreitet. Anzeigenwerbung in der Zeitschrift

„Die Lokomotive“

muß daher Erfolgswerbung sein

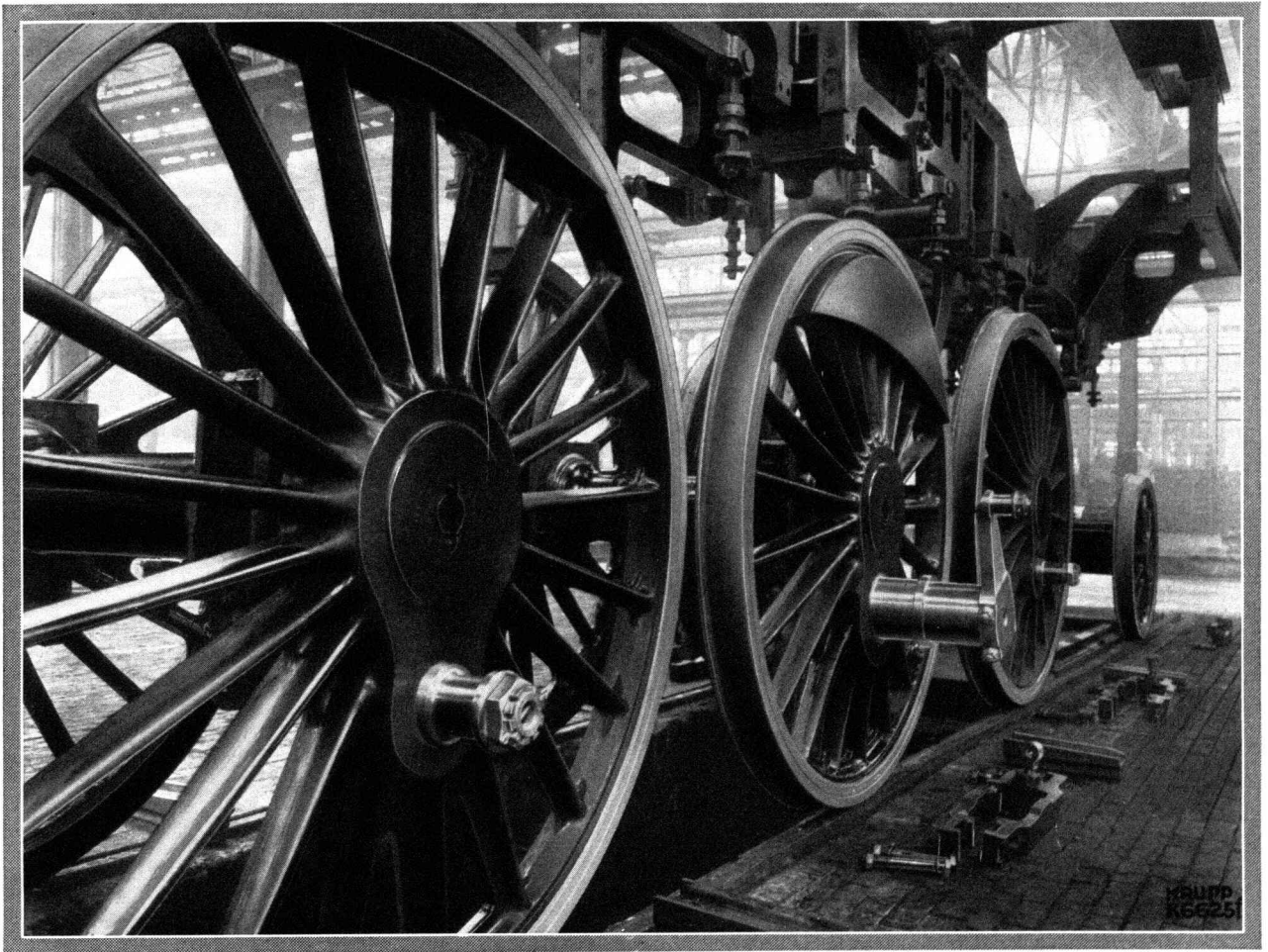


Maschinen- und Armaturenfabrik vorm.

C. LOUIS STRUBE A.G.

MAGDEBURG-BUCKAU.





Radsatz für eine schwere Schnellzuglokomotive

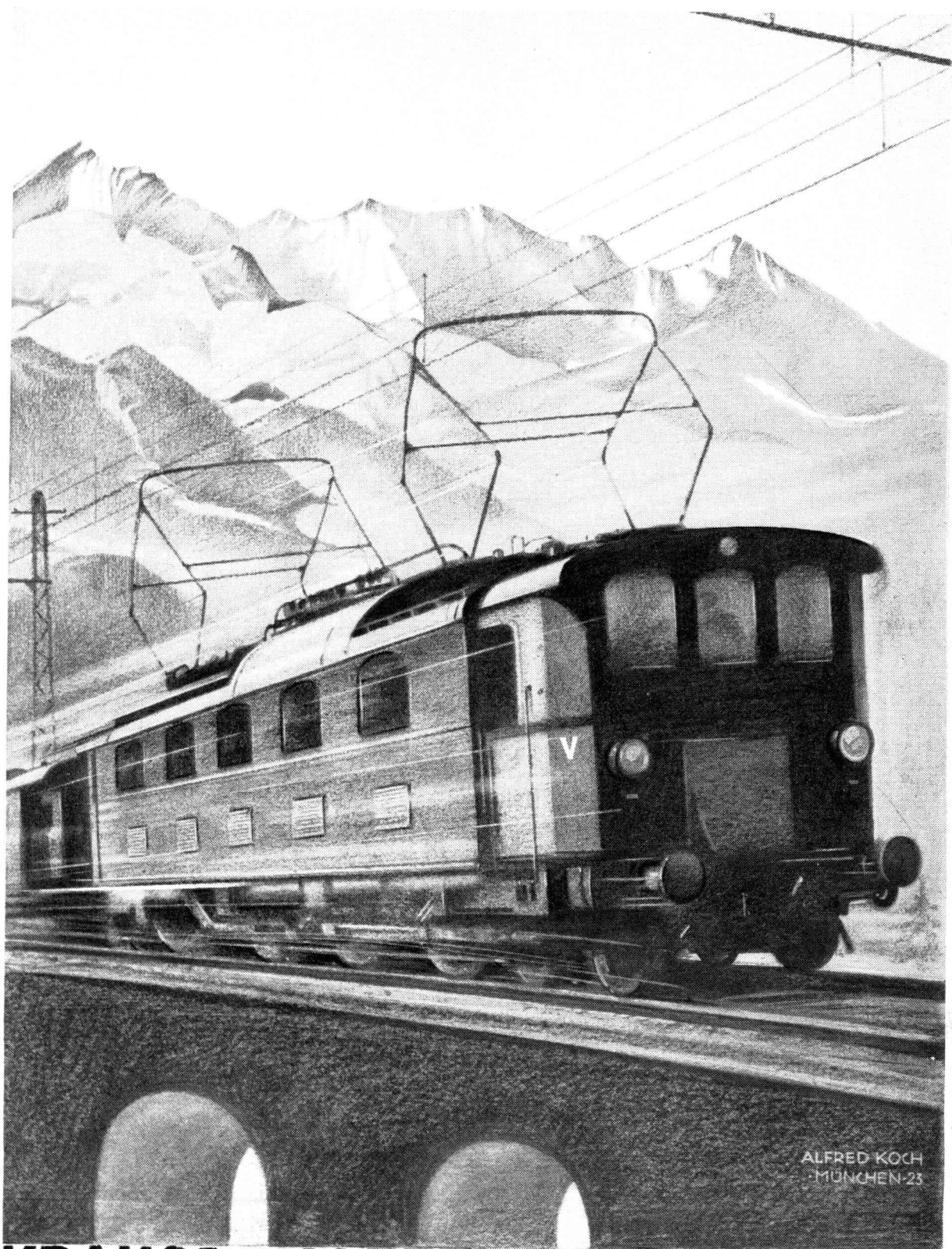
Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen:

Radsätze und deren Einzelteile, wie Kurbelachsen, Kurbeln und Zapfen, für Lokomotiven, Tender und Wagen / **Meßgeräte** zum Vermessen und Nachprüfen von Lokomotiv- und Wagen-Radsätzen / **Krupp-Anlage** für die Instandsetzung von Lokomotiv-Radsätzen / **Achsschenkel-Dreh- und Prägepolierapparate** / **Federn**, wie Blatt-, Schnecken-, Schrauben- und Scheibefedern für Lokomotiven und Eisenbahnwagen / **Hitzebeständige Federn** / **Nahtlos geschmiedete Federbunde** / **Lokomotivbarrenrahmen** – roh und bearbeitet / **Gekümpelte und gepreßte Teile** für Lokomotiven und Eisenbahnwagen.

KRUPP



Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen



KRAUSS-MAFFEI & MÜNCHEN

SCHWARTZKOPFF

DAMPFLOKOMOTIVEN

jeder Bauart und Größe



Baureihe 84

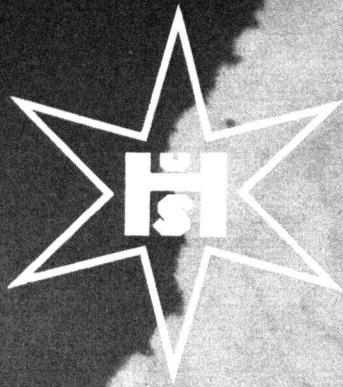
der Deutschen Reichsbahn

mit SCHWARTZKOPFF-ECKHARDT-Drehgestellen

in einer Kurve von 85 m

SCHWARTZKOPFF
DAMPFLOKOMOTIVEN
DIESELLOKOMOTIVEN
ELEKTR. LOKOMOTIVEN
STRASSENWALZEN
GROSS- UND HOCHDRUCK-
KOMPRESSOREN

BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT
vormals L. SCHWARTZKOPFF Berlin N 4

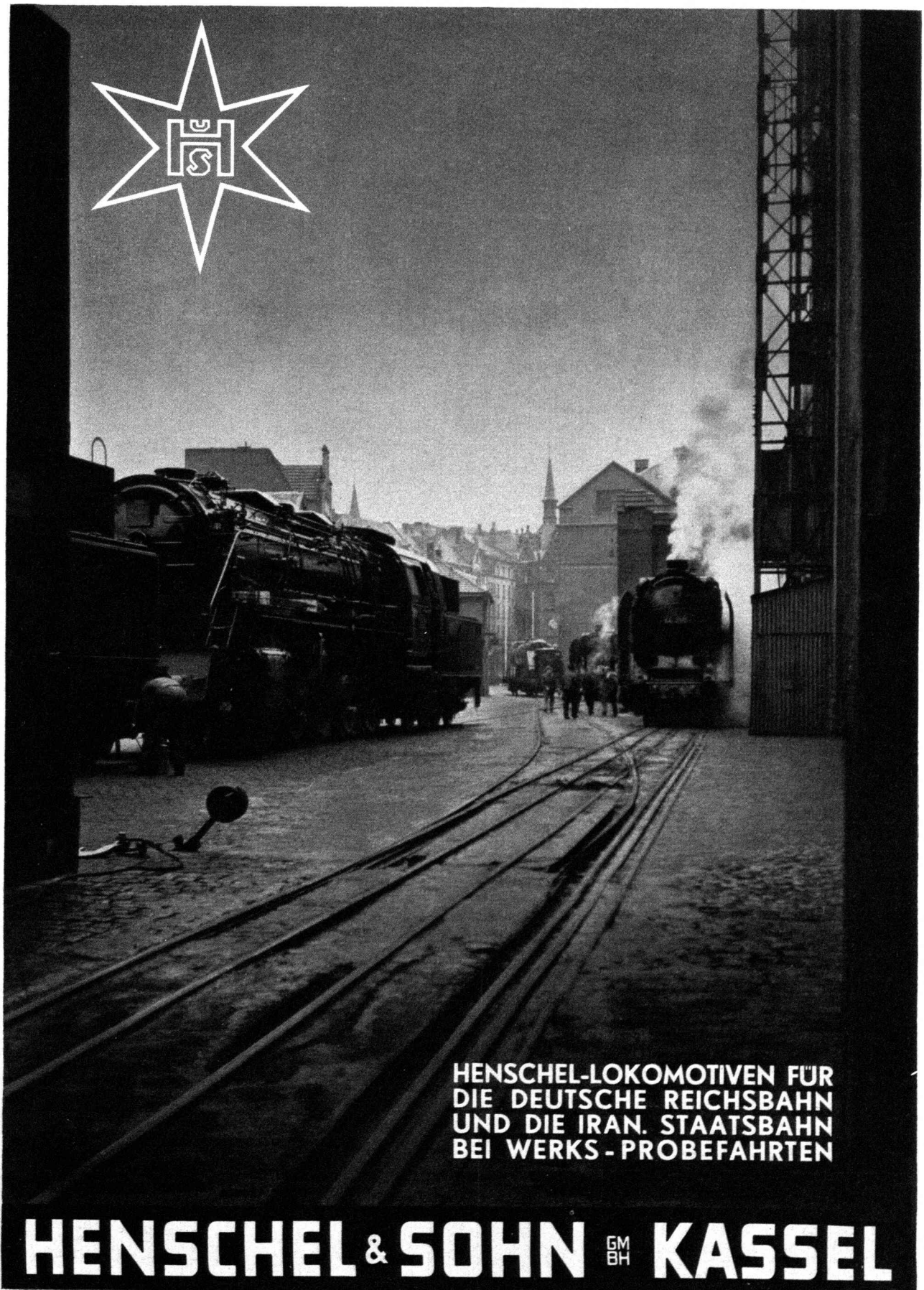
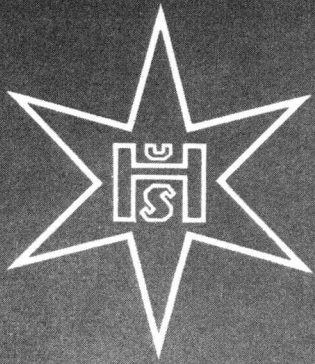


DIE EISENBAHN

15

UND **HENSCHEL**

EIN BEGRIFF FÜR ALLE ZEITEN



HENSCHEL-LOKOMOTIVEN FÜR
DIE DEUTSCHE REICHSBAHN
UND DIE IRAN. STAATSBahn
BEI WERKS - PROBEFARTEN

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

**Erfahrungen, die sich ergänzen,
bestimmen die Leistung von O & K**



T. D. 1 Güterzug-Lokomotive

**O & K Lokomotiven
zuverlässig und bewährt!**

Ausgewogenes und genaues Zusammenspiel aller Kräfte — darauf kommt es an beim Schienenverkehr unserer Zeit! Wie gut darum, zu wissen: unter dem Zeichen O & K werden schon seit über 60 Jahren Lokomotiven sowie Waggon, Gleisanlagen und Weichen, Signale und Stellwerke nach harten Gütemaßstäben und höchsten Forderungen an Arbeit, Konstruktion und Material gebaut. Dort flossen und fließen alle Erfahrungen zusammen, auf die es ankommt. Dort ergänzen sie sich zu Spitzenleistungen auf ihrem Gebiet.

Steter Fortschritt — unser Ziel!

Vielseitig — und doch einheitlich ausgerichtet

Das Bauprogramm von O & K:

Dampf- und Diesel-Lokomotiven

jeder Bauart und Größe / für alle Zwecke

Spezial-Lokomotiven

für Normal- und Schmalspurbahnen / mit
zahnradgekuppelten kurvenbeweglichen
Endradsätzen / Feuerlose Lokomotiven

Gleise / Weichen / Signalanlagen

ORENSTEIN & KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN / Breslau / DORTMUND / FRANKFURT-M. / HAMBURG
HANNOVER / KÖLN / KÖNIGSBERG / LEIPZIG / MANNHEIM
MÜNCHEN / STUTTGART / TEPLITZ-SCHÖNAU / WIEN



Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50 Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

JUNI 1939

NUMMER 3

1'D 1' Lokomotive Reihe 41 der Deutschen Reichsbahn für den Güterschnellverkehr*)

Von Dipl.-Ing. W. Zimmermann, Wildau

Mit der allgemeinen Fahrzeitverkürzung nicht nur für Personen- und Schnellzüge, sondern auch für Güterzüge wurde im Jahre 1934 die Aufstellung eines neuen Typisierungsplanes erforderlich, der neben der Schaffung einer vierfach gekuppelten Schnellzug-Lokomotive eine schwere und eine mittlere Güterzug-Lokomotive je für 90 km/h Höchstgeschwindigkeit vorsah.

Für diese Güterzug-Lokomotive mittlerer Leistung mit 4 Kuppelachsen war zunächst die Achsanordnung 1'D in Aussicht genommen. Die Entwurfsuntersuchungen zeigten jedoch eindeutig, daß mit einer solchen Lokomotive gegenüber der in großer Anzahl vorhandenen ehemals preußischen Gattung G 82 (Reihe 56) keine nennenswerte Leistungssteigerung zu erreichen gewesen wäre, da diese Lokomotive auch hinsichtlich des Achsdruckes an der oberen Grenze des 17 t-Wertes liegt.

So kam man zwangsläufig für diese Bauart auf die Achsanordnung 1'D1' und es ergab sich gewichtsmäßig eine ziemlich genaue Übereinstimmung mit der 03-Lokomotive, so daß es möglich war, einen Kessel in Vorschlag zu bringen, der, abgesehen von dem damals vorgezogenen höheren Kesseldruck von 20 atü und dem hierdurch bedingten Sonderbaustoff für den äußeren Kessel, vollständig mit dem der 03-Lokomotive übereinstimmt.

Die Ausführung der ersten beiden Lokomotiven dieser neuen Baureihe 41 wurde der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft übertragen. Sie kamen als erste

*) Bild 1: Siehe 1. Umschlagseite

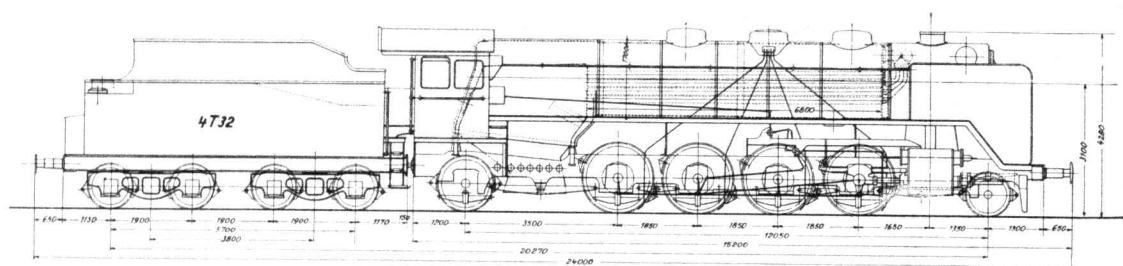
Lokomotiven dieses Programms Ende 1936 zur Ablieferung.

Zylinderdurchmesser	520 mm
Kolbenhub	720 mm
Treibraddurchmesser	1600 mm
Fester Radstand	3700 mm
Ganzer Radstand	12050 mm
Kesseldruck	20 atü
Rostfläche	4,05 m ²
Kesselheizfläche, feuerb.	202,2 m ²
Überhitzerfläche	70 m ²
Gesamtheizfläche	272,2 m ²
Leergewicht	93,2 t
Dienstgewicht	102,4 t
Reibungsgewicht	70 bzw. 78 t
Wasservorrat des Tenders	32 m ³
Kohlenvorrat	10 t
Leergewicht des Tenders	32,8 t
Dienstgewicht des Tenders	74,8 t
Geschwindigkeit	90 km/h

Für den Entwurf der Lokomotive war weiterhin die Forderung aufgestellt, daß der Achsdruck der Kuppelachsen mit möglichst einfachen Mitteln auf 18 oder 20 t einstellbar sein sollte. Dieser Forderung wurde auf einfachste Weise durch eine entsprechende Ausbildung der Ausgleichhebel zwischen den beiden Laufachsen und den ihnen benachbarten Endkuppelachsen entsprochen. Die Ausgleichhebel und die entsprechenden Lager sind mit zwei Bohrungen versehen; durch einfaches Umstecken der zugehörigen Bolzen und die dadurch verursachte Längenänderung der beiden Hebelarme wird diese Achsdruckveränderung in kurzer Zeit erreicht, derart, daß sich ein Kuppelachsdruck von etwa 18 t bei Lage der Bolzen in den äußeren Löchern, von etwa 20 t bei Lage der Bolzen in den inneren Löchern ohne weiteres einstellt.

Aus dem Inhalt:

1'D1' Lokomotive Reihe 41 der Deutschen Reichsbahn für den Güterschnellverkehr	75	Tropische Hölzer und National-Kohle als Lokomotivbrennstoff in Brasilien	81
3 B B 3 Versuchs-Schnellzug-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn	78	Die ersten Lokomotiven der DR. aus der Ostmark	85
		Die Lokomotiven der Eisenbahn-Schiffbrücken über den Rhein	86
		Kleine Nachrichten	91



Druck auf die Schienen . . . 12,69 . . . 19,21 19,18 17,54 17,61 . . . 15,38 t
betriebsfertig . . . 16,47 . . . 17,26 17,48 19,67 19,72 . . . 11,21 t

Werkfoto

Bild 2: Achsanordnung und Lastschema für 1'D 1' Lok Reihe 41

Unter der Skizze der Lokomotive, aus der die Radstände hervorgehen, sind die bei der Wiegung der ersten Lokomotive erreichten tatsächlichen Achsdrücke angegeben.

Entsprechend dem Verwendungszweck der Lokomotive für schnellfahrende Güter- und Personenzüge ist die vordere Laufachse mit der ersten Kuppelachse zu einem Drehgestell der Bauart Krauß-Helmholtz vereinigt. Die Treibräder erhielten aus dem gleichen Grunde einen Durchmesser von 1600 mm, während für die Laufräder die auch bei den übrigen großen Einheits-Lokomotiven gebräuchlichen Werte von 1000 mm (vorn) und 1250 mm (hinten) Anwendung fanden.

Die Lokomotive ist so ausgeführt, daß Gleisbögen von 140 m Halbmesser durchfahren werden können. Dies wird einmal erreicht durch das vordere Krauß-Drehgestell mit etwa 120 mm seitlichem Ausschlag der Laufachse und 15 mm Seitenspiel der ersten Kuppelachse, eine Schwächung der Spurkränze der dritten Kuppelachse um 15 mm und eine hintere Laufachse, die nicht mehr in der Bauart Adams, sondern als Bisselachse, aber abweichend von der im Ausland weit verbreiteten Ausführung mit Innenlagern durchgebildet wurde.

Da die verhältnismäßig hohe Fahrgeschwindigkeit von 90 km/h auch eine vorteilhafte Verwendung der Lokomotive im Personenzugdienst erwarten ließ, wurde der Ausbildung der Bremse besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Mit Ausnahme der ersten seitenbeweglichen Kuppelachse sind sämtliche Räder doppelseitig gebremst, und zwar die Kuppelräder

durch das gelegentlich der Geschwindigkeitserhöhung der 01- und 03-Lokomotiven entwickelte Doppelklotz-bremsgehänge. Zwischen erster und zweiter Kuppelachse konnte dieses Gehänge wegen des Seitenspiels der ersten Kuppelachse nicht vorgesehen werden, so daß die erste Kuppelachse nur einseitig durch vorn angeordnete Bremsklötze abgebremst wird.

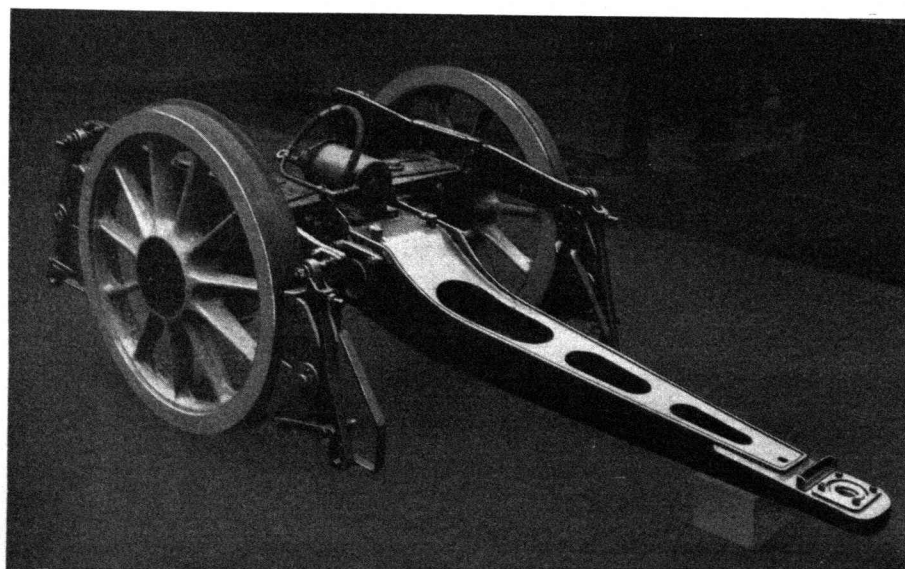
Bei der Durchbildung der Lokomotive wurde auf eine möglichst weitgehende Übereinstimmung in den Bauteilen nicht nur mit den bereits vorhandenen, sondern auch der eingangs erwähnten vierfach gekuppelten Schnellzug-Lokomotive Reihe 06 (geliefert von Krupp, Essen) und der fünffach gekuppelten Güterzug-Lokomotive der Reihe 45 (geliefert von Henschel & Sohn) hingearbeitet. So ist, um nur einige Beispiele zu erwähnen, das vordere Krauß-Helmholtz-Drehgestell und das hintere Bisselgestell in Übereinstimmung mit der Reihe 45 gebaut, während andererseits die Zylinder der Reihe 41 mit den Außenzylindern der Reihe 45 und 06 austauschbar sind.

Wie üblich, wurde die erste Lokomotive einer sehr eingehenden Erprobung durch das Lokomotiv-Versuchsamt Grunewald unterzogen; hierbei wurde festgestellt, daß die Leistung der 41 gleich bzw. noch eine Kleinigkeit höher ist als bei der 03-Lokomotive, so daß hier vielleicht noch ein kleiner Vorteil der Kesseldrucksteigerung auf 20 atü zum Ausdruck kommt, wahrscheinlich als Folge der sehr günstig getroffenen Zylinderabmessungen.

Der Lauf der Lokomotive war auch bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h noch einwandfrei, und die an den Versuchsbetrieb anschließende fast einjährige Betriebszeit der beiden ersten Lokomotiven — sie beförderten schnellfahrende Viehzüge von Schneidemühl nach Berlin — bestätigte die im Versuchsbetrieb gewonnenen Erfahrungen in vollem Umfange.

Es konnte deshalb nicht überraschen, daß man gerade auf diese Lokomotive zurückgriff, als Ende 1937 mit dem immer dringender werdenden Lokomotivmangel die schnelle Beschaffung einer neuzeitlichen, erprobten und vielseitig verwendbaren Lokomotive erforderlich wurde. Dabei war es möglich, noch einige kleine Änderungen

Bild 3: Hintere Bisselachse der Reihe 41



Werkfoto

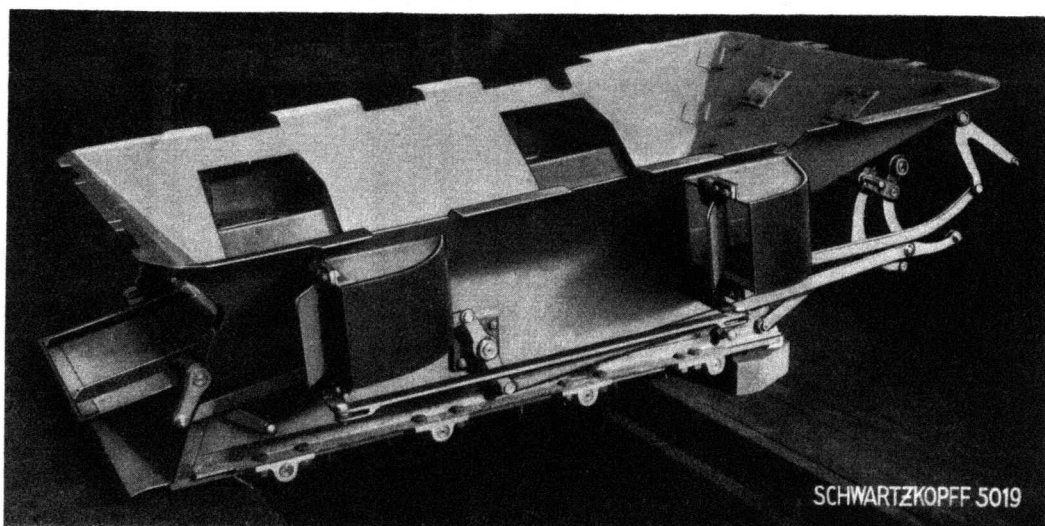


Bild 4: Aschkasten der Reihe 41

Werkfoto

durchzuführen, die sich auf Grund der Versuchsfahrten als wünschenswert ergeben hatten, deren Durchführung aber bei den fertigen Lokomotiven gewisse Schwierigkeiten bereitet hätte.

Es hatte sich nämlich bei den Versuchsfahrten an dem recht hohen Unterdruck im Aschkasten gezeigt, daß die Luftklappen des Aschkastens zu klein waren. Wegen der Deichsel des Bisselgestelles war es nicht möglich gewesen, die vordere Aschkastenklappe so groß auszuführen, wie es z. B. bei der 03-Lokomotive der Fall ist. Den Aschkasten mit seitlichen Taschen auszuführen, wie zum Teil bei den süddeutschen Lokomotiven (S 3/6), erschien jedoch mit Rücksicht auf die allgemeinen Konstruktionsgrundsätze der Einheits-Lokomotiven nicht empfehlenswert. Für die neuen Lokomotiven konnte aber trotzdem eine Lösung gefunden werden, die unter grundsätzlicher Beibehaltung der bisherigen Bauart eine wesentliche Vergrößerung der Luftklappen ermöglicht. Auf jeder Längsseite des Aschkastens wurden zwei Luftkanäle angeschweißt, die in üblicher Weise durch Klappen verschließbar

sind; hierdurch wird ein zusätzlicher Luftquerschnitt geschaffen, der etwa dem der vorderen unteren Luftklappe entspricht.

Darüber hinaus wurden auch alle diejenigen Neuerungen in die Zeichnung hineingearbeitet, die im Laufe der ständigen Weiterentwicklung der Einheits-Lokomotiven zur Anwendung kamen. Insbesondere erhielt der Kessel den verbreiterten Bodenring (Seite und hinten 90 mm breit, vorn 120 mm breit), sowie bewegliche Stehbolzen in der Bruchzone. Nicht geändert wurde jedoch der Kesseldruck, so daß die Lokomotiven der Reihe 41 auch weiterhin mit 20 atü Kesseldruck arbeiten.

Zum Schluß sei erwähnt, daß mit den Lokomotiven jetzt geschweißte Tender mit 34 m³ Wasserraum geliefert werden, während die beiden ersten Lokomotiven noch mit genieteten Tendern gekuppelt waren, die bei gleichem Dienstgewicht und gleichem Kohlenvorrat nur 32 m³ Wasser faßten. Dabei sind die neuen geschweißten Tender zusätzlich noch so eingerichtet, daß ein späterer Anbau einer Stromlinienverkleidung möglich ist.

Bild 5: 1' D 1' Heißdampf-Lokomotive Nr. 41001 der Deutschen Reichsbahn mit dem Lokomotiv-Meßwagen während der Erprobung auf Bahnhof Friedrichruh

Werkfoto



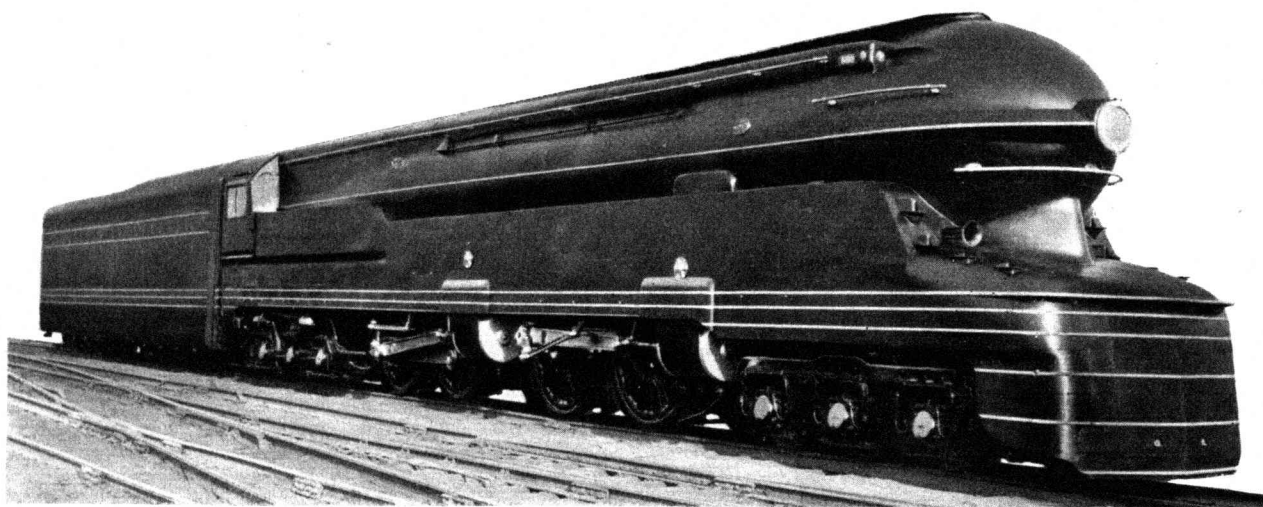


Bild 1: 3 B B 3 Vierling-Schnellzug-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn

Werk foto

3 B B 3 Versuchs-Schnellzug-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn

Von Dr.-Ing. Adolf Giesl-Gieslingen,
Wiener Lokomotivfabrik A.-G.

Nach rund zweijähriger Arbeit vollendete die Pennsylvania-Bahn unter Mitwirkung der führenden Lokomotivfabriken der Vereinigten Staaten in ihren Werkstätten zu Altona, Pa., im Februar d. J. eine Heißdampf-Vierling-Schnellzug-Lokomotive der Achsanordnung 3 B B 3; sie ist dazu bestimmt, auf der Strecke Harrisburg—Chicago die schwersten D-Züge mit Geschwindigkeiten zu befördern, welche jenen auf der elektrisierten Strecke zwischen New-York und Harrisburg zumindest nicht nachstehen. Daher wurde als Leistungsprogramm die Beförderung eines Zuges von 1000 amerikanischen Tonnen gleich 907 metrischen t mit einer Geschwindigkeit von 100 Meilen (161 km/h) angenommen.

Die Bewegungswiderstände waren zu der Zeit der Konstruktionsarbeiten noch nicht näher geklärt; um die Herstellung der Lokomotive nicht zu verzögern, wurden die Abmessungen so reichlich gewählt, daß das obige Leistungsprogramm höchstwahrscheinlich beträchtlich überschritten werden kann. Erst im Oktober 1938 wurden mit Hilfe von zwei Lokomotiven der Achsanordnung 2 C 1 Züge aus 16 normalen Personenwagen der Pennsylvania-Bahn von je durchschnittlich 57 t Gewicht mit Geschwindigkeiten bis zu 165 km/h befördert und die Widerstandsverhältnisse, sowie die zur Erzielung einer genügenden Beschleunigung erforderlichen Leistungen mittels Dynamometerwagen festgestellt. Dazu wurden verschiedene Eisenbahnstrecken gewählt und es zeigte sich, daß auf dem besonders schweren Oberbau der Pennsylvania-Bahn mit Schienen von 61,5 kg je laufenden Meter auf Schotterballast der Widerstand wesentlich geringer war als auf anderen Eisenbahnstrecken, wie z. B. der Union Pacific und der Chicago & North Western, wo Schienen von 50 kg Gewicht in Sand oder sonstigem nachgiebigerem Material verlegt waren. Es er-

gaben sich z. B. folgende mittlere Widerstandswerte für den obigen Wagenzug:

km/h	Fahr-Widerstände in kg/t auf		
	Pennsylvania-Bahn	Union Pacific	Chicago & North W.
80	2,8	3,5	2,95
100	3,25	4,05	3,75
120	4,0	4,6	4,6
145	5,0	5,3	4,6
160	—	5,8	—

Nicht logisch erscheint der flache Verlauf der Widerstandskurve auf der Union Pacific und es liegt nahe, die beiden anderen Kurven als zuverlässiger anzusehen. Tatsächlich hat sich der Versuchsausschuß entschlossen, die Formel sicherheitshalber den Werten der Chicago & North Western-Strecke anzupassen. Nach diesen Feststellungen genügt für die Einhaltung des oben bezeichneten Leistungsprogrammes eine konstante Zughakenleistung von 3350 PS bei 161 km/h und zur Erzielung genügend rascher Beschleunigung soll die Lokomotive eine Höchst-Zughakenleistung von mindestens 5000 PS entwickeln, welche entsprechend der normalen Charakteristik einer Dampflokomotive etwa bei halber Höchstgeschwindigkeit auftreten kann.

Die neue Lokomotive ist in den begleitenden Bildern dargestellt. Die charakteristische, äußerst schnittige Stromlinienform war erstmalig an einer normalen 2 C 1-Lokomotive Type K 4 s der gleichen Bahn angewendet worden, und zwar nach den Entwürfen eines Künstlers in Zusammenarbeit mit der Bahn.

Sämtliche Triebwerkachsen sind in einem starren Rahmen gelagert; die Unterteilung in zwei B-Triebwerke wurde zur Verringerung der Zapfendrucke und Stangenabmessungen vorgenommen. Dieses Prinzip war schon vorher, im Jahre 1937, seitens der Baltimore & Ohio-Bahn auf einer 2 B B 2 Lokomotive er-

probt worden, jedoch lag in jenem Falle ein Zylinderpaar rückwärts unter der Feuerbüchse. Diese Anordnung hatte sich im großen und ganzen für hohe Geschwindigkeiten gut bewährt.

Durch die Zweiteilung des Triebwerkes ergab sich bei einem Zylinderdurchmesser von 559 mm und 21,1 atü Kesselspannung ein Kolbendruck von 52 t, welcher mit normalen Mitteln noch leicht beherrschbar ist, während die Ausführung als Zwilling-Lokomotive einen Kolbendruck von 104 t ergeben und damit die bisherigen, an sich schon nicht mehr voll befriedigenden Höchstwerte um 40 % überschritten hätte. Mit der Unterteilung des Triebwerkes wurde in diesem Falle auch die sonst an amerikanischen Lokomotiven mit starren Rahmen streng geübte Anordnung des Schornsteines in der Zylindermittelebene verlassen und längere Auspuffwege in Kauf genommen.

Während die endgültige Achslastverteilung der Lokomotive noch nicht festliegt, wird der Treibachsdruck annähernd 32 t betragen und das Reibungsgewicht von 128 t wird somit 46,5 % des Lokomotivgewichtes von 275 t ausmachen.

Die Radsterne sind nach der von Baldwin entwickelten Konstruktion in Kastenguß ausgeführt; sie zeichnen sich durch große Steifheit in allen Richtungen und verhältnismäßig geringen Materialaufwand aus.

Als erstrebenswerte Leistungsgrenze des Kessels wurde eine Dampfmenge von 120 000 Pfund je Stunde (54,5 t) angesehen. Mit der in den Vereinigten Staaten neuerdings üblichen äußerst hohen Heizflächenbelastung erscheint eine derartige Kesselleistung bei entsprechender Wirkungsgradsenkung eben noch denkbar; jedenfalls dürfte der Kessel nach vorliegenden Erfahrungen imstande sein, dauernd 45 t Dampf zu liefern und damit eine indizierte Leistung bis zu 7000 PS zu ermöglichen. Neueren amerikanischen Ansichten sowie den Erfordernissen der langflamigen Kohle entsprechend, die rund 35 % flüchtige Bestandteile enthält, wurde die Feuerbüchse auf Kosten der Rohrlänge mit einer geräumigen Verbrennungskammer versehen, so daß trotz der gewaltigen Gesamtlänge des Kessels von rund 21 m einschließlich Rauchkammer die Rohrlänge bloß 6675 mm beträgt.

Der Rost von 12,26 m² Fläche und 5029 mm Länge wird in der üblichen Weise von einem Standard-Stocker mit Dampfstrahl-Verteilung beschickt. Der 8 achsige Tender faßt 24 t Kohle und 91 m³ Wasser, bei 25,6 t Achsdruck.

Die Hauptabmessungen gehen aus der nachfolgenden Tabelle hervor:

Dampfmaschine:	
4 Zylinder	559 × 660 mm
Treibrad-Durchmesser	2134 mm
Entfernung der Zylindermittel	2337 mm
Durchmesser der Kolbenschieber	305 mm
Kanalbreite	57 mm
Größter Hub der Kolbenschieber	190 mm
Einströmdeckung	47,5 mm
Zugkraftcharakteristik	C ₁ = 1934 cm ²

Kessel:	
Dampfspannung	21,1 atü
Rostfläche	12,26 m ²
Rohrheizfläche:	
wb	464 m ²
fb	420 m ²

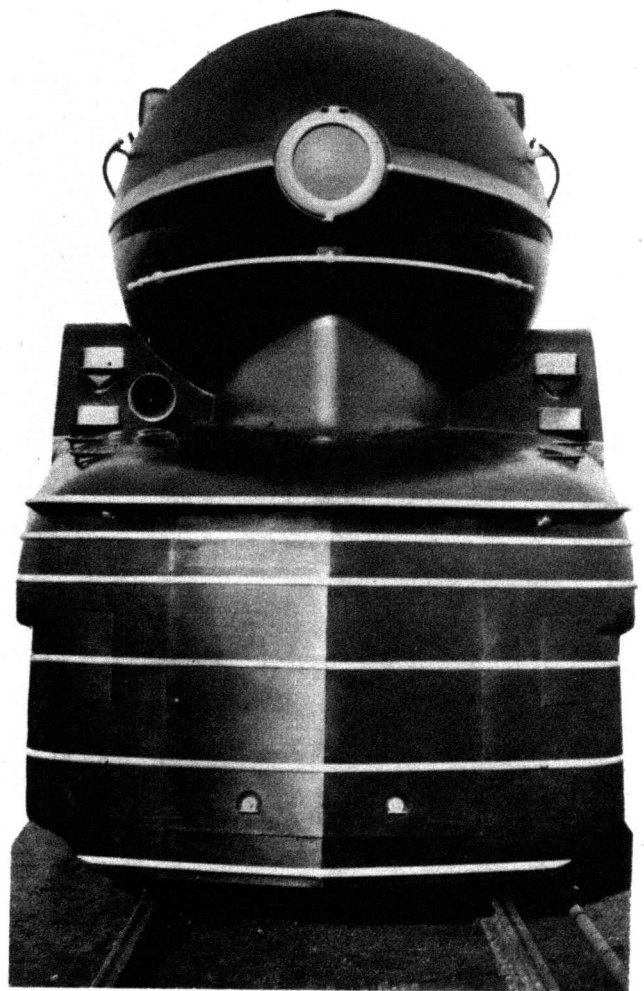


Bild 2: Vorderansicht mit dem „cow-catcher“

Werkfoto

Feuerbüchsenheizfläche:	
wb	61 m ²
fb	61 m ²
Verdampfungsheizfläche:	
wb	525 m ²
fb	481 m ²
Überhitzerheizfläche innerhalb der Rauchrohre	
fb	213 m ²
Rost: Breite × Länge	2438 × 5029 mm
Außendurchmesser der Heizrohre	57 mm
Außendurchmesser der Rauchrohre	140 mm
Außendurchmesser der Überhitzerelemente	38 mm
Rohrlänge zwischen den Wänden	6675 mm
Freier Rohrquerschnitt:	
In den Rauchrohren ca.	0,44 m ²
In den Siederohren	0,61 m ²
Gesamter freier Rohrquerschnitt	1,05 m ²
2 Blasrohre von je	211 cm ²
Gewichte:	
Last am vorderen Drehgestell	61 t
Reibungsgewicht	127,5 t
Last am Schleppeggestell	86,5 t
Dienstgewicht der Lokomotive	275 t
Leergewicht des Tenders	90 t
Wasservorrat	91 t
Kohlenvorrat	24 t
Dienstgewicht des Tenders	205 t
Gesamtgewicht von Lokomotive und Tender	480 t

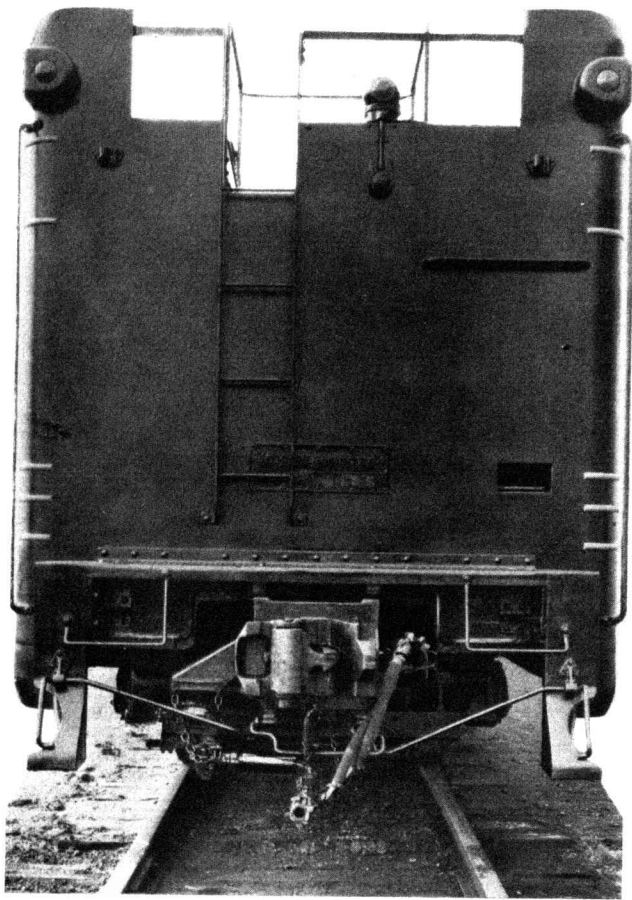


Bild 3: Rückansicht des Tenders

Werkfoto

Allgemeines:

Größte Zugkraft (0.85 p)	34700 kg
Durchmesser der vorderen Laufräder	914 mm
Durchmesser der Schleppräder	1067 mm
Durchmesser der Tenderräder	914 mm
Lagerschenkel der vorderen Laufachsen 178×228 mm	
Lagerschenkel der Treibachsen	235×330 mm
Lagerschenkel der Schleppachsen	203×305 mm
Treibradstand	8077 mm
Gesamtradstand der Lokomotive	19609 mm
Drehzapfenentfernung des Tenders	8991 mm
Radstand der Tenderdrehgestelle	4267 mm
Gesamtradstand von Lokomotive u. Tender	37490 mm
Größte Höhe der Lokomotive	4724 mm
Größte Breite der Lokomotive	3226 mm
Gesamtlänge von Lokomotive und Tender	42736 mm

Bei der näheren Untersuchung der Abmessungen fällt vor allem der geringe Hub von 660 mm auf, welcher bei dem großen Treibachsdurchmesser und dem immerhin beträchtlichen Kolbendruck zu einer bedenklich geringen Fleischstärke im Radstern zwischen Achse und Treibzapfen führen muß, selbst wenn man berücksichtigt, daß das B-Triebwerk eine verhältnismäßig geringe Länge des Kuppelstangenlagers gestattet.

Es ist in Amerika seit langem üblich gewesen, den freien Gasquerschnitt innerhalb der Kesselrohre im Vergleich zur Rostfläche verhältnismäßig klein zu halten. Bei zunehmender Vergrößerung der Kesselleistungen ist es angesichts des beschränkten Lichtraumprofils auch notwendig, mit hohen Gas-

geschwindigkeiten zu arbeiten. Das gegenteilige Prinzip der Deutschen Reichsbahn, welche im Interesse eines geringen Gegendruckes den Widerstand der Kesselrohre möglichst gering hält, ist also auf amerikanischen Lokomotiven überhaupt nicht durchführbar. Auf dieser 3 B B 3 Lokomotive liegt jedoch auch in dieser Hinsicht ein Extrem vor, indem der freie Rohrquerschnitt mit 1,05 m² nur 1/11,75 der Rostfläche beträgt.

Die Rohrwiderstandsziffern, also das Verhältnis der von den Rauchgasen bespülten Fläche zum Rohrquerschnitt ist für die Siederöhre 532, für die Rauchrohre samt Überhitzer 658, für den gesamten Kessel daher 603. Diese Werte liegen etwa $\frac{1}{3}$ über jenen der Reichsbahn. Während in der Rauchkammer also besonders hohe Luftverdünnung herrschen wird, haben wir auch mit einer guten Wärmeübertragung auf die Rohre zu rechnen. Tatsächlich sind die Rauchkammertemperaturen in amerikanischen Kesseln verhältnismäßig niedrig. Entgegen der in den letzten eineinhalb Jahrzehnten dort üblichen Praxis, Kleinhrohrüberhitzer zu verwenden, was vor allem auf die geschickte Propaganda der Superheater Company zurückzuführen ist, wurde hier wieder ein Großrohrüberhitzer angeordnet, nachdem man sich auf Grund einiger vorhergegangener Versuche auf anderen Bahnen überzeugt hatte, daß der Großrohrüberhitzer bei entsprechender Bemessung der Rauchgasquerschnitte eine vollkommen genügende Überhitzung bei geringerem Materialaufwand und entsprechender kleinerer Zahl der Rohrverbindungen gestattet. Der Gasquerschnitt am Überhitzer ist mit 58% des gesamten Querschnittes günstig gewählt, so daß unter Berücksichtigung des Widerstandsverhältnisses 56% der Rauchgase an dem Überhitzer vorbeistreichen werden.

Um die gewaltige Abgasmenge bei gleichzeitigem hohen Kesselwiderstand aus der Rauchkammer zu fördern, wurde ein Doppelschornstein angeordnet. Diese Ausführung ist auf amerikanischen Mallet-Lokomotiven schon seit langer Zeit und schon vor dem Auftreten des Doppelschornsteines in Europa üblich gewesen. Allerdings ist nicht damit zu rechnen, daß der angegebene Blasrohrquerschnitt von 2×211 cm² beibehalten werden kann, sondern man wird nach früheren Erfahrungen bestenfalls mit 2×160-180 cm² auskommen. Die günstigste Lösung des schwierigen Problems der wirtschaftlichen Zugerzeugung auf derart großen Lokomotiven stellt zweifellos der Flachschorstein dar: Durch das Abgehen von der kreisrunden Form ist es möglich, die besten Querschnittverhältnisse zwanglos zu verwirklichen, während Mehrfach-Schornsteine immer nur eine Verlegenheitslösung darstellen, deren Vorteile bei näherer Betrachtung sehr gering sind.

Die Lokomotive wurde zum Zwecke der Vorführung auf der Weltausstellung in Chicago mit der Aufschrift „America Railroads“ versehen, um damit das Zusammenarbeiten verschiedener Faktoren bei der Schaffung dieser Spitzenleistung zum Ausdruck zu bringen und als Symbol des fortschrittlichen Geistes der Eisenbahn zu dienen. Den Erprobungen dieser Lokomotive, welche voraussichtlich im Herbst dieses Jahres beginnen werden, kann man mit großem Interesse entgegensehen.

Tropische Hölzer und National-Kohle als Lokomotivbrennstoff in Brasilien

Von Dr.-Ing. Ludwig Schneider, München/Essen

Das tropische Südamerika, insbesondere der Riesenstaat Brasilien, ist eines jener Gebiete, wo man im Eisenbahnbetrieb noch in großem Umfange Holz feuert. Da daneben auch in den Haushalten und Fabrikbetrieben, für die Flußschifffahrt und zur Köhlerei viel Holz verbraucht wird, so ist eine zunehmende Entwaldung in vielen Teilen des Landes nicht zu leugnen, zumal an Wiederaufforstung fast nirgends gedacht wird und der Holzhandel keinerlei Regelung unterworfen ist. Vom technischen Standpunkt jedoch ist die Holzfeuerung, besonders in den küstenfernen Gebieten des südamerikanischen Erdteils, eine Notwendigkeit; denn nur dadurch können sich viele Industrien und Bahnen erhalten, die keine größeren Ausgaben für Brennstoffe ertragen würden. Das Holz ist im Inneren Brasiliens sehr billig, und trotz seines nicht sehr hohen Heizwertes bleibt der Wärmepreis aus Holz beträchtlich unter jenem aus Heizöl oder Steinkohle.

Der durchschnittliche Preis von Brennholz ist in Brasilien 6100 Rs. je Festmeter. Rechnet man mit 400 kg Holz je cbm und 4000 kcal Heizwert je kg, so ist der Preis einer Tonne Holz 15 250 Rs. und der Preis von 1000 kcal 3,81 Rs.*). Da die Holzpreise, wie später gezeigt, bei den einzelnen Bahnen jedoch zwischen rd. 12 000 und 3000 Rs. schwanken, so liegen die Preise von 100 kcal aus Brennholz tatsächlich zwischen 7,5 und 1,25 Rs.

Bei einem geschätzten Gesamtholzverbrauch Brasiliens für Heizzwecke und für Holzkohlenherstellung in einem der letzten Jahre von rd. 15 Millionen Tonnen war der Anteil der Eisenbahnen rd. 2,5 bis 3 Millionen Tonnen. Gewöhnlich wird das Brennholz nach dem Raummaß, nach Kubikmeter, gehandelt. Man unterscheidet schwere Hölzer mit einem spezifischen Gewicht von 0,8 und darüber und leichte Hölzer mit weniger als 0,8 spez. Gewicht. Auf das Gewicht bezogen sind beide Gruppen thermisch gleichwertig. Je 10 untersuchte schwere und leichte Hölzer ergaben folgende Grenz- und Mittelwerte (letztere in Klammern):

Zusammensetzung	Schwere Hölzer	Leichte Hölzer
Feuchtigkeit v. H.	10,43—14,45 (13,20)	10,10—12,11 (11,24)
Flücht. Bestandteile v. H.	64,43—71,65 (69,47)	65,35—76,88 (70,95)
Fester Kohlenstoff v. H.	11,41—20,89 (16,69)	11,48—22,32 (16,90)
Asche v. H.	0,40—1,09 (0,64)	0,30—1,81 (0,91)

Auch im Heizwert bestehen praktisch keine Unterschiede. Je drei untersuchte sehr schwere und besonders leichte Hölzer, dem Hausbrand des Federal-

*) Umrechnungskurs: 1 Milreis = 1000 Rs. = 11 Pf. Der Kaufwert des Milreis in Brasilien ist jedoch bedeutend höher als sein deutscher Gegenwert.



Privataufnahme

Bild 1: Holzgefeuerte Lokomotive im brasilianischen Urwald

distriktes (Rio de Janeiro) entnommen, hatten folgende oberen Heizwerte in kcal/kg:

Schwere Hölzer	3918	4013	4077	Mittelwert: 4003
Leichte Hölzer	3771	3907	4075	Mittelwert: 3918

Der obere Heizwert lufttrockener tropischer Hölzer schwankt zwischen 3800 und 4500 kcal/kg; sehr selten werden diese Grenzen nach oben oder unten überschritten. Bei der Untersuchung von 35 Holzproben durch das Instituto Nacional de Tecnologia in Rio de Janeiro ergab sich der Wassergehalt zwischen 10 und 20 Gewichtsprozent, bei einem Mittelwert von 13,46 v. H.

Der mittlere obere Heizwert tropischer Hölzer in wasserfreiem Zustand ist 5000 kcal. Demgegenüber sei bemerkt, daß der Wassergehalt lufttrockener mitteleuropäischer Hölzer 12 bis 25 v. H., der obere Heizwert lufttrockener Hölzer rd. 3850 kcal und jener wasserfreier Hölzer rd. 4700 kcal beträgt.

Die üblichen Feuchtigkeitsgehalte lufttrockener, tropischer brasilianischer Hölzer und ihre oberen Heizwerte sind:

Holzart	Feuchtigkeitsgehalt %	Oberer Heizwert kcal/kg
Angico	14,5	4392
Angico Vermelho (Piptadenia peregrina)	19,6	4350
Camboatá Meúdo (Cupoina Sp.)	13,3	4120
Cambú Pitanga (Piptadenia nitida)	13,9	4300
Canela	15,4	5027
Garapa	13,3	3851
Garrapeta (Guarea trichilirides)	22,3	4140
Ipé Peroba	19,5	4052
Jacatirão Preto (Pera glabrata)	12,5	4160
Merindiba (Lafoesia glyptocarpa)	13,3	4150
Monjolo oder Jacaré (Piptadenia comunis)	12,4	4190
Pau Rei	14,9	4100
Peroba Vegetal (Philantus nobilis)	17,9	4068
Pindaiba	16,4	3907
Roxinho	13,4	4120
Siga	14,7	4130
Sobragí (Columbrina rufa)	16,7	4140
Tambú	17,1	4008
Mittel		4008

Zu den subtropischen Holzarten, die häufig als Lokomotivbrennstoff Verwendung finden, ist das Holz des Pinheiro (Araucaria brasiliensis) zu zählen. Als Abfallholz der Sägewerke wird es oft sehr wasser-

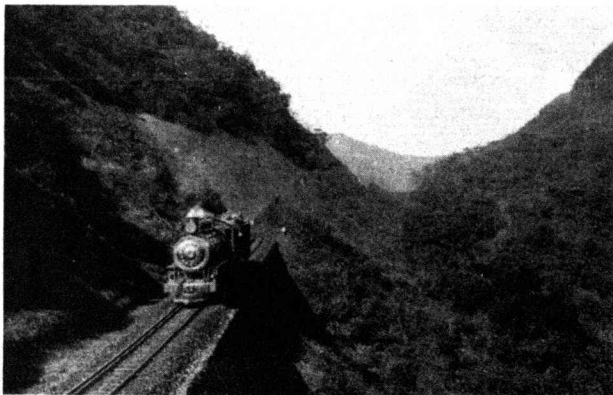


Bild 2: Bahnstrecke im Urwald mit Abholzung zu beiden Seiten der Strecke
Privataufnahme

haltig geliefert. Seine Eigenschaften als Brennstoff sind:

	Abfall	Äste und Stämme	
Feuchtigkeit	%	38,8	11,8
Flüchtige Bestandteile	%	48,4	71,0
Fester Kohlenstoff	%	12,1	16,9
Asche	%	0,7	0,3
ob. Heizwert	kcal/kg	2618	4367
ob. Heizwert bei 15% Feuchtigkeit	kcal/kg	3629	4206

Der harzreiche Astknoten des Pinheiro (nô de pinheiro) ist als Brennstoff besonders geschätzt.

Der untere Heizwert ergibt sich aus dem oberen nach Abzug der Verdampfungswärme des im Brennstoff enthaltenen und bei der Verbrennung neu gebildeten Wassers, nämlich:

$$H_{II} = H_0 - (6 H_2O \% + 54 H \%)$$

Darin ist H_2O % der Prozentsatz der Feuchtigkeit des Brennstoffes, H % der Prozentsatz des im Brennstoff enthaltenen Wasserstoffs. Ein tropisches Holz durchschnittlicher Güte enthält etwa:

H_2O	15 %
C	41,5%
H	4,6%
O+N	38,3%
Asche	0,6%
	100,0%

Ist der obere Heizwert $H_0 = 4200$ kcal, so beträgt der untere Heizwert $H_{II} = 4200 - (6 \cdot 15 + 54 \cdot 4,6) = 4200 - (90 + 248) = 3862$ kcal.

Der Preis des Brennholzes ist von verschiedenen Umständen abhängig und schwankt je nach der Gegend mitunter sehr stark. Nach Ermittlungen, die in Brasilien gleichzeitig an mehreren Stellen vorgenommen wurden, betrug er bei einzelnen Bahngesellschaften:

Bahn	Gegend	Rs./m*
São Paulo Railway	zwischen Santos und Jundiahy (Starke Abholzung, teure Arbeitskräfte, starker Holzverbrauch neben den Eisenbahnen)	12160
Rêde de Viação Rio-grandense	zwischen Quaraim und Itaquí (Vorwiegend waldarme Kampvegetation)	9750
Great Western Railway	Parahyba, Pernambuco, Alagôas (Starke Abholzung, großer Holzverbrauch der Zuckerfabriken)	9510
E. F. Madeira-Marmoré	Matto Grosso und Amazonas (Großer Holzreichtum, aber Mangel an Arbeitskräften)	9080
E. F. Sorocabana	Süden und Mitte des Staates São Paulo	8250
E. F. Mogiana	Norden des Staates São Paulo	7500
Rêde Mineira de Viação	Süden des Staates Minas	6660
E. F. de Goyaz	Süden des Staates Goyaz und Triangulo Mineiro	4120
E. F. Este Brasileiro	Noazeiro und Bahia	3300
E. F. Tereza Cristina	Santa Catarina	2850
	(Die Bahn befördert die Kohlenzüge von den Bergwerken bei Lauro Müller zum Hafen Imbituba mit holzgefeuerten Lokomotiven)	
E. F. de São Luiz a Terezina	Tal des Itapicurú im Staate Maranhão	2600
E. F. de Petrolina a Terezina	Westen des Staates Pernambuco	1970
	(Waldreich, billige Arbeitskräfte, keine Verbraucher außer den Eisenbahnen)	

Demgegenüber liegt der Preis der Kohle ziemlich hoch.

Einheimische Kohle wird bisher nur in den Südstaaten gefördert; sie liegt also für den größten Teil des Landes frachtungünstig und enthält zudem in stark schwankendem Ausmaße 20 bis 30% Asche, da die Aufbereitungsanlagen unzureichend sind. Deshalb wird Holz in vielen Fällen auch der Brennstoff der

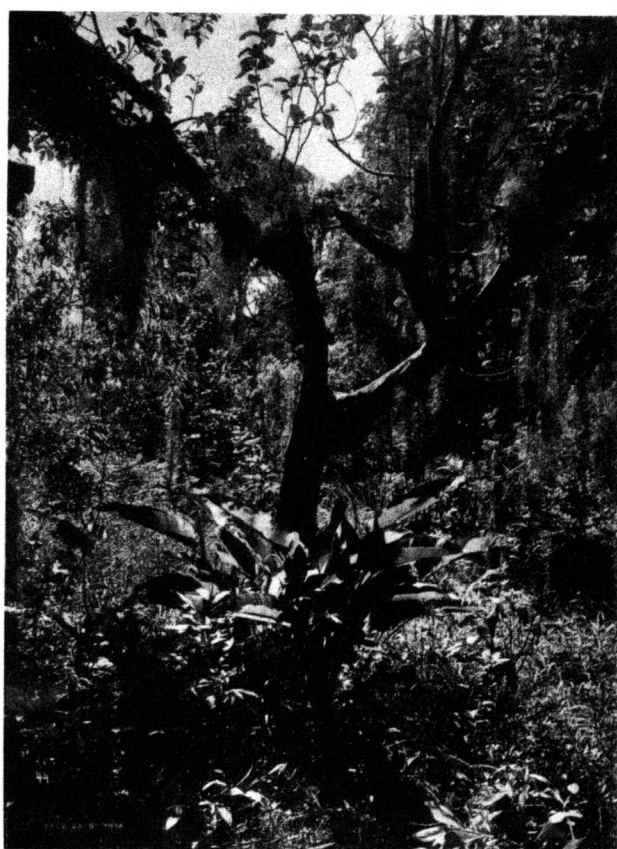


Bild 3: So sieht es im brasilianischen Urwald aus!
Privataufnahme

Zukunft bleiben, und die heute im Süden des Staates São Paulo, im Staate Rio de Janeiro und am Rio Doce im Staate Espirito Santo zu beiden Seiten der Bahnen abgeholzten Streifen Landes, wo nur mehr niedriger Buschwald (Capoeira) und Kamp anzutreffen ist, werden bald auch anderswo erscheinen.

Die erwähnten brasilianischen Südstaaten mit größeren Steinkohlenlagern sind Santa Catarina und Rio Grande do Sul. Im Staate Santa Catarina be-fassen sich 4 größere und mehrere kleine Gesell-schaften mit dem Kohlenbergbau. Die bedeutendsten derselben sind:

1. Companhia Nacional de Mineração Barro Branco mit Gruben in Orleans, Station Lauro Müller der Dona Tereza Christina-Bahn,
2. Cia. Minas do Rio Carvão e Carbonifera de Urussanga in Urussanga, Station Rio Deserto, einer Zweigbahn der E. F. Dona Tereza Christina,
3. Cia. Carbonifera de Araranguá in Cresciuma an der genannten Hauptstrecke und
4. Cia. Carbonifera Cresciuma Ltda., ebenda.

Ausfuhrhafen für die katharinenser Kohle ist der Hafen Imbituba. Der Wärmepreis für 1000 kcal beträgt im Hafen Imbituba 12,5 Rs., im Hafen Rio de Janeiro 17,3 Rs., da die Frachten usw. 32 Milreis je Tonne ausmachen. Der obere Heizwert der Kohle liegt zwischen 6300 und 6800 kcal und der Preis je Tonne Kohle in Rio de Janeiro zwischen 110 und 118 Milreis. Die durchschnittliche monatliche Förderung betrug:

Zech e	1935 in t	1937 in t	1938 in t
Barro Branco	6770	4460	6500
Rio Carvão	2670	1350	3000
Urussanga	540	410	600
Araranguá	1480	1470	?

Die Förderung der drei ersten Zechen könnte ver-vielfacht werden, wenn die Fördereinrichtungen aus-reichten. Diese sind aber, wie später gezeigt, wieder-um stark durch die Möglichkeiten des Abtransportes der Kohle bedingt. Gewaschene Kohle können nur die unter 1. und 2. genannten Gesellschaften liefern.

Der Ausfuhrhafen Imbituba ist unzureichend. Bei Nord-Ost-Wind, der zuweilen 3—4 Tage anhält, können die Schiffe nicht einlaufen. Größere Schiffe als solche mit 800 Tonnen vermögen am Kai, der nur 100 m Länge aufweist, nicht anzulegen. Weder Silos noch ein geregelter Ladedienst sind vorhanden. Die von den Gruben angelieferte Kohle liegt am Hafen oft monatelang im Freien, allen Unbilden der sub-tropischen Witterung ausgesetzt. Der Hafen Laguna wird nur bisweilen von kleinen Schiffen des Lloyd Brasileiro angelaufen und sein Kohlenumschlag ist äußerst gering.

Für den Transport der Kohle von den Zechen zum Hafen Imbituba dient die eingleisige Dona Tereza Christina-Bahn von 250 km Länge, die an die Cia. Brasileira Carbonifera de Araranguá verpachtet ist. Verlegt sind Schienen von 18 bis 20 kg/m, nur in kürzeren Abschnitten von insgesamt 50 km Länge Schienen von 32 kg/m Gewicht. Nach dem „Diario oficial“ vom 11. 3. 39 befindet sich das feste und das rollende Material der Bahn in schlechtem Zustande.



Bild 4: Pinheiros-Bestand im Staate Paraná Privataufnahme

Die Tage ohne Entgleisung oder ohne daß ein Wagen zusammenbricht und die Kohle auf das Gleis zerstreut wird, sind selten. Beschottert sind nur kurze Strecken, die Schienen sind abgenutzt und die Schwellen alt. Bei Regenwetter kommt es vor, daß kein Güterzug abgefertigt werden kann. Die Stahlbrücke Das Cabeçadas ist schon 50 Jahre alt, vom salzigen Wasser der Lagune stark angegriffen und muß unmittelbar nach jedem Befahren von einer besonderen Mannschaft untersucht werden. Der Bau einer Ersatzbrücke aus Beton ist in den Anfängen steckengeblieben. Man schätzt die Kosten für den Ausbau des Hafens Imbituba und der dorthin führenden Eisenbahn auf 100 000 Contos de Reis (1 Conto z. Z. rd. 110 RM). Der „Diario oficial“ vom 11. März 1939 sagt: „Die Eröffnung dieses Kredits ist die wesentliche Voraussetzung, ohne welche alle Bemühungen, die Bergwerksindustrie in Santa Catarina zu fördern und zu heben, nutzlos sind“.

Infolge der mißlichen Verkehrsverhältnisse häufen sich die Vorräte bei den Zechen stark an, während die Kunden nicht beliefert werden können. Im Dezember 1938 mußte ein Auftrag der brasilianischen Zentralbahn über 5000 t Kohle wegen „absoluter Transportunmöglichkeit“ gestrichen werden, wogegen die Zechen im Januar 1939 einen Vorrat von 8000 t liegen hatten. Wenn also das bestehende Gesetz die Verfeuerung von mindestens 20% einheimischer Kohle in Mischung mit eingeführter Kohle vorschreibt, so ist dies bei den Lieferschwierigkeiten undurchführbar.

So liegen die Verhältnisse im Staate Santa Catarina. Der größte Steinkohlenproduzent Brasiliens ist jedoch der Staat Rio Grande do Sul.

Im Bezirk von São Jerônimo fördern zwei Gesellschaften, nämlich

1. die Cia. Estradas de Ferro e Minas de São Jerônimo und
2. die Cia. Carbonifera Rio Grandense, die beide zusammen ein Konsortium, Consorcio Administrador de Empresas de Mineração (C. A. D. E. M.), bilden. Ihre monatliche Förderung betrug:

Zeche	1935 in t	1937 in t
São Jerônimo	37 440	21 640
Rio Grandense	16 460	33 530

Im Jahre 1938 betrug die Jahresförderung der C. A. D. E. M. 800 000 t Rohkohle und für 1939 erwar-

tet man 1 Million Tonnen. Der Wärmepreis von 1000 kcal frei Verschiffungshafen und frei Hafen Rio de Janeiro ist fast der gleiche wie für die katharinenser Kohle, nämlich 13 bzw. 19 Rs. Der obere Heizwert der Kohle liegt zwischen 4500 und 5000 kcal, ist also geringer als jener der Kohle des Beckens von Barro Branco und dementsprechend der Preis der Tonne rio-grandenser Kohle von 5000 kcal in Rio de Janeiro nur etwa 97 Milreis. Die mittlere Zusammensetzung der rio-grandenser Förderkohle ist:

Feuchtigkeit	10%
Flüchtige Bestandteile	24%
Fester Kohlenstoff	36%
Asche	30%
Schwefel	(2%)
Heizwert	4300 kcal.

Die Staubkohle weist im Mittel 37% Aschengehalt auf. Es liegt auf der Hand, daß ein so hoher Aschengehalt den Transport unnötig belastet und verteuert, was vor allem die Verwendung der Kohle des Beckens von São Jerônimo im Landesinnern, z. B. in São Paulo, Curitiba, Ponta Grossa usw. stark behindert. Die Nachfrage nach gewaschener Kohle kann nicht befriedigt werden; gegenwärtig wird eine Waschanlage für stündlich 80 t Rohkohle-Leistung aufgestellt. Die Zusammensetzung der gewaschenen Kohle ist im Durchschnitt:

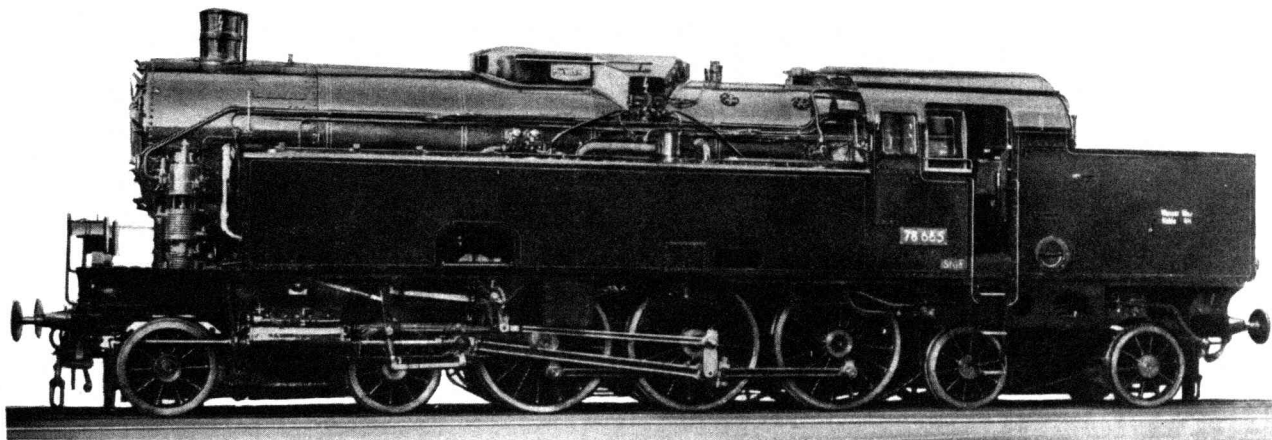
Feuchtigkeit	13 %
Flüchtige Bestandteile	41,6%
Fester Kohlenstoff	21,5%
Asche	23,5%
Schwefel	0,4%
Heizwert	4730 kcal.

Auch der Aschengehalt der gewaschenen Kohle ist noch ein sehr beträchtlicher.

Nach der technischen Verwendung wird die brasilianische Kohle in folgende Gruppen eingeteilt:

1. Kesselkohle (auch für Lokomotivkessel),
2. Kohle für Wasserrohrkessel,
3. Koks-kohle für Gaswerke,
4. Koks-kohle zur Gewinnung von Zechenkoks,
5. Schmiedekohle usw.

Die Ansprüche an die brasilianischen Kohlenlager wachsen infolge des gesetzlichen Beimischungszwanges dauernd, besonders auch von seiten der Gaswerke. Solange aber nicht die Aufbereitung der Kohle auf den Zechen und die Transportfragen besser gelöst sind, wird das Land noch in großen Mengen Ruhr- und Cardiffkohle, sowie Heizöl (fuél-oil) einführen müssen, wobei allerdings die Frage, ob es sich dabei um materials = Materialien im Sinne des Dekretes Nr. 24.023 von 1934 handelt, die von Eingangszöllen ganz oder teilweise befreit werden können, noch strittig ist, wenigstens insofern nicht das Dekret Nr. 300 von 1938 Art. 99 § 2 zutrifft. Das letztgenannte Dekret erlaubt die Zollbefreiung von Kohle, wenn diese bei der Herstellung anderer Produkte als „materia prima“, d. h. Ausgangsstoff, dient, also beispielsweise bei der Gaserzeugung. Der Wärmepreis je 1000 kcal von eingeführter Kohle frei Hafen Rio de Janeiro ist 17 bis 19 Rs., von Heizöl 17 Rs. Man ersieht daraus, welchen großen Vorsprung das Holz im Wärmepreis noch genießt.



Die ersten Lokomotiven der DR. aus der Ostmark

Von Ober-Ing. Oskar Seidl VDI, Wien

Schon 3 Wochen nach der Wiedervereinigung der Ostmark mit dem Deutschen Reich bestellte die Deutsche Reichsbahn im Rahmen der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen bei der Wiener Lokomotivfabriks-AG. in Wien-Floridsdorf zehn Stück 2'C2' h2 St Lokomotiven, die im wesentlichen mit der bewährten Lokomotiv-Reihe 729 der ehemaligen Ö. B. B. (siehe die „Lokomotive“ Jahrg. 1932, Heft 4, für die 1. Lieferung, und Jahrg. 1937, Heft 1, für die 2. Lieferung) gleichgehalten werden sollten. Eine an sich sehr erwünschte Erhöhung des Dampfdruckes, die aber die durchgehende Verstärkung des Triebwerkes bedingt hätte, mußte mit Rücksicht auf die geforderte, möglichst kurze Lieferzeit unterbleiben; hingegen ergab sich, hauptsächlich in Hinsicht auf die Bedürfnisse der DR., die Notwendigkeit einer Anzahl anderer Abweichungen von der letzten Ausführung, die im folgenden kurz beschrieben werden:

Die geringere Höhe der zulässigen Umgrenzungslinie I (4280 mm gegen 4650 mm) erforderte einen niedrigeren Dampfdom mit entsprechend gedrungener gestaltetem Kopf für den Zarahregler, um den ein Wasserabscheideblech angeordnet wurde. In gleichem Ausmaße mußte der Sandkasten niedriger werden; er erhielt zum Ausgleich des Inhaltes entsprechende, seitlich herabreichende Taschen, an die die Sandtreppen Bauart Hardy-König angebaut sind.

Das Führerhaus mußte ohne Lüftungsaufsatz mit tief herabreichender Wölbung ausgeführt werden. Infolgedessen sind die Fenster in der Seitenwand, im Türberteil und der Schiebewand in schräg liegende, ebene Einbauten verlegt; die Stirnwindfenster mußten nach innen geneigt werden. Die Dampfpfefie liegt waagrecht auf dem Stehkessellrücken vor dem Führerhaus; die Lichtmaschine, die früher an dieser Stelle saß, kam auf das Laufblech rechts vorne neben der Rauchkammer, ihr Auspuffrohr ist am Schornstein hochgeführt; dieser ist zweiteilig mit Aufsatzrohr. Die Luftsaugbremse für den Wagenzug ist fortgelassen.

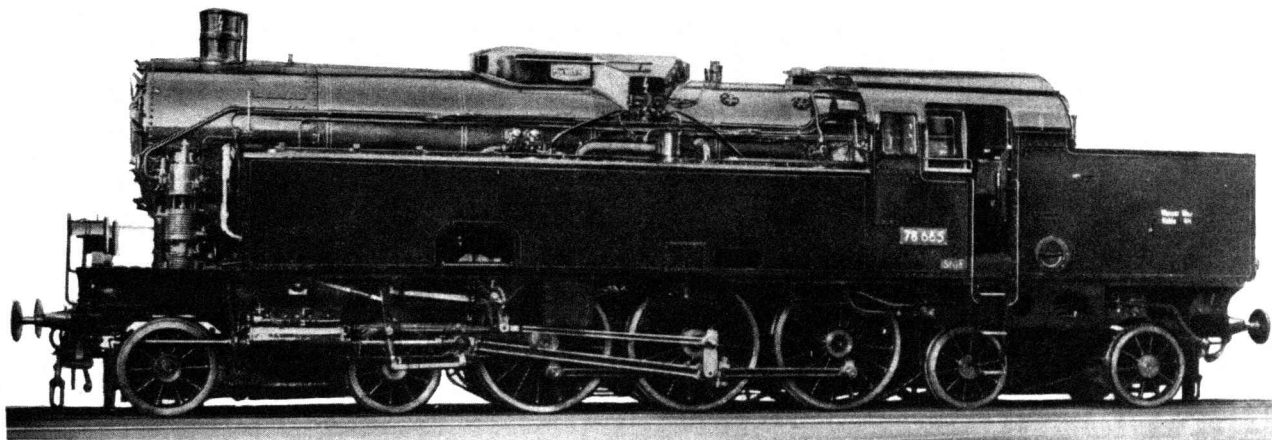
Der vordere Rundkesselschluß mußte mit Rücksicht auf die in der Ostmark erhältlichen Blechtafeln aus zwei Trommeln gebildet werden, die durch eine äußere Rundlasche verbunden sind.

Im übrigen sind die bewährten Sondereinrichtungen, wie Nicholson-Wasserkammer, vollständig geschweißte Drehgestellrahmen, Schöpfschmierlager von Friedmann, Heiln Vorwärmerspeisepumpe, Wälzhebelsteuerung mit Lentzventilen und Rihosek-Druckausgleich beibehalten.

Die Lokomotiven erhielten nach dem Umnummerungsplan der DR. die Reihenbezeichnung 78.6 mit den endgültigen Bestandsnummern 78 617 bis 78 626. Die Lieferung erfolgte trotz der durch den gewaltigen Wirtschaftsaufschwung nach dem Umbruch bedingten Schwierigkeiten in der Werkstoffbeschaffung bereits vom 30. Oktober bis 28. November 1938. Bei den Probefahrten wurden Geschwindigkeiten bis zu 136 km/h erreicht; die festgesetzte Höchstgeschwindigkeit beträgt 105 km/h.

Als kennzeichnende Leistungen dieser Lokomotiven seien folgende auf der Hügellandstrecke Wien—Linz (189 km) gefahrenen Züge angeführt: L 111 (etwa 280 t) ohne Zwischenhalt in 2 Std. 27 Min., also mit 77,2 km/h D 403 (bis 410 t) in 2 Std. 30 Min. ohne Anhalten, somit 75,6 km/h, der D 136 von gleichem Gewicht wird bei 2 Zwischenhalten mit 2 Std. 34 Min. reiner Fahrzeit geführt, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 73,6 km/h.

Zylinderdurchmesser	500 mm
Kolbenhub	720 mm
Treibraddurchmesser (70 mm Radreifenstärke)	1 614 mm
Laufraddurchmesser (70 mm Radreifenstärke)	1 034 mm
Fester Radstand	3 600 mm
Ganzer Radstand	11 880 mm
Geführte Länge	9 340 mm
Treib- und Kuppelachslagerhals	205×230 mm
Laufachslagerhals	180×270 mm
Dampfdruck	13 atü
Lichte Rohrlänge	4 900 mm
Größter lichter Kesseldurchmesser	1 674 mm
Krebstiefe am Kesselbauch	603 mm
Kesselmitte über Sch. O. K.	3 100 mm
154 Heizrohre, Ø	48/53 mm
22 Rauchrohre, Ø	125/133 mm
Rostfläche	3,55 m ²
Feuerbüchsen- und Wasserkammerheizfläche	
wb/fb	13,6/13,5 m ²



Die ersten Lokomotiven der DR. aus der Ostmark

Von Ober-Ing. Oskar Seidl VDI, Wien

Schon 3 Wochen nach der Wiedervereinigung der Ostmark mit dem Deutschen Reich bestellte die Deutsche Reichsbahn im Rahmen der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen bei der Wiener Lokomotivfabriks-AG. in Wien-Floridsdorf zehn Stück 2'C2' h2 St Lokomotiven, die im wesentlichen mit der bewährten Lokomotiv-Reihe 729 der ehemaligen Ö. B. B. (siehe die „Lokomotive“ Jahrg. 1932, Heft 4, für die 1. Lieferung, und Jahrg. 1937, Heft 1, für die 2. Lieferung) gleichgehalten werden sollten. Eine an sich sehr erwünschte Erhöhung des Dampfdruckes, die aber die durchgehende Verstärkung des Triebwerkes bedingt hätte, mußte mit Rücksicht auf die geforderte, möglichst kurze Lieferzeit unterbleiben; hingegen ergab sich, hauptsächlich in Hinsicht auf die Bedürfnisse der DR., die Notwendigkeit einer Anzahl anderer Abweichungen von der letzten Ausführung, die im folgenden kurz beschrieben werden:

Die geringere Höhe der zulässigen Umgrenzungslinie I (4280 mm gegen 4650 mm) erforderte einen niedrigeren Dampfdom mit entsprechend gedrungener gestaltetem Kopf für den Zarahregler, um den ein Wasserabscheideblech angeordnet wurde. In gleichem Ausmaße mußte der Sandkasten niedriger werden; er erhielt zum Ausgleich des Inhaltes entsprechende, seitlich herabreichende Taschen, an die die Sandtreppen Bauart Hardy-König angebaut sind.

Das Führerhaus mußte ohne Lüftungsaufsatz mit tief herabreichender Wölbung ausgeführt werden. Infolgedessen sind die Fenster in der Seitenwand, im Türberteil und der Schiebewand in schräg liegende, ebene Einbauten verlegt; die Stirnwindfenster mußten nach innen geneigt werden. Die Dampfpfefie liegt waagrecht auf dem Stehkessellrücken vor dem Führerhaus; die Lichtmaschine, die früher an dieser Stelle saß, kam auf das Laufblech rechts vorne neben der Rauchkammer, ihr Auspuffrohr ist am Schornstein hochgeführt; dieser ist zweiteilig mit Aufsatzrohr. Die Luftsaugbremse für den Wagenzug ist fortgelassen.

Der vordere Rundkesselschluß mußte mit Rücksicht auf die in der Ostmark erhältlichen Blechtafeln aus zwei Trommeln gebildet werden, die durch eine äußere Rundlasche verbunden sind.

Im übrigen sind die bewährten Sondereinrichtungen, wie Nicholson-Wasserkammer, vollständig geschweißte Drehgestellrahmen, Schöpfschmierlager von Friedmann, Heiln Vorwärmerspeisepumpe, Wälzhebelsteuerung mit Lentzventilen und Rihosek-Druckausgleich beibehalten.

Die Lokomotiven erhielten nach dem Umnummerungsplan der DR. die Reihenbezeichnung 78.6 mit den endgültigen Bestandsnummern 78 617 bis 78 626. Die Lieferung erfolgte trotz der durch den gewaltigen Wirtschaftsaufschwung nach dem Umbruch bedingten Schwierigkeiten in der Werkstoffbeschaffung bereits vom 30. Oktober bis 28. November 1938. Bei den Probefahrten wurden Geschwindigkeiten bis zu 136 km/h erreicht; die festgesetzte Höchstgeschwindigkeit beträgt 105 km/h.

Als kennzeichnende Leistungen dieser Lokomotiven seien folgende auf der Hügellandstrecke Wien—Linz (189 km) gefahrenen Züge angeführt: L 111 (etwa 280 t) ohne Zwischenhalt in 2 Std. 27 Min., also mit 77,2 km/h D 403 (bis 410 t) in 2 Std. 30 Min. ohne Anhalten, somit 75,6 km/h, der D 136 von gleichem Gewicht wird bei 2 Zwischenhalten mit 2 Std. 34 Min. reiner Fahrzeit geführt, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 73,6 km/h.

Zylinderdurchmesser	500 mm
Kolbenhub	720 mm
Treibraddurchmesser (70 mm Radreifenstärke)	1 614 mm
Laufraddurchmesser (70 mm Radreifenstärke)	1 034 mm
Fester Radstand	3 600 mm
Ganzer Radstand	11 880 mm
Geführte Länge	9 340 mm
Treib- und Kuppelachslagerhals	205×230 mm
Laufachslagerhals	180×270 mm
Dampfdruck	13 atü
Lichte Rohrlänge	4 900 mm
Größter lichter Kesseldurchmesser	1 674 mm
Krebstiefe am Kesselbauch	603 mm
Kesselmitte über Sch. O. K.	3 100 mm
154 Heizrohre, Ø	48/53 mm
22 Rauchrohre, Ø	125/133 mm
Rostfläche	3,55 m ²
Feuerbüchsen- und Wasserkammerheizfläche	
wb/fb	13,6/13,5 m ²

Heizrohrheizfläche	wb/fb	125,6/113,8 m ²	Größte Breite	3 060 mm
Rauchrohrheizfläche	"	45,1/42,3 m ²	Größte Höhe	4280/4550 mm
Verdampfungsheizfläche	"	184,3/169,6 m ²	Leergewicht (bei 50 mm Radreifenstärke)	82,5 t
Überhitzerheizfläche	fb/db	51,9/41,1 m ²	Dienstgewicht (bei 50 mm Radreifenstärke)	109,3 t
Außere Gesamtheizfläche		236,2 m ²	Reibungsgewicht (bei 50 mm Radreifenstärke)	48,1 t
Wasservorrat		16,8 m ³	Zugkraft (0,85p, 50 mm Radreifenstärke)	12,6 t
Kohlenvorrat, gestrichen		4 t	Zulässige Höchstgeschwindigkeit	105 km/h
Größte Länge		14 990 mm	Kleinster Krümmungshalbmesser	150 m

Die Lokomotiven der Eisenbahn-Schiffbrücken über den Rhein*)

Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. Gg. Rehberger, WVV, Karlsruhe

Zur Verfügung gestellt vom Deutschen Lokomotivbild-Archiv, Darmstadt

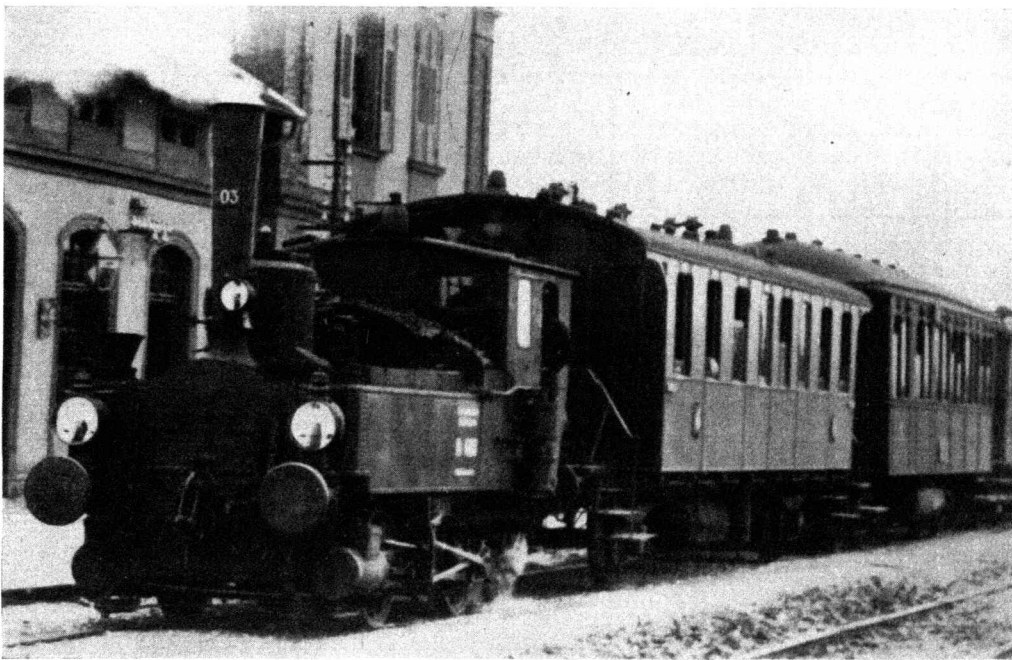
Bei der Verstaatlichung der Pfälzischen Bahnen im Jahre 1909 wurden auch die T 2¹ unter ihrer alten Bezeichnung in den bayerischen Fahrzeugpark übernommen. Als im Jahre 1920 die Länderbahnen zur Deutschen Reichsbahn zusammengefaßt wurden, hatte man auch sie trotz ihres Alters noch in den Reichsbahn-Lokomotivpark eingereiht. Insgesamt hatten sie den Brückendienst während rd. sechs Jahrzehnten von zum Teil geschichtlicher Bedeutung versehen. Sie hatten schon die Zeit erlebt, als deutsche Truppen an ihnen vorbei über die Schiffbrücke zogen, über die auch sie ihre Züge schleppten, um in Frankreich das zweite Deutsche Reich zu schmieden. Sie waren Zeugen seines Aufblühens während 44 Friedensjahren gewesen, sie mußten — nachdem sie in der Zwischenzeit tagaus tagein ihre Züge über den Rhein gebracht hatten — aber auch noch Zeugen seines Niedergangs werden, und erleben, wie 48 Jahre später andere deutsche Truppen über die Brücken zurück ins niedergebrosene Reich zogen. Über den nahezu 60 Jahren treuer Dienstleistung allmählich altersschwach geworden, mußten als erste drei der Gattung die Nr. I, II und V im Jahre 1922 ausgemustert werden. Bis zum Jahre 1925 vermochten sich die drei übrigen noch zu halten, dann mußten auch sie ersetzt werden, nachdem sie noch kurz zuvor bei der Neu Nummerierung der Reichsbahn-Lokomotiven das Gattungszeichen Gt 22.10 und die Bauartnummer und -unternummer 88⁷⁰ erhalten hatten. Ihre drei badischen Schwestern wurden, obwohl sie trotz der anderen Bezeichnung mit den pfälzischen T 2¹ wesensgleich waren, eigenartigerweise im Gegensatz zu diesen mit dem Gattungszeichen Gt 22.12 und den Bauartnummern 88⁷⁵ gekennzeichnet. Sie überlebten ihre pfälzischen Schwestern nur kurze Zeit; am 30. Juni 1926 wurden auch sie aus dem Betrieb genommen.

An ihrer Stelle waren aus dem rechtsrheinischen Bayern stammende D VI-Lokomotiven, die bereits während des Krieges in geringer Zahl auf dem rheinpfälzischen Netz liefen, zunächst im Brückendienst bei Maxau eingesetzt worden. Als die drei badischen Ib-Lokomotiven ersetzt werden mußten, versahen von da ab den Dienst auf der Speyerer Brücke

zwischen Speyer Hbf. und dem rechtsrheinischen Bahnhof Lußhof ebenfalls D VI-Lokomotiven der Reichsbahndirektion Ludwigshafen. Die Lokomotiven der Reichsbahndirektion Karlsruhe beschränkten sich wieder wie vor 1879 auf die Beförderung der Züge auf dem Streckenabschnitt Heidelberg-Lußhof und umgekehrt.

Die ersten D VI-Lokomotiven waren im Jahre 1880 von der Firma Krauß in München für die Zugförderung auf bayerischen Lokalbahnen geliefert worden. Die Pfalzbahnen, die erst 1909 verstaatlicht wurden, bestanden damals noch als selbständiges Privatbahnnetz unabhängig von den bayerischen Bahnen rechts des Rheins. Deshalb war es gänzlich ausgeschlossen, daß der spätere Verwendungszweck der D VI-Lokomotive als Brücken-Lokomotive bei ihrer Entstehung vorausgesehen werden und von Einfluß auf ihre bauliche Gestaltung sein konnte. Es war ein glücklicher Zufall, daß sie, obwohl nicht ganz so leistungsfähig wie die T 2¹, trotzdem für die Erfordernisse des Brückendienstes wie keine andere Lokomotive im Reichsbahnpark geeignet war. Sie war nach dem Kraußschen Baugrundsatz entwickelt worden, alle Teile, die nicht die Leistungsfähigkeit der Lokomotive steigern, so leicht als möglich zu bauen. Demzufolge war anfangs ihr Dienstgewicht nur 17 t. Zwar stieg es mit der Zeit durch Verstärkung einzelner Bauteile auf 19,6 t, die D VI blieb aber trotzdem leichter als die T 2¹ und Ib. In den letzten Jahren ihres Daseins war sie sogar die leichteste aller regelspurigen Reichsbahn-Lokomotiven. Es war auch bei ihr durch Kuppeln der beiden Achsen das gesamte Gewicht als Reibungsgewicht ausgenutzt. Ihre Kesselmitte lag mit 1752 mm um 332 mm höher über SO als bei der T 2¹, nachteilig wirkte sich die höhere Kesselanlage bei der Fahrt über die Schiffbrücken jedoch nie aus. Im ersten Jahrzehnt ihres Bestehens hatte die Firma Krauß die zweiachsigen Tender-Lokomotiven wohl ausschließlich mit Dreipunktstützung gebaut, wobei der gefederte Teil über der Vorderachse auf zwei Längsfedern und über der Hinterachse auf einer Querfeder ruhte. Diese Stützungsweise war bei den D VI-Lokomotiven verlassen und durch Anordnung je einer Längsblattfeder über jedem Rad die Vierpunktstützung angewendet worden. Im Gegensatz

*) Fortsetzung von S. 58 und Schluß



**Bild 8: Badische
I b¹-Lokomotive 403
mit Personenzug**
Privataufnahme

zu den zu gleicher Zeit üblichen bayerischen Hauptbahn-Lokomotiven hatten die D VI einen Innenrahmen, zwischen dessen leichten Blechen der 2,33 m² fassende Wasserkasten aufgehängt war. Einzelne Lokomotiven dieser Gattung hatten zusätzliche Wasserbehälter zu beiden Seiten des Langkessels. Die Kohlen wurden in einem auf der linken Seite innerhalb des Führerstandes eingebauten Kohlenkasten mitgeführt, der 0,6 t aufnehmen konnte.

Der Durchmesser der Treib- und Kuppelräder war 1006 mm, der Achsstand 2285 mm. Die beiden Zylinder von 266 mm Durchmesser und 508 mm Hub lagen außerhalb des Rahmens, an dem auf jeder Seite ein Sandkasten befestigt war. Über den Zylindern lag der Schieberkasten mit geeigneter Gleitfläche. Als Steuerung war auch hier die außenliegende Stephenson-Steuerung ausgeführt.

Der Langkessel war an der Rauchkammer über einen kastenförmigen Kesselträger fest mit dem Rahmen verbunden. Am Hinterkessel war er auf einer Rahmenquerverbindung, nicht, wie heute üblich, auf Längsleisten, beweglich gelagert. Die Abdampfrohre waren in Hosenrohrform zusammengeführt. Die zwei Sicherheitsventile waren als Hebelsicherheitsventile ausgebildet und saßen auf dem hinteren Langkesselschuß. An ihn schloß sich der Stehkessel mit halbrunder Decke der Bauart Crampton an. Der Flachschieberregler war in dem auf dem vorderen Kesselschuß angeordneten Dampfdom eingebaut und wurde durch einen über der Kesselverkleidung liegenden Reglerzug betätigt. In der Leistungsfähigkeit des Kessels war die D VI der T 2¹ unterlegen, denn ihre Gesamtheizfläche war mit 25,71 m² gerade halb so groß wie diejenige der T 2¹. Sie hatte nur 72 Heizrohre, die zudem mit 2500 mm Länge zwischen den Rohrwänden verhältnismäßig kurz waren. Hingegen war bei ihr der höhere Dampfdruck von 12 atü bis zu einem gewissen Grad als Ausgleich zu werten. Zum Speisen des Kessels dienten zwei Friedmann-Dampf-

strahlpumpen von je 60 l/min Leistung. Die größte Fahrgeschwindigkeit war auch bei ihr 45 km/h.

Neu war an den Lokomotiven dieser Gattung gegenüber ihren Vorläufern der Gattungen D I bis D V das Umlaufblech zu beiden Seiten des Langkessels und die Luftsaugebremse der Bauart Hardy. Später wurden alle Lokomotiven mit der Druckluftbremse Bauart Westinghouse ausgerüstet und erhielten hinter dem Schornstein zur Abscheidung des mit dem Abdampf der Luftpumpe mitgerissenen Wassers einen zylindrischen Pralltopf. Der Hauptluftbehälter lag bei einem Teil der Lokomotiven auf dem Langkessel, bei anderen über dem Umlaufblech auf der linken Seite des Langkessels. Manche Lokomotiven, wie z. B. die spätere 98 7505, hatten auf der linken Seite und vor der Rauchkammer ein Schutzgeländer. Bei ihnen bestand die Möglichkeit, durch eine Tür in der Führerhaus-Vorderwand auf der Heizerseite auf das geländergeschützte Umlaufblech zu gelangen und über eine einfache Übergangsbrücke zum Zug überzusteigen. Diese Einrichtungen waren für den Lokalbahnverkehr zweckmäßig, für den Schiffbrückenverkehr waren sie nicht erforderlich.

Die Zug- und Stoßvorrichtungen entsprachen der Regelbauart. Bei den Lokomotiven des Brückendienstes waren die Teller der Stangenpuffer wie bei der T 2¹ durch Holzscheiben auf 500 mm Durchmesser vergrößert.

Insgesamt waren sechs D VI-Lokomotiven und zwar die L 22.9 Nr. 98 7502, 7505, 7507, 7511, 7512 und 7523 als Brücken-Lokomotiven bis 1938 auf den beiden ersten und letzten Schiffbrücken Deutschlands eingesetzt. Die Lokomotive 98 7502 wird auf Anregung des Deutschen Lokomotivbild-Archivs, Darmstadt, als technisches Kulturdenkmal erhalten bleiben und voraussichtlich auf dem neuen Heidelberger Personenbahnhof aufgestellt werden.

Die Durchführung des Betriebs auf beiden Schiffbrücken blieb seit der Eröffnung nahezu unverändert. Es verkehrten Güter- und Reisezüge, die ausschließ-

Die Schiffbrücken-Lokomotiven

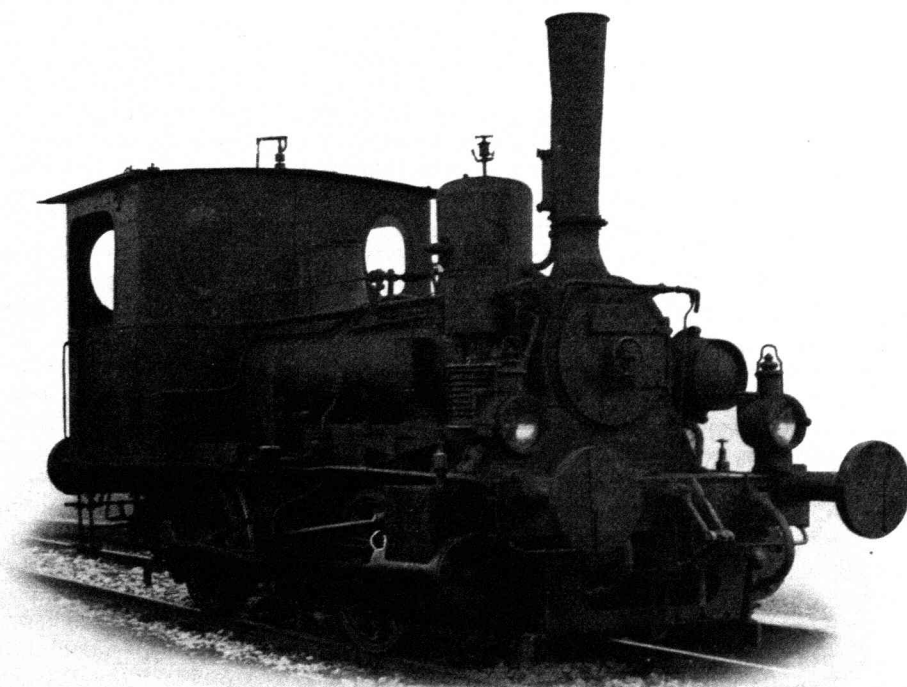
Länderbahn Gattung Reichsbahn-Baureihe Betriebsgattung	Pfalzbahn T 2' 88 ⁷⁰ Gt 22.10				Bad. Staatsbahn lb ¹ lb ² 88 ⁷⁵ Gt 22.12		Bayer. Staatsbahn D VI 98 ⁷⁵ L 22.9	
Erbauer	Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe					Krauß, München		
Jahr	1865	1869	1871	1871 1874	1874	1893	1880 1880 1880	1882 1883 1890
Werknummer	231 232	539	592	593 833	834 835	1340	1229 1233 1236	1296 1298 2315
Betriebsnummern — Namen	I II	III	IV	V VI	VII = 402 VIII = 403	240	Cybele Eurydice Berenice	Buchloe Immenstadt Hochstadt
Reichsbahnnummern	nicht mehr umgenummert				887501,02	887503	98 7502, 05 07, 11, 12, 23	
Achsanordnung	B					B		
Rostfläche m ²	0,75					0,75		
Feuerberührte Verdampfungs- heizfläche m ²	49,7					25,71		
Rohrlänge mm	3140					2500		
Kesselhöhe über SO mm	1420					1752		
Kesselüberdruck kg/cm ²	I—V: 7		VI: 10		10		12	
Zylinderdurchmesser mm	280					266		
Kolbenhub mm	460					508		
Treib- und Kuppelraddurch- messer mm	980				940	960	1006	
Gesamtachsstand mm	2100					2285		
Länge über Puffer mm	6800				6800	6875	6910	
Leergewicht t	I—V: 15,7 VI: 16,4				16,4	17,3	14,2	
Dienstgewicht = Reibungsgewicht t	I—V: 20, VI: 21				21	21,8	18,5	
Wasservorrat m ³	1,7		2,1 2,0		2,0		2,33	
Kohlenvorrat t	0,7					0,6		
Größte Geschwindigkeit km/h	45					45		

lich durch die Brücken-Lokomotiven befördert wurden. Wegen der beschränkten Tragfähigkeit der Kähne bestanden für die Eisenbahnfahrzeuge bestimmte Einschränkungen. Der höchstzulässige Achsdruck zweiachsiger Wagen war auf 15 t festgesetzt. Drehgestellwagen durften mit Rücksicht auf die Gefahr des Hintereinandergreifens der Puffer nur verkehren, sofern ihr Drehzapfenabstand 13,5 m nicht überstieg. Ausnahmsweise waren in den letzten Jahren auf der Maxauer Brücke noch Verbrennungstriebwagen mit 14,27 m Drehzapfenabstand zugelassen. Im Zuge einer Hauptbahn gelegen, hätte die Maxauer Schiffbrücke nach BO § 16 (1) mit Sicherheit einen Mindestachsdruck von 16 t aufnehmen müssen. Diese Forderung konnte aber ohne völligen Umbau nicht verwirklicht werden. In Hinsicht auf den zu erwartenden Bau der festen Brücke kam ein Umbau natürlich nicht in Frage, so daß für diese Brücke im Jahre 1929 beim Reichsverkehrsminister eine Ausnahme von jener Bestimmung erwirkt werden mußte.

Während des Zugverkehrs mußte der Schiffsverkehr ruhen. In größeren Zugspausen wurde die Brücke für die Durchfahrt der Schiffe geöffnet, wobei die Durchlaßjoche ausgefahren wurden. Die Öffnungszeiten waren nach einem genauen Plan geregelt, der für jeden Fahrplanabschnitt neu aufgestellt werden mußte. Im Mittel wurden die Brücken täglich je bis zehnmal, bei Spitzenleistungen bis vierzehnmal geöffnet und geschlossen. Zur Bedienung jeder Brücke waren ständig 27 Mann nötig. Bei einem Wasserstand von 7,50 m am Maxauer Pegel, dessen Nullpunkt 97,285 m über NN liegt, wurde der Zugverkehr über die Brücke eingestellt, während man den Straßenverkehr weiter aufrecht erhielt. Die Brücke wurde abgefahren, wenn der Rhein über 8,20 m stieg. Die einzelnen Joche wurden dann, ebenso wie bei Eisgang, mit darauf liegenbleibender Fahrbahn in den nächsten sicheren Hafen geschleppt, sofern nicht unvorhergesehene schwierige Begleitumstände dies un-

möglich machten. Als z. B. im Februar 1929 wegen des stark einsetzenden Treibeises die beiden Schiffbrücken abgefahren werden mußten, gelang dies nur bei der Maxauer Brücke. Bei der Speyerer Brücke konnten die Joche auf der badischen Seite nicht mehr fortgebracht werden, weil die Kähne in dem Grundeis des niedrigen Wassers über der dortigen Kiesbank in kürzester Zeit festgefroren waren. Mit großer Mühe mußten die eingefrorenen Joche zerlegt und in Sicherheit gebracht werden. Durch solche Naturereignisse entstanden nicht nur hohe Kosten — der Schaden an der Speyerer Brücke allein belief sich auf etwa 70 000 RM —, sondern es wurde auch der Zugverkehr empfindlich gestört. Die Unterbrechungen dauerten tage-, oft aber auch wochen- und monatelang. So mußten infolge des Eisgangs und der durch ihn verursachten Beschädigungen der Brücken zwischen Maxau und Maximiliansau an Werktagen 19 Reisezüge und 1 Güterzug, an Sonntagen 17 Reisezüge ausfallen. Zwischen Lußhof und Speyer waren es täglich 12 Züge, die sechs Wochen lang nicht verkehren konnten. Ein Eilzugspaar Saarbrücken—Karlsruhe mußte über Germersheim—Graben-Neudorf umgeleitet werden, was täglich 38 km Mehrweg nötig machte. Zur Herstellung der Anschlüsse über Germersheim und zur Arbeiterbeförderung war die Einlegung neuer Personenzüge nötig, die ebenfalls Mehrkilometer verursachten. Die Reisenden konnte man nur zu den Tarifen der kurzen Strecken über die Umwegstrecken befördern, ebenso die Frachten, das Expresgut und Gepäck, so daß für Umleitung und Weiterleitung täglich etwa 5000 RM Betriebs-Mehrkosten entstanden. Wenn es der Eisgang zuließ, wurden für die Fußgänger, die sonst die Brücken benutzten, Kahnüberfahrten eingerichtet.

Derartige unliebsame Unterbrechungen und Umleitungen des Zugverkehrs gab es auch, wenn eine Brücke durch den Aufstoß von Schiffen beschädigt wurde. Es kam immer wieder vor, daß Schiffe in der Durchfahröffnung der Brücken den nötigen Abstand



**Bild 9: Bayerische
D VI-Lokomotive 987 507
als Brücken-Lokomotive**

Privataufnahme



Bild 10: Pfälzische T²-Lokomotive mit Personenzug auf der Maxauer Brücke

Privataufnahme

nicht einhielten und sie streiften oder Ankerketten der Durchlaßjoche abrissen. Mitunter stießen Schiffe auch außerhalb der Fahrinne gegen Kähne oder die Schiffbrückenfahrbahn und verschoben diese auf ihrem Tragegebälk unter Zertrümmerung einzelner Teile so stark, daß es Tage dauerte, bis der Straßen- und Schienenverkehr über die Brücke wieder zugelassen werden konnte.

In der Reihe der Unfälle, die sich während des Bestehens der Brücken ereigneten, hat sich der Eisenbahnunfall vom 14. Juli 1921 auf der Maxauer Brücke durch seine schweren Folgen ein besonderes Andenken erworben. Zwischen 11,20 und 11,30 Uhr fuhr an jenem Tage ein Güterzug, der mit zwei Lokomotiven bespannt war, von der badischen nach der pfälzischen Seite. Beim Übergang vom beweglichen Brückenteil zur Rampe am bayerischen Ufer entgleiste die Vorspann-Lokomotive und fiel um. Offenbar unter ihrer Einwirkung sprang auch die Zuglokomotive aus den Schienen und fiel ebenfalls auf die Seite. Durch die Lokomotiven wurde der Packwagen mit umgerissen. Der Zugführer und der Heizer der Vorspann-Lokomotive wurden durch ausströmenden Dampf so schwer verbrüht, daß sie kurz darauf starben, ebenso der schwerverletzte Führer der Vorspann-Lokomotive. Die Ursache dieses Unfalls wurde nie einwandfrei geklärt. Zweifellos spielte der außergewöhnlich niedrige Wasserstand des Rheins mit, der in jenen Wochen durch die herrschende Trockenheit einen seltenen Tiefstand hatte. Außerdem schien die zulässige Fahrgeschwindigkeit überschritten worden zu sein, so daß das Zusammenwirken beider Umstände genügte, den schweren Unfall hervorzurufen.

Die größere Bedeutung von beiden Schiffbrücken hatte die Maxauer Brücke. Als erste Brücke, die zwischen der Rheinpfalz und Baden einen Schienen-

verkehr ermöglichte, konnte sie ohne nennenswerten Wettbewerb den Wechselverkehr zwischen Karlsruhe und der Pfalz, darüber hinaus aber auch den beträchtlichen Güterverkehr zwischen dem Saarlande und Baden, Württemberg und Bayern auf die Strecke Winden—Karlsruhe ziehen. Der Durchgangsgüterverkehr ließ jedoch wieder nach, zunächst, als die Pfalzbahnen im Jahre 1872 die feste Rheinbrücke bei Germersheim in Betrieb nahmen und weiter, als 1895 bei Wintersdorf im Zuge der strategischen Linie Rastatt—Hagenau (Elsaß) eine weitere feste Rheinbrücke eröffnet wurde; schließlich hatte er nur noch geringe Bedeutung.

Mit dem Rückgang des Güterverkehrs trat der Personenverkehr stärker in den Vordergrund, ohne allerdings auch mehr als örtliche Bedeutung zu gewinnen. Im Jahre 1866 berührten den Bahnhof Maxau werktäglich 16 Personenzüge, 1932 waren es 32. In der Regel wurden die den Rhein überquerenden Züge jedoch nicht über Winden hinausgeführt; wegen des zeitraubenden Übergangs über die Schiffbrücke konnten sie keine beachtenswerten Reisegeschwindigkeiten entwickeln. Dazu kam, daß der über die Rheinpfalz laufende Nord-Süd-Durchgangsverkehr in Winden und Wörth so gut wie keine Rücksicht auf die Karlsruher Anschlußstrecke nahm und für die D-Züge keine Halte vorgesehen wurden. Es bestand somit die Möglichkeit, von Baden aus über Wörth—Winden rasch in die Innerpfalz zu kommen.

Mit Kriegsende und der neuen Grenzziehung, durch die der Durchgangsverkehr nach dem Elsaß wegfiel, besserte sich das Bild des Verkehrs über die Maxauer Schiffbrücke insofern, als die Züge statt bis Winden nunmehr grundsätzlich bis Neustadt durchgeführt wurden. Nach dem Übergang der Länderbahnen auf das Reich kamen zwei Eilzugspaare Karlsruhe—Binger-

brück—Köln/Saarbrücken hinzu, die nach der Rückgliederung des Saargebiets noch vermehrt wurden. Der Durchgangs-Fernverkehr wird sich jedoch erst entwickeln, nachdem jetzt die feste Brücke steht und mit der Zeit noch die nötigen Streckenverbesserungen durchgeführt sind.

Die Bedeutung der neuen festen Brücken für den Verkehr über den Rhein und auf ihm läßt sich am besten an den folgenden Verkehrszahlen ermessen: Im Jahre 1937 wurden bei Maxau gezählt: etwa 40 000 Rheinschiffe und Schlepper, 580 000 Fußgänger und Radfahrer, 45 000 Fuhrwerke und Kraftwagen und 9000 Eisenbahnzüge. Über die Speyerer Brücke bewegten sich hingegen nur etwa 226 000 Fußgänger und Radfahrer, 45 000 Fuhrwerke und Kraftwagen und 4 400 Eisenbahnzüge. Für Fuhrwerke und Tiere wurde bis zuletzt für die Benutzung der Schiffbrücken eine Gebühr — das sogenannte Brückengeld — erhoben, während die Kraftwagen bereits im Laufe des Jahres 1937 davon befreit worden waren.

Der Wunsch Unzähliger auf Erstellung fester Rheinbrücken und Beseitigung der Schiffbrücken ist nunmehr Wirklichkeit geworden.*) Der Eisenbahnverkehr läßt sich durch den Wegfall des zeitraubenden Lokomotivwechsels flüssiger gestalten. Es können nun-

mehr schwere Schnell- und Güterzug-Lokomotiven eingesetzt und die Zugfolge dadurch verdichtet werden. Der Straßenverkehr läßt sich ungehindert abwickeln und im Schiffsverkehr entfallen die Stillager der Schleppzüge und Einzelboote, die bisher durch die Schließung der Schiffbrücken täglich mehrmals nötig gewesen waren. Die Verbesserung dieser Verkehrsbeziehungen mußte freilich mit der Preisgabe dieses einmaligen Zweiges des Eisenbahnwesens erkaufte werden, der sich seit seiner Entstehung vor einem Dreivierteljahrhundert immer gleich geblieben war und mit dessen Verschwinden das Eisenbahnwesen um ein Stück Romantik ärmer geworden ist.

Die Bilder verdanke ich Herrn Direktor bei der Reichsbahn Klensch, dem früheren Werkdirektor des RAW Kaiserslautern, dem ich außerdem für verschiedene Hinweise auf bauliche Einzelheiten der Lokomotiven verpflichtet bin, sowie dem Deutschen Lokomotivbild-Archiv Darmstadt und dem Archiv der Reichsbahndirektion Karlsruhe.

*) Ausführlich schreibt hierüber Emil Pfeiff in „Vom Kampf um eine feste Rheinbrücke zwischen Karlsruhe-Maxau und Pfortz-Maximiliansau“, Karlsruhe 1938, E. Braun.

KLEINE NACHRICHTEN

Aus dem Geschäftsbericht der DR

Der von der Deutschen Reichsbahn vor kurzem vorgelegte Geschäftsbericht über das Jahr 1938 beleuchtet noch einmal grell die außergewöhnlichen Anspannungen, denen der Fahrzeugpark des nach wie vor wichtigsten Verkehrsträgers im abgelaufenen Jahre unterworfen wurde. Waren es doch nicht nur die gewaltigen Anforderungen, die die Wirtschaft an die Bahn stellte, die zu einem weiteren Anstieg der Betriebsleistungen führten, sondern vor allem auch Bedürfnisse allgemeinpolitischer und strategischer Art, die zu befriedigen waren. So hat neben dem Wagenpark vor allem auch der Lokomotivbestand der Reichsbahn bis an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit beansprucht werden müssen.

Es ist bekannt, daß die Reichsbahn sich in den ersten Jahren nach dem Umbruch deswegen vor der Inangriffnahme großer Fahrzeugbeschaffungsprogramme scheute, weil sie glaubte, auch für Zeiten der Spitzenbeanspruchung in den damals abgestellten Tausenden von Fahrzeugen noch erhebliche Reserven zu besitzen. Waren doch 1935 von den insgesamt vorhandenen 19 885 Dampflokomotiven im Jahresdurchschnitt nur 14 992 in Benutzung; ja, im Jahresdurchschnitt 1937 war der Benutzungsgrad bei einem auf 19 922 Loks vergrößerten Bestande erst auf 15 943 Dampfloks gewachsen. In diesem Lokomotivbestand ist im Jahre 1938 durch den Zugang des Sudetenlandes und der Ostmark, sowie durch die Anlieferung einiger neuer Fahrzeuge eine Vergrößerung auf 23 000 Dampflokomotiven eingetreten. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Be-

triebsfähigkeit der österreichischen und sudeten-deutschen Fahrzeuge, wie wiederholt betont wurde, eine außergewöhnlich geringe ist, zumal das Betriebsalter weit über den Durchschnitt der von der Reichsbahn beschäftigten Fahrzeuge hinausgeht. Eine Eingliederung dieser Lokomotiven in den Fahrzeugpark des Altreichs war also nicht möglich. Darüber hinaus mußten von der Reichsbahn sogar angesichts des vermehrten Frachtaufkommens, das durch die Wirtschaftsbelebung in diesen Gebieten herauskam, von ihren eigenen Fahrzeugen neben Wagen so auch Lokomotiven abgegeben werden.

Durch diese Momente hat die durchschnittliche Leistung der Reichsbahn-Lokomotiven im Jahre 1938 — zwischen zwei Untersuchungen — rund 130 000 km erreicht gegenüber 124 000 km im Jahre 1937. Die Nutzkilometerleistung der im Altreich und Sudetenland beschäftigten Lokomotiven ist dabei auf 798 Millionen gestiegen gegenüber 726 Millionen km des Jahres 1937. Für Altreich, Ostmark und Sudetenland zusammen ergibt sich für 1938 sogar eine Nutzkilometerleistung der Reichsbahn-Dampflokomotiven von rund 844 Millionen. Mit der vergrößerten Leistung mußte natürlich auch ein verstärkter Brennstoffverbrauch und ein vergrößerter Erhaltungsaufwand einhergehen. Während 1937 Dampflokomotiven und Dampftriebwagen rund 14 Millionen Tonnen feste Brennstoffe verbrauchten, ist diese Menge 1938 auf 15,7 Millionen Tonnen angestiegen. Zugleich waren für die Unterhaltung der Dampflokomotiven 280 Mill. RM aufzuwenden gegenüber 248 Mill. RM im vorangegangenen Jahr. Je Lokomotive ist der Brennstoffverbrauch indes, auf die geleisteten Betriebs-

Tonnenkilometer bezogen, mit 4,1% stärker gewachsen als der absolute Brennstoffverbrauch mit 1,9% — auf 14,47 t für 1000 Lokomotivkilometer — da die Auslastung der Güterzüge etwas geringer war als im vorangegangenen Jahr.

Es wurde bereits betont, daß das Geschäftsjahr 1938 bei der Reichsbahn nur eine verhältnismäßig magere Vergrößerung des einsatzfähigen Fahrzeugbestandes gebracht hat. In größerer Zahl sind lediglich Dampf-Lokomotiven der Einheitsbaureihen 41, 44 und 86 beschafft worden. Daneben wurde die Entwicklung einer leistungsfähigen 1 E-Güterzug-Lokomotive angeordnet, die als Ersatz für ältere Länderbauarten dient. Ebenso wurde die Durchbildung einer neuen 1 C 1-Personenzug-Lokomotive eingeleitet. Außer diesen Regelbauarten hat die Entwicklung einer 1' Do 1'-Stromlinien-Schnellzug-Lokomotive begonnen.

Die Durchführung des neuen umfassenden Fahrzeugbeschaffungs-Programms ist weitgehend auf Versuchen aufgebaut, bei denen auch die Auswahl der Bauarten zur Prüfung stand. Das Lokomotiv-Versuchamt hat denn auch gerade im abgelaufenen Jahre wieder ein umfangreiches Arbeitspensum abgewickelt. Die Versuchsfahrten mit der Kohlenstaub-Stromlinien-Schnellzug-Lokomotive 05.003 wurden fortgesetzt, bei denen sich auch Gelegenheit zur Unterrichtung des Betriebspersonals bot. Die 2' B 2'-Diesel-Lokomotive mit unmittelbarem Antrieb der Humboldt-Deutz-Motoren-G. m. b. H. wurde mit dem Meßwagen untersucht. Im Rahmen der Untersuchungen, die dem Austausch ausländischer Rohstoffe durch deutsche Erzeugnisse dienen, konnten auch für verschiedene Lokomotiv-Bauteile wertvolle Erkenntnisse gesammelt werden. Die Mechanische Versuchsanstalt des RZA hat sich so u. a. neben der Untersuchung von Baustählen, besonders in bezug auf Schweißempfindlichkeit, vor allem mit der Prüfung von nickelfreien Stählen und neuen Sonderstählen für Kesselbleche beschäftigt. Auch die übrigen Forschungen der Reichsbahn haben in enger Zusammenarbeit mit den Versuchslaboratorien von Industrie und Wissenschaft ihre Bemühungen fortgesetzt, die dem Ziel dienen, die Auftragspolitik der Reichsbahn in der Richtung zu erleichtern, daß neben der Verwertung heimischer Roh- und Werkstoffe vor allem auch die Anlieferung des Materials ohne Schwierigkeiten erfolgen kann.

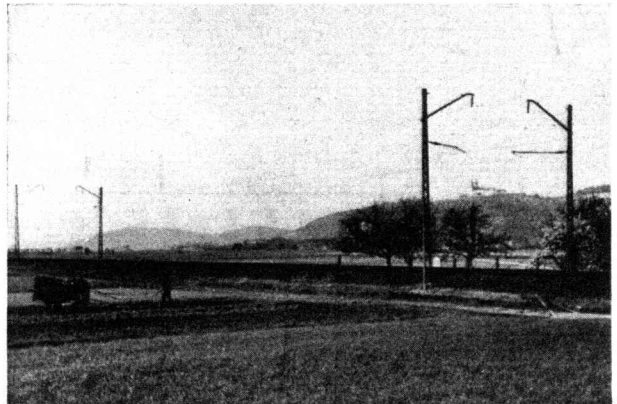
Für das laufende Geschäftsjahr bedeutet der große Vierjahresplan-Auftrag bei den Lieferanten der Reichsbahn jetzt die Freimachung aller Erzeugungskapazitäten für diesen wohl wichtigsten Kunden. Insgesamt sind für 1939 Fahrzeuge im Werte von rund 635 Mill. RM in Auftrag gegeben worden. Darunter befinden sich allein fast 1100 Dampflokomotiven. Wie weit die Industrie auch bei Freimachung der notwendigen Eisenkontingente in der Lage sein wird, dieses Programm fristgerecht zu erfüllen, hängt vor allem jetzt davon ab, daß auch die notwendigen Arbeitskräfte mit fachlicher Vorbildung wieder zur Verfügung stehen und die erforderlichen rationelleren Betriebseinrichtungen von den Spezialfabriken angeliefert werden, nachdem hinsichtlich der Finanzierung bzw. der Bereitstellung der erforderlichen Mittel nunmehr wohl eine optimistischere Einstellung gerechtfertigt ist.

Peter Schnock

Nürnberg—Saalfeld elektrisch

Nach knapp zweijähriger Bauzeit konnte die rd. 140 km lange Strecke Augsburg—Nürnberg am 10. Mai 1935 dem elektrischen Betrieb übergeben werden: Die damals beschlossene Weiterführung der Elektrisierung nach Norden erreichte nun nach weiteren vier Jahren ein bedeutsames Teilziel: mit Beginn des neuen Sommerfahrplans am 15. Mai d. J., wurde auf der anschließenden, rd. 182 km langen Strecke Nürnberg—Saalfeld der fahrplanmäßige elektrische Betrieb aufgenommen.

Der Präsident der Reichsbahndirektion Erfurt, Dr. Offenberg, konnte aus diesem Anlaß zwei Tage vorher, am Sonnabend, dem 13. Mai d. J., auf dem Bahnhofsvorplatz in Saalfeld (Saale) zahlreiche Vertreter von Partei, Staat, Wehrmacht, Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und Presse als Teilnehmer einer feierlichen Eröffnungsfahrt begrüßen. U. a. waren Reichsstatthalter und Gauleiter Sauckel, Ministerpräsident Marschler, Staatssekretär Dauser als Vertreter des



Fahrleitung der freien Strecke an Auslegerflachmasten, im Hintergrund Schloß Banz im Maintal

bayrischen Ministerpräsidenten, Oberbürgermeister Liebel aus Nürnberg und Dr. Carl Friedrich von Siemens erschienen. Als Vertreter des Reichsverkehrsministers war Staatssekretär Kleinmann anwesend.

Präsident Dr. Offenberg wies in einer Ansprache auf die großen betrieblichen und wirtschaftlichen Vorteile des elektrischen Zugbetriebes hin, die in einer wesentlichen Verkürzung der Fahrzeit, in einer beträchtlichen Verminderung der Betriebskosten und in einer erheblichen Ersparnis an Arbeitskräften zum Ausdruck kämen. Mit der Bahnelektrisierung arbeite die Reichsbahn also im Sinne des Vierjahresplans und innerhalb dieses gewaltigen Plans ganz besonders in der Richtung des neuen Auftrages, den Generalfeldmarschall Göring Ende des vorigen Jahres erteilt habe: nämlich die Leistung der deutschen Wirtschaft auf allen Gebieten zu steigern. Seien also die Elektrisierungsaufgaben der Reichsbahn noch vor einigen Jahren Teile des Gesamtbeschaffungsprogramms der Reichsbahn und des Reiches selbst gewesen, so liege die technische, wirtschaftliche und arbeitspolitische Bedeutung der Bahnelektrisierung heute gerade darin, daß durch gesteigerten Einsatz von Maschinen immer neue Arbeitskräfte für weitere Aufgaben freigemacht werden könnten. Mit der Umstellung der Zugförderung auf

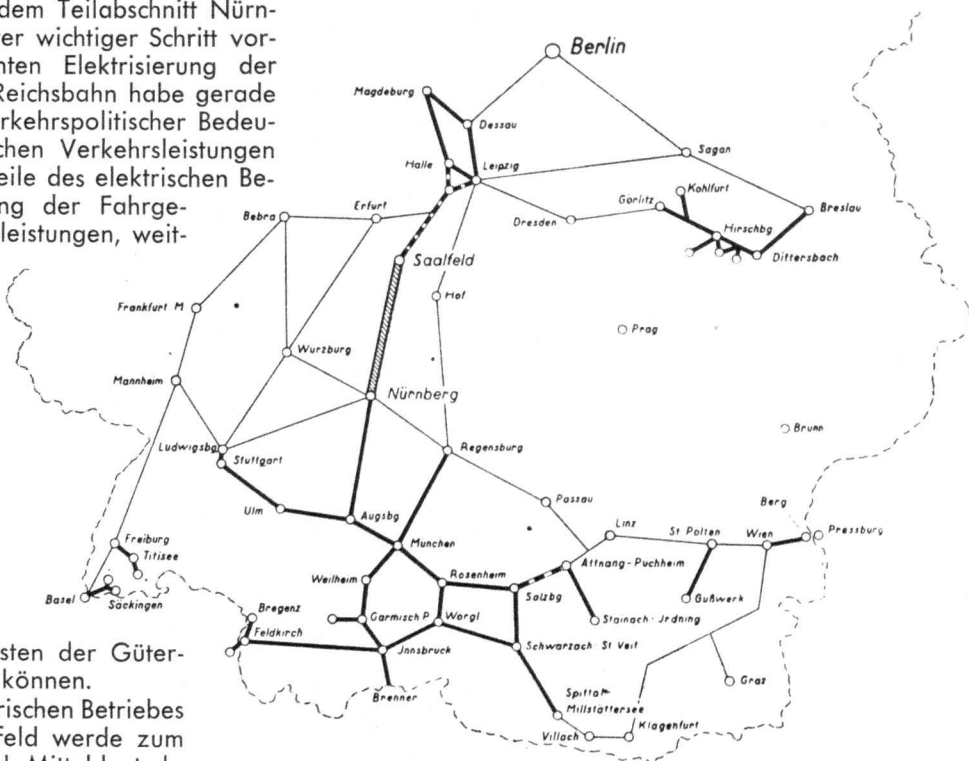
den elektrischen Betrieb auf dem Teilabschnitt Nürnberg—Saalfeld sei ein weiterer wichtiger Schritt vorwärts getan in der geplanten Elektrisierung der Strecke München—Berlin. Die Reichsbahn habe gerade diese Strecke von größter verkehrspolitischer Bedeutung mit ihren ganz erheblichen Verkehrsleistungen ausgewählt, um hier die Vorteile des elektrischen Betriebes, nämlich die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und der Förderleistungen, weitgehend ausnutzen zu können. Die Bedeutung der Elektrisierung für die Verbesserung der Verkehrsbedienung sei daraus zu ermes sen, daß künftig von München nach Berlin in 5 Stunden 50 Minuten mit Fernschnellzügen gefahren werden könne, daß die Züge mit mehr als doppelter Geschwindigkeit, zum Teil sogar ohne Schub-Lokomotiven über die Steilrampen des Thüringer Waldes befördert und daß die Anhängelasten der Güterzüge um 35% erhöht werden können.

Mit der Eröffnung des elektrischen Betriebes zwischen Nürnberg und Saalfeld werde zum erstenmal zwischen Süd- und Mitteldeutschland elektrisch gefahren werden, und so erhalte gerade die Eröffnung dieses Abschnitts eine besondere sinnbildliche Bedeutung für den Gedanken der — nunmehr selbstverständlichen — Verbundenheit von Nord und Süd im neuen Reiche. Wenn aber in einigen Jahren nach Fertigstellung der Elektrisierung bis Berlin eine der bedeutungsvollsten Eisenbahnstrecken Mitteleuropas, die Strecke von Berlin bis Rom und weiter nach Reggio di Calabria an der Südspitze Italiens mit einer Länge von 2800 km elektrisch betrieben werde, so werde die Elektrisierung gerade dieser Strecke auf dem besonderen Gebiete des Eisenbahnwesens und zugleich der Technik und Verkehrswirtschaft im allgemeinen eines der Symbole der großen weltpolitischen Achse Berlin—Rom sein!

Präsident Dr. Offenberg meldete hiernach an Staatssekretär Kleinmann die Fertigstellung der Elektrisierung der Strecke Nürnberg—Saalfeld und gab dann auf Befehl des Staatssekretärs den Auftrag zur Einschaltung des elektrischen Stroms für den Zugbetrieb. Als sichtbares Zeichen des vollzogenen Auftrags flammte über dem Bahnhofseingang ein großes Hakenkreuz auf.

Gauleiter und Reichsstatthalter Sauckel sprach der Reichsbahn seine Glückwünsche zur Vollendung der Elektrisierungsarbeiten bis Saalfeld aus. Die hierdurch erreichte Verbesserung in der Verkehrsbedienung komme auch dem Lande Thüringen zugute. Das Siegel auf den Führer und die deutschen Weihelieder beendeten den Festakt in Saalfeld.

Die Teilnehmer bestiegen hierauf den aus modernen D-Zugwagen gebildeten Eröffnungszug, der von einer elektrischen AEG-Lokomotive der neuen hochleistungsfähigen Gattung E 19 gezogen wurde. In schneller Fahrt ging es über den Thüringer Wald hinweg ins Frankenland hinein nach Nürnberg. Unterwegs wurde einmal Halt gemacht zur Besichtigung eines elektrischen Unterwerks.



Streckennetz des elektr. Zugbetriebes der Deutschen Reichsbahn

In Nürnberg hieß Reichsbahndirektionspräsident Dr. Geyer die Gäste, namentlich Staatssekretär Kleinmann als Vertreter des Reichsverkehrsministers, herzlich willkommen. Er ging kurz auf die Geschichte des ganzen Elektrisierungsvorhabens ein und schilderte dann die ungeheure Arbeit der Tiefbauer, Brückenbauer, Architekten, Sicherungsingenieure und Elektroingenieure, die bis zur Fertigstellung der Strecke geleistet werden mußte. Auf dem Teilabschnitt Nürnberg—Saalfeld sei es u. a. notwendig gewesen, 645 km Fahrdrabt zu spannen, wobei 5709 Fahrleitungsmaste mit einem Gewicht von 3859 t die Bespannungen zu tragen hätten. Präsident Dr. Geyer hob dann nochmals die durch die Elektrisierung ermöglichte Beschleunigung des Personen- und Güterverkehrs hervor, die durch wesentliche Verkürzung der Fahrzeiten, namentlich über die Bergrampen Rothenkirchen—Steinbach—Probstzella, in Erscheinung treten werde. Im Güterzugdienst seien außer der Fahrzeiterparnis der teilweise Wegfall des Schiebedienstes und die Möglichkeit der Erhöhung des Zuggewichts als weitere Vorteile zu nennen. In warmen Worten des Dankes gedachte sodann Präsident Dr. Geyer der vier Arbeitskameraden, die für das Gelingen des Werkes ihr Leben hingeben mußten. Die Gäste erhoben sich von ihren Sitzen und gedachten in Schweigen der auf dem Felde der Arbeit Gefallenen. Hiernach dankte der Redner allen anderen Beteiligten der Reichsbahn, der sonstigen Behörden, der Gemeinden und Gemeindeverbände, der Partei und Wehrmacht, der Industrie und der Unternehmer sowie den Arbeitern der Stirn und der Faust für ihren Einsatz bei dem großen Bauvorhaben. Sein besonderer Dank galt dem Oberbürgermeister der Stadt der Reichsparteitage, Liebel, für das große Entgegenkommen, das er bei den Planungen im Gebiete der Stadt Nürnberg gezeigt habe.

Oberbürgermeister Liebel gab seinem Dank und seiner Anerkennung für die von der Reichsbahn im Zusammenhang mit der Umstellung auf den elektrischen Betrieb geleistete Arbeit Ausdruck. Daß diese Arbeit von allen beteiligten Stellen gefördert worden sei, sei selbstverständlich gewesen. Die Entfernung Berlin—Nürnberg werde nunmehr durch die erhebliche Fahrzeitverminderung gewissermaßen verkürzt. Die Reichsbahn habe daher mit der Elektrisierung der Strecke auch für die Steigerung des Fremdenverkehrs gearbeitet.

Zum Schluß überbrachte Staatssekretär Kleinmann die Grüße des Reichsverkehrsministers. Er dankte allen Gästen für die Teilnahme an der Fahrt und für das damit an der Elektrisierungsarbeit der Reichsbahn bekundete Interesse. Als man 1933 die Elektrisierung der Strecke Augsburg—Nürnberg beschlossen habe, seien große Schwierigkeiten finanzieller Art

zu überwinden gewesen. Damals habe Deutschland und damit auch die Deutsche Reichsbahn noch am ersten Anfang des Wiederaufbaues gestanden. Er habe hier den drei großen Industrierwerken AEG, Siemens und Brown Boveri für ihr großes Entgegenkommen und namentlich auch dem Ministerpräsidenten Siebert für die der Reichsbahn gewährte finanzielle Hilfe zu danken. Sein Dank gelte weiter allen an der Vollendung des Baues Beteiligten, vor allem den Leitern der Bauabteilungen, der Industrie und in erster Linie den Arbeitern. Der nächste Teilabschnitt bis Halle werde voraussichtlich in einem Jahr fertig sein, und dann werde hoffentlich auch bald das Ziel Berlin erreicht werden. Mit der elektrisierten Strecke Berlin—München wolle die Reichsbahn eine muster-gültige Strecke schaffen, die das Ansehen und den Ruf unserer Industrie auch im Ausland weiter vermehren solle.

Persönliches

August Meister †

Nun ist August Meister von uns gegangen, still, wie es seine Art in persönlichen Dingen war.

In Zürich wurde er im Jahre 1873 geboren als Sohn eines Montagemeisters der Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur. Aus seiner Kindheit, die er teils zu Hause, teils bei Verwandten in der Nähe des Grenzstädtchens Schaffhausen verlebte, hat er vieles Gute und manche schöne Erinnerung in das Leben mitnehmen können, obwohl die Verhältnisse eng waren und keinerlei Luxus gestatteten. So mußte er nach der Schulzeit, die ihm nach schweizer Art ein gediegenes Grundwissen und Sprachkenntnis mitgab, seine Laufbahn als Lehrling im Konstruktionsbüro der Winterthurer Lokomotivfabrik beginnen. Hier hatte er das große Glück, in dem Chefkonstrukteur Olaf Kjelsberg einen ausgezeichneten Lehrmeister zu finden. Der hartköpfige Norweger, dessen Konstruktionen sich vorzüglich bewährt haben, dessen Name aber heute fast vergessen ist, spannte ihn scharf ein und gab ihm eine vielseitige und tiefgründige Facherziehung, die der heranwachsende Jüngling durch Bücherstudium und Besuch der damals noch seltenen Fachkurse ergänzte. August Meister hat nie eine Prüfung abgelegt und hat darum nie etwas von Prüfungen gehalten — mit Ausnahme der einzig wichtigen, der Prüfung durch das Leben.

Um die Zeit der vollen Mannesreife wurde Meister der enge Kantonsgeist der schweizerischen Industrie unfeindlich; es zog ihn, den kerndeutschen Mann, hinüber in das große Deutsche Reich, und er folgte diesem Drange im Jahre 1896. Nach mehreren Versuchen bei verschiedenen Firmen trat er im Jahre 1897 zur Maschinenfabrik Eßlingen über, wo er unter dem älteren Trick arbeitete, einem in der Geschichte der Lokomotive wohlbekanntem Ingenieur. Hier konnte er besonders seine Kenntnisse in der Durchbildung der Zahnradlokomotive verwerten, in der früher Winterthur fast ein Monopol ge-

habt hatte. Hier erwarb er sich auch bei der Arbeit im größeren Kreise die Kunst der Menschenführung, die neben einem festen, aufrechten Charakter unentbehrlich ist.

Schnell und mit zielsicherem Entschluß, wie August Meister sein ganzes Leben hindurch handelte, war er auch im Freien. Mit 25 Jahren fand er die Lebensgefährtin, die ihm vier gesunde Kinder geschenkt hat und ihm heute nachtrauert.

So vorbereitet, folgte er im Jahre 1903 einem Rufe der alten, stolzen Lokomotivfabrik A. Borsig in Berlin-Tegel, wo später die Stelle des Chefkonstruktors im Lokomotivbau durch den Weggang des Engländers Charles King freiwerden sollte. Hier waren große Aufgaben zu erfüllen, denn der alte Ruf der Firma brachte Aufträge aus fast allen Ländern der Erde. Kennzeichnend für diese Zeit ist, daß Borsig kurz vor dem Weltkriege sogar einen Auftrag auf Schnellzug-Lokomotiven nach England, dem Mutterlande der Lokomotive, erhielt.

Gegen Schluß des Krieges, der vielerlei andere Arbeit gebracht hatte, winkten interessante Aufgaben. So bestellte die Preussische Staatsbahn eine viergekuppelte Personenzug-Lokomotive, die im Hügellande auch Schnellzüge befördern und daher hohe Geschwindigkeit erhalten sollte. Diese Lokomotive, die Gattung P 10, wurde ein wahres Meisterwerk. Großer Wurf und kenntnisreiche Einzeldurchbildung waren in ihr vereinigt.

Etwa um die gleiche Zeit entwarf Meister für den ebenfalls bedeutenden Direktor der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn, Steinhoff, eine fünfgekuppelte Tenderlokomotive zum Reibungsbetriebe auf der steilen Zahnradstrecke. Das gemeinsame Wagstück wurde ein voller Erfolg, so daß die Preussische Staatsbahn eine ähnliche verstärkte Ausführung, die T 20, bestellte und ihre Zahnradstrecken ebenfalls auflassen konnte.

Die Krönung von August Meisters Lebensarbeit aber war die Typisierung und Durchbildung der Einheits-Lokomotiven der nach dem Kriege geschaffenen Deutschen Reichsbahn. In diese

Arbeit hat er ein Können solchen Ausmaßes hineingetragen, daß diese Maschinen auf der ganzen Erde höchste Beachtung und vielfache Nachahmung gefunden haben. Im Vereinheitlichungs-büro der deutschen Lokomotivfabriken, das vom Jahre 1922 ab diese Arbeit für die Reichsbahn ausführte, übernahm er die Leitung als Chefkonstrukteur, ohne die Büroleitung bei Borsig aufzugeben.

Seine Lieblingserholung, die Jagd und in späteren Jahren die Fischerei, hat unter der doppelten Anspannung jener Jahre Not gelitten. So hat er bei der Firma auch noch eine kleinere Lokomotivtypisierung für Jugoslawien durchgeführt, die an die deutsche angelehnt war. Im Jahre 1930 ist er dann von der Leitung des Vereinheitlichungs-büros zurückgetreten, um sich ganz den Interessen seiner Firma zu widmen. Und gerade hier blieb ihm ein letzter großer Schmerz nicht erspart. Die alte Firma zersplitterte in der Hand einer jungen, lebensfremden Generation; die Lokomotivfabrik ging in verkleinerter Form an einen Großkonzern über und der Großteil, mit ihm August Meister, an die Firma Rheinmetall. Diese durfte zwar keinen Lokomotivbau treiben, nahm aber sofort den Entwurf und Bau von Dampftriebwagen auf. Dieser wurde Meister anvertraut, und auch hier, in der Konstruktion leichter Röhrenkessel und schnelllaufender Dampf-motoren, hat er mit knappsten Mitteln noch Tüchtiges leisten können.

Im Juli 1938 ist Meister dann in den Ruhestand getreten, den er nicht mehr genießen sollte. Aber auch jetzt ließ ihm seine Tatkraft noch keine Ruhe; er begann sofort mit dem Entwurf einer Schnellzug-Lokomotive für die Reichsbahn, aufgebaut auf die Grundsätze seines Dampftriebwagens, aber erfüllt von eigenen, neuen Gedanken. Er konnte sie nicht mehr vollenden, sondern wurde nach kurzem Leiden abberufen am 26. Mai d. J.

August Meisters Leben ist köstlich gewesen, weil es Mühe und Arbeit war; es ist aber auch köstlich gewesen, weil es gelebt wurde von einem Manne mit seltenen Herzenseigenschaften. Seinen Arbeitskameraden, die er als

ehrlich und treu befunden hatte, war er der treueste Freund. Mancher Not hat er im stillen mit seiner herzlichen Gebefreudigkeit abgeholfen und daher niemals Reichtümer sammeln können. Aber sein Herz war reich und auch sein Leben ist dadurch reich geworden. Große Ähnlichkeit hatte er mit seinem Landsmann Gottfried Keller; Ernst paarte sich mit einem goldenen Humor, der aus innerstem Herzen kam. Nur ein so aufrechter Charakter wie er konnte solche Schöpfungen hervorbringen, denn wirklich Großes wird niemals vom Verstande allein erkübelt.

Er konnte auch wie Keller gelegentlich tapfer zechen; dabei blieb er stets er selbst, doch konnte man in solchen Stunden manchen Blick in sein Herz tun.

Und auch darin war er ein ganzer Mann, daß sich mit der Mannesreife sein Blick lenkte auf das Verhältnis des einzelnen zur Gesamtheit, des Mannes zu seinem Volke. Ihm war die neue schweizerische Halbheit, das „Verschmelzen zweier Kulturen“ und das Hin- und Herpendeln zwischen Kantönigeist und geduldetem Weltbürgertum, im Innersten fremd. Wie Gottfried Keller war er sich seines Deutsch-

tums bewußt und fühlte sich deutsch. Er hat seinem Geburtslande und seinen Vorfahren die Achtung bezeigt, niemals die schweizerische Staatsangehörigkeit abzulegen; das konnte ihn nur ehren. Aber er hat im Weltkriege unseren jungen Nachwuchs nach Feierabend in der alten deutsch-schweizerischen Meisterschaft der Schußwaffe unterwiesen, weil ihn das Herz dazu drängte, das junge Volk zu rüsten für seinen schweren Gang.

So war August Meister; darum trauern heute seine Freunde um ihn und bewahren sein Andenken im Herzen.

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstraße 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Ewald Darkow, Bielefeld. **Druck u. Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Bln.-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 896418. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen**, überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 49 70—49 73; Postscheckkonto Hannover 13 310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50. Das Bezugsgeld ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrende erfolgen. Mindestauflage: 3000 Exemplare.

Nieten

aller Art ab 13 mm und Rohlinge für gedrehte Nieten

Rohreinwalzmotore

und „Elgra“-Dichtmaschinen zum Einwalzen für Rauch- und Siederohre.

Norddeutsche Schrauben- u. Metallwerke KG.
Berlin-Niederschönhausen

Besonders für die Lieferwerke

von Reichsbahn, Nebenbahnen, Privatbahnen u. Lokomotivfabriken ist

Anzeigenwerbung in „Die Lokomotive“
erfolgsversprechend,

denn alle diese Stellen im In- und Ausland erhalten unsere Zeitschrift. Verlangen Sie unverbindliches Angebot von der Anzeigenabteilung des Verlages „Die Lokomotive“ (E. Gundlach Aktiengesellschaft), Bielefeld



Kjellberg
hilft
erfolgreich
schweißen

mit Kjellberg-Elektroden
und Kjellberg-Maschinen

Europas größte Spezialfabrik für Lichtbogen-Schweißanlagen und Elektroden

Kjellberg
Finsterwalde NL.

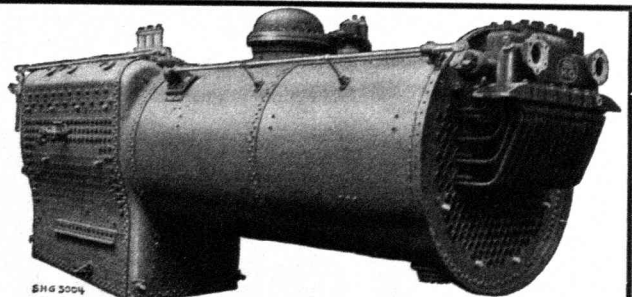
„SCHMIDT“-Überhitzer mit HEISSDAMPF- MV-REGLER

Mehrfachventil-Regler vereinigt mit Überhitzer-Sammelkasten
— DRP. und Auslandspatente —

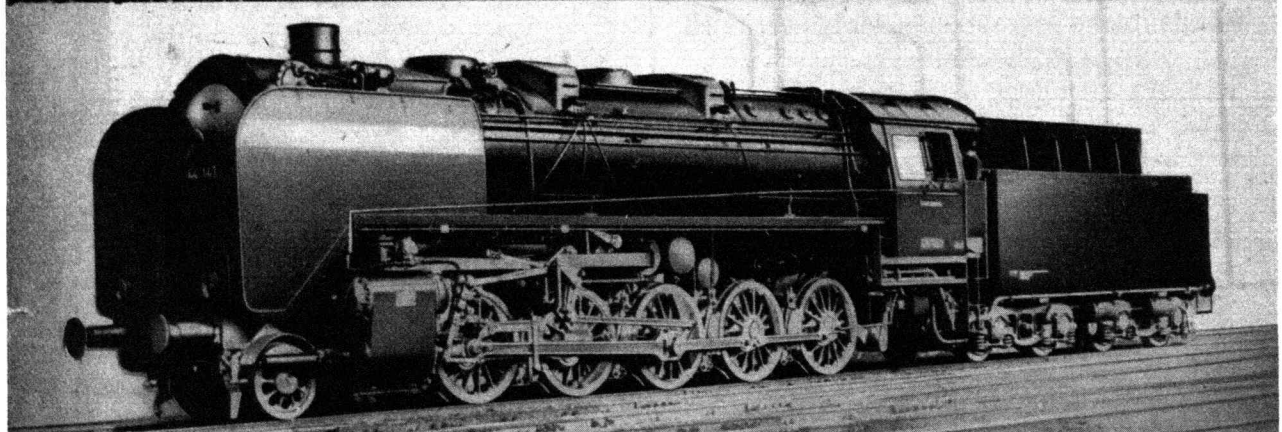


Sonderdruckschriften, Auskünfte und Kostenschläge unverbindlich durch:

SCHMIDT'SCHE HEISSDAMPF-GES. M. B. H., KASSEL

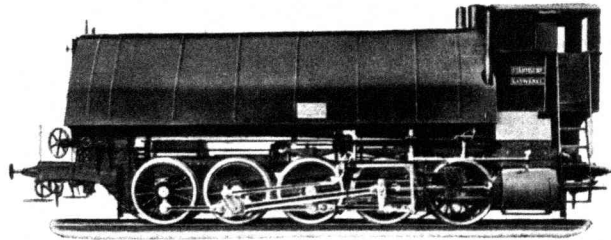


werden von 125 Eisenbahnverwaltungen der ganzen Welt bevorzugt wegen ihrer bedeutenden Vorteile



LOKOMOTIVEN
JEDER BAUART UND GRÖSSE
SCHICHAU
ELBING · DANZIG · KÖNIGSBERG

GILLI-LOKOMOTIVEN



GRÖSSTE WIRTSCHAFTLICHKEIT IM VERSCHUBDIENST UND NAHVERKEHR

DORT, WO HOCHDRUCKDAMPF ODER HOCHÜBER-
HITZTER NIEDERDRUCKDAMPF ZUR VERFÜGUNG STEHT

IN FAST 5JÄHRIGEM SCHWEREN VERSCHUB- UND ZUBRINGERDIENST
HAT DIE OBENGEZEIGTE 120-AT-HOCHDRUCK-SPEICHER-LOKOMOTIVE
(GILLI-LOKOMOTIVE) IM GASWERK LEOPOLDAU DER GEMEINDE WIEN IHRE
ZUVERLÄSSIGKEIT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT BEWIESEN

DERZEIT IN AUFTRAG:

LOKOMOTIVEN FÜR 35,64 UND 120 AT DRUCK
MIT DIENSTGEWICHTEN VON 30 UND 66 TO

WIR ERZEUGEN:

- DAMPF-, ELEKTRO- UND MOTOR-LOKOMOTIVEN
BIS ZU DEN GRÖSSTEN LEISTUNGEN
- DAMPFKESSEL-ANLAGEN UND SPEICHER
- STRASSENWALZEN UND -AUFREISSER

WIENER LOKOMOTIVFABRIK A.-G.

1869

WIEN-FLORIDSORF

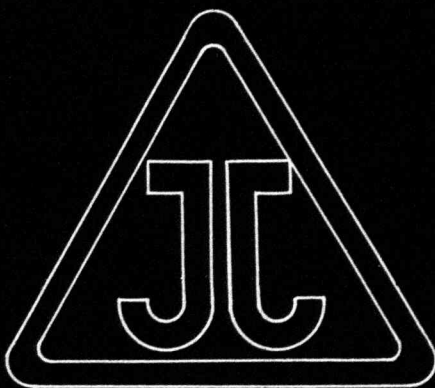
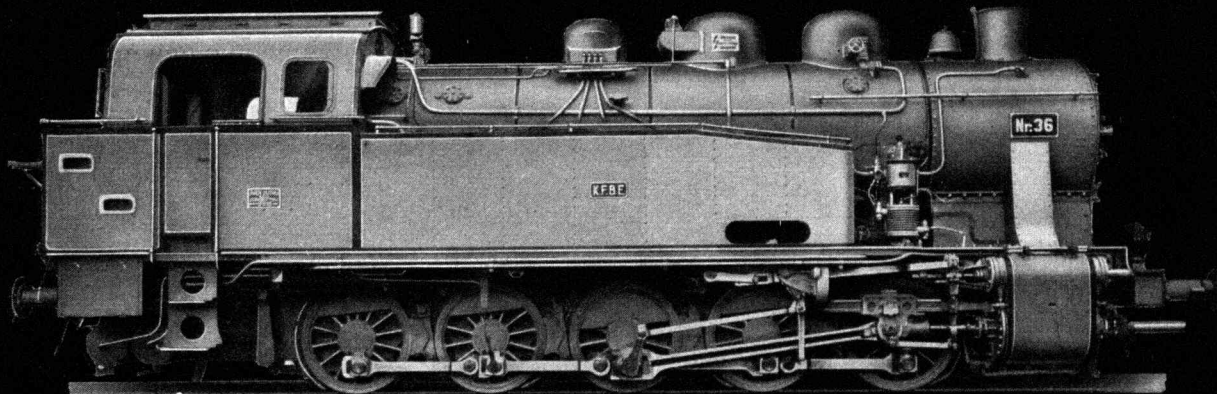
1939

BORSIG



DAMPFLOKOMOTIVEN
JEDER ART / JEDER GRÖSSE
/ EIT ÜBER HUNDERT JAHREN

BORSIG LOKOMOTIV-WERKE
G. M. B. H. HENNIGSDORF / BERLIN



Dampflokomotiven

Diesellokomotiven

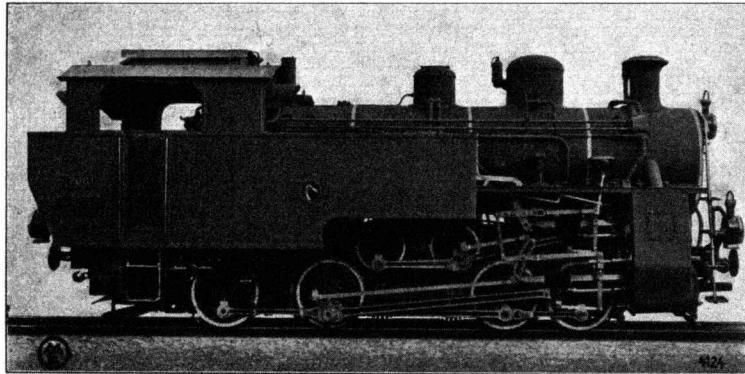
Dieselmotoren

JUNG

JUNGENTHAL

Arn. Jung, Lokomotivfabrik G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg

Esslingen



Zahnrad-Lokomotive für Staatsbahn in Indochina

270 ZAHNRAD - LOKOMOTIVEN

bis zu den größten Abmessungen mit Dampf- oder elektr. Antrieb
ZAHNDRUCK bis 88 t im Bau oder ausgeführt.

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.

Hohl- und Vollstangen, Buchsen mit einem oder mehreren Bunden, Radkörper sowie Stücke aller Formen in

SCHLEUDERGUSS UND VERBUNDGUSS

Gleitbahnen, Lagerschalen, Lagermetall-ausschleuderung, sowie Sandguß aller Art

Georg Pemetzrieder Metallgießerei G. m. b. H.
BERLIN NW 21 · WICLEFSTR. 16-17

**BEWEGLICHE
STEBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

mit höchster
Genauigkeit
Im Gesenk
geschmiedet

*bevorzugt man seit Jahren
für deutsche und ausländische
Lokomotiven*

SOLINGER GESENKSMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT

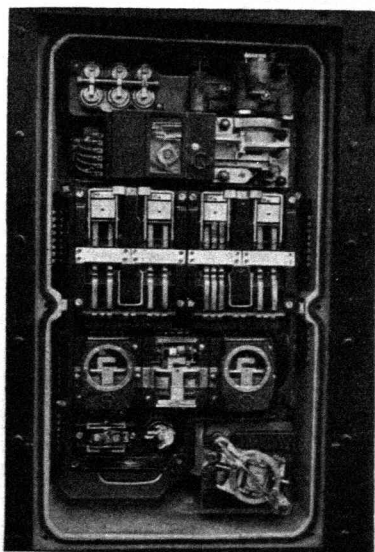
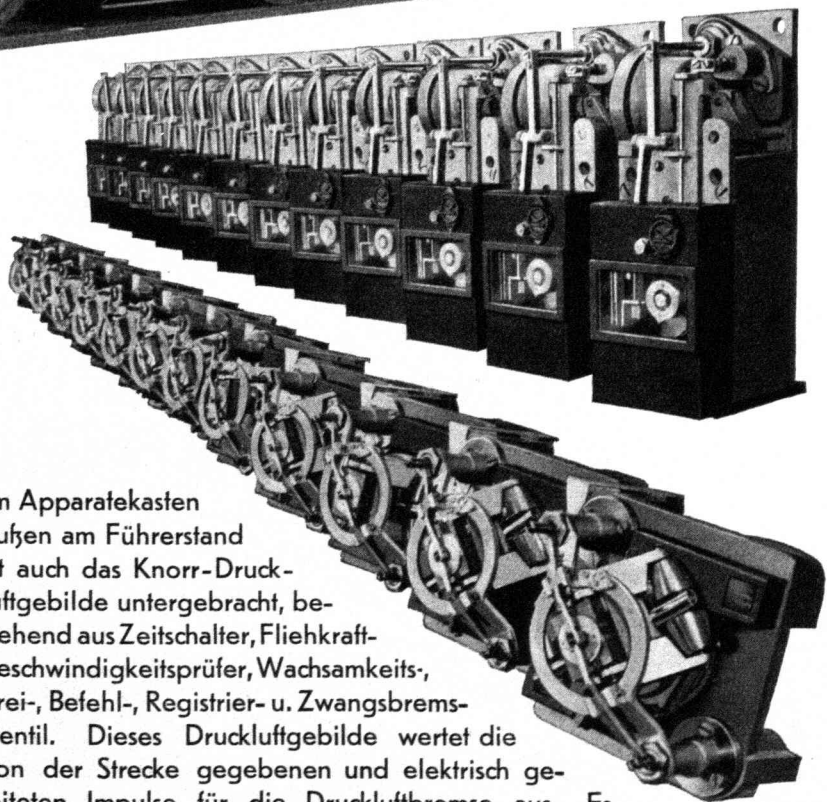
Solingen - Foche

Fernruf Sa 26061

für induktive Zugbeeinflussung
Knorr-Druckluft-Gebilde



Durch die Zugbeeinflussung wird das Überfahren von „Halt“-Signalen selbsttätig verhindert und außerdem wird dem Lokomotivführer zwischen Vor- und Hauptsignal eine bestimmte Fahrweise aufgezwungen.



Im Apparatekasten außen am Führerstand ist auch das Knorr-Druckluftgebilde untergebracht, bestehend aus Zeitschalter, Fliehkraftgeschwindigkeitsprüfer, Wachsamkeits-, Frei-, Befehl-, Registrier- u. Zwangsbrems-Ventil. Dieses Druckluftgebilde wertet die von der Strecke gegebenen und elektrisch geleiteten Impulse für die Druckluftbremse aus. Es verursacht eine Zwangsbremse, wenn der Lokomotivführer nicht rechtzeitig die Wachsamkeitstaste gedrückt hat oder die Geschwindigkeit nicht vorschriftsmäßig verringert hat, um am Hauptsignal zum Halten zu kommen.

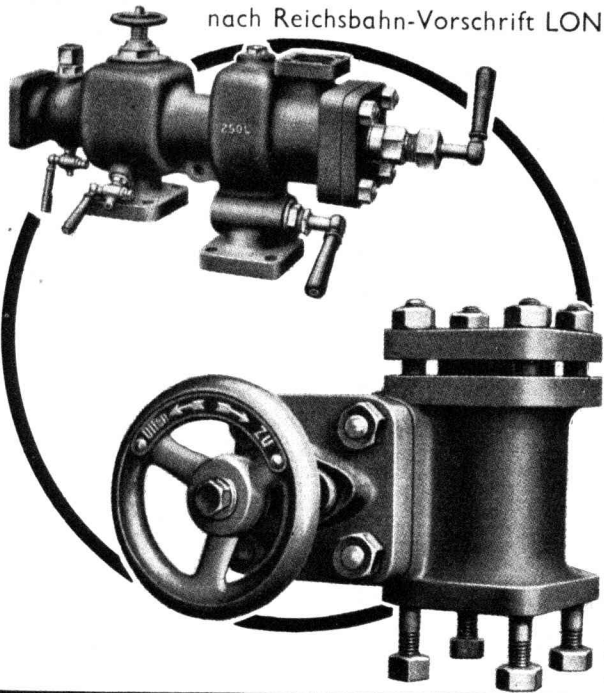
KNORR-BREMSE A-G BERLIN



Wir liefern sämtliche

Lokomotiv-Armaturen

nach Reichsbahn-Vorschrift LON



Maschinen- und Armaturenfabrik vorm.
C. LOUIS STRUBE A.G.
 MAGDEBURG - BUCKAU.



VEREINIGTE METALLWERKE A.-G.

WIEN III, Erdbergerlände 28b

- Waggonbeschläge
- Lager-Verbundguß
- Lagerweißmetalle
- Schwermetallguß
- Leichtmetallguß
- Kokillenguß

NAHTLOSE STAHLROHRE

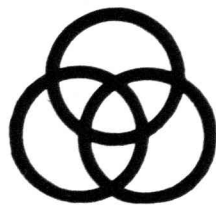
Heiz- u. Rauchrohre für den Lokomotivbau *Brennleitungsrohre für den Waggonbau*

RÖHREN--VERBAND

G. M. B. H.
 DÜSSELDORF



Krupp-Schnellzuglokomotive im Betrieb der Deutschen Reichsbahn.



KRUPP

2437

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Lokomotivfabrik, Essen

WIR BAUEN DAMPF-LOKOMOTIVEN
JEDER GRÖSSE **JEDER BAUART**



KRAUSS - MAFFEI A.G.
M Ü N C H E N - A L L A C H

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Oberg. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50
Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

JULI 1939

NUMMER 4

Die Leistungssteigerung der deutschen Lokomotiv-Industrie

Von Reichsbahnrat Philipp

Noch nie in seiner Geschichte hat das Deutsche Volk einen solchen Aufstieg genommen, wie in den ersten sechs Jahren des Dritten Reiches. Es ist selbstverständlich, daß diese Entwicklung zu einer ungeheuren Steigerung der Anforderungen auf allen Gebieten des völkischen Lebens geführt hat. Im Zeitalter der Technik wird nun naturgemäß hiervon in besonderem Maße das Verkehrswesen betroffen. Der Verkehr ist ja der Blutkreislauf im Volkskörper.

In erster Linie hatte die Deutsche Reichsbahn die Lasten zu tragen, die sich aus der Neugestaltung des deutschen Volks- und Wirtschaftslebens ergaben. Sie kann stolz sein auf die Leistungen, die sie vollbracht hat; es beträgt z. B. die Steigerung der Tariftonnenkilometer von 1934—1938 rund 55%. Diese Zahl gibt einen guten Maßstab für die Anforderungen, denen die Reichsbahn zu entsprechen hatte. Besonders erschwerend war hierbei, daß dieser Aufstieg sich steil und fast ohne Übergang an eine Periode dauernden Abstiegs anschloß. Man erkennt dies gut an Bild 1, das die Zahl der Beschäftigten im Reich vom Jahre 1927—1938 darstellt.

Bei einem so großen Wirtschaftskörper, wie ihn die Reichsbahn darstellt, ist es nicht möglich, sich einem derartig schroffen Umschwung ohne Verzögerung anzupassen. Die Reichsbahn ist gar nicht in der Lage, ihren Betriebsapparat ganz kurzfristig auszubauen und seine Leistungsfähigkeit zu steigern. Im folgenden soll an Hand des Beispiels der Lokomotiv-Industrie auf diese Frage näher eingegangen werden.

Die deutsche Lokomotiv-Industrie hat Wirtschaftsschwankungen von ganz ungewöhnlichen Ausmaßen hinter sich. Während vor dem Kriege eine ziemlich gleichmäßige Aufwärtsentwicklung zu verzeichnen

war, und die Stetigkeit der Entwicklung weder auf technischen noch auf sonstigen Gebieten nennenswerten Schwankungen unterworfen war, änderte sich dieses Bild einer guten wirtschaftlichen Arbeitsgestaltung nach dem Kriege wesentlich. Die Kriegszeit selbst kann man bei solchen Betrachtungen nicht mit berücksichtigen. Es ergab sich die Notwendigkeit, den vielen Volksgenossen, die im Hindenburg-Programm der Kriegswirtschaft mit der Herstellung von Kriegsmaterial beschäftigt gewesen waren, und den heimkehrenden Feldgrauen in der Heimat Arbeit und Brot zu sichern. So wurden eine ganze Reihe von Werken auf die Fabrikation von Friedensmaterial umgestellt, und für die Lokomotiv-Industrie bedeutete dies, daß nicht 19 Fabriken, wie vor dem Kriege, sondern 21 Werke sich mit der Herstellung von Lokomotiven befaßten.

Es ist hierbei notwendig, eine klare Trennung zu schaffen. Es soll im folgenden nur vom Dampf-Lokomotivbau gesprochen werden. Für die Vergangenheit und auch die übersehbare Zukunft ist allein die Dampflok von entscheidender Bedeutung. Heute verfügt die Reichsbahn über rd. 23 000 Dampf- und rd. 800 elektrische Lokomotiven: das bedeutet, daß nur rd. 3½% elektrische Lokomotiven vorhanden sind. Bei der überaus zentralen Lage Großdeutschlands ist aus naheliegenden Gründen in absehbarer Zeit mit einer wesentlichen Änderung des Prozentverhältnisses nicht zu rechnen. Das gleiche ist von der Motor-Lokomotive zu sagen. Wenn sie sich auch zur Zeit noch im Anfangsstadium ihrer Entwicklung befindet und sich heute ihre Entwicklungsmöglichkeiten noch nicht mit Sicherheit voraussagen lassen, so ist doch wohl sicher, daß auch die Motor-Lokomotive in absehbarer

Aus dem Inhalt:

Die Leistungssteigerung der deutschen Lokomotiv-Industrie	97	10 Jahre Deutsches Lokomotivbild-Archiv	111
Dampflokomotive mit Veloxkessel	105	Lokomotive mit Abwärmeverwertung Bauart Franco der italienischen Staatsbahnen	113
Breitspur-Tender-Lokomotiven für Hafenanlagen	106	Kleine Nachrichten	115
Große amerikanische Güterzug-Lokomotiven	108	Persönliches, Neue Bücher	116



Bild 1:
Beschäftigte
im Reich

Zeit noch nicht eine Bedeutung im Sinne der folgenden Betrachtungen erwerben wird. Es genügt also, sich mit der Dampflokomotive zu beschäftigen, um ein einwandfreies Bild zu erhalten, da sie auf rd. 90% der gesamten Verkehrsleistung der Reichsbahn entfällt.

Auch eine andere Frage muß vorab geklärt werden. In dem kurzen Zeitraum der letzten zwanzig Jahre haben wir die Krisen des Zusammenbruchs nach dem Kriege, der Inflation, der Deflation, der trostlosen Arbeitslosigkeit der Systemzeit, und den wunderbaren Wiederaufstieg im Dritten Reich durchlebt. Es gilt also einen Maßstab zu finden, der seine Gültigkeit und vor allem seine Vergleichbarkeit in den verschiedenen Zeitläuften beibehält.

Es muß also als Ausgangspunkt für die Betrachtungen über die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiv-Industrie ein Maßstab festgelegt werden, nach dem diese Leistungsfähigkeit gemessen werden soll. Ein Maßstab, der allen Verhältnissen gleichmäßig gerecht wird, läßt sich nicht finden. Durch die erheblichen Unterschiede in den einzelnen Gattungen, sowohl bei der Reichsbahn, als auch bei dem sonstigen Inlands- und Auslandsbedarf, muß auf eine Rechnung in Lokomotiv-Stückzahlen verzichtet werden. Auch eine Berechnung nach dem Geldwert der gelieferten Teile erweist sich bei näherer Durchprüfung nicht als zweckmäßig. Allein die Berechnung nach Tonnen Liefergewicht ergibt für alle Verhältnisse einigermaßen vergleichbare Werte.

Wird nach diesem Maßstab die Leistung der Lokomotiv-Industrie seit dem Jahre 1910 aufgetragen, so ergibt sich Bild 2a—d. Es sind hierbei die Lieferungen an

die Reichsbahn, an andere inländische Besteller und an das Ausland unterschieden. Während die Angaben der Kurve bis 1938 die tatsächlichen Ablieferungen darstellen, sind die Angaben für die Jahre 1939 bis 1941 nach den voraussichtlichen Lieferungen geschätzt.

Es zeigt sich, daß die Höchstausbringung der deutschen Lokomotiv-Industrie im Jahre 1922 liegt und rd. 260 000 t betrug. Die größte Lieferung an die Reichsbahn liegt im Jahre 1918 mit rd. 210 000 t. Erst vom Jahre 1916 an erkannten die oberen militärischen Stellen die große Bedeutung der Eisenbahn für die ganze Kriegführung in vollem Umfange. Es wurden nun erst die notwendigen Arbeitskräfte freigemacht und das erforderliche Material gesichert; so kam es, daß erst 1918 die so dringend benötigten Lieferungen an Lokomotiven in vollem Umfange einsetzen.

Aus den damaligen Verhältnissen lassen sich bis zu einem gewissen Umfange Parallelen zu den heutigen Verhältnissen ziehen. Auch im Dritten Reich erfordert die Wiederherstellung der deutschen Wehrhoheit erhebliche Lieferungen an die Wehrmacht und auch heute hat es längere Zeit gedauert, bis es möglich war, in der Reihenfolge der Dringlichkeit den Aufträgen der Reichsbahn denjenigen Rang zuzuweisen, der ihr die Durchführung ihrer großen Aufgaben ermöglicht.

Die wohl für eine längere Reihe von Jahren als Normallieferung an die Reichsbahn anzusehende Menge von rd. 140 000 t ist zwar nur $\frac{2}{3}$ der Lieferung von 1918, aber damals haben 19 Werke für die Reichsbahn geliefert, während heute nur 10 Wer-

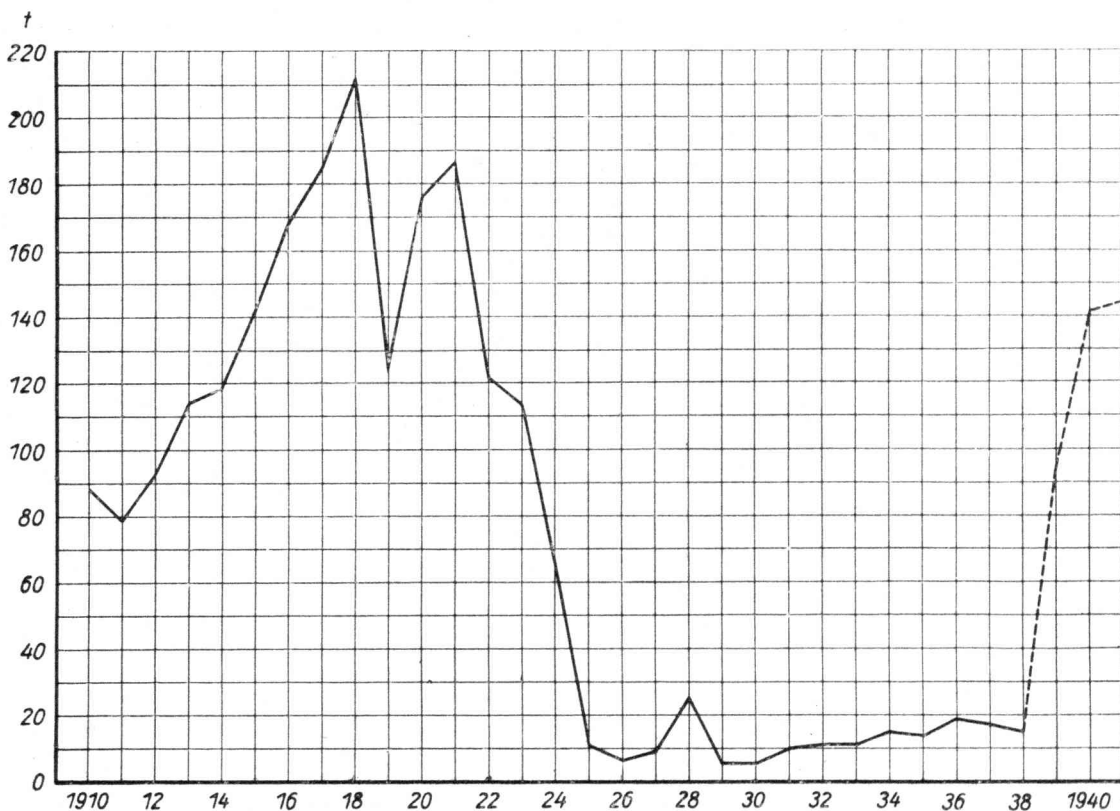


Bild 2a: Lokomotiv-Lieferungen in 1000 Tonnen Leergewicht für die deutschen Staatsbahnen

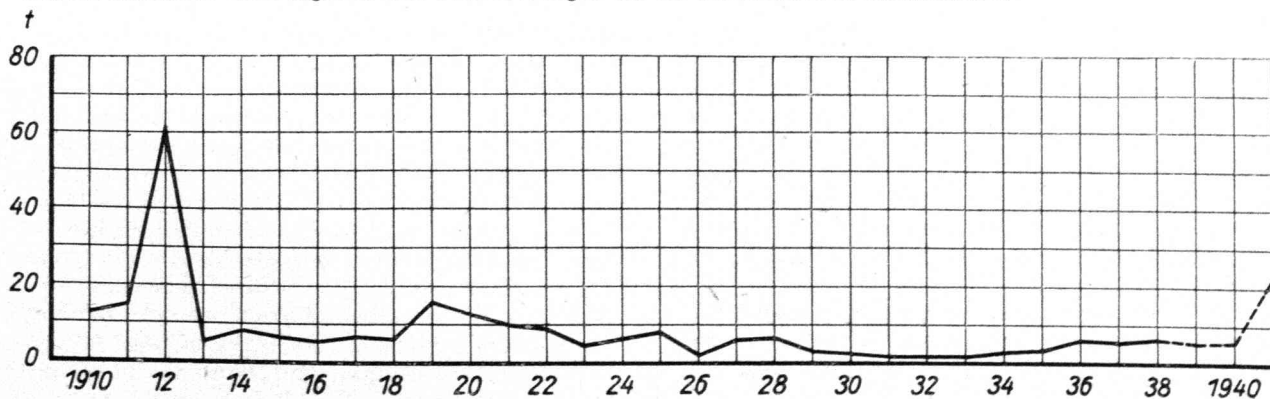
ke an den Lieferungen beteiligt sind. Aber es geben überhaupt die Vergleiche der Zahlen der beteiligten Werke allein keinen richtigen Maßstab, denn die größten Werke sind erhalten geblieben, und auch bei den heutigen Werken bestehen Unterschiede in der Größenordnung von 1 zu 15 zwischen der Leistungsfähigkeit des kleinsten und des größten Werkes.

Es wäre aber ein großer Fehler, wollte man allein die Lieferung an die Reichsbahn berücksichtigen. Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit muß immer die Gesamtlieferung in Betracht gezogen werden. Gerade die deutsche Lokomotiv-Industrie war von jeher bemüht, den Ruf deutschen Erfindergeistes und guter deutscher Werkmannsarbeit in die ganze Welt zu tragen. Fast die ganze Welt ist Kunde der deutschen Lokomotiv-Industrie gewesen. Aus Bild 3 ist zu ersehen, wie groß der Bestand an Lokomotiven in den einzelnen Erdteilen ist und welchen Umfang die Streckenlänge der Eisenbahnen der verschiedenen

Länder besitzt. Hierzu ist zu sagen, daß die deutsche Lokomotiv-Industrie an allen diesen Lieferungen in starkem Maße beteiligt war. Es ist eine der stolzesten Aufgaben der Lokomotiv-Fabriken im Dritten Reich, diese Absatzgebiete, die teilweise verlorengegangen sind, wieder zu erobern und für die Zukunft zu sichern. Es muß daher bei der Betrachtung der Maßnahmen, die für die Steigerung der Leistungsfähigkeit zu treffen sind, stets eine nicht zu kleine Reserve für die Leistung im Export berücksichtigt werden. Dies ist in Bild 2c auch für die nächsten Jahre geschehen, wobei hervorzuheben ist, daß mit $\frac{1}{5}$ der Leistung an die Reichsbahn die Exportleistung sehr gering bemessen ist.

Aber auch die Lieferung an sonstige Abnehmer des deutschen Inlandes darf nicht unberücksichtigt bleiben, da auch auf diesem Gebiet sehr wichtige Aufgaben seitens der Lokomotiv-Industrie zu erfüllen sind. Gegenüber den Aufgaben von höchster staats-

Bild 2b: Lokomotiv-Lieferungen in 1000 Tonnen Leergewicht für nichtstaatlichen Inlandsbedarf



politischer Wichtigkeit müssen augenblicklich die sonstigen inländischen Abnehmer natürlich zurücktreten, aber es bildet sich dadurch jetzt ein gestauter Bedarf, der in Zukunft ebenfalls berücksichtigt werden muß. Wenn in Bild 2b hierfür nur $\frac{1}{7}$ der Leistung für die Reichsbahn vorgesehen ist, so zeigt dies, daß auch hierbei äußerst vorsichtig gerechnet worden ist.

Aus allen diesen Betrachtungen ergibt sich nun, daß gegenüber dem Tiefstand von 1933 die Leistungsfähigkeit um etwa das 15fache gesteigert werden muß. Auch gegenüber der schon erheblich angestiegenen Leistung vom Jahre 1938 bedeutet der Endzustand noch immer eine Steigerung um rd. das 4fache. Es sind also außerordentliche Leistungen, die von der Lokomotiv-Industrie verlangt werden: Sie müssen verlangt werden, denn die Anforderungen, die von allen Seiten an die Reichsbahn gestellt werden, können nur erfüllt werden, wenn es gelingt, das große Fahrzeugbeschaffungs-Programm der Reichsbahn durchzuführen. Es ist deshalb selbstverständlich, daß die beiden Partner, Reichsbahn und Industrie, in enger Zusammenarbeit Mittel und Wege suchen, um die Aufgaben zu lösen, die sich aus der so kurzfristigen Leistungssteigerung ergeben.

Die Schwierigkeiten werden dadurch erheblich gesteigert, daß alle Maßnahmen in einer Zeit getroffen werden müssen, in der auch in der ganzen übrigen deutschen Wirtschaft mit Anspannung aller Kräfte gearbeitet werden muß, um den großen Anforderungen zum Aufbau und zur Sicherung des Großdeutschen Reiches nachzukommen. Es ist daher eine weitgehende Planung erforderlich, um die Reihenfolge der Dringlichkeit festzulegen, in der die einzelnen Aufgaben nacheinander gelöst werden sollen.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Steigerung der Leistung betreffen hauptsächlich folgende Gebiete: 1. Baustoffe, 2. Arbeiter, 3. Baulichkeiten, 4. Werkzeugmaschinen.

1. Baustoffe

Die Frage der Bereitstellung der erforderlichen Baustoffe ist keineswegs mit der Erteilung der zugehörenden Kontingente erschöpft. Gerade im Lokomotivbau wird eine Reihe von Sonderstoffen gebraucht, die in Zeiten, in denen alle Lieferwerke normaler Werkstoffe voll belegt sind, besonders schwer zu haben sind. Für solche Stoffe ist es notwendig, durch Zusammenfassung des Gesamtbedarfs aller Werke eine Menge zur Bestellung zu bringen, die wenigstens einen gewissen Anreiz zur Einstellung auf eine Sonderfertigung gibt. Eine weitere große Schwierigkeit für die Durchführung einer geordneten Fertigung in den Lokfabriken ist die häufige Verschiebung zugesagter Liefertermine. Diese wird bedingt durch plötzliche Auflagen der Überwachungsstellen, die von den Lieferwerken nicht vorhergesehen werden können und eine Hinausschiebung bereits zugesagter anderer Termine bedeuten. Dies trifft selbstverständlich nicht nur für die Lieferungen der eigentlichen Lok-Bauanstalten zu, sondern auch für die Unterlieferer und deren weitere Unterlieferer. Damit geht das Gebiet so außerordentlich in die Breite, daß eine Fülle von Arbeit entsteht, um den Zugang der erforderlichen Baustoffe dem Tempo der Fertigung anzupassen.

Wenn es jetzt beim Einlaufen der gesteigerten Fertigung auch gelungen ist, der ständigen Schwierig-

keiten Herr zu werden, so muß doch befürchtet werden, daß bei weiter steigenden Anforderungen nicht mehr alle Unterlieferanten in der Lage sein werden, ihren Lieferverpflichtungen nachzukommen. Da eine Ausweitung des bisherigen Lieferantenkreises nur in den wenigsten Fällen möglich sein wird, und, wie oben gesagt, der Umfang der Arbeiten bei Einbeziehung der Unterlieferanten ungeheuer anschwillt, sind hier und nicht bei den eigentlichen Lok-Bauanstalten Schwierigkeiten zu erwarten. Es wird Aufgabe der Gemeinschaftsarbeit zwischen der Reichsbahn und der Lokomotiv-Industrie sein, hier einen Ausweg zu finden.

2. Arbeiter

Die große Steigerung der Leistungen kann natürlich nur durchgeführt werden, wenn es gelingt, den Arbeiterstamm der Werke angemessen zu vermehren. Wie aus Bild 2c hervorgeht, war es den Lok-Bauanstalten gelungen, durch Hereinnahme von erheblichen Auslandslieferungen in der Zeit, in der die Bestellungen der Reichsbahn auf ein Minimum zurückgegangen waren, sich wenigstens einen kleinen Stamm von Facharbeitern zu sichern. Nur dadurch war es möglich, schon nach einer kurzen Anlaufzeit mit einer Steigerung der Lieferungen zu beginnen. Es wurden allerdings die Lieferungen an die Reichsbahn teilweise durch die Exportaufträge verzögert, aber es war möglich, die Gesamtausbringung schon im Jahre 1938 erheblich zu steigern.

Wie groß der Bedarf an Arbeitskräften in Zukunft etwa werden wird, geht aus Bild 4 hervor. Es muß die Zahl der Arbeiter, die am 1. 1. 1938 rund 10 000 Mann betrug, auf 23 000 gesteigert werden. Dies ist naturgemäß in der heutigen Zeit mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Es müssen daher nicht nur Maßnahmen getroffen werden, um die Vermehrung der Arbeitskräfte nach Möglichkeit zu sichern, sondern es muß auch versucht werden, die Ausbringung je Kopf weitgehend zu steigern.

Um die Neueinstellung von Arbeitskräften zu ermöglichen, hat die Reichsbahn in Verhandlungen mit dem Reichsarbeitsministerium erreicht, daß die Reichsstelle für Arbeitsausgleich den Arbeiterbedarf der Lokomotiv-Industrie als besonders dringlich anerkannt hat. Auch ist durch eine eingehende Werbung seitens der Firmen besonders im Sudetengau und im Protektorat versucht worden, die notwendigen Arbeitskräfte zu gewinnen.

Wenn die erforderlichen Arbeitskräfte angeworben sind, besteht aber bei fast allen Werken eine weitere Schwierigkeit, nämlich diese zusätzlichen Arbeitskräfte unterzubringen. In allen Industriestädten ist der Wohnungsmarkt der kleinen preiswerten Wohnungen derartig überlastet, daß die Unterbringung besondere Schwierigkeiten macht. Es sind nun zwar von allen Seiten erhebliche Anstrengungen gemacht worden, aber bei der stark verzögerten Bautätigkeit ist mit einer schnellen Abhilfe nicht zu rechnen. Es ist im übrigen ein typisches Zeichen, daß diejenigen Werke in dieser Frage die größten Schwierigkeiten haben, die nicht in einer größeren Stadt selbst, sondern am Rande oder in der Nähe liegen. Bei dem Überangebot von Arbeitsplätzen werden natürlich die Arbeitsstätten bevorzugt, die günstig zu der Wohngelegenheit liegen und möglichst geringen

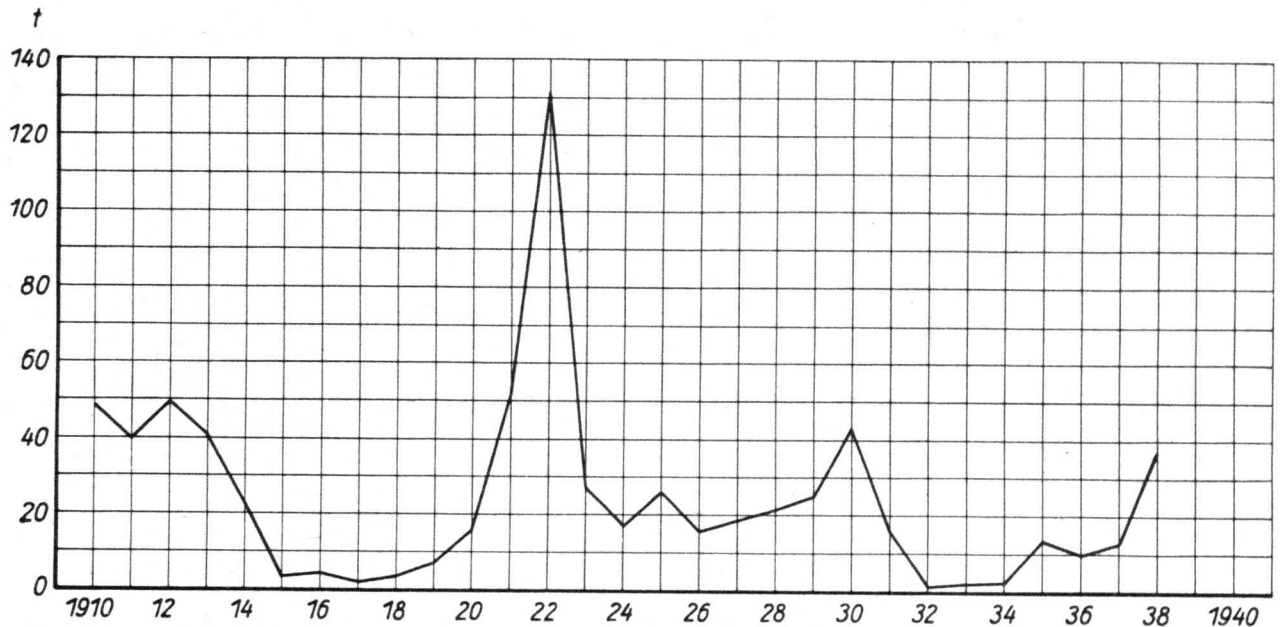


Bild 2c: Lokomotiv-Lieferungen in 1000 Tonnen Leergewicht für das Ausland

Zeitverlust für den An- und Abmarsch bedingen. Die Folge davon ist, daß diejenigen Werke, bei denen der Weg zur Arbeitsstätte lang ist, am schwersten Arbeitskräfte erhalten. Inwieweit die neue Gesetzgebung über den Arbeitsplatzwechsel hierbei eine Besserung ergeben wird, muß noch abgewartet werden. Es ist aber damit zu rechnen, daß ein derartig einschneidender Eingriff auch den gewünschten Erfolg bringen wird.

Trotz aller Bemühungen wird es aber nicht möglich sein, die Zahl der Arbeiter und insbesondere der Facharbeiter in dem Umfange zu erhöhen, wie dies der zukünftigen Leistung entspricht: es muß vielmehr versucht werden, die Leistung je Kopf erheblich zu steigern. Dies kann durch Maßnahmen im Betriebe und besonders durch Einsatz hochwertiger Werkzeugmaschinen erreicht werden. Während im Jahre 1938 die durchschnittliche Leistung etwas über 4 t je Arbeiter betrug, ist bei der Errechnung der Arbeiterzahl nach Bild 4 mit einer Durchschnittsleistung von über 9 t gerechnet worden. Es wurde also der angegebene Bedarf an Arbeitskräften schon unter Berücksichtigung aller arbeitsparenden Maßnahmen errechnet.

3. Baulichkeiten

Es bedarf keines besonderen Hinweises, daß es erforderlich ist, die für den Lokbau zur Verfügung stehenden Werkstattflächen der gesteigerten Leistung anzupassen: aber auch diese Forderung ist in der jetzigen Zeit nicht einfach durchzuführen. Die Reichsbahn hat tatkräftig geholfen, indem sie die notwendigen Kontingente für die Bauten zur Verfügung stellte; auch für die Sicherung der notwendigen Arbeitskräfte bei den Bauunternehmern hat sie sich eingesetzt. Aber all diese Maßnahmen konnten nur einen Teilerfolg bringen. In den Zeiten der schlechten Beschäftigung war ein Teil der früher dem Lokbau dienenden Anlagen auf andere Fertigung umgestellt worden, und es war nicht ohne weiteres möglich, alle Hallen wieder dem Lokomotivbau zurückzugeben.

Es bot aber der Umfang der jetzt vorliegenden Reichsbahnbestellungen die Möglichkeit, sich in ganz

anderer Weise als dies früher möglich war, auf Reihenfertigung einzustellen. Durch Weitsicht auf dem Gebiet der technischen Entwicklung haben die verantwortlichen Stellen der Reichsbahn und der Industrie bereits seit einer Reihe von Jahren den deutschen Lokomotivbau durch Beschränkung der Typen und Einführung des Austauschbaues auf eine Höhe der technischen Entwicklung gebracht, wie sie andere Industrien sich heute erst erobern müssen.

Dadurch ist eine Stetigkeit der technischen Entwicklung gegeben, die ohne Hemmung des technischen Fortschritts jene Gleichmäßigkeit in der Fertigung ermöglicht, die allein die Anwendung neuzeitlicher Fertigungsmethoden gestattet. Durch die Einführung der Taktarbeit ist es möglich, nicht nur — wie oben erwähnt — die Leistung je Kopf, sondern auch die Leistung je qm Werkstattfläche zu steigern. Während früher die Leistung je qm Hallenfläche etwa 0,1 t betrug, erlauben die neuen Fertigungsverfahren, die Leistung im Durchschnitt auf rd. 0,25 t zu steigern.

Durch diese Maßnahmen wird es möglich, die erforderliche Vermehrung der Hallenflächen auf ein Maß zurückzubringen, wie es der großen Beanspruchung des deutschen Bauparkes entspricht. Es ist selbstverständlich, daß überall Bauweisen angewandt werden, die den besonderen Anforderungen der heutigen Zeit entsprechen; dies führt aber unter anderem dazu, in besonderem Maße den Eisenbetonbau zu bevorzugen. Dem steht als Nachteil gegenüber, daß die Planung für die Bauten besonders sorgfältig durchgeführt werden muß, weil spätere Änderungen sehr erhebliche Kosten verursachen. Welche große Arbeit hierbei von den leitenden Männern der Industrie zu leisten war, kann man daraus erkennen, daß die gesamte Werkstattfläche im Endzustand um 50% gegenüber dem Stande vom 1. 1. 1938, nämlich von 426 000 qm auf 680 000 qm, vermehrt wird.

4. Werkzeugmaschinen

Bereits mehrfach wurde darauf hingewiesen, daß zur Durchführung der Leistungssteigerung die Ratio-

nalisierung der Lok-Bauanstalten und der Einsatz der neuzeitlichsten Werkzeugmaschinen notwendig ist. Schon seit langem war für den deutschen Lokomotivbau eine Reihe wichtiger Spezialmaschinen entwickelt worden. Mit der Einführung des Austauschbaues wurden die Anforderungen, die die Reichsbahn an die Genauigkeit der Fertigung stellen mußte, ganz erheblich gesteigert. Dazu kommt, daß es sich beim Lokbau zum Teil um recht sperrige Stücke von bedeutendem Gewicht und großen Abmessungen handelt. Als typische Beispiele seien hier die Barrenrahmen, die Bodenringe und die Stangen genannt. Für die Bearbeitung dieser Teile sind in Zusammenarbeit der Lok-Industrie und der Werkzeugmaschinenindustrie Sondermaschinen entwickelt worden, die mit einem geringen Aufwand an Menschen und Platz eine allen Ansprüchen genügende Genauigkeit der Fertigung gewährleisten.

Von allen Industrien ist nun in der heutigen Zeit die Werkzeugmaschinenindustrie diejenige, die am meisten unter der stoßweisen Steigerung der Beanspruchung zu leiden hat. Man möchte es kaum für möglich halten, daß noch vor wenigen Jahren der Einsatz arbeitskräftesparender Maschinen verpönt war, weil man das große Heer der Arbeitslosen nicht noch mehr vergrößern wollte. Es ist gut, sich die ungeheure Leistung der nationalsozialistischen Staatsführung immer vor Augen zu halten, die in fünf Jahren das Millionenheer der Arbeitslosen restlos zum Verschwinden gebracht hat. Die Fülle der noch zu bewältigenden Aufgaben zwingt jeden Betriebsführer, mit allen Mitteln darauf zu sinnen, wie Arbeitskräfte gespart werden können und wie durch den Einsatz hochwertiger Maschinen mit demselben Arbeiterstamm die vielfache Leistung erzielt werden kann.

Dies alles hat nun dazu geführt, daß heute auf dem Werkzeugmaschinenmarkt Lieferzeiten von Jahren keine Seltenheit sind; daß hierbei die Sondermaschinen ganz besonders lange Lieferzeiten haben, kann niemanden verwundern. Hier liegt eine der Hauptschwierigkeiten, die der gewünschten Leistungssteigerung entgegenstehen. Wohl auf keinem anderen Gebiet sind die Schwierigkeiten so groß, wie bei der Werkzeugmaschinenbeschaffung. Aber Schwierigkeiten sind dazu da, überwunden zu werden!

Die Reichsbahn hat sich daher gerade auch dieser Frage besonders angenommen. Es gibt kaum ein anderes Gebiet, auf dem die Umstellung des ganzen wirtschaftlichen Denkens, die die nationalsozialistische Wirtschaftsführung mit sich gebracht hat, so klar zum Ausdruck kommt. Hier tritt der Gemeinschaftsgeist an Stelle der Einzelinteressen, hier ist es notwendig, das Wohl des Volksganzen über das einzelner Glieder der Volkswirtschaft zu stellen. Unser Führer hat deshalb einen Sonderbeauftragten für die Maschinenproduktion eingesetzt und in vertrauensvoller Zusammenarbeit mit dieser Stelle ist es den gemeinsamen Bemühungen der Lokomotiv-Industrie und der Reichsbahn bisher gelungen, die Liefertermine der Werkzeugmaschinen soweit irgend möglich den Bedürfnissen der Fertigung anzupassen.

Wenn es so den eifrigen Bemühungen aller Beteiligten gelungen ist, für die eigentlichen Lok-Bauanstalten erträgliche Verhältnisse zu schaffen, so stehen hier bei den Unterlieferern der Lokomotiv-Fabriken und deren weiteren Unterlieferern noch

ernstliche Schwierigkeiten bevor. Es wurde oben bereits ausgeführt, wie ungeheuer die Arbeit in die Breite geht, wenn man die Unterlieferer in den Kreis der Betrachtungen mit einbezieht. Da es sich bei den Unterlieferern nun fast nie um Werke handelt, die ausschließlich für die Reichsbahn liefern, so ist es sehr schwer festzustellen, welche Vermehrung des Werkzeugmaschinenparks nun auf die Lieferungen für die Reichsbahn oder für Besteller, die direkt oder indirekt an die Reichsbahn liefern, entfällt. Wenn z. B. die Tender mit Kugellagern ausgerüstet werden, so bestellen die Kugellagerfabriken ihrerseits die zugehörigen Achsbuchsen bei einem Gußstahlwerk. Um den gesteigerten Lieferanforderungen nachkommen zu können, die nicht nur auf diesem Wege indirekt von der Reichsbahn, sondern von allen Seiten, auch für andere staatspolitisch wichtige Aufträge, herangebracht werden, muß dieses Werk nun eine erhebliche Erweiterung des Gußstahlwerkes und seines Werkzeugmaschinenparks vornehmen. Soweit es sich nicht um ausgesprochene Sondermaschinen handelt, wird es in einem solchen Falle kaum möglich sein, zu entscheiden, welche Bestellungen dieses Stahlwerks an Werkzeugmaschinen als indirekt durch Reichsbahnaufträge veranlaßt anzusehen sind.

Derartige Beispiele lassen sich beliebig vermehren. Sie zeigen, welche ungeheure Arbeit noch zu leisten ist, wenn die großen Aufgaben, die die Leistungssteigerung mit sich bringt, gemeistert werden sollen. Der richtige Einsatz der Werkzeugmaschine ist entscheidend. Es ist notwendig, in ganz anderer Weise, als dies in früheren Zeiten geschehen ist und erforderlich war, durch Zusammenarbeit der Firmen untereinander die vorhandenen Maschinen auf das äußerste auszunutzen und so die Zahl der neu zu beschaffenden Maschinen auf ein Mindestmaß zu beschränken. Hierbei wird in erheblichem Maße von der Möglichkeit Gebrauch gemacht werden müssen, daß ein Werk für das andere die Bearbeitung von Teilen mit übernimmt, wie dies auch bei der Lokomotiv-Industrie schon seit einiger Zeit durchgeführt worden ist. In Frage kommen insbesondere solche Teile, die Sonder-Werkzeugmaschinen zu ihrer Bearbeitung erfordern oder zumindest zweckmäßig erscheinen lassen. Als Beispiel seien die Barrenrahmen genannt, zu deren Bearbeitung besondere Fräs- und Schleifmaschinen gebaut worden sind. Auch bei der Stangenfabrikation empfiehlt sich die Verwendung von Spezial-Fräsmaschinen, zumal auch für die Lieferung an Ersatzteilen an die Ausbesserungswerke der Reichsbahn beträchtliche Stückzahlen geliefert werden müssen, und sich hier der Mangel an Facharbeitern und Werkzeugmaschinen lästig bemerkbar macht.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich nun, daß die Lokomotiv-Industrie den Anforderungen an die Leistungssteigerung nur nachkommen kann, wenn in sehr erheblichem Umfange Neuinvestitionen durchgeführt werden. Es ergibt sich also die Frage, ob mit einer Wirtschaftlichkeit dieser Aufwendungen gerechnet werden kann und ob die üblichen Abschreibungszeiträume in Ansatz gebracht werden können. Es läßt sich hierüber verhältnismäßig einfach eine Berechnung aufstellen.

Bei einem Bestand von rund 24 000 Lokomotiven und einer Abschreibung von $3\frac{1}{2}\%$, was einer Lebens-

dauer von rund 30 Jahren entspricht, müßten 800 Lokomotiven im Jahr beschafft werden, um den jährlichen Abgang zu ersetzen. Aus Bild 2a ist zu ersehen, daß in den vergangenen Jahren ein solcher Ersatz nicht beschafft werden konnte. Rechnet man ganz besonders vorsichtig, kann man die Größe des in der zurückliegenden Zeit zurückgestauten Bedarfs mit rund 5000 Lokomotiven ansetzen. Dazu kommt noch die Vermehrung des Lokomotivparks für den so gewaltig angestiegenen Verkehr.

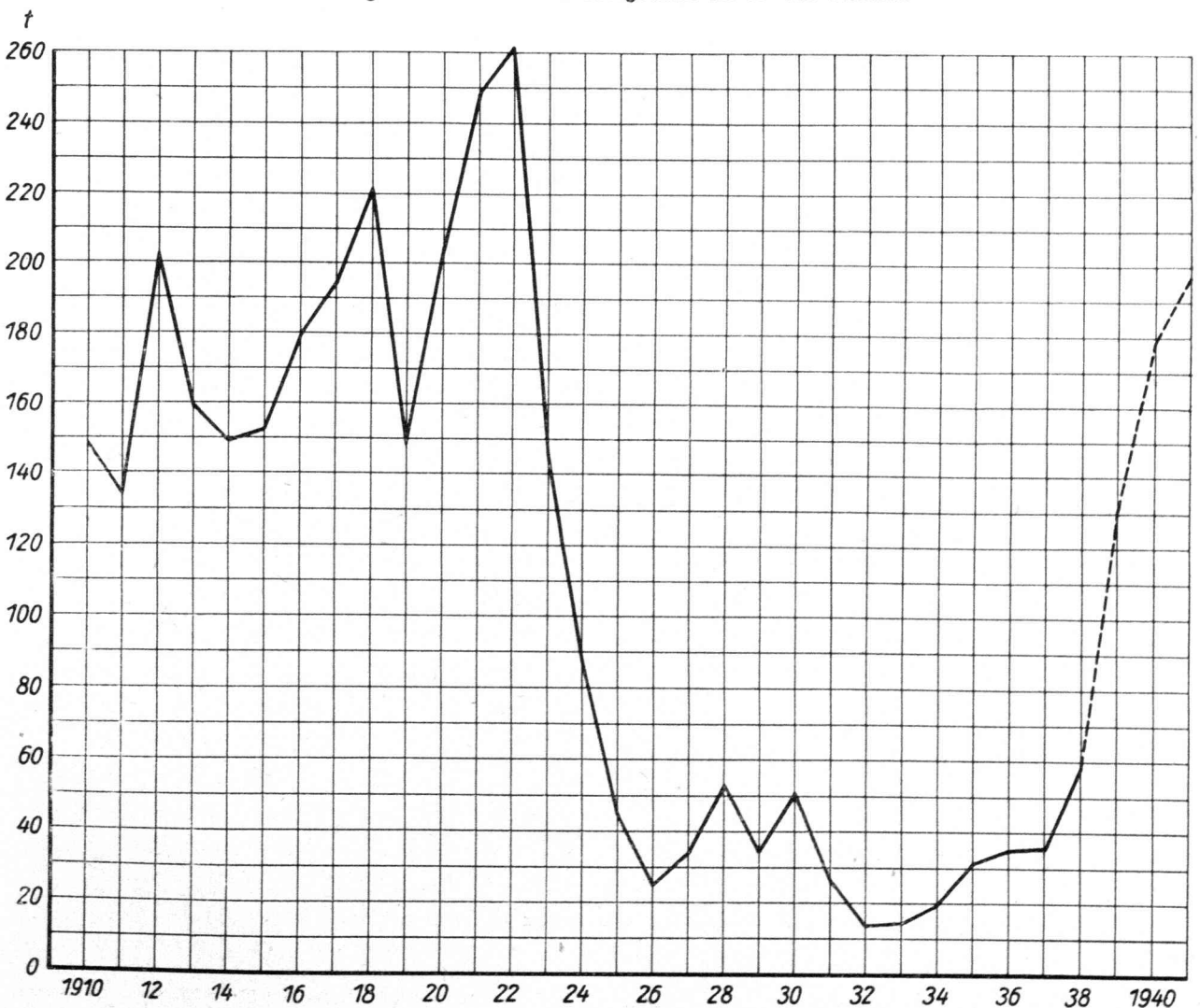
Mit der Gründung des Großdeutschen Reiches sind selbstverständlich auch die Verkehrsaufgaben gewachsen. Die gewaltigen Aufgaben, die im Innern unseres Vaterlandes zu meistern sind, und die noch mehrere Generationen zu ihrer restlosen Erfüllung in Anspruch nehmen werden, bedingen an allen Ecken und Enden eine erhebliche Steigerung der Verkehrsleistungen. Als Beispiel sei allein an die Verarbeitung unserer deutschen Eisenerze erinnert, die nicht nur wegen ihres geringen Eisengehalts größere Erztransporte erfordern, sondern auch mehr Brennstoffe und wegen ihres höheren Kieselsäuregehalts auch mehr Zuschläge. Aber wie im Innern, so bringt auch die ständig steigende Bedeutung Großdeutschlands im mitteleuropäischen Wirtschaftsraum eine Steige-

rung der Verkehrsaufgaben mit sich, die nur durch eine Vermehrung der Verkehrsmittel bewältigt werden kann. Wenn nun hierfür nur 10% des Lokomotivbestandes des Altreichs angesetzt werden, so muß man feststellen, daß damit sehr vorsichtig gerechnet worden ist; dies würde also einem Bedarf von rund 2000 Lokomotiven entsprechen.

Um nun auf jeden Fall eine Wirtschaftlichkeit der Anlagen sicherzustellen, sei mit einer Zeit von 10 Jahren gerechnet. Innerhalb dieses Zeitraumes soll der zurückgestaute Bedarf gedeckt werden, wobei bezweifelt werden kann, ob es möglich sein wird, den Bedarf noch eine so lange Zeit zurückzustellen. Aber selbst bei dieser vorsichtigen Rechnung würde sich zu den bereits begründeten 800 Lokomotiven ein jährlicher Bedarf von $500 + 200 = 700$ Stück ergeben. Es kann also in den nächsten Jahren mit einer Beschaffung von etwa 1500 Lokomotiven je Jahr gerechnet werden. Damit dürfte die Sicherheit gegeben sein, daß sich die geplanten und teilweise schon durchgeführten Investitionen in jeder Beziehung als wirtschaftlich erweisen.

Aber auch in technischer Beziehung stehen der deutschen Lokomotiv-Industrie bedeutende Aufgaben bevor. Die vorhandenen Bahnanlagen, deren grund-

Bild 2 d: Gesamt-Lokomotiv-Lieferungen in 1000 Tonnen Leergewicht für In- und Ausland



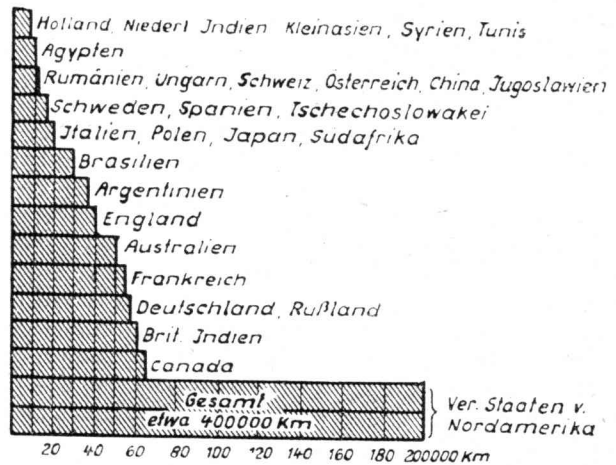
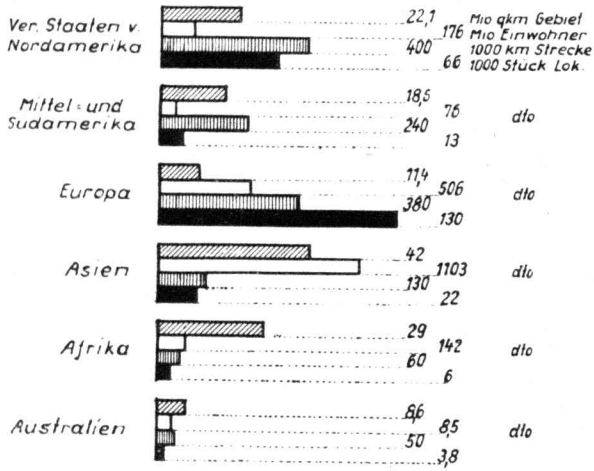


Bild 3: Bestand an Lokomotiven in den einzelnen Erdteilen und ungefähre Streckenlänge der Eisenbahnen in den verschiedenen Ländern

Schaubild Dr. Litz

legende Erweiterung nur in beschränktem Umfang möglich ist, können den gesteigerten Verkehrsanforderungen nur genügen, wenn die Belastung des einzelnen Zuges so groß wie irgend möglich gewählt wird und die Geschwindigkeiten erhöht werden, damit die Verkehrsleistung über eine bestimmte Strecke in der Zeiteinheit einen Höchstwert erreicht.

Dies bedeutet, daß schwere und schnelle Züge gefahren werden müssen. Es wird also der Konstrukteur den bereits beschrifteten Weg, die Leistung und Schnelligkeit der Lokomotiven zu steigern, weiter gehen müssen. Mit den schweren Maschinen für Güterzüge und Schnellzüge mit 5 qm Rostfläche ist aber die Grenze der Leistungsfähigkeit des Heizers erreicht.

Wenn wir heute z. B. bei der Baureihe 45 Laufleistungen von 200 km und mehr im durchgehenden Dienst haben, so muß der Heizer rd. 1000 kg Kohlen je Stunde, also bei 4 Stunden Fahrzeit etwa 4000 kg Kohlen, vom Tender auf die Roste schaufeln. Er ist also mit der Bedienung des Feuers weitgehend in Anspruch genommen; es ist zu befürchten, daß er, insbesondere wenn Schwierigkeiten eintreten, schlechte Kohle zum Beispiel, kaum noch in der Lage ist, den Lokführer bei der Streckenbeobachtung zu unterstützen.

Es ist also notwendig, sich in nächster Zukunft mit der Frage der mechanischen Rostbeschickung zu befassen. Da in Amerika und in anderen Ländern die Stokerfeuerung und ähnliche Konstruktionen schon seit langem in Betrieb sind, ist nicht daran zu zweifeln, daß unsere deutschen Ingenieure auch bald eine für unsere Verhältnisse geeignete mechanische Rostbeschickung gefunden haben werden. Da auch bei dem steigenden Bedarf an Heizern nicht mehr in dem Umfange wie früher mit vorbildlich ausgebildetem Personal zu rechnen ist, wird auch aus diesem Grunde die Frage der Erprobung mechanischer Feuerungen in Erwägung gezogen werden müssen.

Aber auch noch eine andere technische Aufgabe, deren Lösung schon in Angriff genommen ist, wird das hohe Können unserer deutschen Konstrukteure unter Beweis stellen. Noch vor gar nicht langer Zeit gehörte es zu den charakteristischen Merkmalen des Eisenbahnbetriebes, daß, wie wir auch heute noch manchmal in der Zeitung lesen, sich „langsam der Zug aus der Halle schob“. Das Beschleunigungsvermögen war sehr gering. Durch die bei der Reichsbahn durchgeführte vorbildliche Schulung des Personals, unter Auswertung der Erfahrungen sorgfältiger Versuchsreihen, ist inzwischen das Anfahren schon besser geworden, wenn es auch noch nicht in allen Fällen den Anforderungen des modernen Verkehrs entspricht. Auch die Beschleunigung auf der Strecke, wenn z. B. durch eine Langsamfahrstrecke die Geschwindigkeit herabgesetzt werden mußte, läßt noch recht zu wünschen übrig. Hier sollen nun die neuen Versuche mit dem Einzelachsantrieb eine Lösung bringen. Eine Lokomotive mit einer kleinen schnelllaufenden Dampfmaschine für jede einzelne Achse verfügt über ein erheblich größeres Beschleunigungsvermögen.

Tausend

6 Schaubilder: Philipp

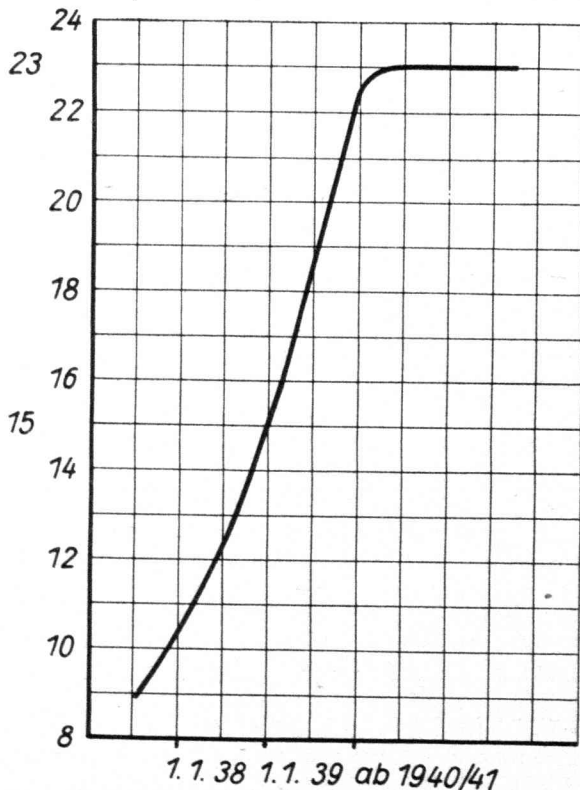


Bild 4: Beschäftigte in der Lokomotiv-Industrie

gen und wird daher wohl in der Lage sein, auch diesen Anforderungen zu genügen.

Mit diesen beiden Beispielen sollte nur gezeigt werden, daß die technische Entwicklung im Dampflokomotivbau noch lange nicht abgeschlossen ist, und daß es hier für unsern jungen Nachwuchs noch immer ein besonderes dankbares Feld für die Betätigung seines schöpferischen Tatendrangs gibt. Wohl nur-

ganz wenige Gebiete unseres technischen Schaffens bedingen eine so universelle Betätigung des technischen Könnens, wie der Dampflokomotivbau. Mögen auch diese Zeilen dazu beitragen, die große Wichtigkeit dieses Gebietes hervorzuheben und einen Anreiz zu geben, sich mit diesen Fragen zu befassen. Für eine lange Zukunft ist der deutschen Lokomotiv-Industrie ein großes Arbeitsfeld gesichert.

Dampflokomotive mit Veloxkessel

Von Dr.-Ing. L. Kinkeldei, München

Die Dampflokomotive in ihrer heutigen Form scheint an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt zu sein, d. h. es wird sich mit den normalen Mitteln wohl kaum mehr eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Dampflokomotiven erzielen lassen. Wenn man den altgewohnten Stephenson-Langkessel und den normalen Stangenantrieb verwendet, geben die für alle Zeiten festliegenden Abmessungen des lichten Raumes wohl kaum mehr Gelegenheit, noch größere Leistungen als bisher in einer Dampflokomotive unterzubringen, die ja ihren Energieträger, den Dampf, selbst erzeugen muß. Die Kessel der größten und leistungsfähigsten Dampflokomotiven sind bereits so lang und so schwer geworden, daß man kaum mehr in dieser Richtung wird weiter gehen können.

Um dennoch weitere Leistungen in einer Dampflokomotive unterzubringen, sind daher schon wiederholt Vorschläge laut geworden, wenigstens teilweise von der bisher üblichen Bauart der Dampflokomotive abzugehen: So wurden vor etwa einem Jahrzehnt die Höchstdruck-Lokomotiven vorgeschlagen und auch gebaut. Es scheint aber, daß die Anwendung des Höchstdruckes für den rauhen Eisenbahnbetrieb nicht erfolgreich war; man ist heute wieder zu den üblichen Dampfdrücken bis etwa 20 atü zurückgekehrt. Die Anwendung des Höchstdruckes galt auch in geringerem Maße der Leistungssteigerung als vielmehr der Vergrößerung des Wärmegefälles und damit der Verringerung des Dampf- und Kohlenverbrauches. — Zur Steigerung der Leistung der Dampflokomotiven wurden weiter raschlaufende Dampfmaschinen vorgeschlagen, die über ein Zahnradgetriebe die Treibachsen antreiben sollten in der Weise, daß sie mit den heute üblichen Drehzahlen umliefen. Auch der Einzelachsenantrieb der Dampflokomotive durch kleine raschlaufende Dampfmaschinen wurde geplant und auch versuchsweise ausgeführt.

Ein weiterer Vorschlag zur Leistungssteigerung der Dampflokomotiven sieht den Ersatz des alten Langkessels durch einen Velox-Dampf-Erzeuger vor. Dieser Velox-Dampf-Erzeuger, dessen Bauart und Wirkungsweise als bekannt vorausgesetzt werden können, zeichnet sich aus durch hohe spezifische Dampf-Erzeugung und einen dadurch verursachten geringen Platzbedarf, durch geringes Gewicht und durch schnelle Betriebsbereitschaft. Es ist daher möglich, in dem durch das festliegende lichte Raumprofil bestimmten Raum eine weit größere stündliche Dampfmenge zu erzeugen.

Die Anwendung des Velox-Dampf-Erzeugers für

Dampflokomotiven wurde vor wenigen Jahren von der Nationalen Eisenbahngesellschaft von Frankreich ins Auge gefaßt. Im Jahre 1936 wurde beschlossen, eine normale Dampflokomotive der Bauart 2-C in eine Lokomotive mit Velox-Dampf-Erzeuger umzubauen¹⁾, und zwar sollte lediglich der Dampfkessel durch einen Velox-Dampf-Erzeuger ersetzt werden, sonst sollte die Lokomotive nicht grundlegend verändert werden. Durch den Einbau dieses Velox-Dampf-Erzeugers und durch die damit ermöglichte größere Dampf-Lieferung im Verein mit einer geringen Erhöhung des Dampfdruckes wurde die Leistung der Lokomotive von 1500 auf 2000 PS gesteigert. Diese Dampflokomotive wurde im Jahre 1938 fertiggestellt so daß sie bereits Probefahrten unternehmen konnte²⁾.

Diese Dampflokomotive der Nationalen Eisenbahngesellschaft von Frankreich verwendet einen stehenden, ölgefeuerten Velox-Dampf-Erzeuger, der zwischen der zweiten und der dritten Treibachse angeordnet ist. Er erzeugt Dampf von 20 atü und 380°, der in normalen Dampfzylindern entspannt wird und dadurch mit gewöhnlichen Treibstangen die mittlere Treibachse antreibt, die durch Kuppelstangen mit den beiden anderen Treibachsen verbunden ist. Der Dampf-Erzeuger ruht mit Pratzen auf einer Stahlgußkonstruktion, die gleichzeitig zur Versteifung des Rahmens beiträgt. Das Gebläse des Velox-Dampf-Erzeugers wird von einer Hilfsturbine angetrieben, die vor dem Dampf-Erzeuger angeordnet ist. Wenn bei der Inbetriebsetzung des Dampf-Erzeugers diese Turbine noch nicht laufen kann, so wird das Gebläse von einem Hilfelektromotor angetrieben, der seinen Strom von einem auf dem Tender untergebrachten Strom-Erzeuger erhält. Dieser Strom-Erzeuger besitzt eine Leistung von 30 kW und wird von einem Benzinmotor angetrieben. Sobald der Dampf-Erzeuger Dampf liefert, läuft die Turbine an und übernimmt selbsttätig den Antrieb des Gebläses. Ebenso selbsttätig laufen die verschiedenen Pumpen für den Dampf-Erzeuger an.

Durch das selbsttätige Arbeiten des Dampf-Erzeugers ist es möglich, die Dampflokomotive nur mit Einmannbedienung zu betreiben. Dadurch war man auch in der Lage, den Führerstand an das vordere Ende der Lokomotive zu verlegen. Die Lokomotive ähnelt durch diese Anordnung daher von außen stark einer Diesel-Lokomotive.

¹⁾ Increasing the power of steam locomotives, Railway Gazette Bd. 64 (1933), S. 903.

²⁾ Possibilities of Velox boiler for locomotives, Railway Gazette Bd. 69 (1938) S. 895.

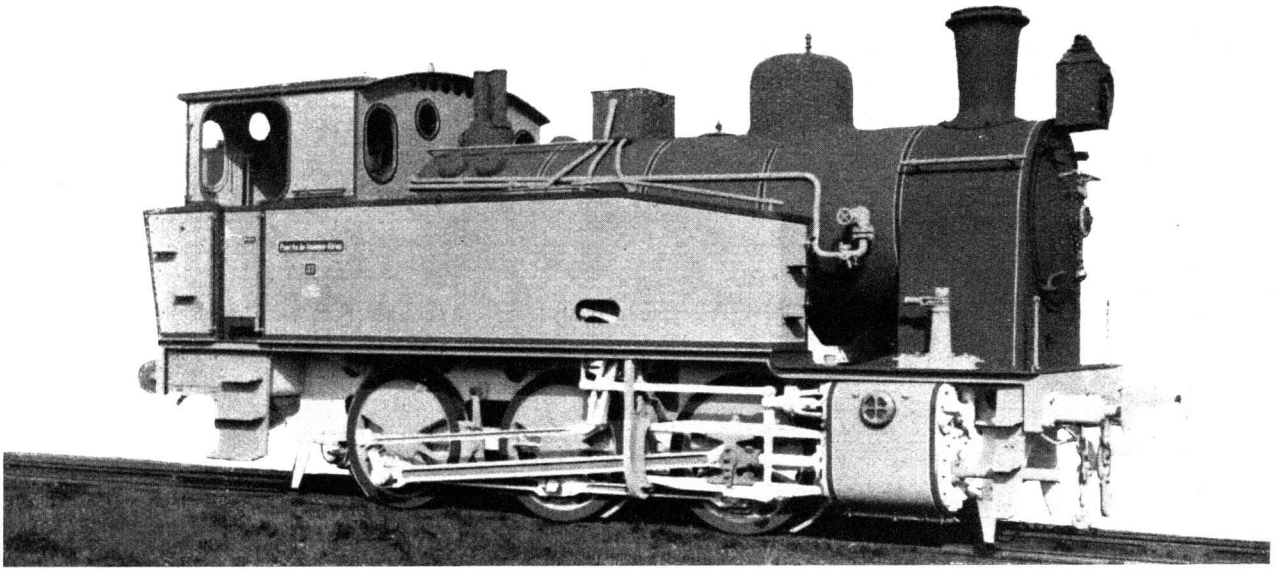


Bild 1: C-Tender-Lokomotive für den Hafen von Buenos Aires, gebaut von der Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf

Breitspur-Tender-Lokomotiven für Hafenanlagen

Von Oberingenieur E. Meyer, Essen

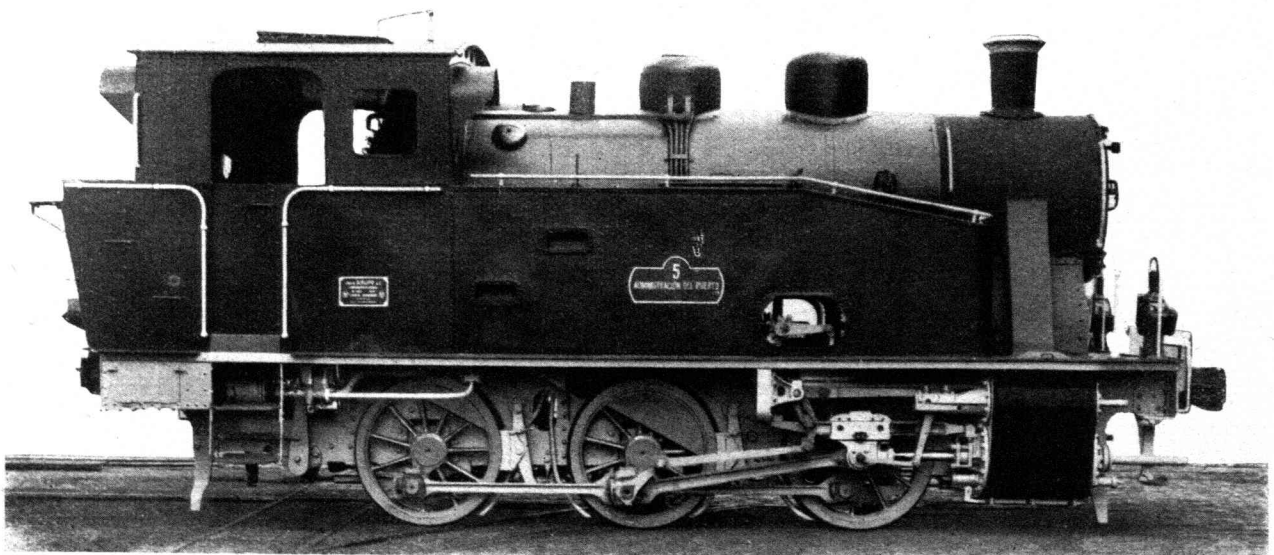
Die Größe der in den Seehafengebieten üblichen Tender-Lokomotiven wird durch den Umfang des Güterumschlages und die Ausdehnung der Hafenanlagen bestimmt, ihre Bauart auch durch die Gleisverhältnisse. Von den Lokomotiven, die im Hafenbetrieb zur Verwendung kommen, wird im wesentlichen die häufige Verschiebung einzelner Wagen oder kleiner Zugeinheiten verlangt und nur ab und zu die Heranholung schwererer Züge von den Zustellgleisen, so daß in den meisten Fällen zwei- und dreiachsige Tender-Lokomotiven genügen. Wo jedoch auch Steigungen an den Uferrampen zu bewältigen

sind, können vier- und fünfsichtige Lokomotiven nötig werden.

Im nachstehenden sind einige Tender-Lokomotiven mit 1676 mm Spurweite beschrieben, die in den letzten Jahren in südamerikanischen Häfen in Dienst gestellt wurden. Die Lokomotiven wurden von der Lokomotivfabrik der Fried. Krupp AG. in Essen geliefert, mit Ausnahme der C-Lokomotiven, die von der Hohenzollern AG. für Lokomotivbau in Düsseldorf gebaut wurden, deren Lokomotivbau Krupp vor einigen Jahren übernahm.

Dem wechselnden Betrieb auf den Hafenbahnen

Bild 2: C-Tender-Lokomotive für den Hafen von Valparaiso, gebaut von Fried. Krupp A.-G., Essen



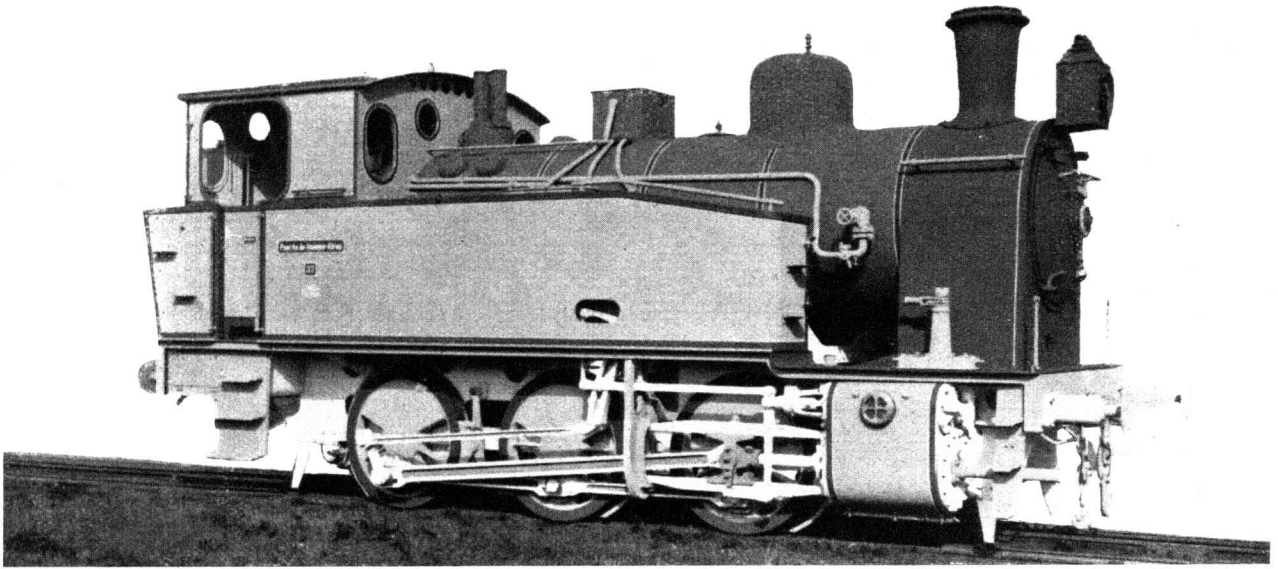


Bild 1: C-Tender-Lokomotive für den Hafen von Buenos Aires, gebaut von der Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf

Breitspur-Tender-Lokomotiven für Hafenanlagen

Von Oberingenieur E. Meyer, Essen

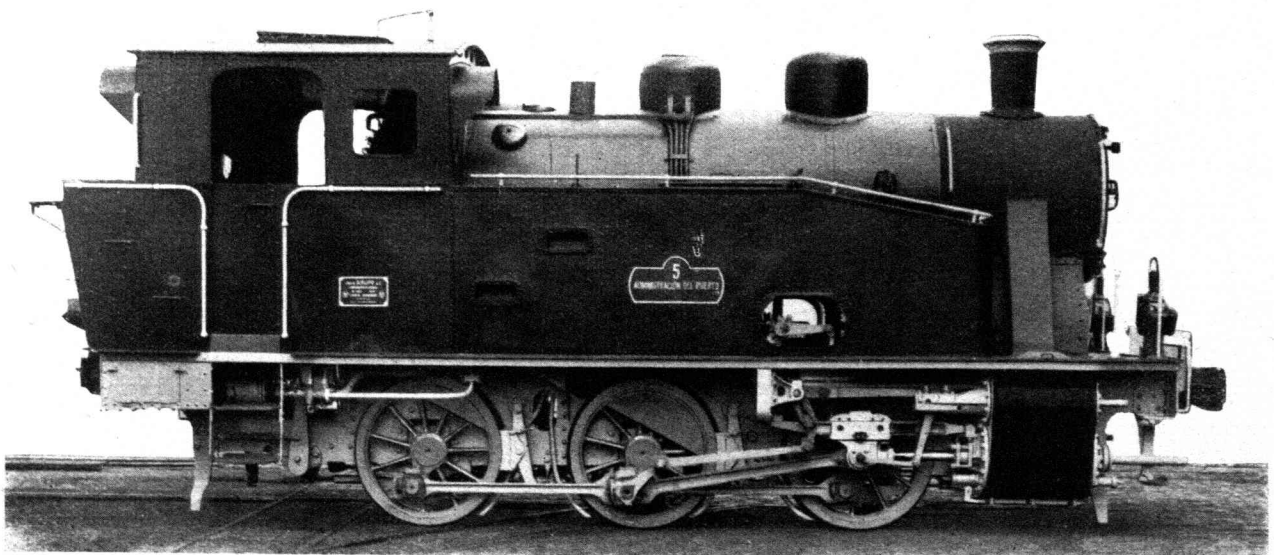
Die Größe der in den Seehafengebieten üblichen Tender-Lokomotiven wird durch den Umfang des Güterumschlages und die Ausdehnung der Hafenanlagen bestimmt, ihre Bauart auch durch die Gleisverhältnisse. Von den Lokomotiven, die im Hafenbetrieb zur Verwendung kommen, wird im wesentlichen die häufige Verschiebung einzelner Wagen oder kleiner Zugeinheiten verlangt und nur ab und zu die Heranholung schwererer Züge von den Zustellgleisen, so daß in den meisten Fällen zwei- und dreiachsige Tender-Lokomotiven genügen. Wo jedoch auch Steigungen an den Uferrampen zu bewältigen

sind, können vier- und fünfsichtige Lokomotiven nötig werden.

Im nachstehenden sind einige Tender-Lokomotiven mit 1676 mm Spurweite beschrieben, die in den letzten Jahren in südamerikanischen Häfen in Dienst gestellt wurden. Die Lokomotiven wurden von der Lokomotivfabrik der Fried. Krupp AG. in Essen geliefert, mit Ausnahme der C-Lokomotiven, die von der Hohenzollern AG. für Lokomotivbau in Düsseldorf gebaut wurden, deren Lokomotivbau Krupp vor einigen Jahren übernahm.

Dem wechselnden Betrieb auf den Hafenbahnen

Bild 2: C-Tender-Lokomotive für den Hafen von Valparaiso, gebaut von Fried. Krupp A.-G., Essen



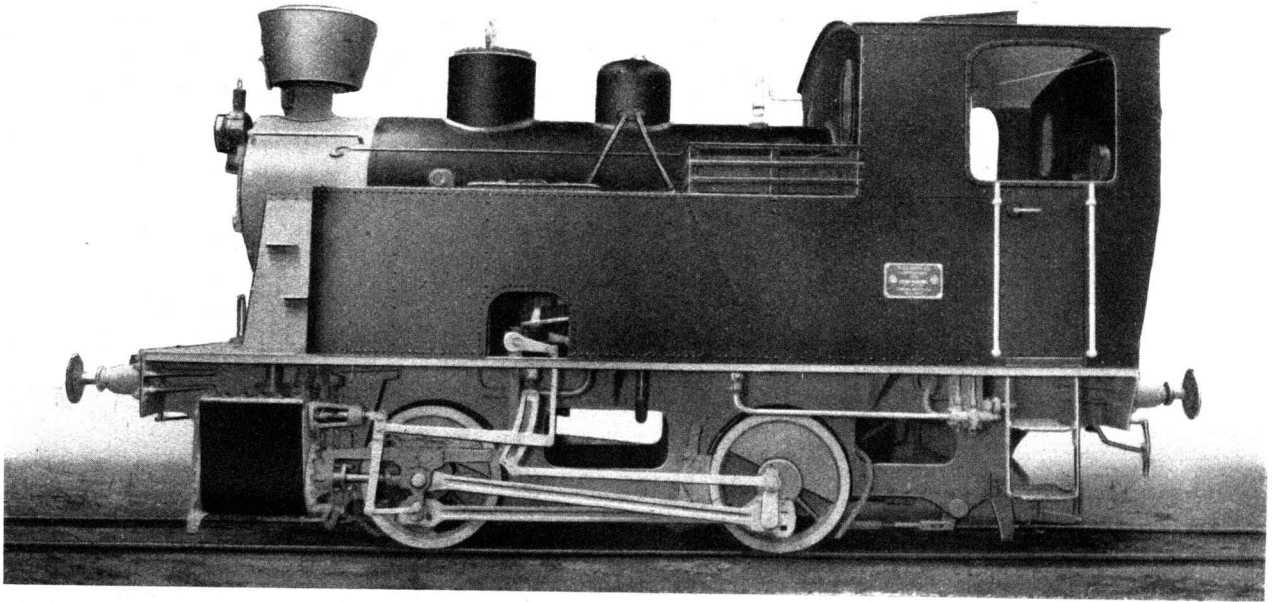


Bild 3: B-Tender-Lokomotive für den Hafen von Puerto Montt, Chile, gebaut von Fried. Krupp A.-G., Essen

ist die Dampflokomotive im allgemeinen am besten gewachsen. Sie zieht gut an, ist einfach, beweglich und kann stark überlastet werden. In bestimmten Fällen eignet sich auch die Diesel-Lokomotive für den Hafendienst; elektrischer Betrieb ist wegen der mit den Stromleitungen verknüpften Unbequemlichkeiten nicht üblich. Elektrische Speicher-Lokomotiven sind selten anzutreffen.

Die C-Tender-Lokomotive der General-Direktion für Schifffahrt und Häfen in Buenos Aires ist mit 48 Tonnen Dienstgewicht eine sehr leistungsfähige Lokomotive. Sie wurde für Ölfeuerung eingerichtet und erhielt dazu im unteren Teil der kupfernen Feuerbüchse ein mit Oberluft-Kanälen durchzogenes Feuergehölbe. Für die Durchführung des Holdenbrenners wurde oberhalb des Bodenringes zwischen Stehkessel- und Feuerbüchsrückwand ein Rohr eingezogen. Auch der Aschkasten wurde ausgemauert. Zur Anlegung eines Unterfeuers auf dem freien Rostteil wird auf der linken Lokomotivseite ein Kohlenvorrat von 0,5 t mitgeführt. Diese Lokomotiven erhielten zwei saugende Injektoren und eine Friedmannsche Schmierpumpe. Die Dampfzylinder wurden mit Kolbenschiebern versehen, weshalb die Umsteuerung mittels Hebel leicht vonstatten geht. Die Lokomotive ist mit Hand- und Dampfbremse ausgerüstet. Zur guten Lüftung des Führerhauses und Abhaltung der Sonnenstrahlung wurde das Dach doppelt ausgeführt. Nach Vorschrift der Hafenverwaltung erhielt die Lokomotive an jedem Ende zwei Puffer und eine mittlere Kettenkupplung mit Gummi-Federung. Der Handsandstreuer sandet vier Räder von vorne und zwei Räder bei Rückwärtsfahrt.

Die an die Hafverwaltung von Valparaiso (Chile) gelieferten zwei C-Lokomotiven sind wesentlich leichter. Sie haben ein Dienstgewicht von ungefähr 38 Tonnen, genügen aber den Anforderungen des dortigen Betriebes vollständig. Als Brennstoff wird für diese Lokomotiven einheimische chilenische Kohle verwandt. Die Lokomotiven erhielten Kupferfeuerbüchsen und zwei nichtsaugende Injektoren, die auch bei der starken Erwärmung des Speisewassers gut

ansprechen. Zur Ausrüstung gehören ferner Ventilregler, Hand- und Dampfbremse sowie Pfeife und Handglocke. Die mit Kolbenschiebern arbeitende Umsteuerung wird mit Hebeln umgelegt. Die Maschine erhielt an den Kopfen die selbsttätige Henricot-Mittelkupplung, in deren Klau eine wagerechte Bohrung und ein senkrechter Bolzen angebracht sind, um notfalls die alte Kettenkupplung, die teilweise noch in Gebrauch ist, ankuppeln zu können. Durch den Handsandstreuer können jeweils vier Räder in jeder Fahrtrichtung gesandet werden.

Tafel 1

Bild		1	2	3
Spurweite	mm	1676	1676	1676
Achsenzahl	—	3	3	2
Zylinderdurchmesser	mm	460	410	320
Kolbenhub	mm	600	550	450
Raddurchmesser	mm	1220	1100	900
Radstand	mm	3200	3200	2200
Dampfüberdruck	atü	12	13	12
Rostfläche R	m ²	1,59	1,3	1,0
Brennstoff	—	Öel	Kohle	Holz
Heizfläche der Feuerbüchse	m ²	8,80	5,7	4,46
Heizfläche der Rohre	m ²	111,00	64,3	33,18
Gesamte Heizfläche wasserberührt	m ²	119,80	70,0	37,64
Gesamte Heizfläche feuerberührt H	m ²	105,00	63,0	33,7
Verhältnis H/R		66	48	34
Wasservorrat	m ³	4	5	3,2
Brennstoffvorrat	t	2,5	1,7	0,8
Leergewicht	t	37,8	28,2	19,8
Dienstgewicht	t	48,0	37,6	25,3
Kleinster Krümmungshalbmesser	m	90	90	40
Höchstgeschwindigkeit	km/h	50	40	30
Zugkraft 0,6 · $\frac{p \cdot d^2 \cdot h}{D}$	kg	7500	6550	3690
Länge der Lokomotive	mm	9020	7800	6050
Breite der Lokomotive	mm	3040	3000	2800
Höhe der Lokomotive	mm	4000	3700	3500

Für den Hafen von Puerto Montt in Süd-Chile wurde von dem Departamento Obras Maritimas eine zweiachsige B-Lokomotive für Holzfeuerung beschafft. Diese leichte Lokomotive ist deshalb mit einem Funken-

fängerschornstein versehen. Die Feuerbüchse besteht aus Kupfer. Die Maschine erhielt zwei nichtsaugende Injektoren, Flachschiebersteuerung und Dampfbremse. Außer der Mittelkupplung Bauart Henricot mit Stoßdämpfer wurden noch Seitenpuffer angebracht. Die Greifklaue der Kupplung erhielt einen Bolzen mit

Kette, um auch Wagen ohne Mittelkupplung befördern zu können. Je zwei Räder können bei dieser Lokomotive in beiden Fahrtrichtungen gesandet werden.

Die Hauptabmessungen der in der Bauart ähnlichen, in der Leistung jedoch stark voneinander abweichenden Hafens-Lokomotiven werden in Tafel 1 beschrieben.

Große amerikanische Güterzug-Lokomotiven

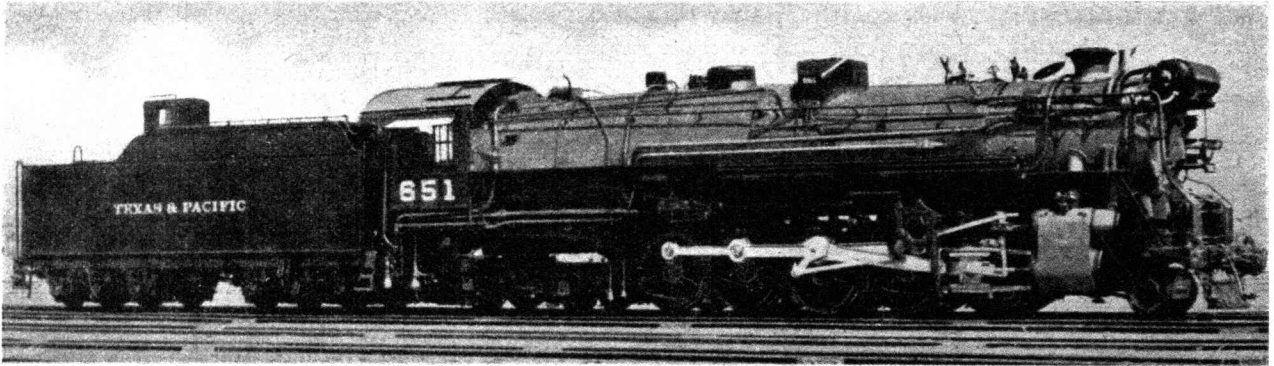


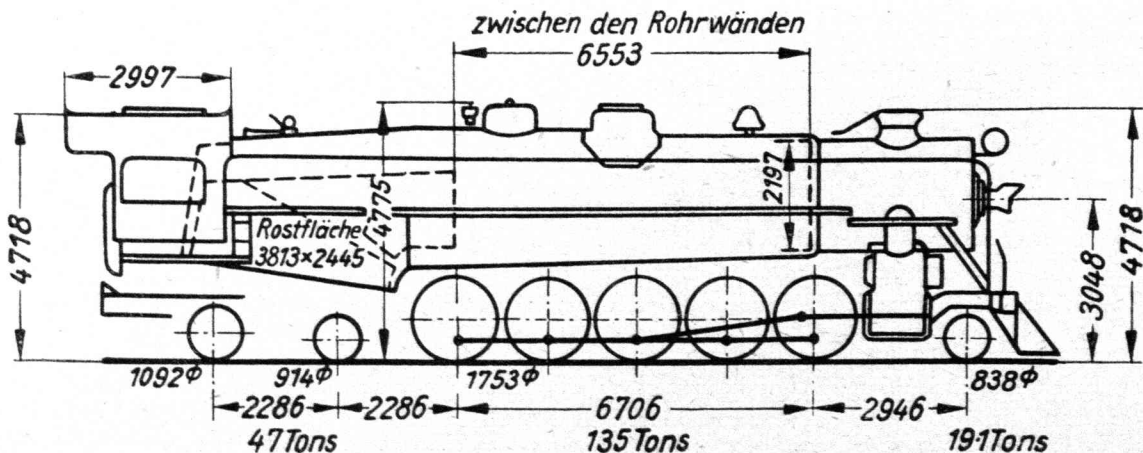
Bild 1: 1 E 2 Güterzug-Lokomotive der Texas and Pacific Railway

Die heutigen amerikanischen Lokomotiven und zwar sowohl die für den Personen- wie für den Güterdienst, sind dadurch gekennzeichnet, daß sie sehr große Kesselleistungen aufweisen. Diese werden erreicht durch große Rohrheizflächen, eine geräumige Feuerbüchse und große Rostfläche. Dadurch ergeben sich auch sehr große Zugleistungen: bei den Zweizylinder-Heißdampf-Güterzug-Lokomotiven betragen sie heute bis zu 1000 PS je gekuppelte Achse. Auch die Wirkungsgrade der Maschinen wurden erheblich verbessert, so daß, wenn 1920 noch 78 kg Kohle nötig waren um 907 t Fracht über eine Meile (1,609 km) zu ziehen, heute dafür nur noch 54 kg nötig sind. Dies bedeutet für das Jahr 1936 eine Ersparnis von rund 64 Millionen Dollar.

Zahlentafel 1 enthält die wichtigsten Zahlen für je eine Lokomotive der Texas and Pacific Railway (T. & P.), der Kansas City Southern Railway (K. C. S.) und der Chesapeake and Ohio Railway (C. & O.).

Die Lokomotive der Texas and Pacific Railway ist die größte und stärkste dieser Lokomotiven; sie wurde von den Lima Locomotive Works, Inc., in Lima, Ohio, gebaut. Bei einem Dienstgewicht von 331 t beträgt der Radstand der Maschine 26,4 m, die Länge zwischen den Kupplungen 30,3 m, die größte Breite an den Zylindern rund 3,3 m. Die Zylinder haben 711 mm Durchmesser und 812,8 mm Hub, die Kolbenschieber haben 355,6 mm Durchmesser. Die größte Zugkraft der Hauptmaschine beträgt 38,4 t, diejenige der Hilfmaschine 6,03 t. Bemerkenswert ist das Regelventil, das dem Maschinisten erlaubt, die höchste Leistung einzustellen; gleichzeitig wird der beste Wirkungsgrad auch dann eingehalten, wenn die größte Maschinenleistung nicht erforderlich ist. Der Kessel ist von normaler Bauart mit runder Decke und radialen Stehbolzen; der Betriebsdruck beträgt 18 at. Die Länge der Rohre zwischen den Rohrwänden beträgt 6553,5 mm. Es sind 82 Rohre mit 57 mm und 184

Bild 2: Abmessungen und Anordnung der T. & P.-Lokomotive



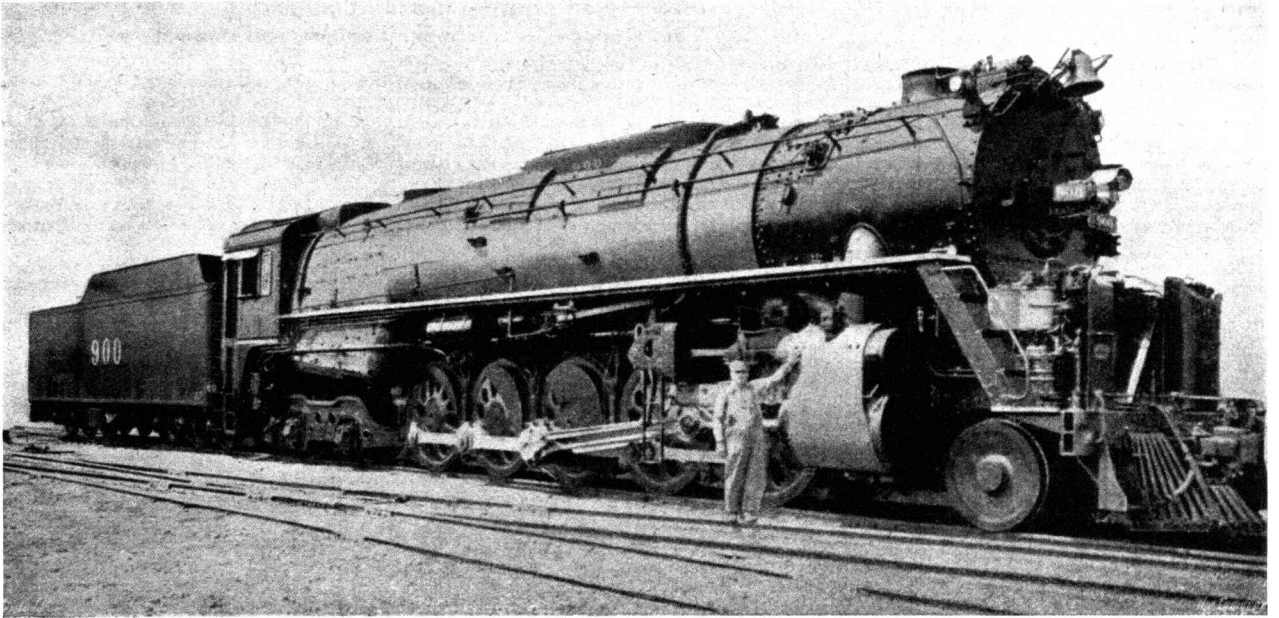


Bild 3: 1 E 2 Güterzug-Lokomotive der Kansas City Southern Railway

Rohre mit 89 mm Durchmesser vorhanden. Die Heizflächen sind in Zahlentafel 1 angegeben. Bei der abgebildeten Maschine Nr. 651 ist die Heizfläche von Feuerbüchse und Brennkammer auf 39,3 m² vergrößert, so daß die Dampf liefernde Heizfläche hier 479,4 m² beträgt. Der Rost hat 9,3 m²; das Verhältnis von Rostfläche zu Kesselfläche beträgt somit 1 : 51,13. Die Maschinen haben Ölfeuerung. Hinter dem Überhitzer befindet sich noch ein Zentrifugal-Dampftrockner. Der Kessel wird selbsttätig abgelassen, wenn es erforderlich ist; das bedeutet eine ziemliche Brennstoffersparnis. Die Lokomotive hat außerdem einen Speisewasservorwärmer, Injektor, Graphitschmierung und Drehzahlstreiber. Der Tender faßt 53 m³ Wasser und 18,9 m³ Öl. Die Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive beträgt rund 97 km/h.

Mit der Lokomotive Nr. 630 wurden auf einer Strecke von 421,7 km Länge Versuche angestellt. Die Strecke weist verschiedene starke Steigungen auf und zwar solche mit 1 : 57 und 1 : 90, ebenso eine Reihe scharfer Krümmungen. Die Zuglänge war zwischen den einzelnen Stationen verschieden; sie betrug 85 bis 96 Wagen, die geschleppte Last lag zwischen 2389

und 2905 t. Die mittlere Geschwindigkeit betrug 43 km/h, die erreichte höchste war 72 km/h. Der Brennstoffverbrauch betrug etwa 18,6 l/tkm. Eine Versuchsfahrt diente zur Feststellung der Maschinenleistung, diese betrug bei 64,4 km/h 4380 PS oder 876 PS je Kuppelachse. Bei 96,6 km/h betrug die Leistung 4230 PS.

Die Lokomotiven der Kansas City Southern Railway (K. C. S.) wurden ebenfalls von den Lima Locomotive Works gebaut. Fünf von ihnen sind mit Ölfeuerung ausgerüstet, fünf für Kohle gebaut. Bei einem Dienstgewicht bis zu 394 t beträgt der Radstand 30 m, die Länge zwischen den Kupplungen 37,3 m und die größte Breite 3,45 m. Die Treibräder haben 1778 mm Durchmesser. Die Zugkraft der Hauptmaschine beträgt 42,3 t. Zur Zeit haben diese Lokomotiven keine Hilfsmaschine (Booster), eine solche kann aber noch eingebaut werden. Die Kessel haben radiale Stehbolzen und sind die ersten dieser Bauart, die in Lima für einen Druck von 22 at gebaut wurden. Der Kessel, dessen größter Durchmesser 2590 mm beträgt, hat einen Wasserinhalt von 20,8 t. Die Rohre haben eine Länge von 6400 mm, 73 Rohre haben einen Durchmesser von 57 mm und 183 einen solchen von 95 mm.

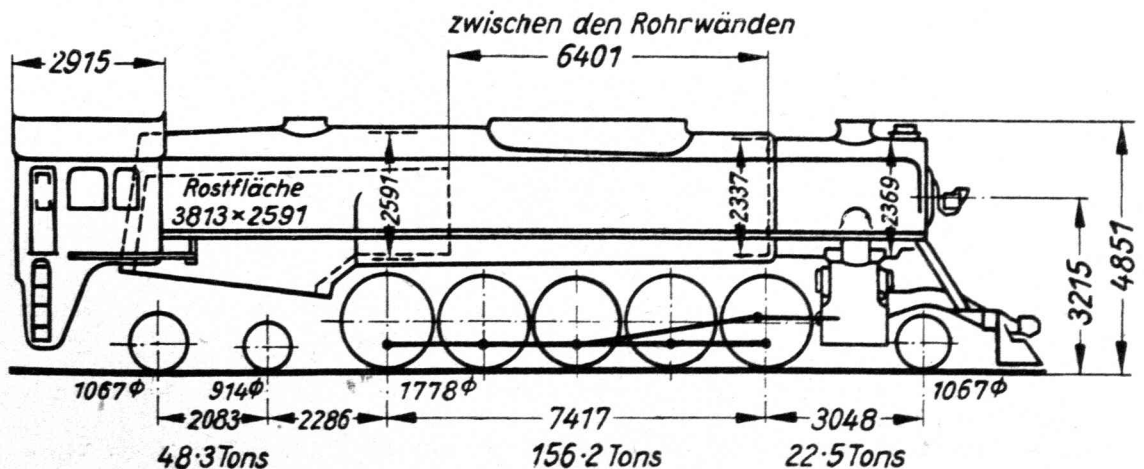


Bild 4: Abmessungen und Anordnung der K. C. S.-Lokomotive

Die Feuerbüchse ist innen 3810 mm lang und 2593 mm breit. Die Rostfläche beträgt 9,94 m². Die fünf für Kohle bestimmten Lokomotiven haben mechanische Feuerungen. Die Heizflächen sind in Zahlentafel 1 enthalten. Die Maschinen haben Speisewasservorwärmer und Injektoren.

und sind die größten und stärksten in der Welt, die nicht als Gelenkmaschinen ausgeführt wurden. Sie können bei 56 bis 64 km/h über 5000 PS entwickeln. Ihr Dienstgewicht (s. Zahlentafel 1) beträgt 445 t, davon entfallen allein 256,6 t auf die Maschine. Das Adhäsionsgewicht beträgt 169,5 t, der Radstand 30,32

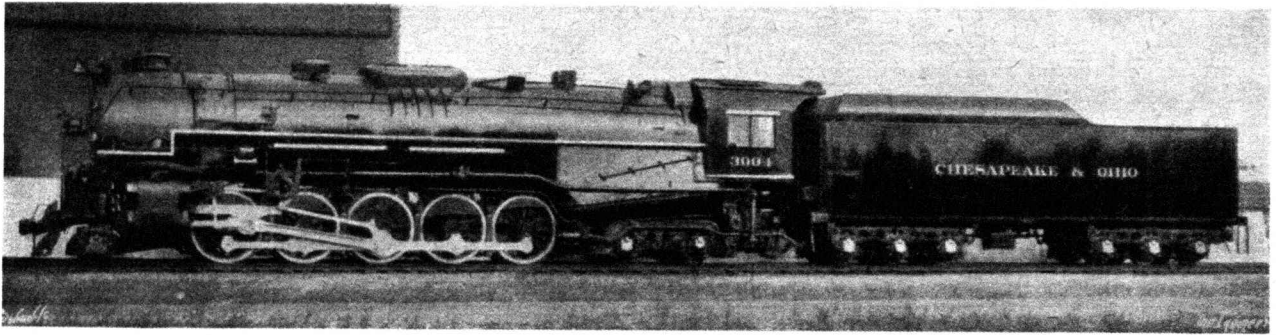


Bild 5: 1E2 Güterzug-Lokomotive der Chesapeake and Ohio Railway

Der Tender ist auf zwei dreiachsigen Drehgestellen aufgebaut. Er faßt 17 m³ Öl und 79,5 m³ Wasser. Die Tender für die kohlegefeuerten Lokomotiven fassen 27,6 t Kohle und 78,3 m³ Wasser. Der Radstand des Tenders beträgt 10,97 m. Das Dienstgewicht beträgt 158 t bzw. bei Kohle 163 t.

Versuche wurden auf einer 152 km langen Strecke ausgeführt, und zwar mit einem Zuge aus 24 leeren

m, und die Länge über die Puffer 33,96 m. Die zwei Zylinder haben je einen Durchmesser von 736,6 mm, der Hub ist 863 mm. Die Kolbenschieber haben 355,6 mm Durchmesser. Die Treibräder mit 1752,7 mm Durchmesser sind mit Achsenabständen von 1854 mm gelagert. Die Zugkraft der Hauptmaschine beträgt 42,4 t, mit der Hilfsmaschine (Booster) zusammen ergeben sich 49,3 t. Der Kessel mit 18,6 at hat drei

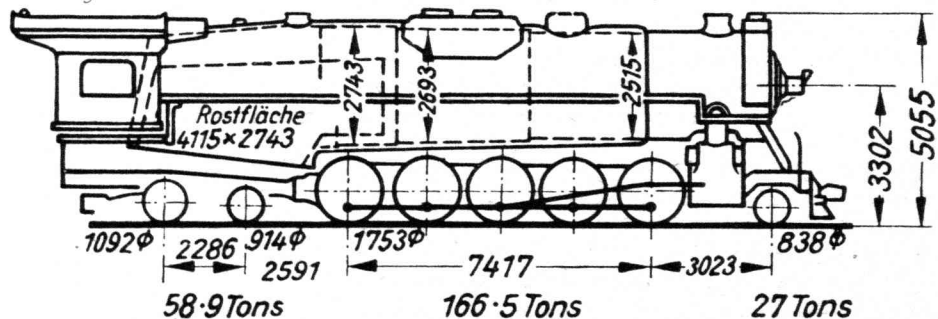


Bild 6: Abmessungen und Anordnung der P. & O.-Lokomotive

und 24 vollen Wagen, mit einem Gewicht von 1921 t. Bei einer mittleren Geschwindigkeit von 43,4 km/h und einem Öl von 10390 kcal/kg, ergab sich ein Verbrauch von 0,771 kg/PS am Zughaken. Bei anderen Versuchen ergaben sich Kesselwirkungsgrade von 80 bis 85%, der Gesamtwirkungsgrad auf den Zughaken bezogen betrug 8%, wenn der Speisewasservorwärmer benützt wurde. Die höchste Maschinenleistung wurde bei 56 km/h mit 4825 PS erreicht. Bei 80,5 km/h waren es noch 4300 PS; die entsprechenden Zahlen am Zughaken sind 4475 und 3850 PS. Die Zugkraft am Zughaken betrug bei 12,8 km/h 42 t und fiel bei 80,5 km/h auf 13 t. Der Eigenkraftverbrauch der Lokomotive bei dieser Geschwindigkeit betrug 425 PS. Bei diesen letzteren Versuchen wurde keine nennenswerte Last geschleppt. Im gewöhnlichen Dienst schleppen die Maschinen auf einer Strecke mit 0,5% Steigung Züge mit 97 Wagen von je 45,3 t oder 165 Wagen von je 22,6 t.

Die Lokomotive der Chesapeake and Ohio Railway (C. & O.) ist eine von 40 Stück, die ebenfalls in Lima gebaut wurden (Baujahr 1930). Diese Lokomotiven haben die größten Kessel aller 1E2-Lokomotiven

Schüsse, der erste mit 2533 mm äußerem Durchmesser besteht aus Blech von 23 mm Dicke, der zweite Schuß hat 2692,5 mm und Blech von 23,8 mm, der dritte hat 2743 mm und Blech von 25,4 mm. Die Rostfläche beträgt 11,24 m²; die Kohle wird mechanisch gefeuert. Der Kessel hat 58 Rohre von 57 mm und 275 von 88,9 mm Durchmesser; die Länge der Rohre beträgt 6401 mm.

Die Tender dieser Maschinen haben Rahmen aus Stahlguß und werden von zwei dreiachsigen Drehgestellen getragen; die Räder haben 914 mm Durchmesser. Der Wasserbehälter faßt 89 m³, derjenige für die Kohle 27,4 t.

Im Jahre 1934 wurde eine Versuchsfahrt vorgenommen. Die Strecke war 177 km lang und hatte eine Steigung von 1 : 500, dazwischen befindet sich aber eine Strecke von 4,3 km mit einer Steigung von 1:143; mit Rücksicht auf die Größe des Zuges wurde hier eine Schiebemaschine verwendet. Der Zug hatte 162 Wagen einschließlich dem Meßwagen und ein Gewicht von 11923 t. Die Maschine Nr. 3039 war die neueste dieser Type. 11 Minuten nach Fahrtbeginn waren 23,3 km/h erreicht, die Zugkraft am Haken betrug 37,13 t. Am Beginn der oben erwähnten Stei-

gung erreichte die Zugkraft mit Booster 45,4 t. An Kohle wurden verfeuert 17,3 t oder rund 98 kg/km (die Kohle war ziemlich schlecht und hatte viel Schlacke). Im Mittel ergaben sich folgende Zahlen: Kraft am Zughaken 23 t, Maschine 3777 PS. Feuerraumtemperatur 1246°; Kesseldruck 18,6 at; Druck im Schieberkasten 17,35 at; Dampftemperatur 344°. Bei einer Fahrt mit einer anderen Maschine gleicher Bauart wurden bei einem Kesseldruck von 18,98 at und Zylinderdurchmesser von 749 mm 1,5 Stunden lang 5350 PS bei 53,9 km/h eingehalten. Bei 52,3 km/h wurden 5681 PS gemessen, d. h. 1136 PS je Kuppelachse.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die „T-1“-Lokomotive mit 736,6 mm Zylinderdurchmesser dauernd bis zu 5000 PS entwickeln kann, wobei ein Betriebsdruck von 18,6 at vorausgesetzt ist. Im regelmäßigen Dienst schleppen diese Lokomotiven Züge von 159 Wagen mit rund 11 462 t. Die neuzeitliche Heißdampf-Zweizylinder-

Güterzug-Lokomotive kann somit etwa 21 bis 24,3 PS/t Eigengewicht entwickeln und auf einiger-

Bahn Type Klasse	T & P I-I-C 1 E 2	K. C. S. J 1 E 2	C. & O. T-1 1 E 2
Zylinder-Durchmesser und Hub mm	711 . 812,8	686 . 863,6	736 . 863,6
Treibrad-Durchmesser mm	1600	1778	1753
Kesseldruck atü	18	22	18,6
Zugkraft, Hauptzylinder t	38,4	42,3	42,4
Zugkraft, Hilfsmaschine (Booster t	6,03	—	6,22
Heizflächen: m ² Rohre	431	432	555
Feuerbüchse und Verbrennungskammer	35	42	44
Deckenrohre mm	—	5	—
Siphons mm	9	—	16
Verdampfungsheizfläche m ²	475	479	615
Überhitzer, Type E	195	193	282
Gesamtheizfläche m ²	670	672	897
Rostfläche m ²	9,3	9,94	11,24
Betriebsgewicht t			
Tender	126,2	158	188
Lokomotive	331	386,3	445

Tafel 1

maßen ebenen Strecken Züge bis zu 11 900 t schleppen. Kuhn.

Engineer, Lond. Bd. 167 (1939) Nr. 4347, S. 552. Anm.: Die Achsbelastungen sind in engl. Tonnen (= 1016 kg) angegeben.

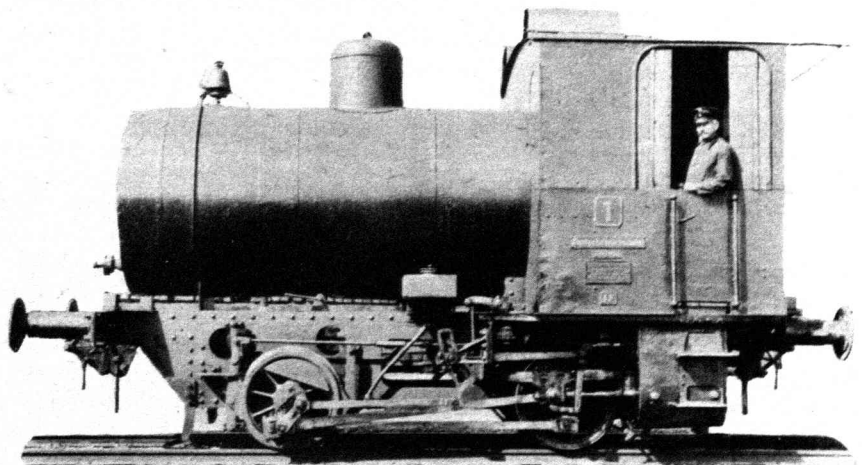
10 Jahre Deutsches Lokomotivbild-Archiv

Von Hermann Maey WVV

Das Jahr 1829, in dem Stephenson's „Rakete“ das Lokomotivrennen von Rainhill gewann, wird gewöhnlich als das Geburtsjahr der Eisenbahnen bezeichnet: im Jahre 1929 feierte denn auch England seine hundertjährige Eisenbahn. Mit der englischen Feier begann eine Zeit der Eisenbahnjubiläen für die ganze Welt. In dichter Folge reihen sich die Gründungsfeiern der Eisenbahnländer und einzelner Bahnverwaltungen aneinander. Deutschland gedachte der Geburtsstunde seiner ersten Eisenbahn und ihrer Erbauer besonders eindrucksvoll im Jahre 1935. Die nächsten Jahre brachten und bringen noch zahlreiche Erinnerungstage für die Inbetriebnahme weiterer Eisenbahnstrecken in deutschen Landen.

Das Bevorstehen dieser 100-Jahr-Feiern hatte eine regere Tätigkeit auf dem Gebiet der Eisenbahngeschichte zur Folge. Viele wertvolle Unterlagen wurden zusammengetragen, manches Vergessene aus den Archiven ausgegraben und in Festschriften und geschichtlichen Aufsätzen veröffentlicht. Es zeigte sich aber auch gleichzeitig, daß zahlreiche Unterlagen verlorengegangen oder gar mit

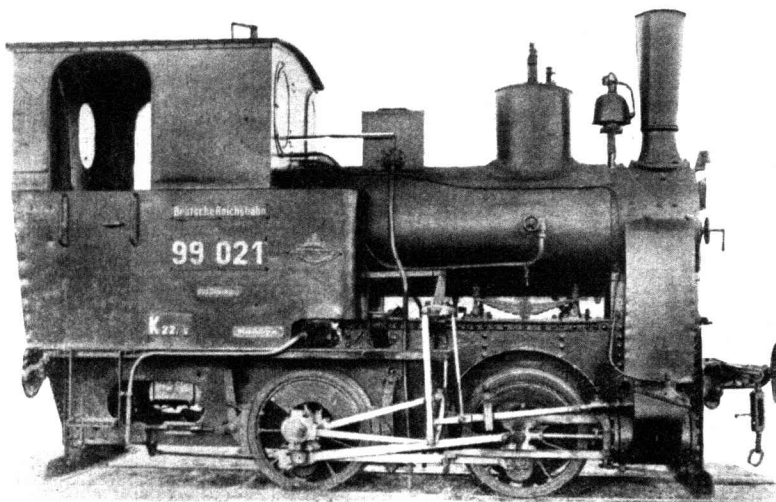
Bewußtsein vernichtet worden waren, weil ihr geschichtlicher Wert früher oftmals nicht anerkannt wurde.



Feuerlose Lokomotive der Reichsbahn (ehem. sächs. I F) in der Schwellentränkanstalt Wülknitz

Aufn. DLA (Hubert)

Ein wichtiges Überlieferungsmittel ist das Bild, eine planmäßige Erfassung aller Bildunterlagen ist daher von besonderer geschichtlicher Bedeutung. Innerhalb der Technikgeschichte kann auch das Eisenbahnwesen hierauf nicht verzichten.



Die leichteste Reichsbahn-Dampflokomotive B n 2 - Schmalspur-Lokomotive (Meterspur) der Wangerooer Inselbahn, Reihe 99⁰², K 22,5, Dienstgewicht 10 t

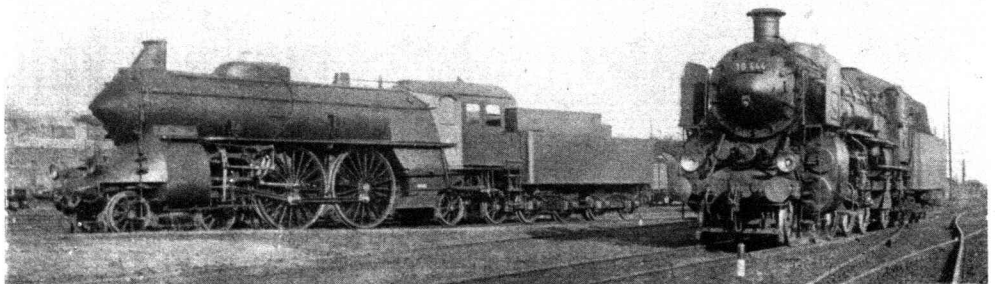
Die Lokomotive als Spiegelbild der Entwicklung der Eisenbahnen wurde von jeher durch bildliche Darstellungen besonders gewürdigt. An planmäßigen Zusammenstellungen größeren Umfanges fehlte es jedoch, ja selbst innerhalb einzelner Bahnverwaltungen wurden lückenlose Unterlagen nicht geschaffen. Das Vorhandene war vielmehr verstreut auf die Sammlungen der Verkehrsmuseen, Hochschulen und Eisenbahnverwaltungen, sowie auf die Werkarchive der Lokomotivfabriken, und nicht zuletzt enthielten auch Privatsammlungen manches wertvolle Bild. Eine Übersicht über die vorhandenen Bildbestände war so nicht möglich, und dies bedingte oft ein mühevolleres und häufig auch erfolgloses Nachforschen nach Bildunterlagen.

Diese Verhältnisse und die Anregungen, die sich aus der in letzter Zeit stark aufgelebten Eisenbahn-Geschichtspflege ergaben, führten bei einem kleinen Kreise von Lokomotivfreunden an der Technischen Hochschule Darmstadt zu dem Entschluß, eine planmäßige Sammlung von Abbildungen möglichst aller deutschen Lokomotivbauarten und -gattungen zu schaffen und damit das Deutsche Lokomotivbild-Archiv (DLA) zu gründen. Die Arbeit begann 1929, also im hundertsten Eisenbahnjahr.

Wenn das Deutsche Lokomotivbild-Archiv allgemeine Bedeutung gewinnen sollte, dann konnte es nicht genügen, eine einmalige Sammlung von Bildern zu schaffen, die vielleicht als Besonderheit Darmstadts das Reiseziel einiger eifriger Lokomotivgeschichtler werden konnte. Es stand vielmehr von vornherein fest, daß die Arbeit des DLA gleichzeitig möglichst vielen Stellen zugute kommen sollte. Es mußte möglich gemacht werden, von den vom DLA zusammen-

gestellten Bildern jederzeit Vervielfältigungen abzugeben, und zwar am besten wieder Lichtbildabzüge. Dies aber erforderte das Anlegen einer Negativsammlung.

Zu diesem Zweck wurden zunächst sämtliche Lokomotivgattungen der Deutschen Reichsbahn in verschiedenen Ansichten aufgenommen. Dabei wurden bei den wiederholt nachbeschafften Gattungen auch die im Laufe der Zeit eingeführten kleineren oder größeren baulichen Änderungen oder nachträgliche Umbauten bildlich erfaßt, zumal gerade von letzteren häufig überhaupt keine Aufnahmen von anderer Seite gemacht worden waren. Von älteren, bereits ausgemusterten Staatsbahn - Lokomotiven standen zum Teil Aufnahmen aus Privatsammlungen zur Verfügung, oder die Lokomotiv-Fabriken stellten diese aus ihren Werkarchiven dem DLA zur Verfügung, das dann Negative der einheitlichen Größe 10×15 cm herstellte. Die Sammlungen erstrecken sich auch auf elektrische Lokomotiven und die Triebwagen aller Antriebsarten. Ebenso war es



2' B 2' h 4 v-Schnellfahr-Lokomotive aus dem Jahr 1907 (bay S 2/6) und eine 2' C 1' h 4 v-Schnellzug-Lokomotive der Reihe 18¹, S 36.16, (bay S 3/6)

2 Aufn. DLA (Maey)

möglich, Bilder von Lokomotiven zahlreicher Privat- und Kleinbahnen sowie die der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen in das Archiv aufzunehmen. Ein besonderer Sammlungsteil sind die Betriebsaufnahmen, die Eisenbahnzüge in der Landschaft zeigen und die Schönheit des Eisenbahnbetriebs zum Ausdruck bringen. Diese Aufnahmen werden häufig für die Verkehrswerbung (Reichsbahn-Kalender, Deutscher Verkehrskalender, Reichsbahnzentrale für den deutschen Reiseverkehr usw.) benutzt; die Lokomotiv- und Triebwagen-Fabriken greifen gerne auf sie zur Ausstattung ihrer Werbeschriften zurück.

Im Laufe der Zeit wurden viele tausend Aufnahmen zusammengetragen. Der Bedarf an Lichtbildabzügen stieg ständig, der Benutzerkreis wuchs von Jahr zu Jahr. Wissenschaftliche Werke, Fachzeitschriften und Zeitungen, Werbedrucke, Kataloge und Kalender benutzen die Aufnahmen. In Lichtbildervorträgen und Ausstellungen werden die Bilder des DLA gezeigt. Lokomotiv-Fachleute und Laienfreunde der Lokomotive legen sich eigene Bildsammlungen mit den vom Archiv gelieferten Abzügen an. Auch im

**Henschel-Wegmann-
Stromlinien-Dampfzug
auf der Strecke Dresden-
Berlin**

Aufn. DLA (Bellingrodt)



Ausland ist das DLA bekannt geworden und unterhält Verbindungen mit Fachkreisen und Vereinigungen, die sich der Eisenbahngeschichte widmen.

Das DLA hat außerdem eine Anzahl von Druckschriften veröffentlicht, von denen die Hefte der Reihe „Die Fahrzeuge der Deutschen Reichsbahn im Bild“ besonderen Anklang gefunden haben. Bisher erschienen 7 verschiedene Hefte in bis zu 5 Auflagen. Das „Verzeichnis der Dampflokomotivgattungen der Deutschen Reichsbahn“ und die „Beiträge zur Lokomotivgeschichte“ sowie das Gaiser'sche Buch „Die Crampton-Lokomotive“ dienen vornehmlich der Lokomotivgeschichtspflege.

Ein Bericht über den Aufbau des Deutschen Lokomotivbild-Archivs wäre unvollständig, wenn er nicht auch unterstreichen würde, daß dieser Aufbau nur mit der weitgehenden Unterstützung durch alle in Frage kommenden Kreise möglich war. Sie einzeln zu nennen, ist hier leider nicht der Raum, aber der Dankpflicht ihnen gegenüber bin ich mir bewußt.

Das Lokomotivbild-Archiv fand bei seiner Tätigkeit

eine verständnisvolle Förderung durch die Deutsche Reichsbahn. In Anerkennung seines wissenschaftlichen Wertes hat sich daher im Jahre 1939 das Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen, entschlossen, das Lokomotivbild-Archiv zu übernehmen und der Reichsbahn-Filmstelle im Reichsbahn-Zentralamt Berlin anzugliedern. Die Übernahme geschah zum 1. April, die Übersiedlung nach Berlin im Monat Mai dieses Jahres. Das Archiv wird im bisherigen Sinne weiter ausgebaut werden, den Vertrieb seiner Schriften übernimmt nunmehr ausschließlich die Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. in Leipzig, mit der das DLA bisher schon eine Arbeitsgemeinschaft hatte.

So sieht das Deutsche Lokomotivbild-Archiv auf eine erfolgreiche zehnjährige Aufbauarbeit zurück und setzt diese im zweiten Jahrzehnt planmäßig fort. Die Ereignisse des Jahres 1938/39 mit der Vergrößerung des Reiches und seiner Eisenbahnen stellen dem Archiv neue Aufgaben. Unter der Obhut der Deutschen Reichsbahn geht das Lokomotivbild-Archiv freudig an die neue Arbeit.

Lokomotive mit Abwärmeverwertung Bauart Franco der italienischen Staatsbahnen¹⁾

Der Grundgedanke der Lokomotive Bauart Franco ist, eine weitgehende Ausnutzung der Abwärme des Dampfes und der Abhitze der Rauchgase einer Lokomotive zu erzielen. Für die Ausführung wurde eine Lokomotive der Gruppe 670 der italienischen Staatsbahnen gewählt, da diese so umgebaut ist, daß sie mit dem Führerstand nach vorn fährt und einen Wasser-Tender nachschleppt. So brauchte für den Umbau an Stelle des Schlepptenders nur ein neues Fahrgestell gebaut werden, auf dem die Abgas- und Abdampfvorwärmer aufgebaut wurden. Diese sind dann

mit dem eigentlichen Kessel durch Gelenkrohre verbunden. Bild 1 zeigt, daß an Stelle des dreiachsigen Tenders der neue Teil zwei zweiachsige Drehgestelle erhalten hat. Auf dem Anhänger wurden dann der Abhitzekegel und längs desselben die Speisewasserbehälter angeordnet. Der Brennstoffvorrat ist längs des Hauptkessels in Behältern untergebracht. Der Anhänger oder Tender hat dadurch 16,5 t mehr Gewicht als vorher, die Maschine selbst 1,5 t weniger. Bild 2 zeigt einen Längsschnitt durch Haupt- und Abhitzekegel. In dieser bedeuten: a die Rauchkammer des Lokomotivkessels, b das Gelenkrohr zur Verbindung mit c, der Vorkammer des Abhitzekegels d; e ist der

¹⁾ Die Wärme, Jg. 62 (1939) Nr. 21, S. 359.

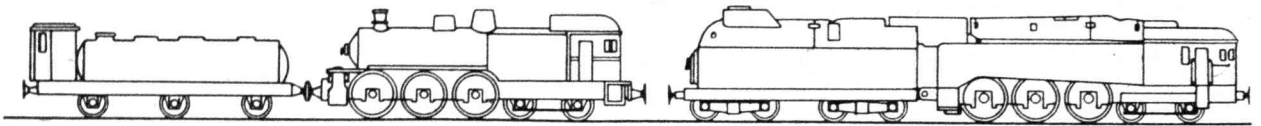


Bild 1: Links: Lokomotive der Gruppe 670 — Rechts: Franco-Lokomotive

Schornstein mit Blasrohr f. Das Speisewasser wird von einer Dampfpumpe aus den Behältern angesaugt, geht durch das Gelenkrohr g zum Abdampfvorwärmer h und dann in den Abhitzekegel d. Von dem Dom i des letzteren führt das biegsame Rohr k zum Rückschlagventil l und dann zum Hauptkessel, dieser ist außerdem mit einem der üblichen Injektoren ausgerüstet; ferner besteht noch eine Rohrverbindung mit dem Dom des Abhitzekegels, die den Zweck hat, sich etwa in diesem bildenden Dampf unmittelbar in den Dampfraum des Hauptkessels zu führen.

Vergleichsversuche zwischen einer gewöhnlichen Maschine der Gruppe 670 und der Franco-Maschine wurden mit einer deutschen Stückkohle ausgeführt. Die Kohle hatte einen unteren Heizwert von 8133 kcal/kg, jedoch wurden vor den Versuchen Grus und Staub abgesiebt. Die Feuchtigkeit betrug 0,85 %. Auf der 204 km langen Strecke Bologna—Ancona wurden die Versuche dann bei Geschwindigkeiten von 70 und 80 km/h vorgenommen. Die Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades der Franco-Lokomotive gegenüber der gewöhnlichen betrug bei 70 km/h 21,64% und bei 80 km/h 20,55%. Dabei betrug der Gesamtwirkungsgrad der Franco-Lokomotive bei 70 km/h 86,43% und bei 80 km/h 84,70%. Der Kohlenverbrauch je PSh betrug bei der Franco-Lokomotive 0,97 kg bei 70 km/h und 1,06 kg bei 80 km/h, die entsprechenden Zahlen der gewöhnlichen Lokomotive sind 1,18 kg und 1,24 kg, das bedeutet eine Brennstoffersparnis von 17,8% bei 70 km/h und von 14,5% bei 80 km/h. Bei Versuchen mit Schnellzügen wurde dann dieselbe Kohle verwendet, aber im Anlieferungszustande mit etwa 34 bis 40% an Feinem. Die Verbesserung des Wirkungsgrades betrug dann 18,72%. Während dieser Fahrten mußte die Franco-Lokomotive verschiedentlich unmittelbar aus dem Speisewasserbehälter gespeist werden, damit die Sicherheitsventile nicht abbliesen. Der Brennstoffverbrauch je PSh bezogen auf den Zughaken betrug bei der gewöhnlichen Lokomotive 1,45 kg, bei der Franco-Lokomotive 1,1275 kg; das bedeutet einen Unterschied von 22,24% zugunsten der letzteren. Die Verluste durch unverbrannte Gase betragen bei der Franco-Lokomotive 3% gegenüber 5% bei der anderen. Dies wurde vor allem auch dadurch bedingt, daß die spezifische Rost-

belastung bei der Franco-Lokomotive infolge der kleineren Abhitzeverluste niedriger wurde, sie fiel von 300 kg bzw. 340 kg auf 240 bzw. 270 kg bei den Versuchen mit gewöhnlichen Zügen, bei denjenigen mit Schnellzügen betragen diese Zahlen 175 kg bzw. 140 kg bei der Franco-Lokomotive.

Die neue Lokomotive²⁾ hat eine Reihe wärmetechnischer Vorzüge. Infolge der gleichmäßigeren Verteilung der Wärme im Hauptkessel kann man in diesem mit einer etwa 20% höheren Verdampfungsleistung je m²h rechnen. Eine umgebaute Maschine der Gruppe 672 ergab eine Leistung von 100 kg/m²h. Bei dieser Bauart werden dann auch die Durchmesser und Längen der Rauchrohre im Haupt- und Abhitzekegel in eine bestimmte Beziehung zueinander gebracht, ebenso auch die Rostfläche in Beziehung zur gesamten Heizfläche. Die Abgase werden im Abhitzekegel von z. B. 400° auf 160° abgekühlt.

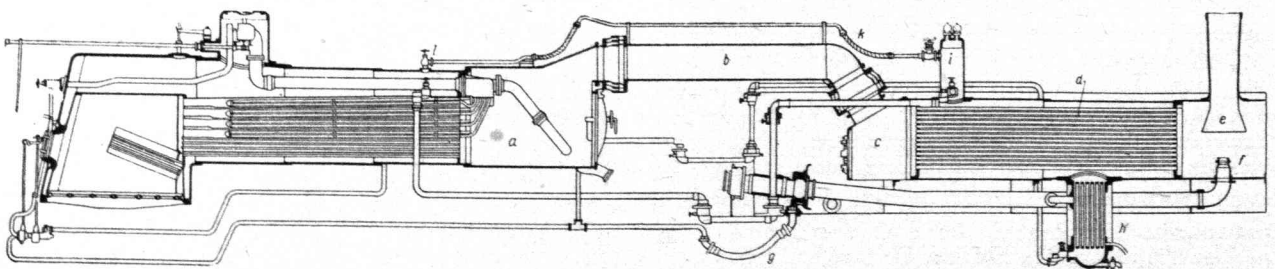
Die belgische Lokomotive „Flamme“ Typ 36 hat eine Rostfläche von 5 m², sie soll bei einer Rostbelastung von 350 kg/m²h 13 500 kg/h Dampf liefern. Die Abgase hatten im Schornstein noch 380°. Die Maschine wurde nach Franco umgebaut, der Rost hatte jetzt noch 4,30 m²; bei einer Rostbelastung von 368 kg/m²h wurden 15 000 kg/h Dampf erzeugt. Während bei der gewöhnlichen Lokomotive durch den Schornstein 15,2 m³ gehen, sind dies bei der umgebauten nur noch 8,65 m³. Ein weiterer Vorteil ist, daß sich die Salze und Härtebildner im Abhitzekegel ausscheiden und als Schlamm aus ihm entfernt werden können.

Um sich ein Bild über die erforderlichen Abmessungen machen zu können, sei eine Kohle von 7500 kcal/kg und die Erzeugung von Satttdampf angenommen, dann soll die Rostfläche bei der Bauart Franco $\frac{1}{50}$ der Heizfläche des Hauptkessels, die Heizfläche des Abhitzekegels muß das 1,2fache von derjenigen des Hauptkessels betragen. Bei Erzeugung von Heißdampf von 16 atü und 390° ergibt sich für die Rostfläche $\frac{1}{35}$ der Heizfläche des Hauptkessels, während der Abhitzekegel eine solche vom 1- bis 1,1fachen der des Hauptkessels haben muß.

Es gibt aber auch noch andere Anwendungsmöglichkeiten der Bauart Franco. Man kann sie für ortsfeste Lokomobile verwenden, besonders wenn diese

²⁾ Energia Termica, Jg. 7 (1939), Nr. 1, S. 16

Bild 2: Längsschnitt durch die Franco-Lokomotive



verhältnismäßig viel Dampf erzeugen sollen. Ebenso besteht die Möglichkeit der Anwendung auf Schiffen. Die gute Brennstoffausnutzung würde auch eine Verwendung geringwertigerer Kohlen erlauben, da auf einem gegebenen Rost etwa 30 % Kohle mehr verbrannt werden können, wenn der Brennstoff 30 %

weniger Heizwert hat als der ursprüngliche, oder es können mit diesem 20 % mehr Dampf erzeugt werden. Die Bauart Franco hat bereits Anwendung in den Kolonien gefunden, um land- oder forstwirtschaftliche Abfälle oder geringwertige örtlich vorkommende Kohlen zu verfeuern. h n.

KLEINE NACHRICHTEN

Lokomotivversuche in Brasilien

Über Verbrennungsversuche, die die Brasilianische Zentralbahn an ihren Texas-Lokomotiven (Achsanordnung 1 E 2), Hersteller Henschel & Sohn, Kassel, ausführte, berichtet eine brasilianische Zeitung. Die Lokomotiven sind mit selbsttätiger Rostbeschickung, Standard-Stoker und mit einem Rost, Bauart Rosebud (8,7 m² Rostfläche), zur Verbrennung eines Gemisches von brasilianischer und importierter Kohle ausgerüstet. Bei den Versuchen wurde eine Mischung aus gleichen Gewichtsteilen beider Kohlenarten verfeuert, deren Zusammensetzung folgende war:

		Nationalkohle	Importkohle
Fester Kohlenstoff	%	36,3	74,2
Flüchtige Bestandteile	%	36,1	22,1
Aschengehalt	%	27,6	3,7
Heizwert	kcal	4700,0	8200,0

Versuchsdauer und Rostbelastung werden im Bericht nicht angegeben. Es wurde dauernd mit niedriger Brennschicht gefahren; eine Bildung von fester Schlacke trat nicht ein. Ein zweiter Versuch, wobei fast ausschließlich Nationalkohle gefeuert wurde, verlief ebenfalls ohne Schlackenbildung. Dabei wurde die Lokomotive zunächst im Heizhaus mit Importkohle angefeuert, vor dem Zug mit einheimischer Kohle mit der Schaufel und auf der Fahrt mit dem Stoker bedient. Auf den Haltestellen wurde ebenfalls einheimische Kohle mit der Schaufel aufgegeben. Es wird darauf hingewiesen, daß das Arbeiten mit dem Rostspieß unfehlbar zur Schlackenbildung mit ihren schädlichen Folgen für die Dampfentwicklung geführt hätte. Demnach ist anzunehmen, daß sich wohl flüssige Schlacke gebildet hatte, diese aber bei der mechanischen Rostbeschickung nicht durch Zutritt größerer kalter Luftmengen zum Erstarren gebracht wird.

Bei einem Versuch auf der Sorocabana-Bahn mit gewaschener Nußkohle von Santa Catarina an einer fünffach gekuppelten Lokomotive, gebaut von der American Locomotive Cy., mit 5,57 m² Rostfläche wurde mit Schaufelfeuer eine Rostbelastung von nur 145 kg je m² Rostfläche und Stunde gehalten und zwar auf einem normalen Planrost von einem nicht sehr kräftigen Heizer (etwa 5 kg Kohlenaufgabe je Schaufel). Für den regelrechten Dienst dieser Lokomotive war dies zu wenig. Eine spezifische Rostbelastung von 355 kg m² und h, d. h. eine Kohlenaufgabe von stündlich 1980 kg konnte von einem kräftigen Heizer (etwa 8 kg je Schaufel) nur 29 Minuten durchgehalten werden. Der Bericht empfiehlt die Verwendung von Stokern, sobald eine Kohlenaufgabe

von mehr als 1125 kg/h nötig wird; wenn also bei einer Rostfläche von 4 1/2 m² eine Rostbelastung von 250 kg/m² und h überschritten wird. Bei der brasilianischen Kohle mit ihrem niedrigen Heizwert (s. o.) ergibt eine Rostbelastung von 250 kg eine ziemlich geringe Wärmeerzeugung. Erscheint auch nach deutschen Verhältnissen die Beschickung eines Rostes von 4 1/2 m² noch mit der doppelten Menge, d. h. mit 2250 kg/h von Hand durchaus möglich, so muß doch zugegeben werden, daß die Grenze der Handbeschickung bei den tropischen Temperaturen und dem durchschnittlich weniger kräftigen Menschenschlag in Brasilien tiefer liegt, etwa tatsächlich bei 1200 bis 1500 kg/h. Sehr viele Erfahrungen liegen darüber jedoch nicht vor, da die kohlegefeuerten Lokomotiven mit mehr als 4 m² Rostfläche in jenem Lande verhältnismäßig selten sind. Dr. Schneider

2 D 2 Dampflokomotiven für die Minneapolis Saint-Paul & Sault Ste. Marie Eisenbahn

Die Lokomotivwerkstätten in Lima haben soeben für die Minneapolis Saint Paul & Sault Ste. Marie Eisenbahn vier Dampflokomotiven der Bauart 2 D 2 gebaut, die dem Personen- und Güterverkehr dienen sollen. Der Kessel dieser Lokomotiven arbeitet mit einem Dampfdruck von 18,9 kg/m² und wird mit Kohlen gefeuert. Die Treibräder haben einen Durchmesser von 1,90 m. Die Lokomotive wiegt betriebsbereit mit ihrem sechsachsigen Tender 203 t, von denen 119 t auf das Reibungsgewicht entfallen; die größere Zugkraft erreicht daher den Wert von 30 t. Der Rost hat eine Fläche von 8,2 m²; er wird von einem Stoker beschickt, dessen Motor auf dem Tender sitzt.

Für die Kesselschüsse des Langkessels wurde ein Silizium-Manganstahl verwendet. Die stählerne Feuerbüchse ist vollkommen geschweißt.

Von den hin- und hergehenden Massen im Gesamtgewicht von 1120 kg sind 40,6% ausgeglichen. Die Gegengewichte auf den vier Treibachsen, von denen die zweite angetrieben ist, betragen 114, 100, 130 und 110 kg; bei einer Fahrgeschwindigkeit von 120 km/h treten dabei freie Fliehkräfte bis zu 6,5 t auf.

Der Tender ist vollkommen geschweißt und besitzt zwei dreiachsige Drehgestelle. —dei

(Railway Mechanical Engineer, Oktober 1938)

Nickelstähle im amerikanischen Lokomotivbau

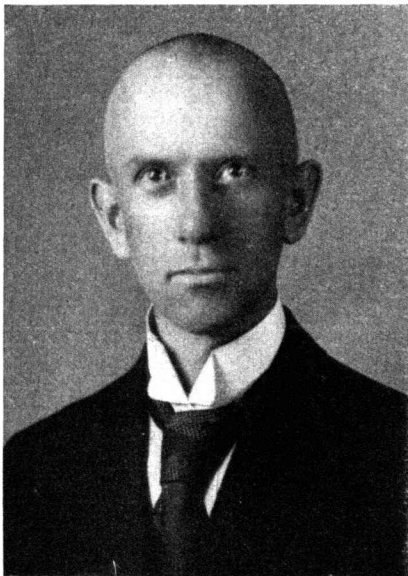
Die Anwendung von Nickelstählen im amerikanischen Lokomotivbau hat, bedingt durch die Entwicklung desselben, stetig Fortschritte gemacht. Die Verwendung

derselben für Kesselbleche und Triebwerksteile wird auch weiterhin zunehmen. Man hat eine Reihe von Maschinen, die für Geschwindigkeiten von 55 km/h bestimmt waren, auf höhere Geschwindigkeiten bis zu 95 km/h umgebaut und damit gute Erfahrungen gemacht. Es konnte dabei aber mit den ursprünglich vorhandenen schweren Kolbenstangen keine genügende Auswuchtung des Treibsatzes erreicht werden. Man ging deshalb auf Kolbenstangen aus einem

Nickelstahl mit 2,75 % über. Die erste damit ausgerüstete Lokomotive kam anfangs 1938 in Betrieb und hatte bis 1. Oktober bereits eine Laufstrecke von 95 000 km hinter sich. Triebwerk und Lager waren, wie eine Untersuchung ergab, noch nicht ausbesserungsbedürftig. Daraufhin wurde der Umbau von weiteren 70 Maschinen beschlossen.
Kuhn.

Rly. Gaz N, Y. 10. 2. 1939. S. 207. (Nickel Ber. 9. Jg. (1939) Nr. 3. S. 51.)

Persönliches



Privataufn.

August Meister †

In dem Nachruf für August Meister in der Nr. 3 konnte das Bild des Verstorbenen aus technischen Gründen leider nicht gebracht werden. Wir holen das hiermit nach und bitten, davon Kenntnis zu nehmen, daß der Nachruf verfaßt wurde von Herrn Abteilungspräsident Dr. Wagner.

Die Schriftleitung

Austausch von Eisenbahnerkindern

Nach den in den letzten beiden Jahren gemachten guten Erfahrungen ist zwischen der Reichsbahn und der Nationalgesellschaft der französischen Eisenbahnen auch für die großen Ferien 1939 wieder ein Austausch von Eisenbahnerkindern in Aussicht genommen worden. Die Vorarbeiten dazu sind im Einvernehmen mit der Austauschstelle der Nationalgesellschaft der französischen Eisenbahnen in Straßburg beendet worden; sie haben in großen Zügen folgendes Ergebnis gezeitigt:

Der Austausch wird, wie in den Vorjahren, von den Eisenbahnabteilungen des Reichsverkehrsministeriums geleitet, das im Benehmen mit der französischen

Austauschstelle die beiderseitigen Anträge gegenüberstellt, um für die Beteiligten auf beiden Seiten möglichst gleichartige Verhältnisse zu gewährleisten. Der Austausch dient der Pflege der nachbarlichen Beziehungen und soll den Kindern Gelegenheit zur geistigen Weiterentwicklung, besonders in der fremden Sprache, geben.

Infolge der Fülle von Anträgen auf deutscher Seite können nur Kinder aktiver Reichsbahnbediensteter berücksichtigt werden. Die Kinder müssen über 15 Jahre alt, zum Bezug des Kindergeldes berechtigt und Mitglied einer NS.-Jugendorganisation sein.

Der Aufenthalt in der fremden Familie ist unentgeltlich und wird auf 4 Wochen festgesetzt. Während des Austausches leben die Kinder in den Familien wie die eigenen. Jede Familie, die den Austausch eines ihrer Kinder beantragt, muß sich verpflichten, das fremde Austauschkind angemessen unterzubringen und so sorgfältig über dessen Wohl und Wehe wachen, als ob es das eigene Kind wäre.

Je nach Wunsch kommen zwei Arten des Austausches in Betracht, nämlich ein gleichzeitiger oder ein anschließender Austausch.

Beim gleichzeitigen Austausch befindet sich das deutsche Kind in der französischen Familie, während das französische Kind selbst in Deutschland ist. In diesem Falle leben also die Kinder nicht zusammen.

Beim anschließenden Austausch begibt sich eines der Kinder zunächst ins Ausland und nimmt später das fremde Kind mit in die eigene Familie. In diesem Falle leben die Kinder 8 Wochen hintereinander zusammen. Diese Austauschart ist daher vorzuziehen. Sie sollte überall da gewählt werden, wo die gleichzeitige Unterbringung beider Kinder möglich ist. Bei der Lage der Ferien in Deutschland und Frankreich wird meist das deutsche Kind zuerst nach Frankreich gehen, da die Schulferien in Frankreich im allgemeinen später liegen. Nach vierwöchigem Aufenthalt im Ausland kehrt das Austauschkind mit dem französischen Austauschkind in die Heimat zurück.

Gemeinschaftswerbung für den Ingenieurberuf

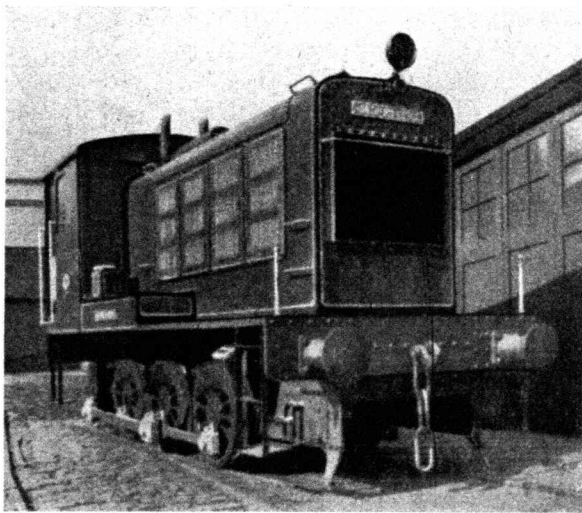
Im Rahmen des Hochschultages hat die Technische Hochschule Stuttgart in Zusammenarbeit mit der Reichsbahndirektion Stuttgart eine Werbung unter den zur Zeit ihrer Wehrdienstpflicht genügenden Abiturienten mit dem Ziele durchgeführt, Nachwuchs für die Inge-

nieurberufe zu gewinnen. Der Veranstaltung lag der Gedanke zugrunde, die Abiturienten durch geeigneten Anschauungsunterricht für die Technik zu begeistern. Etwa 120 Soldaten hatten der Einladung zu der eintägigen Veranstaltung Folge geleistet. Sie begann mit einer Führung durch die Institute der Technischen Hochschule, wo Professoren mit geschulten Lehrkräften Vorträge hielten und großangelegte Versuche vorführten. Diese Führung füllte den Vormittag aus. Sodann übergab der Rektor der Hochschule, Professor Dr. Schönhardt, die Teilnehmer der Reichsbahndirektion Stuttgart. Nach einer Begrüßung durch Reichsbahndirektionspräsident Honold und einem Imbiß in der Speiseanstalt des Reichsbahndirektionsgebäudes wurde den Abiturienten Gelegenheit gegeben, nach der Theorie die Praxis kennenzulernen; zu diesem Zweck wurden die Stellwerk- und Oberbausammlung der Reichsbahndirektion, die Anlagen des Stuttgarter Hauptbahnhofes sowie die Anlagen und Einrichtungen des Bahnbetriebswerks Stuttgart-Rosenstein besichtigt. Dabei hatten die Teilnehmer Gelegenheit, Dampf- und elektrische Lokomotiven sowie Triebwagen aus der Nähe zu besichtigen. Die Führung und die Erläuterungen bei den Besichtigungen hatten die zuständigen Abteilungspräsidenten und Dezernenten der Reichsbahndirektion sowie die beteiligten Amtsvorstände übernommen. Alle Teilnehmer bekundeten großes Interesse an den Besichtigungen, so daß man hoffen darf, daß hier nützliche Arbeit für den Nachwuchs in den Ingenieurberufen geleistet wurde.

Neue Bücher

Die elektrischen Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn im Bild. 1. Teil. Von Dipl.-Ing. T. Dietze. 2. Aufl. 1930. 2. Teil. Von Professor Georg Lotter. 1938. (Die Fahrzeuge der Deutschen Reichsbahn im Bild, herausgegeben von H. Maey, Heft 2 und 7) 7+60 S., 24 Bilder und 22 Bildtafeln. Preis 0.90 und 2.25 RM. Verlag Deutsches Lokomotivbild-Archiv, Darmstadt, und Verkehrswissenschaftliche Lehrmittel-Gesellschaft, Leipzig C 1.

Die Schriftenreihe war ursprünglich als eine für den Handgebrauch bestimmte Zusammenfassung der Bilder und Hauptabmessungen gedacht, die in knapper, aber vollständiger Form zuvor nicht zusammengestellt zu finden



Diesel-Lokomotive für das englische Luftfahrtministerium

(Aus „Diesel Lokomotives and Railcars“.)

sonderen Geländeverhältnisse des Oberrheintales bedingte Führung der Badischen Staatsbahn durch die schweizerischen Kantone Basel und Schaffhausen erzwang eine frühere persönliche und sachliche Zusammenarbeit der Ingenieure beider Länder, die ihre Krönung fand in der Berufung Gerwigs, des Erbauers der badischen Schwarzwaldbahn, zum ersten Bauleiter der Gotthardbahn. Noch enger war die Verbindung zwischen den Maschinenteknikern. Wir brauchen nur an Krauß zu denken, den Gründer der Münchener Lokomotivfabrik, der zuvor Obermaschinenmeister der Schweizerischen Nordostbahn gewesen war, und an seinen Nachfolger, den Ostpreußen Maey, an Klose, den Obermaschinenmeister der Vereinigten Schweizer Bahnen, der später zum Maschinendirektor der Württembergischen Staatsbahnen berufen wurde, an Riggenbach, der bei Keßler in Karlsruhe gearbeitet und danach als Maschinenmeister der Schweizerischen Zentralbahn tätig war, in jener Zeit, als er die ersten Zahnradbahnen und Zahnrad-Lokomotiven in Europa baute. Von den 1750 Dampflokomotiven, die für Eisenbahnen des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz beschafft worden sind, stammen 600, also rund 35%, aus deutschen, und nur 80, knapp 5%, aus anderen nichtschweizerischen Werken. Besonders Keßler in Karlsruhe und Eßlingen und Maffei in München hatten im ersten halben Jahrhundert ihres Bestehens ein beträchtliches Absatzgebiet in der Schweiz.

Das Werk gliedert sich nach den fünf großen Stammbahnen (Zentralbahn, Nordostbahn, Jura-Simplon-Bahn, Vereinigte Schweizer Bahnen, Gotthardbahn), der Bundesbahn, den voll- und schmalspurigen Neben- und den Zahnradbahnen. In jedem Abschnitt schließt sich an einen kurzen Überblick über den Lokomotivbestand eine eingehende Beschreibung der einzelnen Gattungen, unterstützt durch Lichtbilder, Maßskizzen und Abmesungstafeln, und eine Liste alle Lokomotiven mit Angaben über Hersteller, Beschaffungs- und Ausmusterungszeit, Betriebsnummern und Namen und bemerkenswerte Einzelschicksale. Es gibt in deutscher Sprache bisher keine Lokomotiv-Geschichte, die für ein so großes Bahngebiet und gleichzeitig mit solchem liebevollen Eingehen auch auf Einzelheiten und anscheinend Kleinigkeiten ihre Aufgabe gefaßt und gelöst hat. Der Verfasser, Alt-Lokomotivführer der Bundesbahnen, hat während seines ganzen langjährigen Dienstes die Unterlagen zu seinem Buch, seinem Lebenswerk, gesammelt und manches persönliche Opfer zu seiner Herausgabe gebracht. Er hat der schweizerischen Dampflokomotive das schönste Denkmal gesetzt. Denn sie wird in dem Land, das keine eigene Kohle, dafür aber große Wasserkräfte hat, ihr Leben bald erfüllt haben. E. B.

waren, sondern bei Bedarf aus größeren Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und Büchern herausgezogen werden mußten. Von dieser Art ist noch der 1. Teil, der neben fünf Seiten einleitenden Textes und einer Tafel mit den wichtigsten Maßangaben 24 Lichtbilder elektrischer Lokomotiven enthält. Es sind im wesentlichen die Maschinen, die teilweise noch von den selbständigen preußischen, bayrischen und badischen Verwaltungen entworfen, in die Zeit vor den großen Beschaffungen gehören, die mit Beginn des erweiterten Ausbaues des süddeutschen elektrischen Streckennetzes eingesetzt haben.

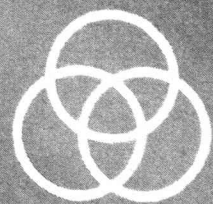
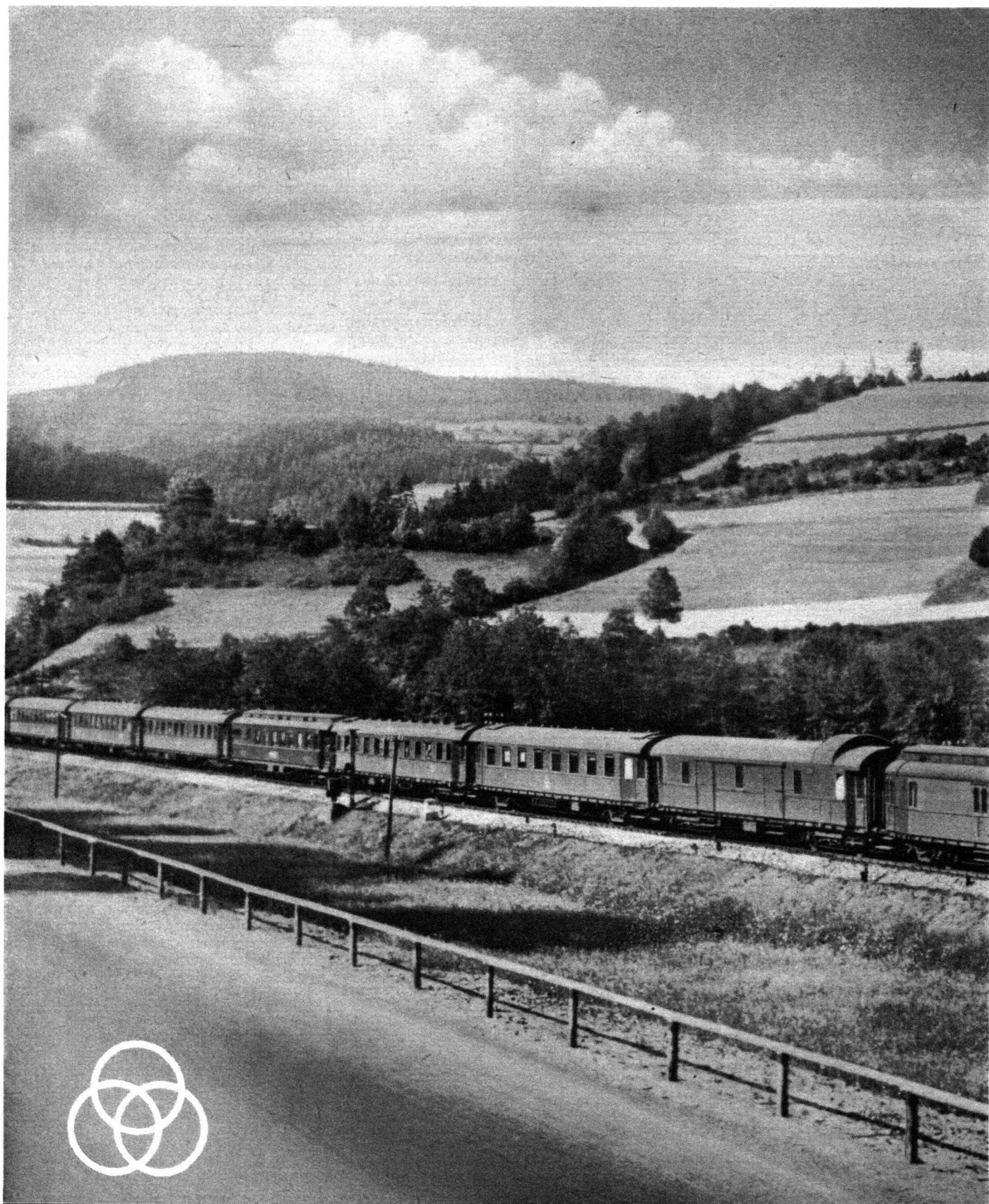
Der 2. Teil, der den Untertitel „Entwicklungsgeschichte von 1924 bis 1937“ trägt, beschreibt 22 neue Lokomotiven, hauptsächlich die Einheitsbauarten E 04, 18, 44, 93 in ihren Probe- und Regelausführungen und einige benachbarte Spielarten, ferner die neue Schnellfahr-Lokomotive E 19 und die vier Probemaschinen E 244 der versuchsweise mit Landesfrequenz (50 Hz) arbeitenden Höllentalbahn. Der Verfasser, der selbst als Konstrukteur an der Gestaltung einer Reihe der beschriebenen Fahrzeuge teilgenommen hat, hat es ausgezeichnet verstanden, das Wesentliche am Aufbau und in der Wirkungsweise der Maschinen herauszuschälen und auf dem knappen Raum, der ihm zur Verfügung stand, darzulegen und die Leitgedanken aufzudecken, die im Einzelfall gerade zu dieser oder jener Lösung der durch den Betrieb gestellten technischen Aufgabe geführt haben. Die Schriftenreihe ist auf dem richtigen Weg, wenn sie sich von der rein beschreibenden mehr zur entwicklungsgeschichtlichen Darstellung wendet. E. B.

Diesel Locomotives and Railcars.
Von Brian Reed. Etwa Din A 5. 210 Seiten und 143 Bilder. The Locomotive Publishing Co. Ltd., London 1938. Preis gebunden 6/— sh.

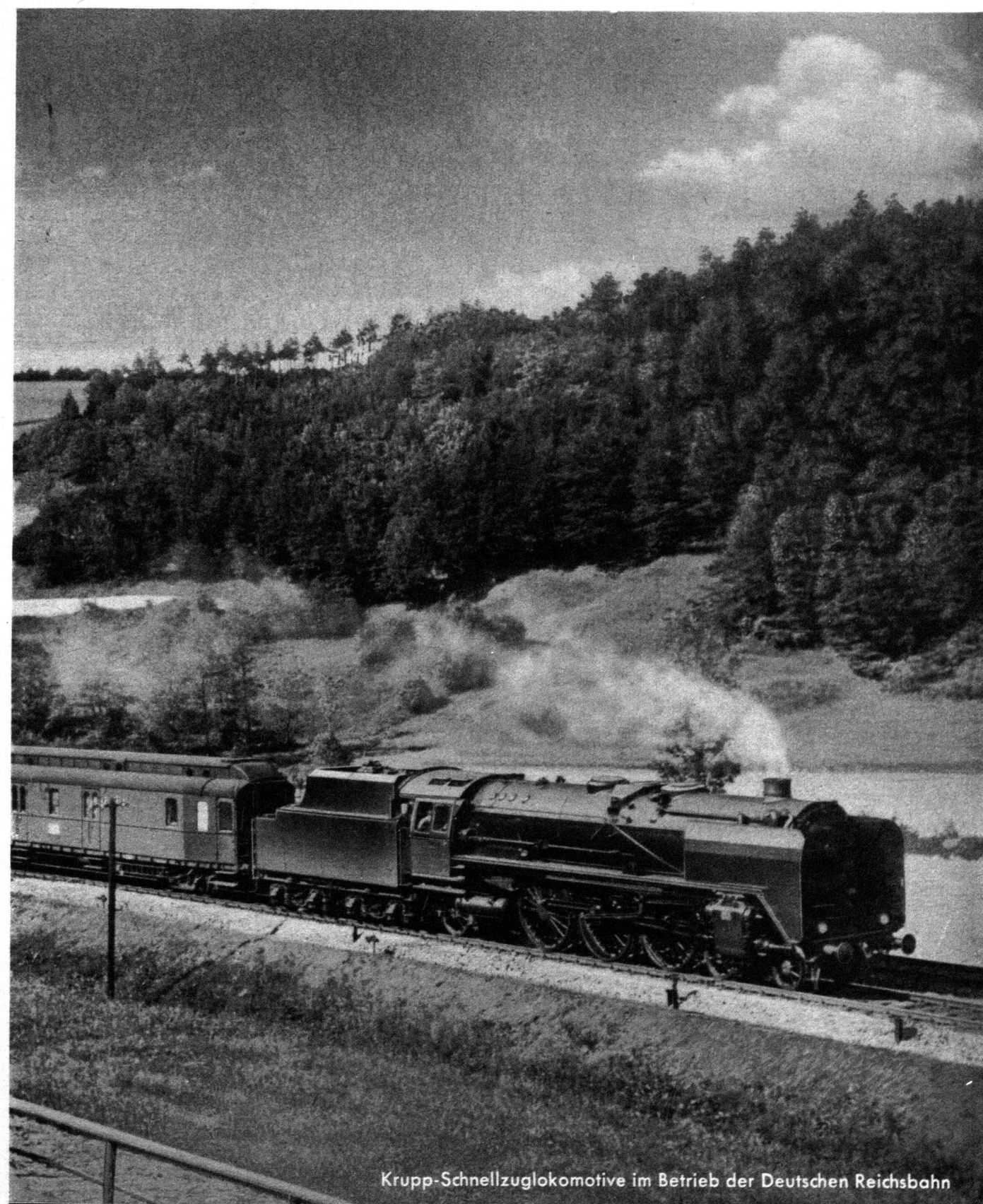
In 9 Kapiteln wird das gesamte Gebiet der Diesel-Lokomotiven und -Triebwagen an Hand zahlreicher Bilder in großen Zügen dargestellt. Der Verfasser beginnt mit einer Klarlegung der Vorzüge des Diesel-Antriebes, für die er in mehreren Tafeln ausführliche zahlenmäßige Unterlagen beibringt; er schildert dann kurz die Entwicklung, die der Diesel-Antrieb von seinen Anfängen genommen hat und die Notwendigkeiten, denen er bei der Übernahme für den Eisenbahnbetrieb entsprechen mußte. Es folgt dann eine ausführliche Darstellung (40 S.) des Motors, für den wiederum zahlreiche Abbildungen und Zahlenangaben gebracht werden. Interessant ist die bildliche Darstellung einer Reihe ausländischer Motoren, die bei uns wenig oder gar nicht bekannt sind; es finden sich aber auch deutsche Maschinen in dieser Zusammenstellung, die Ruf über die ganze Welt erworben haben. Nach einer Darstellung der verschiedenen Antriebssysteme werden der mechanische, der hydraulische und der elektrische Antrieb im einzelnen ausführlich und gleichfalls an Hand von Bildern geschildert. — Ohne natürlich das Gesamtgebiet gründlich behandeln zu können, gibt das Buch doch einen guten Überblick und vermittelt Kenntnis des Standpunktes, den man im Auslande gegenüber dem Diesel-Antrieb für Eisenbahnzwecke einnimmt. —Z—

Der Dampfbetrieb der Schweizerischen Eisenbahnen. Eine geschichtlich-technische Darstellung der im Bahnbetrieb der Schweiz gestandenen Dampflokomotiven von 1847—1936. Von Alfred Moser. 2. umgearbeitete und ergänzte Auflage. 393 Seiten, 336 Bilder, 26 Zahlentafeln. Basel 1937. Verlag Birkhäuser.

Vielfältig sind die Beziehungen, die das Eisenbahnwesen und den Lokomotivbau Deutschlands und der Schweiz verknüpfen. Schon die durch die be-



Krupp-Lokomotiven laufen



Krupp-Schnellzuglokomotive im Betrieb der Deutschen Reichsbahn

in allen Teilen der Welt!



Zuverlässige Schmierung wertvoller Maschinen sichern die zwangsläufigen Bosch-Zentral-Schmierapparate. Der Name **BOSCH** bürgt für unbedingte Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer der Bosch-Oelpumpen und Bosch-Fett-pumpen. Der Bosch - Lokomotivöler LHA beweist seit Jahren den hohen Stand der Bosch-Zentralschmierung.

ROBERT BOSCH GMBH.
Stuttgart · Berlin · Frankfurt a. M. · Wien

Im Deutschen Reich und im Ausland

wird „Die Lokomotive“ bei Verkehrsunternehmen und inter-essierten Industriekreisen ver-breitet. Anzeigenwerbung in der Zeitschrift

„Die Lokomotive“

muß daher Erfolgswerbung sein

Hohl- und Vollstangen, Buchsen mit einem oder mehreren Bunden, Radkörper sowie Stücke aller Formen in

SCHLEUDERGUSS UND VERBUNDGUSS

Gleitbahnen, Lagerschalen, Lagermetall-ausschleuderung, sowie Sandguß aller Art

Georg Pemetzrieder Metallgießerei G. m. b. H.
BERLIN NW 21 · WICLÉFSTR. 16 - 17

**BEWEGLICHE
STEBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

mit höchster Genauigkeit im Gesenk geschmiedet

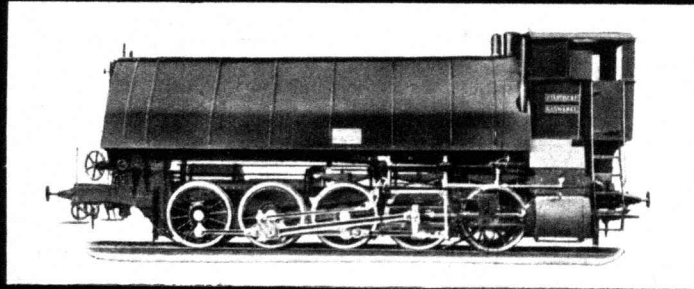
bevorzugt man seit Jahren für deutsche und ausländische Lokomotiven

SOLINGER GESENKSMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT

Solingen - Foche

Fernruf Sa 26061

GILLI-LOKOMOTIVEN



GRÖSSTE WIRTSCHAFTLICHKEIT IM VERSCHUBDIENST UND NAHVERKEHR

DORT, WO HOCHDRUCKDAMPF ODER HOCHÜBER-
HITZTER NIEDERDRUCKDAMPF ZUR VERFÜGUNG STEHT

IN FAST 5JÄHRIGEM SCHWEREN VERSCHUB- UND ZUBRINGERDIENST
HAT DIE OBENGEZEIGTE 120-AT-HOCHDRUCK-SPEICHER-LOKOMOTIVE
(GILLI-LOKOMOTIVE IM GASWERK LEOPOLDAU DER GEMEINDE WIEN IHRE
ZUVERLÄSSIGKEIT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT BEWIESEN

DERZEIT IN AUFTRAG:

LOKOMOTIVEN FÜR 35,64 UND 120 AT DRUCK
MIT DIENSTGEWICHTEN VON 30 BIS 66 TO

WIR ERZEUGEN:

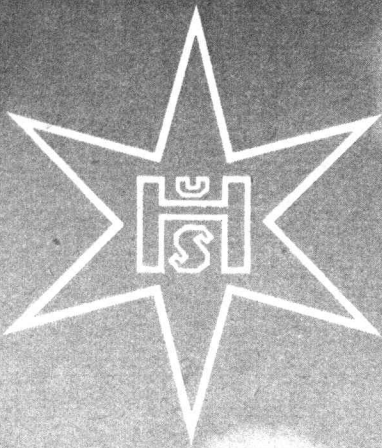
- DAMPF-, ELEKTRO- UND MOTOR-LOKOMOTIVEN
BIS ZU DEN GRÖSSTEN LEISTUNGEN
- DAMPFKESSEL-ANLAGEN UND SPEICHER
- STRASSENWALZEN UND -AUFREISSER

WIENER LOKOMOTIVFABRIK A.-G.

1869

WIEN-FLORIDSORF

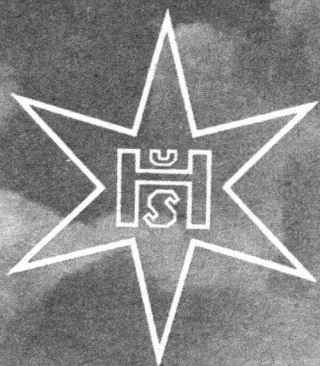
1939



39

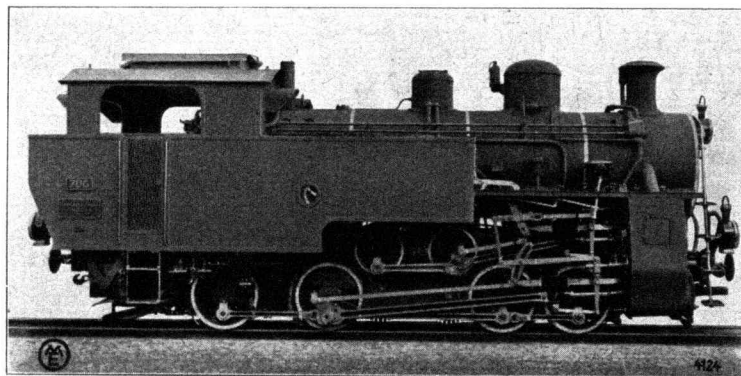
Schwere HENSCHEL 1 E 2 Güterzuglokomotive
der Brasilianischen Zentralbahn

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**



DIE EISENBAHN
UND **HENSCHEL**
EIN BEGRIFF FÜR ALLE ZEITEN

Esslingen



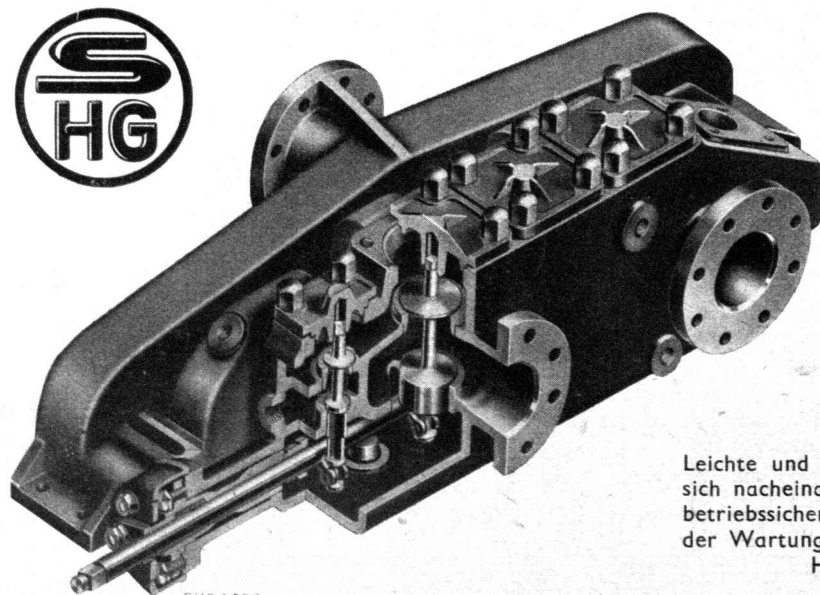
Zahnrad-Lokomotive für Staatsbahn in Indochina

270 ZAHNRAD-LOKOMOTIVEN

bis zu den größten Abmessungen mit Dampf- oder elektr. Antrieb
ZAHNDRUCK bis 88 t im Bau oder ausgeführt.

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.

„SCHMIDT“=ÜBERHITZER mit HEISSDAMPF=**MV-REGLER**



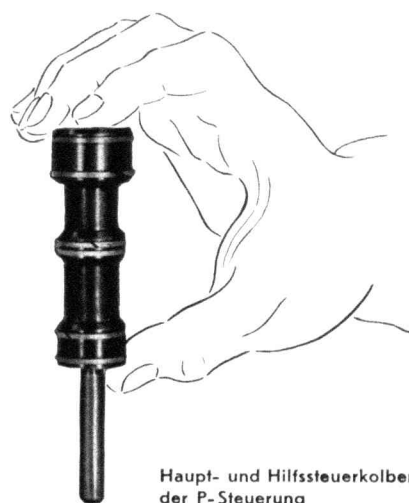
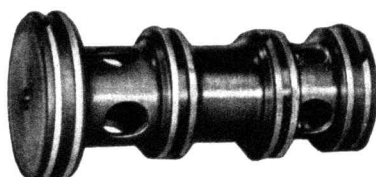
MEHRFACHVENTIL-REGLER
VEREINIGT MIT
ÜBERHITZER-SAMMELKASTEN
DRP. UND AUSLANDSPATENTE

Leichte und äußerst genaue Regelung durch die sich nacheinander öffnenden Ventile. Einfach und betriebssicher in der Bedienung. Anspruchslos in der Wartung. Sofort hoch überhitzter Dampf. Höchste Wirtschaftlichkeit.

Schmidt'sche Heißdampf-GmbH., Kassel-Wilhelmshöhe

3 Neuerungen

an der zweistufigen Knorr Dampfluftpumpe!



Haupt- und Hilfssteuerkolben der P-Steuerung



1. P-Steuerung DRP und Auslandpatente

Diese halbmechanische Steuerung arbeitet betriebssicher. Die beiden hohlen Kolbenschieber sind leicht zugänglich. Steuerungskopf und Dampfzylinder bilden ein Gußstück, daher keine Packungen.

2. Plattenventile

Ventile gleicher Ausführung werden verwendet als Saug-, Mitteldruck- und Hochdruck-Ventile. Das Ventil ist masselos und wird als fertiges Ganzes eingesetzt.

3. Druckluftantrieb der Schmierpumpe

Der Antrieb der Schmierpumpe erfolgt nicht durch einen Stößel, der geschmiert und dessen Buchse gedichtet werden muß, sondern durch Druckluft vom Luftzylinder aus.

Vergleich

Diese neue zweistufige Luftpumpe mit P-Steuerung verdichtet 2000 l/min tatsächlich angesaugter Luft, während die alte Knorr-Pumpe nur 1500 l/min schafft. Die neue Pumpe wiegt nur 235 kg gegenüber 310 kg der alten Pumpe.

Zweistufige Luftpumpe mit P-Steuerung an einer Güterzug-Lokomotive der Mecklenburgischen Friedrich-Wilhelm-Eisenbahn-Gesellschaft — Neustrelitz

KNORR-BREMSE & BERLIN



WIR BAUEN DAMPF-LOKOMOTIVEN
JEDER GRÖSSE **JEDER BAUART**



KRAUSS - MAFFEI A.G.
M Ü N C H E N - A L L A C H

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzky, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50
Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

AUGUST 1939

NUMMER 5

Reichsverkehrsminister Dr. Dorpmüller

70 Jahre



deutung wohl alles in den Schatten stellen, was ein ähnlicher Fachminister in Deutschland bisher zu bewältigen hatte. Die dem Jubilar mit der Überreichung des Adlerschildes als der höchsten Auszeichnung des Deutschen Reiches vom Führer ausgesprochene Anerkennung kennzeichnet Dorpmüller denn auch als den Erneuerer des deutschen Verkehrswesens.

Es scheint kein Zufall, daß Dorpmüller Sohn eines Eisenbahners ist. Der Beruf des Vaters als Eisenbahn-Betriebsingenieur, dessen technische Erfindungen heute noch auf den Bahnen des In- und Auslandes nutzbringend verwendet werden, ließ schon in dem Jüngling das Interesse für den Schienenverkehr wach werden. Diese Liebe vertiefte sich in dem Studierenden an der Technischen Hochschule Aachen. So begann Dorpmüller seine Eisenbahner-Laufbahn als Regierungsbauführer des Eisenbahn- und Straßenbau-fachs bei der Eisenbahndirektion Köln. 1898 erfolgte seine Übernahme in den Dienst der Preußischen Staatseisenbahnen, wo er bis zum Jahre 1907 blieb. Zunächst als Hilfsarbeiter, dann als Streckenbaumeister war er schließlich als Vorstand einer Bauabteilung bei der Eisenbahndirektion St. Johann-Saarbrücken tätig. In dieser Stellung deutete noch nichts darauf, daß er bald als Träger deutscher Kultur, deutscher Technik und Wissenschaft, aber vor allem auch deutschen Unternehmegeristes im Fernen Osten große Eisenbahnaufgaben zu erfüllen haben würde. Die Beurlaubung aus dem preußischen Staatsdienst im Jahre 1907 gestattete ihm, die Leitung des technischen Büros der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft in Tsingtau zu übernehmen. Ein Jahr später trat er in den Dienst der Kaiserlich Chinesischen Staatsbahn Tientsin—Pukow über, wo er als Chef-Ingenieur den Bau des 700 Kilometer langen Nordabschnitts dieser Bahn leitete und später auch deren Betriebsführung übernahm. Der 40jährige Dorpmüller konnte nicht voraussehen, daß die ihm hier gestellten Auf-

Der durch seine Stellung als Leiter des zuständigen Reichsministeriums für die Gestaltung der deutschen Verkehrspolitik verantwortliche Mann, Dr. Dr.-Ing e. h. Julius Dorpmüller, hat soeben das siebente Jahrzehnt eines mit der Lösung vieler großer Aufgaben ebenso wie mit dafür erhaltenen Ehrungen erfüllten Lebens vollendet. Gerade die letzten zweieinhalb Jahre haben den Reichsverkehrsminister vor Aufgaben gestellt, die in ihrer Großzügigkeit und volkswirtschaftlichen Be-

Aus dem Inhalt:

Reichsverkehrsminister Dr. Dorpmüller 70 Jahre . . .	119	Die schwerste Abraum-Lokomotive der Welt . . .	127
Wo stehen wir heute?	122	Neue Lokomotiv-Bauarten für die Türkischen Staatsbahnen	129
Werkstoff und Konstruktion im Eisenbahnbau . . .	123	Fachausschüsse der JVA Köln 1940	134
Diesel-Lokomotive für Peru	126	Kleine Nachrichten	136

gaben mancherlei Erfahrungen vermitteln würden, die ihm dereinst bei der Organisation des deutschen Eisenbahnwesens, vor allem bei der Leitung der zur Reichsbahn vereinten Ländereisenbahnen zustatten kommen würden. Der Tätigkeit Dormmüllers in China wurde dadurch ein jähes Ende bereitet, daß China sich 1917 zur Teilnahme am Weltkrieg entschloß. Dormmüller konnte sich der ihm drohenden Internierung nur durch eine abenteuerliche Flucht entziehen. Über die Mandchurei, Sibirien und Rußland gelangte er durch mancherlei Gefahren und Entbehrungen in die Heimat zurück. Hier konnte er sogleich sein Organisationstalent im Feldeisenbahndienst einsetzen: Bis zum Kriegsende war er so bei den Transkaukasischen Eisenbahnen tätig, wo er in der Leitung der Kriegstransporte ein wichtiges Arbeitsfeld vorfand.

Die ersten Nachkriegsjahre schienen im weiteren Entwicklungsgang des künftigen Reichsbahn-Generaldirektors einen ruhigeren Fortgang der Beamtenlaufbahn anzukündigen. Als Streckendezernent bei der Reichsbahndirektion Stettin und Oberbaurat bei der Reichsbahndirektion Essen waren außergewöhnliche Leistungen nicht zu vollbringen. Anders wurde es aber bereits 1922, als Dormmüller zum Präsidenten der Reichsbahndirektion Oppeln berufen wurde. Hier zeigte sich, daß die Arbeit Dormmüllers, der heute mehr als 45 Jahre im Eisenbahnfach tätig ist, immer in ganz besonderer Weise im Zeichen des Aufbaues steht. Die durch die Ausstrahlungen des Versailler Vertrags herbeigeführte Teilung Oberschlesiens machte es notwendig, die Deutschland verbliebenen Reste des Schienennetzes des Industriebezirkes im Südosten des Reiches neu zu organisieren. Diese verantwortungsvolle Aufgabe konnte Dormmüller in gleicher Weise erfolgreich lösen, wie zwei Jahre später die Wiederingangbringung des durch die Besetzung gestörten Eisenbahnverkehrs im rheinisch-westfälischen Industriebezirk, als er 1924 zum Reichsbahn-Direktionspräsidenten in Essen ernannt wurde. Die besonderen Schwierigkeiten, die der Eisenbahnverwaltung im Ruhrgebiet damals erwachsen, werden alle diejenigen ermessen können, die mit der engen Verschlingung des Schienennetzes jenes Bezirkes vertraut sind und seine eigenartige, außerordentlich diffizile Verflechtung kennen. Dank seiner besonderen Fähigkeiten wurde von Dormmüller in kurzer Zeit das durch den Ruhreinbruch hervorgerufene Chaos in dem von ihm betreuten wichtigsten Teil des Industriegebiets wieder in ein geordnetes System zurückgeführt und ein gründlicher Wiederaufbau und Ausbau dieses wohl kompliziertesten Abschnitts des deutschen Schienennetzes den neuen Verhältnissen entsprechend verwirklicht.

Es waren aber nicht nur die hervorragenden Leistungen Dormmüllers bei der Verwaltung des größten deutschen Eisenbahndirektionsbezirks, den Essen ja darstellt, die Veranlassung gaben, ihn später zu den internationalen Dawes-Verhandlungen hinzuzuziehen. In noch stärkerem Umfange dürften seine weitreichenden international anerkannten Fachkenntnisse dazu geführt haben, daß er beim Abschluß des Dawes-Planes und an den Beratungen des Reichsbahn-Statuts ausschlaggebend mitbeteiligt war. So war es nicht zu verwundern, daß er am 1. Juli 1925 zum Stellvertreter des Generaldirektors der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft ernannt wurde. Eine besondere Ehrung wurde ihm zu Weihnachten desselben Jahres zuteil, als ihm seine Technische Hochschule, die TH. in

Aachen, die ihn jetzt zum Ehrensensator ernannte, wegen seiner Verdienste um das deutsche Eisenbahnwesen den Ehrendoktor verlieh.

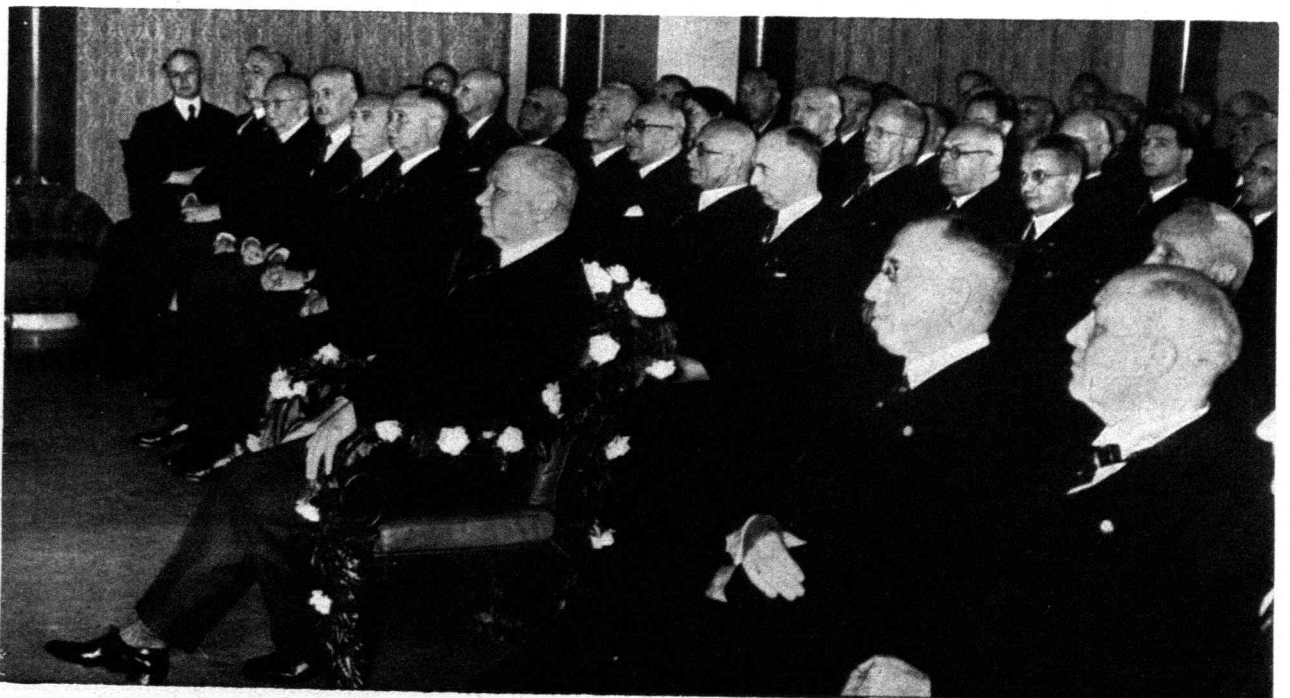
Die starke Behinderung des damaligen Reichsbahngeneraldirektors Dr. Oeser durch Krankheit brachte es mit sich, daß Dormmüller schon bald nach Antritt seines neuen Postens wesentlichen Anteil an der Führung der Generaldirektionsgeschäfte nahm und Gelegenheit fand, sich auf ein Amt vorzubereiten, zu dem er durch das einstimmige Vertrauen sowohl der deutschen wie der ausländischen Mitglieder des Reichsbahn-Verwaltungsrates nach dem Tode Oesers im Juni 1926 berufen wurde. Die Industrie hat die Wahl Dormmüllers seinerzeit mit Genugtuung aufgenommen, da sie erkennen mußte, daß hier ein Mann an die Spitze eines einzigartigen Reichs-Unternehmens berufen wurde, für dessen Ernennung nicht „Günstlingsbefürwortung“, sondern eigene Leistungen, gepaart mit ausgezeichnetem Wissen und nicht erlahmender Tatkraft, den Ausschlag gegeben hatten. Trotz parlamentarischer Gegenspiele war es der besondere Wille des verewigten Generalfeldmarschalls von Hindenburg, die Leitung des größten Verkehrsunternehmens der Welt einer als Eisenbahnfachmann unbeschränkt anerkannten Persönlichkeit anzuvertrauen. Mit großer Umsicht packte Dormmüller, dessen wiederholte Wiederwahl die Wichtigkeit dieser Entscheidung bewies, die ihm übertragene Aufgabe an. Trotz aller Gefahren, die der Reichsbahn seit ihrer Gründung durch Dawes- und Young-Plan, durch Parlamentarismus und Parteienstreit ebenso erwachsen wie in den Jahren der Scheinblüte und durch den Verfall der deutschen Wirtschaft, gelang es ihm, die wirtschaftliche Unabhängigkeit der Bahn zu sichern. Unter Dormmüllers Führung nahm die Reichsbahn aber nicht nur nach der wirtschaftlichen und organisatorischen Seite hin einen gewaltigen Aufschwung, auch in technischer Hinsicht wurden die Betriebsmittel trotz mancher finanziellen Bedrängnis laufend vervollkommenet, so daß die Deutsche Reichsbahn — bis zu ihrer jetzt wieder endgültig erfolgten Umgestaltung in eine Reichsbehörde das größte privatwirtschaftlich geführte Unternehmen der Welt — in jeder Beziehung nicht nur den Vergleich mit ähnlichen Unternehmungen des Auslandes vertragen kann, sondern in vieler Hinsicht sogar als Vorbild dient. Die Finanzfragen, die bei der Reichsbahn als einem der wichtigsten Pfeiler der Reichsfinanzen und bedeutenden Faktor in der Abwicklung der sogenannten Reparationen eine ausschlaggebende Rolle spielten, wurden von Dormmüller meisterhaft gelöst. Allen bürokratischen Grundsätzen zum Trotz wurde eine neue Grundlage für die Rentabilitätsberechnungen im Betriebe geschaffen. Ohne Zweifel erleichterte Dormmüller seinerzeit auch durch die offene Klarlegung der finanziellen Verhältnisse der Reichsbahn das Verständnis für ihre Tarifpolitik, deren enger Rahmen durch die Übernahme von politischen und anderen unfreiwilligen Lasten gezogen war. Dabei hat Dormmüller es stets als obersten Grundsatz bezeichnet, daß die Ausgaben, seien sie sachlicher oder persönlicher Natur, von seinem Unternehmen nur übernommen werden können, wenn durch neue Einnahmen oder Minderung alter Lasten eine Deckung verschafft wird. Dank dieser kaufmännischen Vorsicht, ebenso aber wegen seiner Umsicht und mit seinem fortschrittlichen Weitblick, gelang es Dormmüller, die Reichsbahn trotz aller Hemmungen, die ihr zunächst in Auswirkung des Versailler Vertrages auf-

erlegt waren und später durch den Einnahmeschwund im Zuge der allgemeinen Wirtschaftskrise erwachsen, innerlich gesund zu erhalten. Den Interessen der beteiligten Industriezweige hat Dormmüller in seiner Beschaffungspolitik, deren Grenzen er in der laufenden Einnahme-Entwicklung erblickte, nach seinen Auffassungen gerecht zu werden versucht. Daß da die Möglichkeiten naturgemäß mit den Wünschen der Wirtschaft vielfach nicht übereinstimmten, braucht heute angesichts des vor einiger Zeit herausgekommenen Programms des Vierjahresplans nicht mehr erörtert zu werden. Auf jeden Fall hat aber die damals in die Wege geleitete Neuordnung des gesamten Beschaffungswesens nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten den Belangen sowohl des Auftraggebers wie denen der Lieferer gedient. Die Umgestaltung des Reichsbahnzentralamts, das nach dem Anschluß der Österreichischen Bundesbahnen und der Bahnen des Sudetenlandes im vergangenen Jahre einer endgültigen Gestalt zugeführt wurde, ist eine Maßnahme Dormmüllers, die sich in gleicher Weise fruchtbar erwiesen hat, wie die Rationalisierung des eigentlichen Betriebs durch organisatorische Schritte. Hierzu gehört der Erlaß einheitlicher Betriebsvorschriften, die Stärkung der Betriebssicherheit durch Verbesserung des Signalwesens und Einführung des einheitlichen Reichs-oberbaues. Bewußt der Tatsache, daß die Schiene der wichtigste Verkehrsträger ist und auch in Zukunft bleiben wird, hat Dr. Dormmüller der technischen Vervollkommnung der Bahn seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Der Reichsbahn-Generaldirektor beschränkte sich nicht darauf, laufend Verbesserungen im Güterzug- und Personenzug-Fahrplan zu verwirklichen und in Ost und West neue Grenz- und Übergangsbahnhöfe zu errichten, nein, er schritt auch zu Neuerungen, die die Bewunderung vieler anderer Länder erregten. Es sei hier nur an die durch Einsatz modernster Loko-

motiven erreichten Zugbeschleunigungen, die Umgestaltung zahlreicher Knotenpunkte und den Umbau von Bahnhofsanlagen in nicht wenigen Großstädten erinnert, die sich sowohl durch sparsame Zweckmäßigkeit wie Schönheit auszeichnen.

Auch nach der Machtübernahme des Nationalsozialismus erkannte die neue Staatsführung bald, daß Dr. Dormmüller der rechte Mann am rechten Platz sei. Ein Mann ohne die Enge des bürokratischen Ressortstandpunktes, hatte er sich stets als ein in seiner nationalen Haltung nie wankender Deutscher gezeigt. Als der Führer die Reichsautobahnen ins Leben rief, zögerte die Reichsbahn nicht, ihren großen Verwaltungsapparat ebenso wie ihre Kapitalkraft zur Durchführung dieses gewaltigen Bauvorhabens zur Verfügung zu stellen, wobei Dormmüller selbst den Verwaltungsvorsitz übernahm. Das Vordringen der Motorisierung hat Dormmüller als Mann des Fortschritts mit gleicher Aufmerksamkeit beobachtet wie das Aufblühen des Luftverkehrs. In beiden neuen Verkehrsträgern hat er nicht lediglich Konkurrenten erblickt; im Gegenteil, sowohl das Flugzeug wie der Kraftwagen wurden in eine Gemeinschaftsarbeit eingespannt, die der gesamten Volkswirtschaft von Nutzen ist und nicht zuletzt auch auf die Industrie, die als Fahrzeuglieferer in Frage kommt, befruchtend wirkte. Zwar schien es manchmal, daß der private Kraftverkehr als unliebsamer Wettbewerber der Schiene anzusehen sei, doch ist mit der soeben bekannt gewordenen Entschließung des Staatssekretärs im Reichsverkehrsministerium, dem Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen und dem Generalbevollmächtigten für das Kraftfahrwesen, ein von den Eisenbahnabteilungen unabhängiges Ministerialreferat für den Kraftverkehr zu schaffen, nunmehr endgültig die Grundlage hergestellt, auf der Schiene und Straße gleichberechtigt neben- und miteinander arbeiten können. So dürfte auch der im Reichsverkehrs-

Reichsverkehrsminister Dr. Dormmüller (Mitte) im Kreise seiner Gefolgschaft während der Feier im Reichsverkehrsministerium



ministerium schon seit langem bestehende Forschungsrat für das Krafffahrwesen, in dem gemeinsam zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Beschaffungsstellen beraten wird, mit bei der jetzt erreichten Typenbereinigung und ihrer Auswirkung auf die künftige Entwicklungsarbeit Pate gestanden haben. Wenn Dr. Dormmüller vom Führer schließlich den Auftrag erhielt, die Motorisierung im Bereich der Reichsbahn nach eigenem Ermessen durchzuführen, so ist darin das gleiche Vertrauen der obersten Staatsleitung zur Reichsbahnführung zu erblicken, das im Februar 1937 die Berufung des Reichsbahn-Generaldirektors an die Spitze des Reichsverkehrsministeriums veranlaßte.

Unzählige Ehrungen sind Dr. Dormmüller im Laufe seiner Lebensarbeit in der Heimat, aber auch von der ausländischen Fachwelt erwiesen worden. Neben dem Doktor-Ingenieur ehrenhalber, mit dem ihn die Technische Hochschule Aachen auszeichnete, ist hinzuweisen auf die Goldene Grashof-Denkünze des Vereins Deutscher Ingenieure und auf die Karasch-Denkünze, die die Hannoversche Hochschul-Gemeinschaft Dr. Dormmüller in Würdigung seiner gesamten, an technisch-wissenschaftlichen wie praktischen und wirtschaftlichen Erfolgen reichen Lebensarbeit unter dem Titel eines „Meister des Verkehrswesen“ verlieh. Die Krönung seiner Lebensarbeit wurde Dr. Dormmüller aber zuteil, als ihn der Führer am 2. Februar 1937 zum Reichsverkehrsminister ernannte, nachdem in der historischen Reichstagsitzung vom 30. Januar die Reichsbahn ihrer Gesellschaftsform entkleidet und wieder unter die unmittelbare Reichshoheit gestellt worden war.

Obwohl Dr. Dormmüller seine besondere Liebe, die ihn mit der Eisenbahn verbindet, nie verleugnet, hat er doch in den 2 $\frac{1}{2}$ Jahren, in denen er die Leitung des gesamten deutschen Verkehrswesens in seiner

Hand vereinigt, in weitsichtiger Weise die Zusammenarbeit mit den übrigen Verkehrsmitteln angestrebt und gefördert. Als Reichsminister und zugleich als Generaldirektor der Reichsbahn hat er die Möglichkeit, selbst den Einsatz aller wichtigen Verkehrsmittel zu lenken und damit eine großzügige, auf Gemeinwirtschaft eingestellte Verkehrspolitik durchzuführen. Das kommt besonders auch zum Ausdruck in der schnellen Verwirklichung der im Bau begriffenen und in der Planung zu erweiternden und neuer Schienenstrecken und Schiffsfahrtskanäle, in neuen umfangreichen Bahnhofs-Bauten und großen Hafenprojekten, in den Maßnahmen der See- und Binnenschifffahrt sowie in der Verkündung des umfangreichen Fahrzeugbeschaffungsprogramms der Reichsbahn und schließlich in der Förderung der Motorisierung und vielen anderen damit in Verbindung stehenden Gebieten.

Der in der Zeit des nationalen Wiederaufbaues von der Reichsbahn in vorderster Stellung geführte Kampf gegen die Arbeitslosigkeit hat die Bedeutung der Sozialarbeit dieses heute eine Belegschaft von 665 000 Köpfen zählenden Unternehmens mit aller Deutlichkeit vor Augen geführt. Die Leistungen, die unter der Leitung Dr. Dormmüllers und seines Staatssekretärs verwirklicht wurden, haben mit dazu geholfen, daß die Reichsbahn ihre Führerstellung auf dem Gebiete des Welteisenbahnwesens sich weiter erhalten hat. Die im Geiste der nationalsozialistischen Staatsführung in die Tat umgesetzten Sozialmaßnahmen hat der Führer in seiner Rede bei der Hundertjahrfeier der Deutschen Eisenbahn besonders anerkannt. Diese Anerkennung erstreckt sich in ganz besonderer Weise auch auf den Leiter der deutschen Verkehrspolitik, so, wenn der Führer erklärte, daß die Reichsbahn eine Organisation unerhörter Pflichterfüllung darstellt, angefangen vom Streckenarbeiter bis hinauf zur höchsten beamteten Führung.

P. S.

Wo stehen wir heute?

Bezeichnung	Januar			
	1939	1938	1937	1936
	Gesamtreich	Altreich		
Betriebslänge km	64 228	54 822	54 492	54 365
Zugkilometer in Tausend	85 621	69 503	64 320	62 435
davon				
Personenverkehr in Tausend	53 934	44 821	42 064	41 100
Güter- u. dienstl. Verkehr .. in Tausend	31 687	24 682	22 256	21 335
Wagenachskm in Tausend	3 454 368	2 652 304	2 440 192	2 295 476
davon				
Personenverkehr in Tausend	1 113 164	911 928	835 389	786 953
Güter- u. dienstl. Verkehr .. in Tausend	2 341 204	1 740 376	1 604 803	1 508 523
Lokomotivkm in Tausend	116 615	94 667	87 085	84 418
Lokomotivnutzkm in Tausend	87 416	70 990	65 475	63 273
Bruttotkm in Millionen	31 573	24 161	21 938	20 534
Nettotkm in Millionen	9 973	7 187	6 391	5 915
Beförderte Personen in Millionen	*)	175,3	152,8	128,3
Personenkm in Millionen		3 680,2	3 231,0	2 727,2
Tonnen in Tausend	48 165	38 057	34 612	33 177
Tonnenkm in Millionen	9 344	6 735	5 831	5 381
Wagenstellung insgesamt in tausend Stück	3 990	3 354	3 158	3 050
Wagenstellung arbeitstäglich Stück	153 457	134 164	126 338	117 778
Gesamtpersonal Köpfe	*)	723 876	655 605	653 738

*) Angaben stehen noch nicht fest

Werkstoff und Konstruktion im Eisenbahnbau

Neue Konstruktionslehre als Weg zum Leichtbau

Wenn der Leichtbau bis heute — mit Ausnahme des Luffahrzeugbaues — noch nicht die Anerkennung gefunden hat, die ihm gebührt, so liegt das an drei Tatsachen: Erstens sind die Erkenntnisse der neuen Konstruktionslehre noch nicht so tief in die Praxis eingedrungen, als daß sie der Konstruktion ihr Gepräge geben könnten. Wo die theoretischen Grundlagen schon vorhanden sind, scheitert die Verwirklichung an der durch diese Bauart bedingten besseren Durchkonstruktion, die im Anfang viel Zeit erfordert. Außerdem wirkt auch die durch die Neukonstruktion notwendige Betriebsumstellung hemmend auf die schnelle Anwendung des Leichtbaues. — Zum andern wird bei dem Begriff „Leichtbau“ meist zuerst an Gewichtsverminderung gedacht; damit Hand in Hand geht der Gedanke der Überlastung des durch die Leichtbauweise „geschwächten“ Konstruktionsteiles, und schon erhebt sich drohend die Vorstellung einer Katastrophe. — Drittens wird der Leichtbau erst mit der Schaffung eines korrosionsfesten Stahles, dessen Preis im Rahmen der gegenwärtigen Stahlpreise bleibt, auch dort eingeführt werden können, wo er heute noch Schwierigkeiten bereitet; gemeint sind schwer zugängliche Stahlkonstruktionen und in Holz verpackte Stahlgerüste — Binder und Rahmen —, die nicht immer vor Nässe geschützt werden können.

Der Begriff „Leichtbau“ bedeutet — entgegen dem Wortsinn — nicht in erster Linie „leichter bauen“: Er bedeutet nichts anderes als die sinnvolle Anwendung der in den letzten 15 Jahren in Forschungsanstalten und Industriebetrieben entwickelten neuen Konstruktionslehre, nach der alle Teile einer Konstruktion zu gleicher spezifischer Übertragungsleistung herangezogen werden. Daß man teilweise mit einem Drittel der früher notwendigen Werkstoffmengen auskommt, ist ein großer Vorteil, jedoch nicht der Grund, so zu bauen. Der eigentliche Grund ist der Ehrgeiz des Konstrukteurs; die Parole heißt hier, alle nutzlos und faul die Konstruktion belastenden Werkstoffmassen von vornherein wegzulassen. Sowohl für statische als auch für dynamische Belastung sind neue Konstruktionswege gefunden. Durch die Erforschung des Kraftlinienweges und die Schaffung von Profilen mit fast idealer Ausnutzung des Querschnittes zur Erzielung eines größten Trägheitsmomentes bekommen die statischen und halbstatistischen Bauwerke ein anderes Gesicht. Die Verwertung der elastischen Verformung zur Aufnahme von Stößen und Schwingungen (z. B. Dehnschraube nach Bild 1) und das Erkennen der Gefährlichkeit gekerbter Konstruktionen für dynamische Beanspruchung hilft hier umlernen. Im folgenden seien nun einige Beispiele angeführt:

Da ist der Leichttradsatz mit Hohlachse und neu konstruierter Radscheibe. (Bild 2.) Das Gewicht der starren verhält sich zu dem der Hohlachse wie 340 : 164 kg; die Trägheitsmomente betragen 4100 zu 1770 cm⁴ zugunsten der starren massiven Achse. Die ertragbare Stoßenergie oder Arbeitsaufnahmefähigkeit in cmkg ist bei der Hohlachse größer als bei der starren, d. h. die Lebensdauer,

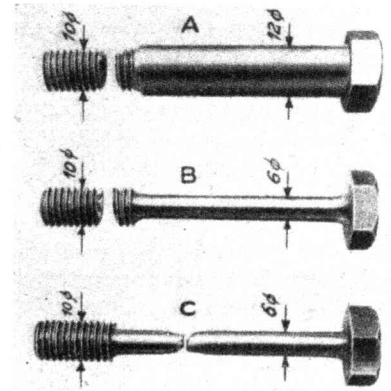


Bild 1:
Einfluß der Form auf die Dauerschlag-Zugfestigkeit bei Schrauben

- A) Dauerschlag-Arbeit 2 cm/kg bei $\zeta_B = 55 \text{ kg/mm}^2$,
- B) Dauerschlag-Arbeit 7,5 cm/kg bei $\zeta_B = 55 \text{ kg/mm}^2$,
- C) Bruch beim statischen Zerreiversuch.

Der Bruch erfolgte bei A und B an der Kraftangriffsstelle, obwohl bei B der Schaftquerschnitt um 75% kleiner ist als der Gewinde-Kernquerschnitt.

Die Schraubenfabrik Bauer & Schaurte stellt A und B einander gegenüber und schreibt in ihren Druckschriften „Einhalb mal so dick, aber etwa 4 mal so dauerfest“.

die von der Festigkeit gegen Stoßbeanspruchung abhängt, ist auch größer. Die Nabe hat nicht mehr die für die Achse so schädliche zylindrisch-durchgehende Gestalt — bekanntlich sind die Nabenenden Dauerbruchstellen für die Achse — sondern mit dünner Wandstärke beginnend, verläuft der Nabenwerkstoff stärker werdend nach der Radscheibe zu ohne schroffen Übergang in diese über. Die Nabenenden sind elastisch, und die Verhältnisse liegen günstiger als bei der starren Einspannung, die die massive Achse durch die zylindrisch durchgehende stärkere Nabe erleidet. Die Radscheibe ist so gepreßt, daß sowohl der Sehnenschnitt als auch der Radialschnitt eine Wellenlinie darstellt. Der Leichttradsatz mit Hohlachse ist nach den Grundsätzen der Federtechnik entwickelt worden. Der Weg zur Hohlachse führte über die Achse mit eingezo-

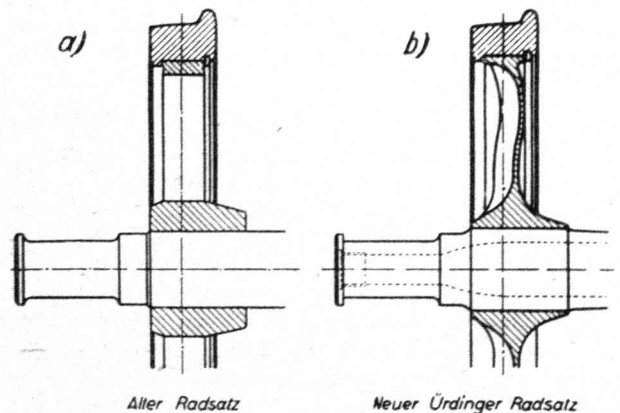
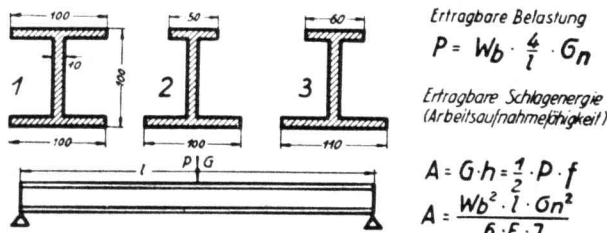


Bild 2: Hohlachse und Ausführung von Nabe und Scheibe beim Radsatz. Ausführung a mit ungleichmäßigem Spannungsflu, b mit gleichmäßigem Spannungsflu

genem Schaft: Als man erkannt hatte, daß die Einspannung an der Stelle des Nabensitzes die Achse schon so hoch beanspruchte, daß dort nur noch die Hälfte des Biegemomentes ertragen werden konnte wie im Schaft, verringerte man den Durchmesser der Achse zwischen den Nabensitzen. Nun hatte man eine Achse gleicher Festigkeit. An allen Stellen entstehen bei Beanspruchung die gleichen σ -Werte. Ein Dauerbruch kann an beliebiger Stelle und nicht wie bei der durchgehenden starken Achse nur an der Nabensitzstelle eintreten. Verletzungen der Oberfläche des Werkstoffes sind die Ausgangsstellen für Dauerbrüche. Ein Meißelhieb ist weniger schlimm als eine Feilkerbe. Bohrt man nun eine solche eingezogene Achse aus, so braucht man, um das gleiche Widerstandsmoment wie vorher zu erhalten, den Außendurchmesser nur wenig zu vergrößern, da ja die innere Faser für Biegung viel weniger wert ist als die äußere: Man spart also eine Menge Werkstoff, und die Bruchgefahr ist wegen der Verwandlung von Arbeit in vorübergehende (elastische) Verformung geringer.



	Gewicht (kg/m)	J (cm ⁴)	W _b (cm ³)	P (kg)	A (cmkg)	
1	22,0	450	90	$90 \cdot \frac{4}{l} \cdot \sigma_n$	$3 \cdot \frac{l \cdot \sigma_n^2}{E}$	
2	18,1	-17,7%	326	81,5	$81,5 \cdot \frac{4}{l} \cdot \sigma_n$	$3,4 \cdot \frac{l \cdot \sigma_n^2}{E} +13,4\%$
3	19,6	-10,9%	368	90	$3,67 \cdot \frac{l \cdot \sigma_n^2}{E} +22,4\%$	

Bild 3: Vergleich der Tragfähigkeit verschiedener Doppel-T-Träger bei gleicher zulässiger Nennspannung σ_n .

(Nach E. Kreißig, Grundlagen des Leichtbaues, Stahl und Eisen 56 (1936) S. 33)

Auch bei anderen Teilen des Eisenbahnbaues ergeben sich beträchtliche Gewichtsersparnisse. So z. B. bei geschweißten Federstützen statt massiven, bei Gepäcknetzstützen in Hohlausführung gegenüber den schweren Graugußstützen. Bei hohlausgeführten Bremsdreiecken werden je Stück 16 kg Stahl eingespart; die Gewichte der beiden Arten, massiv und hohl, verhalten sich wie 37 zu 21 kg.

Daß der Leichtbau nicht überall angewendet werden kann, ist selbstverständlich. So wäre es z. B. Unsinn, einen Amboß umkonstruieren zu wollen. Aber für den Fahrzeugbau, für Hallen, Dächer usw. ist der Leichtbau bestimmend für die Richtung der Entwicklung. Wenn man bedenkt, daß die Festigkeit dieser Leichtkonstruktionen höher liegt als die der früheren Ausführungsart, so muß man die neuen Wege bewundernd anerkennen. Daß die Leichtbauweise gewaltige Werkstoffmengen sparen hilft, ist ihre große Bedeutung für die Volkswirtschaft.

Der Schritt vom rechteckigen Stahlbalken zum I- und C-Profil bedeutete damals etwa soviel, wie heute die Verwendung des genieteten, geschweißten oder ge-

falteten Blechträgers oder Hohlprofils beliebiger Form statt der symmetrischen Walzprofile I C L usw. Bei dynamisch beanspruchten Doppel-T-Profilen kann man den Druckflansch kleiner ausbilden als den Zugflansch, denn die Ursprungsfestigkeit (bei der Ursprungsbeanspruchung wechselt die Belastung zwischen 0 und einem Plus- oder einem Minus-Höchstwert) bei Druck ist bedeutend höher als die bei Zug. Die Dauerfestigkeit auf Druck ist hier gleich der Streckgrenze und unempfindlich gegen geringe Verletzungen des gedrückten Werkstoffes. Auf der Zugseite kann die Dauerfestigkeit bei Verletzungen bis auf 10% der Streckgrenze sinken. Im Materialprüfungsamt in Dahlem ergaben sich für Federstahl mit einer Streckgrenze von 15 000 kg/cm², beansprucht auf Zug-Ursprungsfestigkeit folgende Werte:

Poliertes Stab	12 000 kg/cm ²
Poliertes Stab mit Oberflächenverletzung	9 500 kg/cm ²
Poliertes Stab mit Oberflächenverletzung und Korrosion	1 500 kg/cm ²

Die Ursprungsfestigkeit auf Druck war in den drei Fällen gleich der Streckgrenze. Dies ist also der Grund, weshalb man bei dynamisch beanspruchten Doppel-T-Trägern den Druckflansch kleiner ausbilden kann. Man erhält dann bei weniger Trägergewicht für den laufenden Meter größere Haltbarkeit (Bild 3).

Auch geschweißte Kastenträger aus Blechen sind Walzprofilträgern vorzuziehen. Man wird in den meisten Fällen mit $\frac{2}{3}$ des Walzträgergewichtes auskommen. Die auch bei geschweißten Eisenbahnwagen verwendeten Hohlprofile sind, damit Wasser und Schmutz besser ablaufen können, bei Güterwagen oben dachförmig ausgebildet. Bei etwas besserer Qualität des Stahles wurden hier Ersparnisse von $\frac{2}{5}$ des früheren Gesamtgewichtes erzielt.

Der Flugzeugbau zeigt, mit wie wenig Werkstoff man feste und haltbare Konstruktionen herstellen kann. Hier war es die Gewichtsfrage, die zum Leichtbau drängte; hier wurden auch die Grundlagen für die Berechnung hohler geschlossener Körper geschaffen. Wäre die Forderung: „Geringes Gewicht!“ nicht gewesen, so könnte heute der Flugzeugbau nicht als Muster für den Leichtbau dastehen: es hätte länger gedauert. Es ist aber sicher, daß man auch ohne die Notwendigkeit, Rohstoffe zu sparen, die Forschungsergebnisse der letzten Jahre für das Konstruieren und Formgeben angewendet hätte und somit auf diesem Wege etwas langsamer auch zum Leichtbau gekommen wäre.

Der Schutz der Leichtbauteile gegen Korrosion ist eine wichtige Aufgabe. Ohne ausreichende Rostschutzmittel ist im Stahlleichtbau kein Fortschritt möglich. Stahlbleche von 0,175 mm Dicke wie sie z. B. im englischen Flugzeugbau verwendet werden, dürfen nicht im geringsten rostanfällig sein. Mennige- und Farbüberzüge, ebenso Oxydation der Oberflächen sind wohl an zugänglichen trockenen Bauteilen ausreichend (im englischen Flugzeugbau wird viel Emaillelack gebraucht): Anders wird es aber dort, wo Nässe und Wind Zugang haben, wo Stahlteile in Holz und Isoliermasse verpackt wochenlang feucht gehalten werden. Da ist mit Leichtbau heute noch nichts zu machen, sofern nicht die ganze Anordnung geändert wird. Auch rostverhindernde Legierungstoffe, wie z. B. Kupfer, sind nicht ausreichend. Beim Schweißen der Leichtbau-

teile ist die Wahl der richtigen Elektroden besonders wichtig.

Zum Schluß seien noch einige Angaben über den neuen Leichtstahlwagenzug der Schweizerischen Bundesbahnen aufgeführt. Diese beweisen, daß auch in anderen Ländern auf diesem Gebiet gearbeitet wird. In der „Schweizerischen Waggonfabrik“ in Schlieren wurde in Zusammenarbeit mit den Schweizerischen Bundesbahnen ein Leichtstahlwagenzug konstruiert und fertiggestellt. Bei Wagen II. Klasse mit 4 Türen und 48 Sitzplätzen hat man eine Gewichtersparnis von 32%, bei Wagen III. Klasse mit 4 Türen und 83 Sitzplätzen 25% Ersparnis gegenüber früheren Bauarten erzielt. Auf die Sitzplätze gerechnet ergeben sich noch günstigere Werte. Der III. Klasse-Wagen hat 5 Sitzplätze mehr als früher.

Bei der Kastenkonstruktion ist die Außenhaut zum Tragen herangezogen. Verstärkungen sind durch geschickte Rippenkonstruktion erreicht. Als Schall- und Wärmeschutz wurden je Wagen 700 kg neue schwammartige feuersichere Isoliermasse verwendet. Zug- und Stoßvorrichtungen sind statt mit Kegelstumpfstahlfedern mit Gummifedern versehen. Die Zugvorrichtung besteht aus 6 Gummi-Elementen. Die abgeforderte Endkraft beträgt bis 50 t gegenüber 22 t bei gewöhnlicher Stahlfeder. Die Pufferfedern bestehen aus je 18 Gummi-Elementen und geben je Puffer eine Endkraft von ungefähr 12 t her. Die Puffer sind teils aus Stahl, teils aus Leichtmetall angefertigt. Die Radsätze sind nach dem System Uerdingen mit hohlen Achsen und Vollrädern hergestellt. Der Radsatz wiegt 650 kg gegenüber 1250 kg der massiven Ausführung. Als Achslager wurden Rollenlager verwendet. Ein zweiter Bremszylinder wirkt bei 80 km Geschwindigkeit und höher selbsttätig mit und wird bei Geschwindigkeiten unter 40 km abgeschaltet. Einschließlich Stehplatzbesetzung erreicht die Nutzlast die Höhe von 55% des Taragewichtes; eine gute Leistung! Der Fassungs-gewinn des Leichtbauzuges von 150 t Anhängergewicht beträgt 60%, d. h. 330 Sitzplätze gegen 210 früher. Die Wagenschwingungen konnten auf einen Bruchteil der bisherigen gemildert werden. Damit ist die amerikanische Behauptung, daß ein ruhiger Lauf nur durch großes Wagengewicht erreicht werden könne, erneut entkräftet. Die Baukosten sind etwa die gleichen wie die der üblichen Bauart. Die Betriebskosten sind geringer (kleineres Zuggewicht, mehr Fahrgäste).

Es ist nicht verwunderlich, wenn die Schweizerischen Bundesbahnen betonen, auf diesem Wege fortfahren zu wollen.

Blind

Linien in der Entwicklung legierter Stähle¹⁾

Aufgabe der Metallurgen ist es, die zum Maschinenbau verwendeten Stähle in den Eigenschaften weiter zu entwickeln, die der Konstrukteur als wesentlich verlangt. Diese Eigenschaften waren zunächst die sich aus dem Zugversuch ergebende Streckgrenze, Zerreißfestigkeit, Dehnung, Einschnürung und seit den 1890er Jahren die Kerbschlagzähigkeit. Verhältnismäßig wenig Maschinenteile werden aber Beanspruchungen mit gleichmäßiger, ruhender Belastung unterworfen. Viel zahlreicher sind die Fälle, in denen wechselnde, d. h. langsamer oder rascher schwingende

Beanspruchung auf Biegung oder Verdrehung oder beide Beanspruchungsarten gleichzeitig auftreten. Nach manchen Erfahrungen gelangte man zu der Erkenntnis, daß man für solche Fälle als Maßstab für die Auswahl der Stähle eine Prüfung gewählt hatte, die mit den tatsächlichen Beanspruchungsverhältnissen in keinem unmittelbaren Zusammenhang mehr stand. Beispielsweise schritt man zunächst zur Wahl von Stählen hoher Zugfestigkeit: Eine gewisse Hemmung boten aber dabei allein schon die Schwierigkeit und Verteuerung, die sich durch das spanabhebende Verarbeiten der Stähle von hoher Festigkeit (bis zu 220 kg/mm²) ergaben. Zudem beobachtete man, daß eine Steigerung der Festigkeit zwar nur die entsprechende Verminderung an Einschnürung und Dehnung brachte, daß die Zähigkeitswerte aber in der Querprobe bisweilen ganz erheblich abfielen. Eingehende Versuche zeigten als Ursache hierfür, daß sich die auch im hochwertigsten Stahl unvermeidlichen Kristallseigerungen bei hoher Festigkeit in auffallend starkem Maße auswirken. Man kam zu dem Schluß, daß weder der Zugversuch noch der Wechselversuch am glatten Stab allein einen Maßstab für die Bewährung eines beliebig geformten Bauteiles darstellen, sondern daß die Verwendung hochwertiger Baustoffe auch eine hochwertige Durchbildung des Bauteiles voraussetzt, d. h. daß unbedingte Kerbwirkungen vermieden werden müssen. Bevor man zu dieser Erkenntnis kam, hegte man allerdings die Vorstellung, daß Stahl von hoher Zugfestigkeit eher eine Gefahrenquelle darstelle. Versuche verschiedenster Forscher zeigen aber, daß bei ungekerbten Stäben bei Biegungsschwingbeanspruchung auch mit 180 kg/mm² Zugfestigkeit noch nicht die Grenze erreicht wird, bei der, abgesehen von der Erniedrigung des Verhältnisses von Wechselfestigkeit zu Zugfestigkeit, die Absolutwerte der Schwingungsfestigkeit abfallen. Für gekerbte Stäbe liegen entsprechende Versuche mit gleichem Ergebnis bis zu einer Zugfestigkeit von etwas über 160 kg/mm² vor. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse für Verdrehungsbeanspruchung. Ein Grund, in der Verwendung eines harten Stahles die Ursache für vorzeitiges Brechen bei Schwingungsbeanspruchung zu sehen, liegt also nicht vor.

Eine bemerkenswerte Entwicklung vollzog sich im letzten Jahrzehnt auf dem Gebiete der warmfesten Stähle. Die erste Prüfmethode solcher Stähle war der Warmzerreißeversuch: Zuerst der Kurzversuch von 3 Minuten Dauer, dann Versuchszeiten von 20 bis 30 Minuten. Bald zeigte sich aber, daß man damit den Verhältnissen des Betriebes nicht genügend Rechnung trug. Man entwickelte dann verschiedene Kurzverfahren zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit, d. h. jener Spannungen, bei denen ein Werkstoff auch bei längerer Betriebsdauer keine unzulässigen Dehnungen mehr annimmt, also praktisch nicht mehr fließt.

Kaum hatte sich jedoch die Technik an diese Art der Untersuchung der Werkstoffe gewöhnt, als eine Neuerscheinung auftrat. Es stellte sich heraus, daß Stäbe mit — im abgekürzten Versuch ermittelter — hoher Dauerstandfestigkeit nach längerer Betriebszeit tatsächlich im allgemeinen keine höhere Dehnung zeigen, aber mit geringer Verformung und besonders ohne Einschnürung brechen (verformungsarme Brüche).

¹⁾ Ed. Houdremont in den Technischen Mitteilungen Krupp, Heft 3/1939.

Bei der Untersuchung dieser Erscheinung zeigte sich eine starke Abhängigkeit der Zeit des Brucheintrittes von der aufgedrückten Spannung und der Temperatur. Bei einer gleichbleibenden Temperatur von etwa 500° , die bei Heißdampfanlagen in Betracht kommt, zeigen sich zwischen Spannung und Zeit Abhängigkeiten, die den Beziehungen zwischen Spannung und Lastwechselzahlen beim Schwingungsversuch ähnlich sind. Die Zeit, die bei gleicher Temperatur zum verformungslosen Bruch führt, ist um so länger, je niedriger die Spannung ist. Mit der Frage der Anlaßsprödigkeit hat diese Erscheinung nichts zu tun. Die üblichen Kurzzeitverfahren sind nicht in der Lage, Auskunft über das Auftreten verformungsloser Brüche zu geben, über deren Ursache sich heute noch nichts genaues sagen läßt. In Frage kämen Gefügeänderungen, und zwar interatomare Vorgänge in den Korngrenzen, unter Umständen aber auch äußere Einflüsse, wie etwa Spannungsrißkorrosion.

Solange es nicht gelingt, die gegenseitige Abhängigkeit von Spannung und Dehnung, Zerreißgeschwindigkeit und Dehngeschwindigkeit und der Art und Zeit des Brucheintrittes mathematisch zu erfassen, wird

man gut daran tun, sich den im Betrieb vorkommenden Spannungen und Zeiten bei der Werkstoffprüfung anzupassen, soweit die oft sehr langen Zeiten zur Verfügung stehen. Wird eine nur auf Laboratoriumsversuchen begründete Entwicklung manchmal durch die Betriebserfahrungen berichtigt, so muß die Laboratoriumsprüfung, um Zeit und Kosten zu sparen, den verbesserten Erkenntnissen über die wirklichen Beanspruchungsverhältnisse und deren Auswirkungen auf den Werkstoff angepaßt werden. Dies setzt enges Zusammenarbeiten des Maschinen-Ingenieurs mit dem Metallurgen voraus.

Der Verfasser weist darauf hin, daß die Voraussetzung für eine zielstrebige Weiterentwicklung hochwertiger Stähle eine neuzeitliche und verbesserte Konstruktionslehre ist, — eine Forderung, die man für das Hochschulstudium des Lokomotivbaues gerade heute nicht eindringlich genug erheben kann. Auch die Ausbildung unseres hüttenmännischen Nachwuchses an den Technischen Hochschulen stellt nach dem Verfasser immer höhere Anforderungen an die Kenntnis der exakten Wissenschaften, d. h. die Anwendung von Physik und Mathematik. Dr. L. Schneider

Diesel-Lokomotive für Peru*)

Für die Eisenbahn zwischen Guaqui und La Paz wurde von der Hunslet Engine Co. Ltd., Hunslet, Leeds eine Diesel-Lokomotive geliefert, die unter besonders schwierigen Verhältnissen zu arbeiten hat. Es ist dies eine 0—6—0 Maschine mit einem Dienstgewicht von 39,5 t. Sie sollte ursprünglich nur für die von La Paz ausgehende Linie mit einer Steigung von 7% und einer Seehöhe von 3505 m verwendet werden, wurde aber für Fahrten vom Meeresspiegel bis zu einer Seehöhe von 4877 m gebaut. Sie ist in La Paz stationiert. Mit Rücksicht auf die durch die Höhenlage bedingten klimatischen Verhältnisse: niedrige Temperaturen und dünne Luft, wurden besondere Einrichtungen geschaffen, um den Motor sicher in Gang bringen zu können. Es sind dazu zwei voneinander unabhängige Maschinen vorhanden. Links in der Hauptmaschine befindet sich ein Diesel-Verdichter; der Motor leistet 25 PS bei 1500 U/min und treibt einen zweistufigen Luftverdichter an, der in sieben Minuten zwei große Behälter auf einen Druck von 35 at bringen kann. Auf der anderen Seite der Hauptmaschine ist ein Benzinmotor angeordnet, der bei 4000 U/min. 90 PS leistet. Dieser treibt die Maschine über ein Vorgelege und einen Zahnkranz im Schwungrad an. Der Benzinmotor kann beliebig lange laufen, dadurch ist ein sicheres Anwerfen der Hauptmaschine, auch bei Mangel an Anlaß-Luft, möglich.

Für die Bremsen ist ein Zwillingsverdichter für $1,4 \text{ m}^3/\text{min}$ vorhanden, der durch einen Riemen von der Hauptmaschine angetrieben wird. Neben der üblichen Handbremse ist eine selbsttätige Luftdruck-Bremse vorgesehen. Außerdem sind noch eine Luft-

druck-Bremse für den Zug und eine selbsttätige Westinghouse-Bremse vorhanden.

Der Antrieb der Lokomotive erfolgt von der Hauptmaschine aus über eine hydraulische Vulkan-Sinclair-Kupplung und ein vierstufiges Vorgelege. Die Lokomotive kann dadurch mit vier verschiedenen Geschwindigkeiten und zwar mit 4,8, 12, 17,7 und 25,75 km/h fahren. Die Drehzahl des Dieselmotors beträgt dabei 900 U/min.

Beim größten Drehmoment des Motors in einer Seehöhe von 4877 m, und unter den ungünstigsten Verhältnissen wird eine größte Zugkraft von 7700 kg erreicht. Das Drehmoment fällt etwas bei voller Geschwindigkeit der Maschine und 900 U/min. Bei 4,8 km/h beträgt die Zugkraft 7030 kg, bei 12 km/h 4672 kg, bei 17,7 km/h 3175 kg und bei 25,75 km/h noch 2177 kg. Das Regelgetriebe wird mit Druckluft von 3,5 at gesteuert, durch Drehen eines Handrades werden die Druckluftventile zur Schaltung der verschiedenen Geschwindigkeitsstufen betätigt. Alle Regel- und Überwachungsgeräte sind doppelt, einmal auf jeder Seite des Führerstandes, vorhanden.

— Besonderer Wert wurde auf gute Kühlung gelegt. Obwohl die Außentemperaturen häufig sehr niedrig sind, schwanken sie doch in weiten Grenzen. Die Luft ist in diesen Höhen so dünn, daß sie wenig Wärme abführen kann, infolgedessen mußte der Kühler sehr groß gehalten werden. Der Siedepunkt des Wassers liegt auch ziemlich tief; um ein Kochen des Kühlers zu verhindern und die richtige Wassertemperatur einzuhalten, ist daher ein gewisser Überdruck zugelassen. Der Kühlerrahmen ist aus Walzprofilen hergestellt, er enthält einen geschweißten oberen und unteren Behälter. Die zwölf Kühlelemente sind leicht auszubauen; zwei davon dienen zur Ölkühlung.

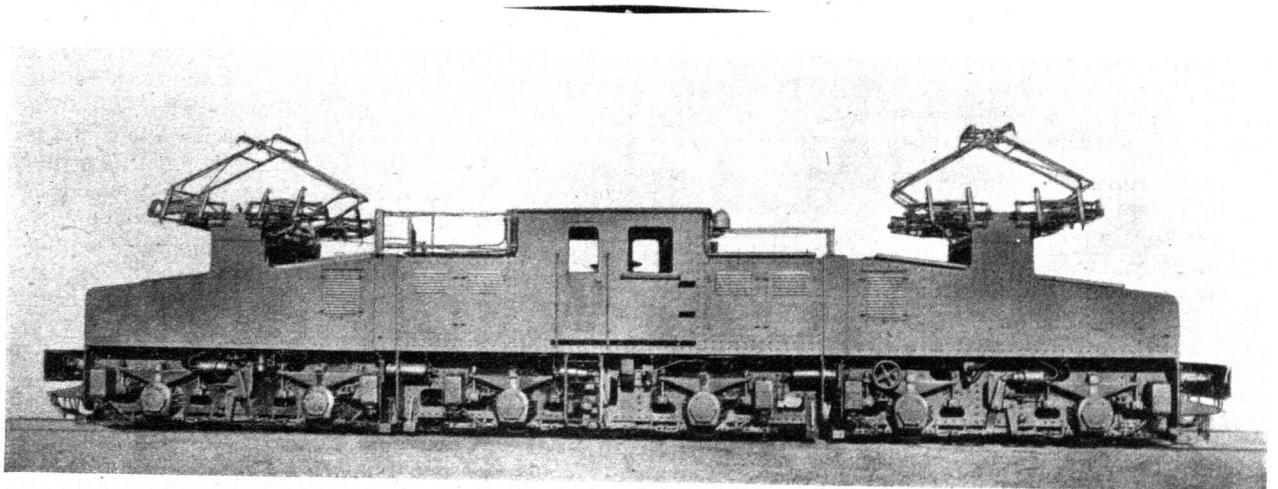
*) Engineer, London, Bd. 167 (1939), Nr. 4339, S. 321.

Die Dieselmachine selbst leistet 330 B/PS bei 900 U/min. und zwar zwei Stunden lang. Sie hat einen Büchi-Auflader, der ihre Leistung um etwa 50% erhöht, so daß sie theoretisch in Meereshöhe 495 B/PS hergeben kann. In Wirklichkeit ist der Auflader nur zum Arbeiten in großen Seehöhen vorgesehen und in Meereshöhe nicht erforderlich. Diese Zahl soll auch nur zur Schätzung der in den verschiedenen Höhen zu erwartenden Leistungen dienen. Man nimmt an, daß die Maschine in La Paz noch 300 PS leistet, auf Steigungen fällt die Leistung etwas und in 4877 m Höhe rechnet man noch mit 243 PS.

Da die Lokomotive mechanischen Antrieb hat, ist es für den Schleppdienst notwendig, die Drehzahl des Motors ändern zu können. Dies geschieht durch eine Fernsteuerung, die es ermöglicht, die Drehzahlen zwischen 280 und 900 U/min. einzustellen.

Die wichtigsten Teile der Maschine haben Druckölschmierung; die Ölpumpe wird über ein Getriebe von der Kurbelwelle aus angetrieben. In der Ölleitung sitzen ein Rückschlagventil und ein Druckregelventil. Eine Handpumpe ermöglicht es dem Führer, die Leitungen und das Lager vor dem Anfahren abzuschmieren. Eine weitere Pumpe schöpft das Öl aus der Grundplatte und fördert es in einen Behälter an der Schwungradseite.

Der Wasserkühler enthält, wie oben erwähnt, auch einen Ölkühler; um diesen nicht dem Öldruck (1—1,4 at) der Schmierleitungen auszusetzen, wird das Öl mit Hilfe der Schöpfpumpe über den Sammelbehälter und Filter zum Ölkühler gefördert. Auf jeder Seite des Filters befindet sich ein Absperrhahn, außerdem ist eine Umgehungsleitung mit einem Rückschlagventil vorhanden, so daß, falls der Filter verstopft ist, die Ölzufuhr nicht unterbrochen wird. K u h n.



2. Aufn.: Siemens

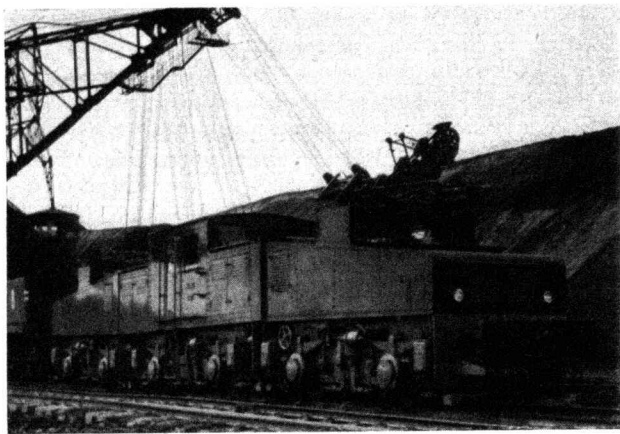
Die schwerste Abraum-Lokomotive der Welt

Die Arbeiten zur Verbreiterung der deutschen Rohstoffbasis wirken sich insbesondere auch in einer Steigerung der Braunkohlenförderung im mitteldeutschen Bezirk aus, da gerade diese Kohle sich für die Buna- und Benzin-Herstellung besonders eignet. Um die Förderung zu steigern, mußten neue Braunkohlenfelder aufgeschlossen werden, wobei wegen der großen Leistungen auch besondere maschinelle Einrichtungen geschaffen werden mußten. Man ging zu diesem Zweck von der bisherigen, für Braunkohlengruben genormten Spur von 900 mm ab und wählte für die großen Leistungen Normalspur. Dementsprechend mußten neue Baggergeräte und Lokomotiven für die Abbeförderung sowohl des Abraums als auch für die Gewinnung der Kohle entwickelt werden. Im Zuge dieser Entwicklung lieferten die Siemens-Schuckertwerke für die Sächsischen Werke, Grube Espenhain, im Frühjahr d. J. erstmalig Lokomotiven mit 25 t Achsdruck, und zwar vierachsige Drehgestell-Lokomotiven, die also ein Gewicht von 100 t haben. Diese Maschinen haben eine Leistung von etwa 1500 kW, gleich etwa 2000 PS bei 1650 V Betriebsspannung.

Darüber hinaus wurde vor kurzem eine Lokomotive mit noch wesentlich größerer Leistungsfähigkeit in

sechssachsiger Ausführung mit 150 t Dienstgewicht für die Otto-Scharf-Grube der A. Riebeck'schen Montanwerke abgeliefert, die von den Siemens-Schuckertwerken zusammen mit Henschel & Sohn in Kassel entwickelt und gebaut wurde. Diese Lokomotive ist die größte für Industierzwecke bisher überhaupt ausgeführte Lokomotive der Welt. Sie ist ausgerüstet mit 6 Gleichstrommotoren von je etwa 400 kW Leistung bei 1200 V Gleichstromspannung; jede Achse wird also von einem solchen Motor angetrieben. Die Länge der Lokomotive beträgt gegen 19 m, die Breiten- und Höhenmaße passen sich dem normalen Reichsbahnprofil an. Diese Lokomotive übersteigt damit im Achsengewicht und auch im Reibungsgewicht nicht unwesentlich das Gewicht selbst der größten bei der Reichsbahn verwendeten Lokomotiven.

Die auf Braunkohlengruben vorhandenen, normalerweise nicht besonders guten Gleisanlagen und die zahlreichen durch die Auslegung der Grube selbst bedingten Krümmungen führten hier zu der Konstruktion einer Ari Gelenk-Lokomotive, die aus drei einzelnen, je zweiachsigen Teilen besteht; jeder Teil hat ein Dienstgewicht von 50 t. Die einzelnen Lokomotivteile sind miteinander durch eine sogenannte Dreieckskupplung



Zug mit Lokomotive auf der Baggerstrosse, wo die Wagen durch den Bagger beladen werden

verbunden, um eine gute Kurvenläufigkeit zu erzielen und auch in der Geraden bei höheren Geschwindigkeiten, die in solchen Betrieben bis zu 60 km betragen können, einen schlingerfreien Lauf zu erhalten.

Das Führerhaus im Mittelteil enthält neben den Steuergeräten für die Bedienung der Lokomotive auch den größten Teil der Anfahr- und Brems-Widerstände. In den beiden äußeren Teilen sind die Einrichtungen für die Erzeugung der Druckluft, die Druckluftbremse sowie die Lüftersätze für die Erzeugung der Kühlluft der Fahrmotoren untergebracht; sie sind abgeschrägt, um eine gute Sicht vom Führerstand aus auf die Strecke sicherzustellen.

Die Fahrmotoren sind als Tatzenlagermotoren ausgebildet, d. h. jede Achse hat ihren eigenen Antriebsmotor, der sie über ein einfaches Stirnradvorgelege mit Schrägverzahnung antreibt. Die Steuerung der Motoren geschieht durch einen Starkstrom-Fahrschalter, der in der Mitte des Führerhauses aufgestellt ist. Der Fahrschalter hat zwei Handräder, so daß er von jeder Seite der Lokomotive aus bedient werden kann: Der Lokomotivführer kann also seinen Platz im Führerstand beliebig wechseln, je nachdem, nach welcher Seite er die Strecke beobachten muß. Die ganze Schaltung wird durch Verwendung eines solchen Starkstromfahrschalters dem rauen Grubenbetrieb entsprechend einfach. Die Lokomotive ist sowohl mit elektrischer selbsterregter Kurzschlußbremse ausgerüstet wie auch mit einer Druckluftbremse und endlich noch mit einer Handfeststellbremse. Die Druckluft für die Druckluftbremse wird durch 2 Knorr-Kompressoren mit je 1400 Liter angesaugter Luftmenge erzeugt. Mittels Druckluft erfolgt auch das Kippen der Anhängewagen; die auf den Wagen befindlichen Druckluftbehälter für diese Kippeinrichtung werden über eine besondere Leitung von der Lokomotive aus immer wieder aufgefüllt.

Um das Dienstgewicht der Lokomotive, soweit das irgend möglich ist, vollständig als Adhäsionsgewicht auszunutzen, hat sie, wie die meisten in den letzten Jahren durch die SSW. gelieferten Lokomotiven, für diesen Zweck den elektrischen Achslastausgleich der Siemens-Schuckertwerke erhalten. Diese Einrichtung dient dazu, die durch die Zugkraft am Haken bewirkten Ungleichmäßigkeiten in der Lastverteilung des Lokomotivgewichts auf die einzelnen Achsen unschädlich

zu machen. Bewirkt wird das dadurch, daß die durch die Wirkung der Zugkraft entlasteten Achsen eine entsprechend geringere Leistung zugewiesen erhalten, während die zusätzlich belasteten Achsen, d. h. die Achsen, die durch die Wirkung der Zugkraft am Haken schwerer werden, eine entsprechend größere Leistung aufbringen. Es wird also die Reibungszahl zwischen Rad und Schiene bei allen Rädern praktisch genau gleich. Das Dienstgewicht der Lokomotive kann trotz der Verschiebung in den Achsgewichten vollkommen als Adhäsionsgewicht ausgenutzt werden, ohne daß dadurch die Lastverschiebungen selbst beeinflußt werden. Es bleiben also die vorlaufenden Achsen eines jeden Gestells während der Wirkung der Zugkraft leichter als die nachlaufenden, so daß die Abnutzung von Spurkranz und Schiene, die ja in erster Linie von den vorlaufenden Achsen herrührt, denkbar gering ist.

Eine weitere Einrichtung an dieser Lokomotive verdient Erwähnung, weil sie sich in einer erheblichen Leistungssteigerung auswirkt. Der Förderbetrieb auf den Braunkohlengruben ging bisher fast durchweg in der Weise vor sich, daß der Bagger über den stillstehenden Zug wegfuhr und ihn so belud. Infolge der außerordentlichen Leistungssteigerung der Baggergeräte ist diese Art des Beladens hier nicht mehr durchzuführen, da die Förderleistung des Baggers je lfd. Meter größer ist als das Fassungsvermögen der Wagen je lfd. Meter. Das bedingt, daß der Zug langsam in entgegengesetzter Richtung wie der Bagger bewegt werden muß, um eine Überfüllung der Wagen zu vermeiden. Diese Geschwindigkeit des Zuges während des Beladens ist natürlich außerordentlich gering und bewegt sich zwischen etwa 10—20 m/min. Die Einregulierung dieser Geschwindigkeit kann nun nicht der Lokomotivführer bewirken, weil ja dieser den Beladevorgang bei den hier benutzten langen Zügen gar nicht richtig übersehen kann: Vielmehr muß sie vom Baggerführer aus gesteuert werden, da dieser oberhalb des Zuges steht und so in der Lage ist, einen möglichst weitgehenden Füllungsgrad der Wagen durch Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit des Zuges während des Beladens zu erhalten. Zu diesem Zweck hat die Lokomotive eine Fernsteuereinrichtung erhalten, die nach dem Leonardprinzip arbeitet. Die Fahrmotoren der Lokomotive werden durch eine auf der Lokomotive vorhandene Stromquelle, in diesem Fall einen Umformer, fremderregt. Dem Anker der Fahrmotoren, die alle in Reihe geschaltet werden, wird eine durch den Baggerführer regelbare Spannung zugeführt; der Generator zur Erzeugung dieser regelbaren Spannung steht auf dem Bagger. Der Betrieb geht so vor sich, daß der Lokomotivführer die Maschine im normalen Fahrbetrieb unter den Bagger fährt, dann im Führerhaus durch eine besondere Umschaltwalze das Kommando an den Baggerführer abgibt, worauf dieser die Steuerung der Lokomotive übernimmt. Der Steuerstrom wird der Lokomotive über eine besondere Fahrleitung und einen Stromabnehmer zugeführt, der den Strom seitlich von der Lokomotive abnimmt.

Die Lokomotive hat ein Reibungsgewicht von 150 t, eine höchste Anfahrzugkraft je nach der Gleislage von 45—50 t und eine Geschwindigkeit von 60 km/h. Sie fährt betriebsmäßig Züge von 1500 t Gewicht über Steigungen 1 : 70 aus der Grube heraus. Mit jedem einzelnen Zug werden etwa 325 m³ gleich etwa 1000 t Boden befördert.

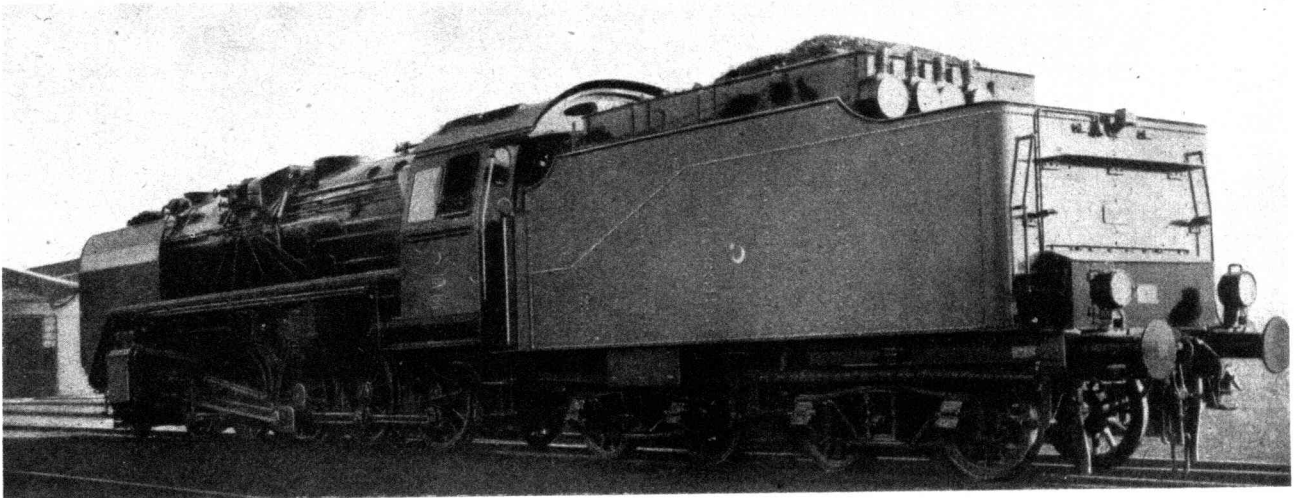


Bild 1: Die 1 E - Heißdampf-Güterzug-Lokomotive

Neue Lokomotiv-Bauarten für die Türkischen Staatsbahnen

Von Oberingenieur G. Heise, Kassel.

Der allgemeine Aufstieg der Türkei unter Atatürk stellte auch die Türkischen Staatsbahnen vor die Notwendigkeit, ihre Verkehrsverhältnisse den erhöhten Anforderungen anzupassen. Große Gebiete werden durch neue Eisenbahnlinien erschlossen, und der zum Teil veraltete Lokomotivpark wird durch leistungsfähige Lokomotiven modernster Bauart erweitert.

Der Firma Henschel & Sohn, Kassel, wurde im Jahre 1936 die Ausarbeitung der Entwürfe von Schnellzug- und Güterzug-Lokomotiven nach folgenden Richtlinien übertragen:

	Güterzug-Lokomotiven	Schnellzug-Lokomotiven
Bauart	1 E Heißdampf Zwilling	1 D1 od. 2 D Heißdampf Zwilling
Höchstachsdruk	18,5 t	18,5 t
Kesseldruck	15 atü	15 atü
Größte Steigung	25 ‰	25 ‰
Kleinste Krümmung	150 m	150 m
Höchste Geschwindigkeit	70 km/h	100 km/h

Die Lokomotiven sollten in ihren Einzelteilen nach den bewährten Konstruktionen ähnlicher Lokomotiv-Bauarten der Deutschen Reichsbahn ausgeführt werden, und außerdem wurde aus Gründen der Lagerhaltung von Ersatzteilen größter Wert auf weitestgehende Vereinheitlichung der für den Ersatz in Frage kommenden Teile beider Lokomotiv-Gattungen gelegt. Der 4-achsige Tender sollte etwa 29 m³ Wasser und 8 t Kohle fassen, wobei die Drehgestelle des Tenders für die vorhandenen 1 E 1-Lokomotiven der Türkischen Staatsbahnen unverändert zu übernehmen waren. Der Gesamtradstand von Lokomotive und Tender beider Lokomotiv-Bauarten war so zu bemessen, daß die Lokomotiven mit Tender auf 20 m-Drehscheiben gedreht werden können. Beide Lokomo-

tiv-Bauarten waren durch die Knorr-Druckluftbremse mit Zusatzbremse abzubremsen; die Güterzug-Lokomotiven mußten außerdem für lange Gefällstrecken noch die Gegendruckbremse Bauart Riggerbach erhalten. Abdampf-Vorwärmer Bauart Knorr mit Speisepumpe, ferner Windleitbleche und Kuhfänger, waren ebenfalls für beide Lokomotiv-Bauarten vorzusehen.

Auf Grund vorstehender Angaben hat die Firma Henschel & Sohn, Kassel, Entwürfe ausgearbeitet, die den Beifall der Bahn fanden und zum Bau von vorerst drei Schnellzug- und zwei Güterzug-Lokomotiven führten. Die Lokomotiven wurden Ende Februar bzw. Anfang März 1937 abgeliefert. Weitere größere Bestellungen beider Lokomotiv-Bauarten sind nachgefolgt, an deren Ausführung auch die Fried. Krupp AG., Essen, beteiligt ist.

Allgemeines.

Die verlangten Höchstgeschwindigkeiten erforderten für die Güterzug-Lokomotive einen Treibrad-Durchmesser von 1450 mm, für die Schnellzug-Lokomotive einen solchen von 1750 mm. Bei Verwendung gleicher Kessel für beide Lokomotiv-Bauarten mußte von der zugelassenen 2 D-Bauart für die Schnellzug-Lokomotive Abstand genommen und zur Bauart 1 D1 gegriffen werden, da die durch den gegebenen Gesamtradstand von Lokomotive und Tender sich ergebenden Längen- und Breitenabmessungen des Stehkessels bei der erforderlichen Rostfläche von 4 m² eine Lagerung des Stehkessels hinter der hinteren Kuppelachse von 1750 mm Durchmesser erforderlich machten. Bei der Güterzug-Lokomotive mit 1 E-Achsanordnung läßt der kleinere Treibrad-Durchmesser von 1450 mm die Lagerung des Stehkessels über der hinteren Kuppelachse noch zu. Bei der 1 D1-Lokomotive wird der hintere Teil des Rahmens durch eine Schleppachse getragen. Der

vordere Teil stützt sich auf ein Kraus-Lenkgestell, dessen Bauart derjenigen der 1 E-Lokomotive gleich ist.

Beide Lokomotiven sind imstande, Kurven von 150 m Halbmesser zwanglos zu durchfahren. Der begrenzte Seitenausschlag beträgt bei der 1 D1-Lokomotive an der vorderen Laufachse 125 mm, an der ersten Kuppelachse 30 mm und an der Schleppachse 80 mm. Die 1 E-Lokomotive hat an der vorderen Laufachse und an der ersten Kuppelachse ebenfalls 125 bzw. 30 mm und an der hinteren Kuppelachse 30 mm Seitenausschlag. Die Spurkränze des Treibradsatzes beider Bauarten sind um je 15 mm schwächer gedreht.

Die gewählten Treibrad-Durchmesser von 1750 bzw. 1450 mm ermöglichen bei günstiger Dampfausnutzung und günstiger Reibungsziffer einheitliche Zylinder-Abmessungen sowie einheitliche Ausführung des Triebwerks und der Steuerung.

Hauptabmessungen:

Lokomotive	1 D1- Schnellzug- Lokomotive	1 E- Güterzug- Lokomotive
Spurweite mm	1435	1435
Zylinder-Durchmesser mm	650	650
Kolbenhub mm	660	660
Treibrad-Durchmesser mm	1750	1450
Lauftrad-Durchmesser mm	850/1250	850
Fester Radstand mm	3800	3800
Gesamt-Radstand mm	11900	10300
Kesseldruck atü	16	16
Rostfläche m ²	4	4
Heizfläche der Feuerbüchse fb. m ²	15,84	15,84
Heizfläche der Rohre fb. m ²	207,3	207,3
Heizfläche der Kessel fb. m ²	223,14	223,14
Heizfläche des Überhitzers . . m ²	105,75	105,75
Leergewicht t	94,75	95,9
Dienstgewicht t	104,36	105,14
Reibungsgewicht t	72,81	91,14
Tender	1 D1- Schnellzug- Lokomotive	1 E- Güterzug- Lokomotive
Raddurchmesser mm	1000	1000
Drehgestell-Radstand mm	1700	1700
Gesamt-Radstand mm	5200	5200
Wasservorrat m ³	29	29
Kohlenvorrat t	8	8
Leergewicht t	26,46	26,46
Dienstgewicht t	63,46	63,46
Gesamt-Radstand von Lokomotive und Tender . . . mm	19460	18960
Gesamtlänge über Puffer . . . mm	22860	22360

Vereinheitlichung.

Wie bereits erwähnt, wurde bei Ausarbeitung der Einzelteile auf eine weitestgehende Vereinheitlichung Rücksicht genommen.

Es ergibt sich folgende Gleichheit der Teile:

Kessel: Sämtliche Armaturen, Rost mit Kipprost, Überhitzer, Regler, Kesselbekleidung, Sandkasten, Schornstein, Funkenfänger, Blasrohr, Rauchkammer- und Feuertür, Vorwärmer, Speisepumpen und Dampfstrahlpumpen.

Rahmen: Gleitplatten, Stellkeile, Federgehänge und Achsgabelstege in den Ausschnitten der Treib- und Kuppelachslager, Federspannschrauben für Treib-, Kuppel- und vordere Laufachse, vordere Stehkesselträger, Schwingen- und Steuerwellenlager, Pufferträger mit Puffer, Zughaken, Bahnräumer und Kuhfänger, Kuppelkasten mit Kuppelbolzen und Haupt- und Notzugeisen.

Federung: Tragfedern mit Bunden für Treib-, Kuppel- und vordere Laufachse.

Radsätze und Achslager: Vordere Laufradsätze sowie sämtliche Treibachswellen und Treib- und Kuppelzapfen, Treibachslager Bauart Obergethmann, sämtliche Kuppelachslager und vordere Laufachslager.

Lenkgestell: Vorderes Krauss-Lenkgestell mit Deichsel, Rückstell-Vorrichtungen, Federdruckplatten, Federbundführung und Gleitplatten.

Laufblech: Rauchkammerstützen und Windleitbleche.

Führerhaus: Vollständiges Führerhaus mit Dreh- und Schiebefenstern, Lüftungsaufsatz und Türen.

Zylinder: Zylinder mit Bekleidung, Deckeln, Schieberbüchsen, Ausströmkasten, Stopfbüchsen, Druckausgleichern, Zylinder-Sicherheits- und Entwässerungsventilen.

Triebwerk: Kolben mit Stangen, Kreuzköpfen, Treibstangen und Gleitbahnen, Kuppelstangen zwischen 1. und 2. gekuppelten Radsatz.

Steuerung: Vollständige Steuerung mit allen Einzelheiten.

Bremse: Zweischuhige Bremsklötze mit Bremsschuh-Haltern, Hauptluftbehältern und der übrigen Brems-Ausrüstung.

Beleuchtung: Turbo-Generatoren und die zugehörigen Beleuchtungs-Apparate.

Dampfheizung: Sämtliche Dampfheiz-Armaturen mit ihren Anschlüssen.

Sandung: Sämtliche Armaturen zur Betätigung der Preßluft-Sandstreuer mit Verschraubungen.

Geschwindigkeitsmesser: Geschwindigkeitsmesser Bauart Hydrometer, teilweise des Antriebsgestänges.

Schmierung: Bosch-Schmierpumpen mit Olva Rückschlagventilen, Verschraubungen und Ölstopfen für Zylinderschmierung, alle übrigen Schmiergefäße sowie Schmierdeckel auf den Ölgefäßen der Stangen und Steuerungsteile.

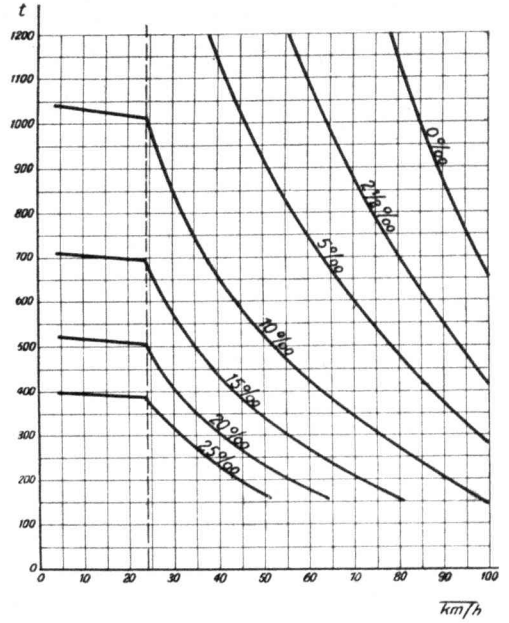
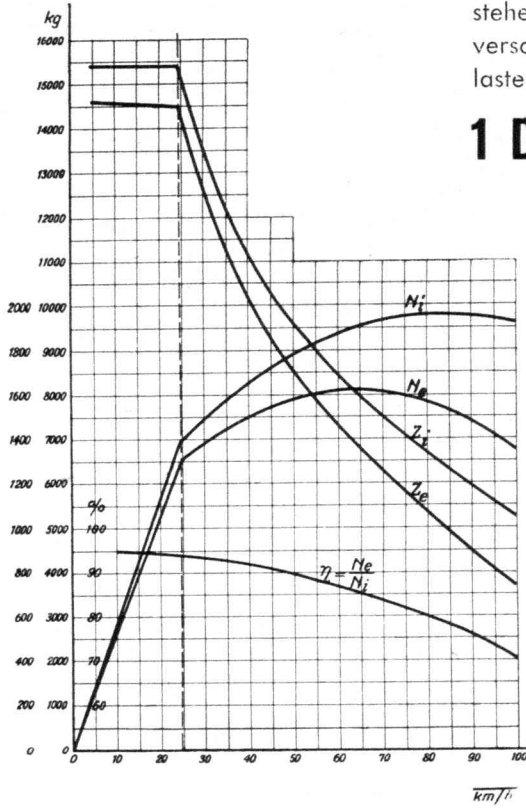
Tender: Vollständige Gleichheit der Tender für beide Lokomotiv-Bauarten in sämtlichen Teilen.

Kessel.

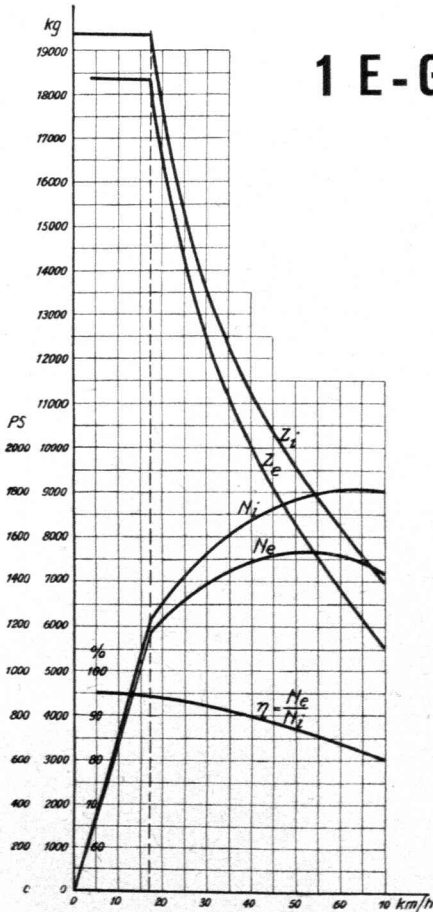
Der Kessel normaler Bauart hat für die 1 D1-Lokomotive eine kupferne Feuerbüchse, die mit dem Stehkessel in der üblichen Weise durch kupferne Stehbolzen verbunden ist. Für die 1 E-Lokomotiven wurde der untere Teil der beiden Seiten des Feuerbüchsmantels probeweise in Kuproduer ausgeführt und innerhalb dieses Teils durch Kupferpanzerstahl-Stehbolzen verankert. Der aus zwei Schüssen bestehende Rundkessel enthält 43 Rauchrohre von 135/143 mm und 106 Heizrohre von 49/54 mm Durchmesser bei einer freien Rohrlänge von 6000 mm. Auf dem vorderen Kesselschuß sitzt der Speisedom mit dem Schlammabscheider, auf dem hinteren Schuß der Dampfdom mit dem Ventilregler Bauart Wagner. Die Rauchkammer ist durch eine Drehtür mit Zentralverschluß und Vorreibern, das Feuerloch durch eine Kipptür Bauart Marcotty verschlossen. Die Kesselarmatur besteht aus zwei Kessel-Sicherheitsventilen Bauart Ackermann, zwei Wasserstands-Anzeigern, einem Kesseldruckmesser, einem Dampfantahmestützen mit Absperrventil vor dem Führerhaus mit Anschlüssen für die Dampfstrahlpumpe und Dampfheizung, einem vorderen Armaturstützen an linker Rauchkammerseite mit Anschlüssen für die Luft- und Speisepumpe, dem Hilfsbläser, der Pfeife, dem Vorwärmer und der Lichtmaschine. Die Speisung des Kessels erfolgt durch eine nichtsaugende Dampfstrahlpumpe Bauart Friedmann und eine Speisepumpe

Unter der Annahme einer Dampf-Erzeugung des Kessels von 57 kg auf 1 m² feuerberührter Kesselheizfläche errechnen sich die in nachstehenden Schaulinien dargestellten Leistungen und Zugkräfte bei verschiedenen Geschwindigkeiten (links) sowie die angehängten Zuglasten auf geraden Steigungen (rechts).

1 D 1-SCHNELLZUG-LOKOMOTIVE

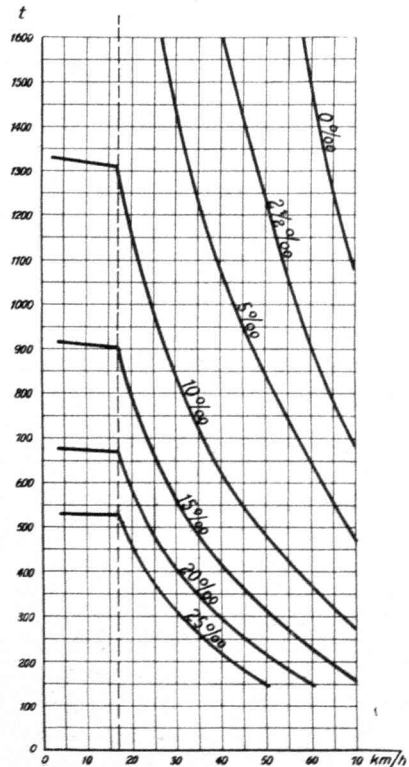


1 E-GÜTERZUG-LOKOMOTIVE



Links:
Leistungen und Zugkräfte

Rechts:
Angehängte Zuglasten



Tafel 1

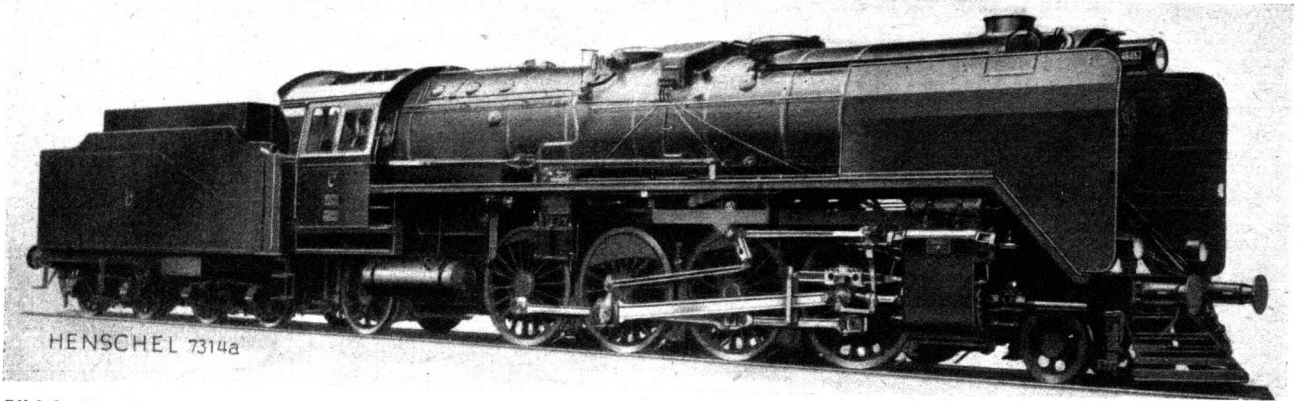


Bild 2: Die 1 D 1 - Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive

Knorr-Nielebock mit Tolkien-Steuerung. An der Stehkessel-Vorderwand und am Schlamm sack unter dem Kesselbauch befindet sich je ein durch Handspindel zu betätigender Abschlammschieber Bauart Strube. Zum Nässen der Kohlen des Aschkastens und der Rauchkammer sind Näßventile vorhanden. Der Überhitzer Bauart Schmidt besteht aus Überhitzerrohren von 30/38 mm Durchmesser. Die Umkehrenden, nach dem S.H.G.-Verfahren aus einem Stück hergestellt, stehen von der Feuerbüchsen-Rohrwand 325 mm, von der Rauchkammer-Rohrwand 900 mm ab. Das Verhältnis der Überhitzer-Heizfläche zur Kessel-Heizfläche ist so gewählt, daß eine wirtschaftliche Ausnutzung des überhitzten Dampfes gewährleistet ist. Den Grad der Überhitzung zeigt ein im Führerhaus angebrachtes thermo-elektrisches Pyrometer Bauart Siemens & Halske. Der Rost besteht aus gußeisernen Roststäben und ist im mittleren Teil mit einem Kipprost mit Spindeltrieb versehen. Die Roststäbe sind mit 900, 700 und 450 (Kipprost) mm Stablänge der 2D- bzw. 1E1-Lokomotive und mit 600 mm Länge der 1 C-Lokomotive früherer Lieferungen an die Türkischen Staatsbahnen entnommen. Unter dem Rost befindet sich der Aschkasten mit vorderen und hinteren Luftklappen sowie Bodenklappen zur Entfernung der Schlacke bei Betätigung des Kipprostes.

Zwischen Schornstein und Blasrohr ist ein pendelnd aufgehängter Korb-Funkenfänger von 6 mm Maschenweite eingebaut. Blasrohr und Schornstein-Abmessungen und deren Lage zueinander sind so gewählt, daß eine gute Feueranfandung bei niedrigst zulässigem Blasrohr-Gegendruck gewährleistet ist.

Rahmen.

Der Rahmen besteht aus zwei je 90 mm starken, auf beiden Seiten behobelten Blechplatten, die durch die Pufferbohle, die Zylinder- und Rauchkammerstrebe, den Gleitbahnträger, eine von der Zylinderstrebe bis hinter die Treibachse reichende, waagerechte Blechstrebe, den vorderen und hinteren Stehkesselträger und den Kuppelkasten miteinander verbunden sind. Der Kessel ist mit dem Rahmen durch die Rauchkammerstrebe fest verschraubt. Die bewegliche Verbindung mit dem Rahmen erfolgt durch den vorderen und hinteren Stehkesselträger mit Schlingerstück und drei zwischen Rundkessel und Rahmen eingebauten Pendelblechen.

Die Lokomotiven sind in 4 Punkten unterstützt. Die Tragfedern des Laufradsatzes und die zwei vorderen gekuppelten Radsätze sind durch Ausgleichhebel

miteinander verbunden und bilden das vordere Auflager, während das hintere Auflager bei der 1D1-Lokomotive durch die mittels Ausgleichhebel miteinander verbundenen Tragfedern der zwei hinteren gekuppelten Radsätze und der Schleppachse und bei der 1E-Lokomotive durch die Ausgleichhebel der Tragfedern der drei hinteren gekuppelten Radsätze gebildet wird.

Die Treibachslager sind nach Bauart Obergethmann mit Hilfsbacken ausgebildet. Sämtliche Unterkästen der Achslager können ohne Ausbinden der Tragfedern ausgebaut werden. Die Treib- und Kuppelachslager sind durch Stellkeile nachstellbar. Die Schmierung der Achslager erfolgt im oberen Teil durch besondere Schmiergefäße, in den Achslager-Unterkästen durch Schmierpolster.

Krauss-Lenkgestell.

Die Deichsel des Lenkgestells ist mit dem Achslager-Gehäuse der Laufachse fest verschraubt. Das hintere Ende der Deichsel ist kugelig ausgebildet

Bild 3: Auf Probefahrt



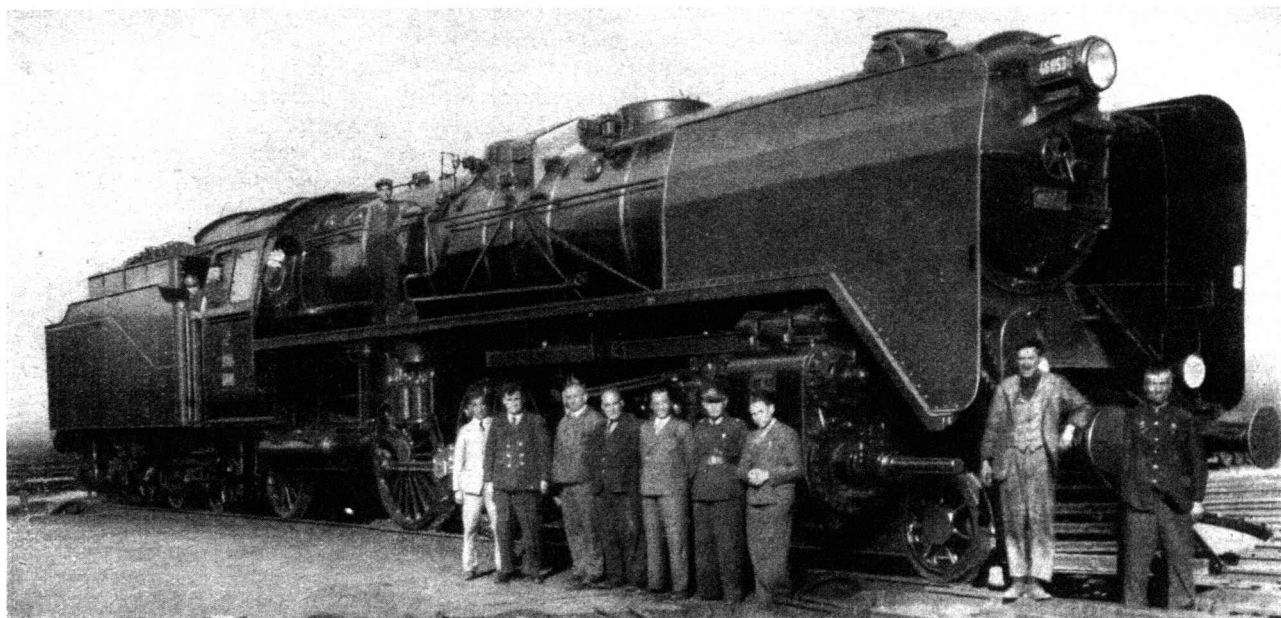


Bild 4: Während der Abnahme

und gleitet zwischen den Stützlagern des Lagergehäuses auf dem Kuppelradsatz. Das Drehzapfenlager hat 70 mm Seitenspiel. Die hier erforderliche Rückstellkraft wird durch 2 Blattfedern erzeugt. Eine mittels Druckstangen am Rahmen abgestützte Wickelfeder bewirkt die Rückführung der Laufachse in ihre Mittellage.

Schleppachse.

Bei der Schleppachse der 1D1-Lokomotive wird die Last durch ein Gehänge, das als Bügel um das Achslager-Gehäuse herumgreift, auf die untenliegende Tragfeder übertragen. Dieser Bügel wird von den Achslager-Gleitbacken, die am Rahmen angeschraubt sind, senkrecht geführt und dient gleichzeitig zur Bogenführung der Schleppachse in einem Halbmesser von 2000 mm. Die Rückstellung der Schleppachse in ihre Mittellage wird wie bei der vorderen Laufachse durch eine Wickelfeder bewirkt, die sich gegen die Rahmenplatten mittels Druckstangen abstützt.

Triebwerk und Steuerung.

Beide Zylinder sind über einem Modell gegossen und rechts und links gleich. Jeder Zylinderdeckel aus Stahlguß trägt ein Zylinder-Sicherheitsventil gegen Wasserschlag. Auf den Schieberkästen sitzt je ein Druckausgleicher für Leerfahrt mit luftgesteuerten Eckventilen von 120 mm freiem Durchgang. Die Kolbenstangen haben an ihrem vorderen und hinteren Ende gleiche Durchmesser und laufen in gußeisernen Kammer-Stopfbüchsen in Halbschalenform. Das vordere Ende der Kolbenstangen ist in einer kugelig ausgebildeten Tragbüchse gelagert. Die Kreuzköpfe sind einschienig geführt. Treib- und Kuppelstangen haben durch Schlagkeile nachstellbare Lager.

Die Kolbenschieber von 300 mm Durchmesser laufen in losen Büchsen, die gegen die Einströmkammern durch eine aufgeschliffene Fläche und gegen die Ausströmkästen durch Kupferasbestringe abgedichtet

sind. Die Schieber werden durch die normale Heusinger-Steuerung zwischen Füllungsgraden von 0—80% bei Vor- und Rückwärtsfahrt bewegt. Kolben und Schieber sowie Kolben- und Schieberstangen werden durch eine Bosch-Schmierpumpe mit Olva-Rückschlagventilen mit Öl versorgt. Die Schmierpumpe wird von der hinteren Kuppelachse aus angetrieben.

Bremse.

Als Bremse ist Druckluftbremse Knorr mit Zusatzbremse vorgesehen, die mittels geteilter Bremsklötze einseitig auf alle gekuppelten Räder wirkt. Es werden etwa 70% des Reibungsgewichts und mit der Zusatzbremse weitere 30% abgebremst. Zur Schonung der Radreifen in langen Gefällstrecken besitzen die 1E-Lokomotiven noch die Riggerbach-Gegendruckbremse.

Sandung.

Sämtliche gekuppelten Räder werden bei Vorwärtsfahrt aus dem zwischen den Domen sitzenden Sandkasten durch Preßluft gesandet.

Vorwärmer.

Der Knorr-Vorwärmer ist in der Nische im oberen Teil der Rauchkammer quer gelagert. Das Kondenswasser fließt durch eine Rohrleitung über einen Ölabscheider in den Tender-Wasserkasten. Speisepumpe und Luftpumpe sitzen auf einem gemeinschaftlichen, hinter der Treibachse quer über dem Rahmen gelagerten Träger.

Schuttdach und Bekleidung.

Das geräumige Führerhaus hat in der Vorderwand Drehfenster, in den Seitenwänden Schiebefenster. In der Decke sind Entlüftungsklappen mit kräftiger Saugwirkung, an den Außenseiten Windschutzfenster angebracht. Den Kessel umgibt bis zur Rauchkammer ein dicht schließender Blechmantel. Der Stehkessel, soweit er in das Führerhaus hineinragt, sowie Zylinder und Dampfströmhöhre haben unter der Be-

kleidung Alfol-Wärmeschutzmatten. Windleitbleche am Vorderende der Lokomotiven verhindern das Niederschlagen des Abdampfs aus dem Schornstein auf die Schutzdachfenster.

Sonderausrüstung.

Die Lokomotiven sind ferner versehen mit einer Dampfheiz-Einrichtung mit Schlauchanschluß nach vorn und hinten, einem Geschwindigkeitsmesser Bauart Hydrometer und einer elektrischen Strecken- und Lokomotiv-Beleuchtungs-Einrichtung mit Turbo-Generator.

Tender.

Der vierachsige Tender hat zwei Fachwerk-Drehgestelle gleicher Bauart wie die der Tender der 2 D- und 1 E 1-Lokomotive der Türkischen Staatsbahnen. Der Wasserkasten faßt 29 m³ Wasser und 8 t Kohle. Sämtliche Räder werden einseitig durch die Druckluft-

bremse sowie eine kräftige Wurfhebel-Handbremse abgebremst.

Die Lokomotiven wurden auf eigenen Achsen von Kassel nach Sirkedji-Istanbul befördert, von wo sie mittels Fähre über den Bosphorus nach Haydar-Pascha, dem Ausgangsort der asiatischen Strecke, übergesetzt wurden. Von hier gingen sie im kalten Zustand nach der etwa 300 km entfernten Hauptwerkstätte Eskischehir, um erst von dort auf der für einen Achsdruck von 18,5 t verstärkten Strecke nach Ankara in Dienst gestellt zu werden.

Auf Grund der mit diesen Lokomotiven erzielten guten Ergebnisse hat die Türkische Staatsbahn der deutschen Lokomotiv-Industrie einen Auftrag auf weitere 8 Stück 1 D 1-Lokomotiven und 12 Stück 1 E-Lokomotiven erteilt, der bereits ausgeliefert ist, sowie einen weiteren Auftrag von 10 Stück 1 D 1-Lokomotiven und 78 Stück 1 E-Lokomotiven, der sich in Ablieferung befindet.

Fachausschüsse der JVA Köln 1940

Die Internationale Verkehrs-Ausstellung Köln 1940 verzeichnet neben der bereitwilligen und großzügigen Beteiligung aller Zweige der vielseitigen Verkehrsindustrie und -wirtschaft in weitestgehendem Umfange das Interesse aller Fachkreise des In- und Auslandes, wie kaum eine Ausstellung je zuvor. Diese Tatsache ermöglicht es, eine Leistungsschau größten Ausmaßes aufzubauen. Verkehr und Wirtschaft stehen in enger gegenseitiger Bindung und Abhängigkeit. Neben der Darstellung des Fortschritts der Verkehrstechnik setzt es sich die Internationale Verkehrs-Ausstellung zum Ziel, die enge Verflechtung der einzelnen Verkehrsarten und -gruppen untereinander sowie ihre vielseitigen Aufgaben innerhalb der Volkswirtschaft wie auch international aufzuzeigen.

Der Ausstellungsleitung steht eine Reihe Arbeitsausschüsse zur fachlichen Beratung zur Seite, in die der Präsident der Ausstellung, Reichsverkehrsminister Dr. Dormmüller, maßgebliche Persönlichkeiten berufen hat. Neben diesen Arbeitsausschüssen werden auch die einzelnen Wirtschaftsgruppen zur Mitwirkung bei der Feststellung der Ausstellungsgüter und auch der Ausstellungsfirmen herangezogen. Der organische Aufbau der IVA ermöglichte es, für jede wichtige Ausstellungsgruppe einen Fachausschuß einzusetzen, der sich aus Vertretern der Reichsstellen, der Wissenschaft sowie der beteiligten Industrie- und Wirtschaftszweige zusammensetzt. Es bestehen Ausschüsse für folgende Ausstellungsabteilungen: „Allgemeine Bedeutung des Verkehrs und Verkehrswissenschaft“, „Städtebau und Verkehr“, „Straßen und Straßenbau“, „Brückenbau und Ingenieurhochbau“, „Energieversorgung und Beleuchtungsanlagen“, „Verkehrssicherung, Verkehrsregelung und Verkehrsrecht“, „Kraftverkehr“, „Das Kraftfahrzeug“, „Fuhrpark und Straßenreinigungswesen“, „Industrielle Fördermittel“, „Personen-Nahverkehr“, „Eisenbahn-Fernverkehr“, „Privat- und Kleinbahnen“, „Wasserstraßenverkehr“, „Spedition und Lagerei“, „Post und Nachrichtenwesen“, „Rundfunk“, „Luftverkehr“, „Flughäfen“, „Luftsport“, „Arbeit, Freizeit und Erholung“, „Fremdenverkehr“, „Reise und Touristik“, „Gemeinde und Verkehr“, „Motorsport“,

„Großer Sport-Ausschuß“. Von diesen Fachausschüssen sind folgende von besonderem Interesse:

Allgemeine Bedeutung des Verkehrs und Verkehrswissenschaft

Den einzelnen Fachgruppen der Internationalen Verkehrs-Ausstellung Köln 1940 wird eine Abteilung „Allgemeine Bedeutung des Verkehrs und Verkehrswissenschaft“ vorangestellt, die eine geschlossene Übersicht über das gesamte Ausstellungsgebiet unter Einbeziehung der historischen, gegenwärtigen und in die Zukunft weisenden Entwicklung des Verkehrs geben soll. Diese Abteilung sieht auch die ausstellungsmäßige Behandlung der wissenschaftlichen Seite des Verkehrs vor. Der Ausschuß „Allgemeine Bedeutung des Verkehrs und Verkehrswissenschaft“ unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Pirath, Stuttgart, wird sich mit diesen vielseitigen Fragen befassen. Stellv. Vorsitz ist Prof. Dr. Adam, Köln, und Schriftführer Prof. Dr. Esch, Köln.

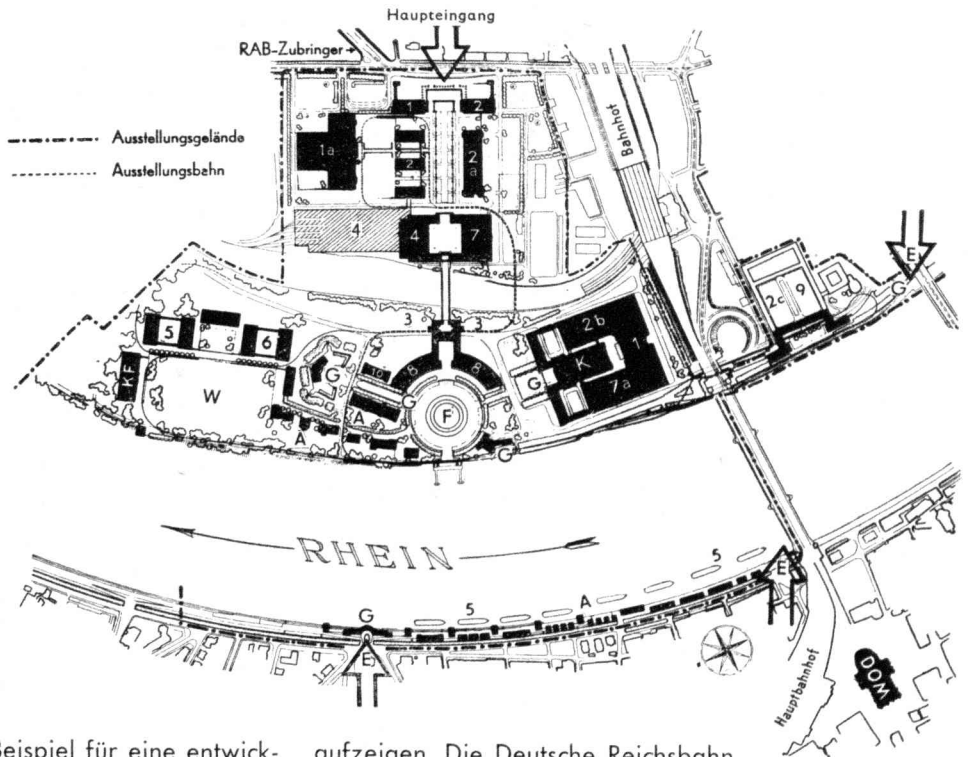
Verkehrssicherung, Verkehrsregelung und Verkehrsrecht

Der von Jahr zu Jahr steigende Verkehr erfordert es, dem Gebiet der Verkehrsregelung und -sicherung besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die vielseitigen Aufgaben und Leistungen der Polizei auf diesem Gebiet werden ebenso wie die Fragen des Verkehrsrechts durch einen Ausschuß unter dem Vorsitz von Generalleutnant v. Bomhard, Reichsministerium des Innern, bearbeitet, um sie zu einer ausstellungsmäßigen Darstellung zu bringen. Polizeipräsident SA-Brigadeführer Hoewel übernahm den stellv. Vorsitz und Major der Schutzpolizei Broesicke, Reichsministerium des Innern, wurde zum Schriftführer ernannt.

Kraftverkehr

Durch den großzügigen Ausbau des Straßennetzes und der Reichsautobahnen sowie infolge der starken Entwicklung der Motorisierung steigerte sich die Bedeutung des Kraftverkehrs. Zwischen Schienenbahnen und Kraftwagen trat ein Wettbewerb ein, der in zahlreichen Ländern zu einem scharfen Konkurrenzkampf

- 1 Allgemeine Bedeutung des Verkehrs
 - 1a Werkstoffe im Verkehr
 - 2 Straße und Straßenverkehr
 - 2a Kraftfahrzeug-Industrie
 - 2b Fördermittel in Betrieben
 - 2c Verkehrsregelung
 - 3 Nahverkehr
 - 4 Eisenbahnfernverkehr
 - 5 Binnenschifffahrt und Hafenverkehr
 - 6 Luftverkehr und Beziehungen zwischen dem Land-, Wasser- und Luftverkehr
 - 7 Nachrichtenvermittlung (Reichspost)
 - 7a .. (Rundfunk)
 - 8 Soziale Einrichtungen (DAF)
 - 8 Berufsausbildung, Versicherungswesen
 - 9 Verkehr und Presse,
 - 9 Verkehrswissenschaft, Verkehrsrecht
 - 10 Fremdenverkehr
- A Ausländische Beteiligungen
 - E Eingänge
 - F Festplatz mit Leuchtfontaine
 - G Gaststätten
 - K Kongreßhaus
 - KF Festhalle Kraft durch Freude
 - W Festwiese



führte. Deutschland darf als Beispiel für eine entwicklungsfähige Arbeitsteilung zwischen Schiene und Straße gelten. Der Ausschuß „Kraftverkehr“ mit Ministerialrat Galle, Reichsverkehrsministerium Berlin, als Vorsitz, Direktor Benninghoff als stellv. Vorsitz und Dr. Kaiser, Reichsverkehrsgruppe, als Schriftführer wird sich mit den vielfältigen Fragen des Kraftverkehrs befassen.

Personen-Nahverkehr

Die überragenden Leistungen des Nahverkehrs innerhalb des gesamten Verkehrswesens sind unumstritten. Die vielseitigen Aufgaben und Leistungen des Personen-Nahverkehrs finden auf der Ausstellung organisatorisch, wirtschaftlich und technisch erstmalig in größerem Umfange ihre Würdigung vor internationalen Fachkreisen. In Anwesenheit des stellv. Präsidenten der „Union Internationale de Tramways, de Chemins de fer d'intérêt Local et de Transports Public Automobiles“, Direktor Benninghoff, wurde kürzlich die Grundsteinlegung für die Halle des Nahverkehrs durch den Vorsitz des Arbeitsausschusses „Personen-Nahverkehr“, Ministerialrat Galle, Reichsverkehrsministerium, vorgenommen. Stellv. Vorsitz dieses Ausschusses ist Stadtrat Engel, Berlin, und Schriftführer Direktor Stock, Köln.

Eisenbahn-Fernverkehr

Kein Verkehrsweg hat seit dem 19. Jahrhundert das Gesicht der Erdoberfläche so verändert wie die Schiene, die ihre Stränge in einer Gesamtlänge von rund 1 1/2 Millionen Kilometer in Verkehrsnetzen über die Kontinente zieht. Der großen Bedeutung des Eisenbahn-Fernverkehrs entsprechend, wird der Ausschuß „Eisenbahn-Fernverkehr“ mit Reichsbahndirektionspräsident Dr. Remy als Vorsitz, Abteilungspräsident Schaefer, Berlin, und Reichsbahndirektor Schmedding, Köln, als stellv. Vorsitz sowie Reichsbahnrat Weckmann als Schriftführer in einer großartigen Schau Leistungen auf diesem Gebiet, national durch die Deutsche Reichsbahn und international durch die beteiligten Auslandsstaaten bzw. Bahngesellschaften in umfassender Darstellung

aufzeigen. Die Deutsche Reichsbahn errichtet an hervorragender Stelle an der Haupteingangstraße ihr Ausstellungsgebäude. Das Ausstellungsgebäude erhält eine Gesamtlänge von 106 Meter Vorderfront. Dem Ausstellungsgebäude von 5830 Quadratmeter Fläche schließt sich eine riesige Fahrzeughalle an. Die Gesamtfläche der Halle und des Ausstellungsgebäudes nimmt eine überbaute Fläche von 28 000 Quadratmeter in Anspruch.

Privat- und Kleinbahnen

Privat- und Kleinbahnen haben auch heute im Zeitalter des Kraftwagens infolge ihrer besonderen Aufgabenstellung ihre volle Daseinsberechtigung. Die Kleinbahnen werden diese Leistungen auf der Internationalen Verkehrs-Ausstellung unter Beweis stellen. Mit Regierungsbaurat Wehrspan, Wanne-Eickel, als Vorsitz, Regierungsbaumeister Kleuker als stellv. Vorsitz und Geschäftsführer Dr. Woelk als Schriftführer wurde ein besonderer Ausschuß „Privat- und Kleinbahnen“ gebildet.

Wasserstraßenverkehr

Der Wasserweg, in früheren Zeiten oft der einzige Verkehrsweg, entwickelte sich im Laufe der Jahrhunderte mit dem technischen Fortschritt im Schiffsbau und der Errichtung von Kanälen zu einem gleichberechtigten Partner von Straße und Schiene. Die Internationale Verkehrs-Ausstellung setzt es sich zur Aufgabe, die Zusammenarbeit zwischen Wasserstraßenverkehr und Binnen- und Seeschifffahrt aufzuzeigen. Besondere Beachtung wird die Schau der bedeutendsten Hafenstädte des In- und Auslandes finden. Im Ausschuß für „Wasserstraßenverkehr“ übernahm Ministerialrat Weidner, Reichsverkehrsministerium Berlin, den Vorsitz, Ministerialrat Verlohr den stellv. Vorsitz und Hafendirektor Boecker, Köln, den Posten als Schriftführer.

Luftverkehr

In wenigen Jahrzehnten hat sich durch die Entwicklung des Flugzeuges und des Luftschiffes der kühnste

Traum der Menschheit erfüllt. Nach einer Rückschau auf das Erreichte, nach einem Überblick über den heutigen Stand in der zusammenfassenden Darstellung und Untersuchung aller vor uns liegenden Möglichkeiten, setzt es sich die Internationale Verkehrs-Ausstellung zur Aufgabe, Wege aufzuweisen, die in die Zukunft führen. Gerade auf dem Gebiet des Luftverkehrs zeichnen sich nach seiner beispiellosen technischen Entwick-

lung neue Möglichkeiten in ihren ersten Umrissen ab. Die Deutsche Lufthansa wird in Zusammenarbeit mit internationalen Luftverkehrsgesellschaften den ungeheuren Ausbau des Flugverkehrs darstellen. Der Ausschuß „Luftverkehr“ unter dem Vorsitz von Frhr. von Gablenz, Berlin, und unter dem stellv. Vorsitz, Verkehrsleiter Bongers, Berlin, wird sich mit diesen Fragen befassen.

KLEINE NACHRICHTEN

Schnelltriebwagen fährt 215 Stundenkilometer

Kürzlich wurde auf der Strecke Berlin—Hamburg unter Leitung des Reichsbahn-Versuchsamts für Lokomotiven und Triebwagen in Berlin-Grünwald eine Versuchsfahrt mit einem dreiteiligen Schnelltriebwagen durchgeführt, der nach Vorschlägen des Ingenieurs Kruckenberg im Auftrage der Deutschen Reichsbahn gebaut worden ist. Dieses Fahrzeug ist in Weiterentwicklung des vom Ingenieur Kruckenberg gebauten Propellerwagens entstanden, hat jedoch an Stelle des Propellers den im Schnelltriebwagenbetrieb seit Jahren bewährten Achsantrieb erhalten. Die Gesamtleistung von 1200 PS wird durch zwei Maybach-Dieselmotoren von je 600 PS erzeugt. Die Übertragung auf die Triebachsen erfolgt durch hydraulische Getriebe der Bauart Föttinger-AEG. Bei der Formgebung der Fahrzeuge sind natürlich die neuesten strömungstechnischen Erkenntnisse verwertet, so daß ein bei hohen Geschwindigkeiten außerordentlich geringer Luftwiderstand erreicht ist. Neuartig ist die Ausbildung des Laufwerks, die dem Fahrzeug einen sehr ruhigen Lauf auch bei hohen Geschwindigkeiten verleiht. Das dreiteilige Fahrzeug bietet 100 Sitzplätze 2. Klasse und enthält die für den Fernverkehr notwendigen Nebenräume. Die jetzt ausgeführte Versuchsfahrt, die im Rahmen einer längeren Versuchsreihe zur eingehenden Erprobung des Fahrzeugs durchgeführt wurde, nahm einen recht befriedigenden Verlauf. Auf der Rückfahrt von Hamburg nach Berlin konnten ohne Schwierigkeiten und bei überraschend gutem Lauf über einen längeren Streckenabschnitt Stundengeschwindigkeiten von über 200 km und eine Spitzengeschwindigkeit von 215 km erreicht werden.

Mit dieser Triebwagenschnellfahrt hat die Deutsche Reichsbahn erneut einen Geschwindigkeitsrekord aufgestellt mit einem Fahrzeug, das für den öffentlichen Verkehr bestimmt ist, also keine Sondereinrichtungen zur Erzielung außergewöhnlicher Leistungen enthält. Das Fahrzeug wird nach Beendigung der Versuchsreihe demnächst auf der Strecke Berlin—Hamburg dem öffentlichen Verkehr übergeben werden.

Elektrifizierung der italienischen Staatsbahnen

In Italien wurden im Vorjahre weitere 808 km Eisenbahnlinien elektrifiziert. Es handelt sich um folgende Linien: Rom—Livorno (316 km); Pontagalera—Fiumicino (11 km); Mailand—Bologna (219 km); Fidenza—Salsomaggiore (10 km); Fidenza—Fornovo—Parma (48 km); Ancona—Bologna (204 km).

Mit diesem Ausbau besitzt Italien 4750 Kilometer

elektrisch betriebener Eisenbahnen. Gegenwärtig sind die Strecken Orte—Falcomara, Orte—Terni und Chiasso—Mailand in Umbau. Nach ihrer Fertigstellung werden in Italien rund 5000 km der Staatsbahnen elektrifiziert sein. Nach einem neuen Plan sollen in absehbarer Zeit weitere 2000 km elektrifiziert werden, besonders solche Strecken, die Italien mit dem Ausland verbinden. Damit wird in nicht zu ferner Zeit ein Drittel der italienischen Staatsbahnen elektrisch betrieben werden und damit weitere Ersparnisse an Kohle bringen, die z. Z. etwa schon 1,6 Mill. t jährlich betragen. Durch den Einsatz von neuen Lokomotiven und Wagen werden auf verschiedenen Strecken Geschwindigkeiten bis zu 150 km je Stunde erreicht werden. Eine Neuerung stellen Lokomotiven dar, die sowohl mit Elektrizität als auch mit Naphta betrieben werden können. Dadurch wird ein Wechsel der Maschinen auf Strecken mit gemischtem Betrieb vermieden werden.

2 D 2 - Dampflokomotiven für die Atlantic Coast Eisenbahn

Die Atlantic Coast Eisenbahn hat jetzt 12 Dampflokomotiven der Bauart 2 D 2 für den Schnellzugverkehr zwischen Richmond und Jacksonville (1090 km) in Dienst gestellt. Diese Lokomotiven sind von Baldwin gebaut worden. Einige dieser Loks haben eine monatliche Laufleistung von 29 000 km. Nach einer Gesamtleistung von 120 000 km kommen sie zur Überholung und Untersuchung in die Werkstätte.

Die Lokomotiven haben einen Langkessel aus Nickelstahl und eine stählerne Feuerbuchse. Der Rost besitzt eine Oberfläche von 9,1 m². An die Feuerbuchse, die drei Wasserkammern hat, schließt sich eine Verbrennungskammer mit einer Wasserkammer an. Alle inneren Verbindungen der Feuerbuchse und des Langkessels sind geschweißt.

Wichtige Größen der Lokomotiven sind folgende:

Gesamtheizfläche	580 m ²
Größte Zugkraft bei 85% des Kessel- druckes	29 t
Gesamtgewicht	208 t
Reibungsgewicht	120 t
Tendergewicht, betriebsfertig	198 t

Der Tender besitzt zwei Drehgestelle mit je vier Achsen; er ist also der erste achtachsige Tender. Sein Fassungsvermögen ist 25 t Kohle und 92 m³ Wasser.

—dei

(Railway Mechanical Engineer, Dezember 1938)

Persönliches

Baurat Lentz 80 Jahre

Baurat Dr.-Ing. e. h. Hugo Lentz, seit vierzig Jahren in der gesamten Ingenieurwelt durch seine Ventilsteuerung für Dampfmaschinen bekannt, vollendete am 21. Juli sein 80. Lebensjahr.

In Südafrika als Sohn eines in englischen Diensten stehenden deutschen Hauptmannes geboren und mütterlicherseits einer alten Hamburger Familie entstammend, verbrachte Hugo Lentz seine Jugendjahre in Hamburg. Er besuchte die Technischen Hochschulen in Hannover und München. Nach erfolgreichem Schaffen an der Ersten Brüner Maschinenfabrik gründete er in Berlin ein eigenes Konstruktionsbüro und mehrere Vertriebsgesellschaften, die mit über 50 europäischen und amerikanischen Werken Lizenzverträge abschlossen. Seiner Erfindungsgabe verdankt die Technik Anregungen, die auf dem gesamten Dampfmaschinengebiet einen bedeutenden Fortschritt herbeiführten. So ist unter anderem außer der Ventilsteuerung auf seine Initiative die Durchbildung der Lentz'schen Metall-Labyrinthdichtung wie auch des nach ihm benannten Achsenreglers und eines hydraulischen Getriebes zurückzuführen. Die mit der Lentz-Ventilsteuerung ausgerüsteten Präzisionsdampfmaschinen wurden und werden in den meisten Fabriken des In- und Auslandes in Anwendung auf ortsfeste Maschinen, Lokomobile, Lokomotiven und Schiffsmaschinen gebaut, auf allen Technischen Hochschulen erläutert und auf internationalen Ausstellungen mit ersten Preisen ausgezeichnet.

Mehr als 2000 Patente im In- und Auslande zeugen von seiner regen Tätigkeit.

Bei der Fertigstellung der 100. Lentz-Einheits-Schiffsmaschine wurde ihm von der Technischen Hochschule in Danzig der Dr.-Ing. e. h. verliehen, nachdem er bereits für seine Arbeiten den Baurat-Titel erhalten hatte.

In ungebrochener körperlicher und geistiger Frische ist Baurat Dr. Lentz noch heute in seinem Berliner Büro tätig.

Prof. K. Wiesinger 60 Jahre

Am 10. August 1939 vollendet der ord. Professor Kurt Wiesinger von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich sein 60. Lebensjahr. Der Verdienste des Gelehrten, der aus Stettin gebürtig ist, wurde anlässlich seines 25jährigen Dienstjubiläums an der E. T. H. in dieser Zeitschrift, 34. Jahrg. (1937), S. 145/48, von einem seiner Schüler in ausführlicher Weise gedacht. In der Lokomotivgeschichte wird der Name Wiesinger als Wegbereiter der Hochdruck-Lokomotive und des Einzelachsantriebes bei Dampflokomotiven genannt werden müssen. In der Eisenbahngeschichte wird Wiesinger jedoch als der eifrigste Verfechter der Leichtbauweise für den Schnellverkehr zu gelten haben, der mit seinen weit vor-



ausschauenden Plänen richtunggebend für die Reformation des heutigen Eisenbahnwesens geworden ist.

Mögen dem Jubilar noch viele Jahre ungetrübter Schaffensfreude vergönnt sein. Th. Qu.

Direktor A. Doepfner †

Einer der bekanntesten alten Lokomotivbauer, Direktor Alexander Doepfner, dessen ganzes Leben dem deutschen Lokomotivbau gewidmet war, ist in der Nacht vom 16. zum 17. Juli im 67. Lebensjahre von uns gegangen.



Alexander Doepfner wurde im Jahre 1862 in Neustadt, im damaligen Westpreußen, geboren. Nach dem Besuch des Realgymnasiums St. Petri und Pauli in Danzig, und nach einer umfassenden Ingenieurausbildung war er in den namhaftesten deutschen Lokomotivfabriken, und zwar zuerst in der Lokomotivfabrik seiner Heimat, bei Schichau, anschließend bei Henschel und Hartmann tätig. Noch in jungen Jahren kam er 1899 als stellvertretender Oberingenieur zu Orenstein & Koppel und übernahm im Jahre 1902 in der Firma A. Borsig in Tegel die Stellung eines leitenden Oberingenieurs im Kleinbahn-Lokomotivbau. Wenige Jahre später wurde er zum Direktor der gesamten Loko-

motivbau-Abteilung der Firma Borsig berufen.

Im Jahre 1912 trat Alexander Doepfner als ordentliches Vorstandsmitglied bei der Berliner Maschinenbau A.-G. vorm. L. Schwartzkopff ein und übernahm mit dem Sitz in Wildau die Leitung der Lokomotivfabrik; diese Stellung hat er über 27 Jahre lang bis zu seinem Tode bekleidet. Alexander Doepfner hat also in einer großen Zahl deutscher Lokomotivfabriken persönlich, tatkräftig und richtunggebend gewirkt und hat überall ein gutes und ehrendes Andenken hinterlassen. Die längste Zeit seines Lebens, und zwar ein ganzes Menschenalter, hat er den Lokomotivbau der Firma Schwartzkopff maßgebend gestaltet und auf eine in der ganzen Welt anerkannte bedeutende Höhe geführt. Im besonderen wird sein Name dauernd mit dem Gedanken der Höchstdruckdampferzeugung nach Prof. Löffler und mit der Schaffung der Höchstdruck-Lokomotive Schwartzkopff-Löffler, verbunden sein.

Die hervorragenden menschlichen Eigenschaften gaben Alexander Doepfner die besten Voraussetzungen, um neben der umfassenden Arbeit in seiner Firma auch der Allgemeinheit der deutschen Lokomotiv-Industrie als langjähriger Vorsitzender des Organisationsausschusses der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung wertvollste Dienste zu leisten. Zu allen grundlegenden Normungsarbeiten der deutschen Lokomotiv-Industrie, zur Vereinheitlichung der Reichsbahn-Lokomotiven, zum umfassenden Typisierungsprogramm der Deutschen Reichsbahn sowie für die Normung der deutschen Kleinbahn-Lokomotiven hat Alexander Doepfner sein gut Teil beigetragen und sich mit aller Kraft persönlich für diese umfassenden, der Allgemeinheit dienenden Arbeiten eingesetzt. Vor wenigen Wochen noch hat der Organisationsausschuß der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung seinem Dank und der Anerkennung der großen besonderen Leistungen von Alexander Doepfner im Interesse der Allgemeinheit Ausdruck verliehen und ihn zum Ehrenmitglied des Organisationsausschusses ernannt.

Nicht nur unter seinen engeren Fachkollegen, sondern in der ganzen deutschen Lokomotiv-Industrie und darüber hinaus im In- und Ausland erfreute sich dieser treue, echt deutsche Mann größter Wertschätzung. Durch seine gerechte Denkungsart, sein schlichtes, aufrechtes Wesen, seine treue Kameradschaft, verbunden mit einer über das Normalmaß weit hinausgehenden Sach- und Fachkenntnis im Lokomotivbau hat er sich die Liebe und Achtung aller erworben, die mit ihm in Berührung gekommen sind.

So gestaltete sich auch die Beisetzung im Krematorium Wilmersdorf am 21. Juli durch die warmen Nachrufe, die ihm von seinen Firma und von der deutschen Lokomotiv-Industrie gewidmet wurden, zu einer letzten feierlichen Anerkennung seiner erfolgreichen Lebensarbeit.

Dr. Litz

Dipl.-Ing. Hans Steffan †



Am 7. Juli verstarb auf einer Geschäftsreise in Berlin plötzlich Direktor Dipl.-Ing. Hans Steffan, der vom Oktober 1905 bis Ende 1938 die Zeitschrift „Die Lokomotive“ als verantwortlicher Schriftleiter geleitet hat.

Hans Steffan wurde am 15. November 1877 in Wien geboren und besuchte hier die Staatsrealschule, später die Technische Hochschule, die er als Diplom-Ingenieur verließ. Schon in der Schule zeigte er eine besondere Vorliebe für das Eisenbahnwesen, insbesondere aber für alles, was die Lokomotiven betraf: während seiner Studien beschäftigte er sich mit allerlei Problemen der Leistungssteigerung der Lokomotiven. Nach Beendigung seines Studiums, das er sehr ernst nahm und mit großem Fleiß betrieb, trat er im Jahre 1900 in die Priv. Österreichisch-Ungarische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien ein, in deren Maschinenfabrik er mehrere Jahre als Lokomotiv-Konstrukteur arbeitete. Im Jahre 1904 unternahm Steffan eine längere Studienreise nach Amerika zur Weltausstellung in St. Louis, und was er hier auf technischem Gebiete im allgemeinen wie im besonderen im Eisenbahnwesen und Lokomotivbau sah, wirkte

sich außerordentlich befruchtend für seine weitere Arbeit in Wien aus. Eine Reihe wesentlicher Verbesserungen und Vervollkommnungen wurde durch seine Initiative eingeleitet und so stieg er allmählich zum Betriebsleiter und später Direktor der Gesellschaft auf. Diese Tätigkeit hatte er inne, bis im Jahre 1930 die Fusionierung der Gesellschaft mit der Wiener Lokomotivfabrik erfolgte. Während seiner Tätigkeit hat er sich das Vertrauen seiner Gefolgschaft in ganz besonderem Maße zu erringen verstanden; er blieb immer ein einfacher und bescheidener Mensch, der allen Mitarbeitern und Untergebenen ein hilfsbereiter und verlässlicher Berater war. Er war immer um das Wohl seiner Gefolgschaft besorgt, die ihm mit Anhänglichkeit und Wertschätzung dankte. — Neben seiner beruflichen Tätigkeit war Steffan auch schriftstellerisch tätig: es sind von ihm nicht nur zahlreiche Arbeiten in Fachzeitschriften erschienen, sondern er hat auch unter oftmals sehr schwierigen Umständen diese Zeitschrift seit 1905 geleitet, ausgebaut und erhalten. Mit Hans Steffan verliert das Eisenbahnwesen einen hervorragenden, immer um Fortschritt bemühten Fachmann und einen aufrechten deutschen Mann, dem sein Deutschtum über alles ging. Das Gedenken an ihn wird fortleben!

Dipl.-Ing. E. Prossy.

Neue Bücher

Deutsche Verkehrsgeschichte. Herausgegeben vom Reichsverkehrsministerium. Band 1, Heft 1/2. 111 Seiten Din A 4, 58 Bilder, 1 Tafel. Leipzig 1939, Konkordia-Verlag, Einzelheft RM 2.50, für Gefolgschaftsmitglieder deutscher Verkehrsbetriebe RM 1.75.

„Geschichtliches Bewußtsein gibt Sicherheit für die Entscheidungen der Gegenwart, und es dient ferner der Traditionspflege derjenigen deutschen Menschen, die im Dienst des deutschen Verkehrs ihren Lebensberuf gefunden haben“, schreibt der Reichsverkehrsminister in seinem Geleitwort zu dem schmucken Heft, das sich der im gleichen Verlag seit zwei Jahren erschei-

nenden „Deutschen Postgeschichte“ in der Gediegenheit der Ausstattung wie des Inhalts würdig anschließt. Verkehrsgeschichte ist ein bisher etwas stiefmütterlich behandeltes Teilgebiet der allgemeinen Kulturgeschichte. Wenn auch der Verkehr in seinen einfachsten Formen so alt ist wie das Menschengeschlecht selbst — seine überragende Bedeutung hat er erst über Land durch das Gleis und zu Land und zu Wasser durch die Dampfmaschine erlangt. Erst mit diesen beiden Erfindungen ist der Verkehr das geworden, was wir ihm heute als unumgänglich nötig zurechnen: schnell, leistungsfähig, sicher, pünktlich und billig. Die kurze Zeitspanne, in der die Entwicklung der neuzeitlichen Verkehrsmittel vor sich gegangen ist, hat den Fachleuten nur wenig Zeit zur Rückschau gelassen; ihre ganzen Kräfte hat der stürmische Aufbau beansprucht. Wohl sind schon Einzeldarstellungen erschienen, besonders beim hundert- oder fünfzigjährigen Bestehen eines Verkehrsunternehmens oder aus ähnlichem Anlaß; eine zusammenfassende Arbeit aber fehlt uns noch. Die „Deutsche Verkehrsgeschichte“ will die Bausteine dazu zusammentragen, so verspricht es uns die Vorrede.

Das vorliegende Doppelheft bringt folgende Beiträge: Hundert Jahre Eisenbahn Berlin—Potsdam (einschließlich Reichsbahn-Ausbesserungswerk Potsdam), von Präsident Dr.-Ing. e. h. Marx, — Die erste deutsche Staatsbahn Braunschweig—Wolfenbüttel, von Reichsbahnrat Dr. Kraiger, — Die Eisenbahn Düsseldorf—Elberfeld bis zum Jahre 1857, von Reichsbahnrat Dr. Hereth.

Steht hier — ihrer immer noch überragenden Bedeutung im Landverkehr entsprechend — die Eisenbahn im Vordergrund, so sollen in den folgenden Heften auch der Straßen-, Wasser- und Luftverkehr zu ihrem Rechte kommen. Wir wünschen dem jungen Unternehmen ein gesundes Wachstum! Auch der Lokomotivbauer, der sich nicht nur als Maschinengestalter, sondern als Verkehrsfachmann schlechthin fühlt, wird gerne zu den Heften greifen und daraus Anregungen empfangen und Freude an seinem Beruf schöpfen können. E. B.

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstraße 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Ewald Darkow, Bielefeld. **Druck u. Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Bin.-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 896418. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen**, überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld, Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 4970—4973; Postscheckkonto Hannover 13310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50. Das Bezugsgehalt ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrsende erfolgen. Mindestauflage: 3000 Exemplare.

Auch Ihre Stellenanzeige

wird in der Zeitschrift „Die Lokomotive“ eine Erfolgsanzeige sein

Zum schnellmöglichen Eintritt wird ein

Sachbearbeiter

für den Verkauf von Lokomotiven, Ersatzteilen u. ä. gesucht. Bevorzugt werden kaufmännisch gebildete Ingenieure, die Kenntnisse im Lokomotivbau nachweisen können.

Kennwort: Vkf. Lokomotive 159 (ist unbedingt anzugeben).

Ang. mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisschriften, Angabe der Gehaltsansprüche u. des frühest. Eintrittstages erbeten an Firma

F. Schichau G. m. b. H., Elbing (Opr.)



Klischees:
HEINRICH BRÜGGEMANN
Bielefeld · Ritterst. 17 · Ruf: 5077

Besonders für die Lieferwerke
von Reichsbahn, Nebenbahnen, Privatbahnen und Lokomotivfabriken ist **Anzeigenwerbung in „Die Lokomotive“ erfolgversprechend** denn alle diese Stellen im In- und Ausland erhalten unsere Zeitschrift. Verlangen Sie unverbindliches Angebot von der Anzeigenabteilung des Verlages „Die Lokomotive“ (E. Gundlach Aktiengesellschaft), Bielefeld

Nieten
aller Art ab 13 mm und Rohlinge für gedrehte Nieten

Rohreinwalzmotore
und „*Elgra*“-**Dichtmaschinen**
zum Einwalzen für Rauch- und Siederohre.

Norddeutsche Schrauben- u. Metallwerke KG.
Berlin-Niederschönhausen

**VEREINIGTE
METALLWERKE A.-G.**

WIEN III, Erdbergerlande 28b

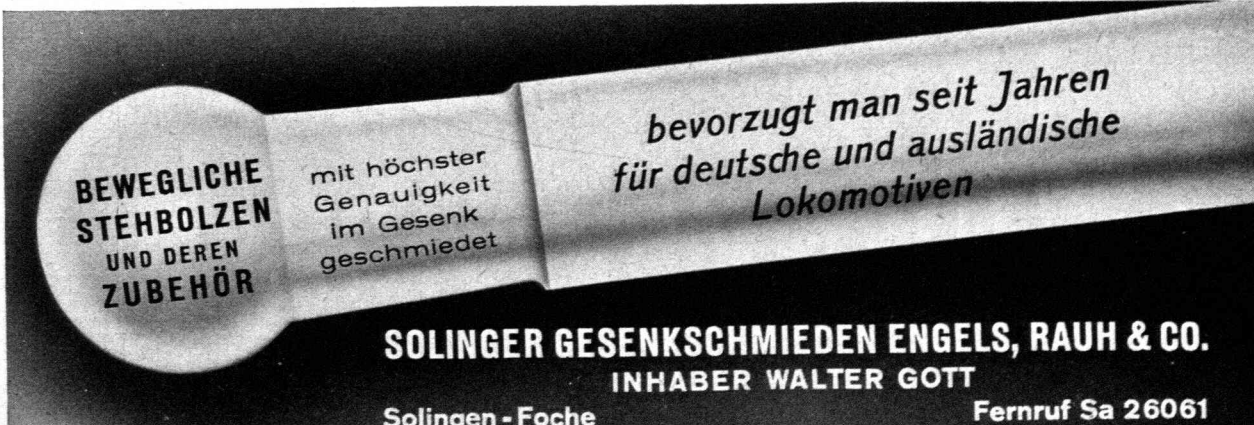
Waggonbeschläge
Lager-Verbundguß
Lagerweißmetalle
Schwermetallguß
Leichtmetallguß
Kokillenguß

Hohl- und Vollstangen, Buchsen mit einem oder mehreren Bunden, Radkörper sowie Stücke aller Formen in

SCHLEUDERGUSS UND VERBUNDGUSS

Gleitbahnen, Lagerschalen, Lagermetall- ausschleuderung, sowie Sandguß aller Art

Georg Pemetzrieder Metallgießerei G. m. b. H.
BERLIN NW 21 · WICLÉFSTR. 16-17



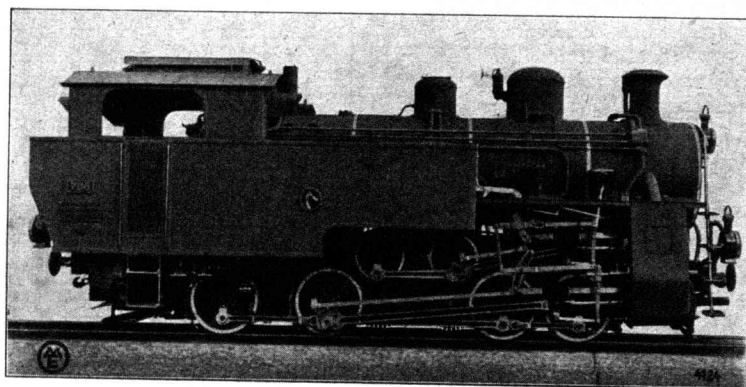
**BEWEGLICHE
STEBBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

mit höchster Genauigkeit im Gesenk geschmiedet

bevorzugt man seit Jahren für deutsche und ausländische Lokomotiven

SOLINGER GESENKSCHMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT
Solingen - Foche
Fernruf Sa 26061

Esslingen



Zahnrad-Lokomotive für Staatsbahn in Indochina

270 ZAHNRAD - LOKOMOTIVEN

bis zu den größten Abmessungen mit Dampf- oder elektr. Antrieb
ZAHNDRUCK bis 88 t im Bau oder ausgeführt.

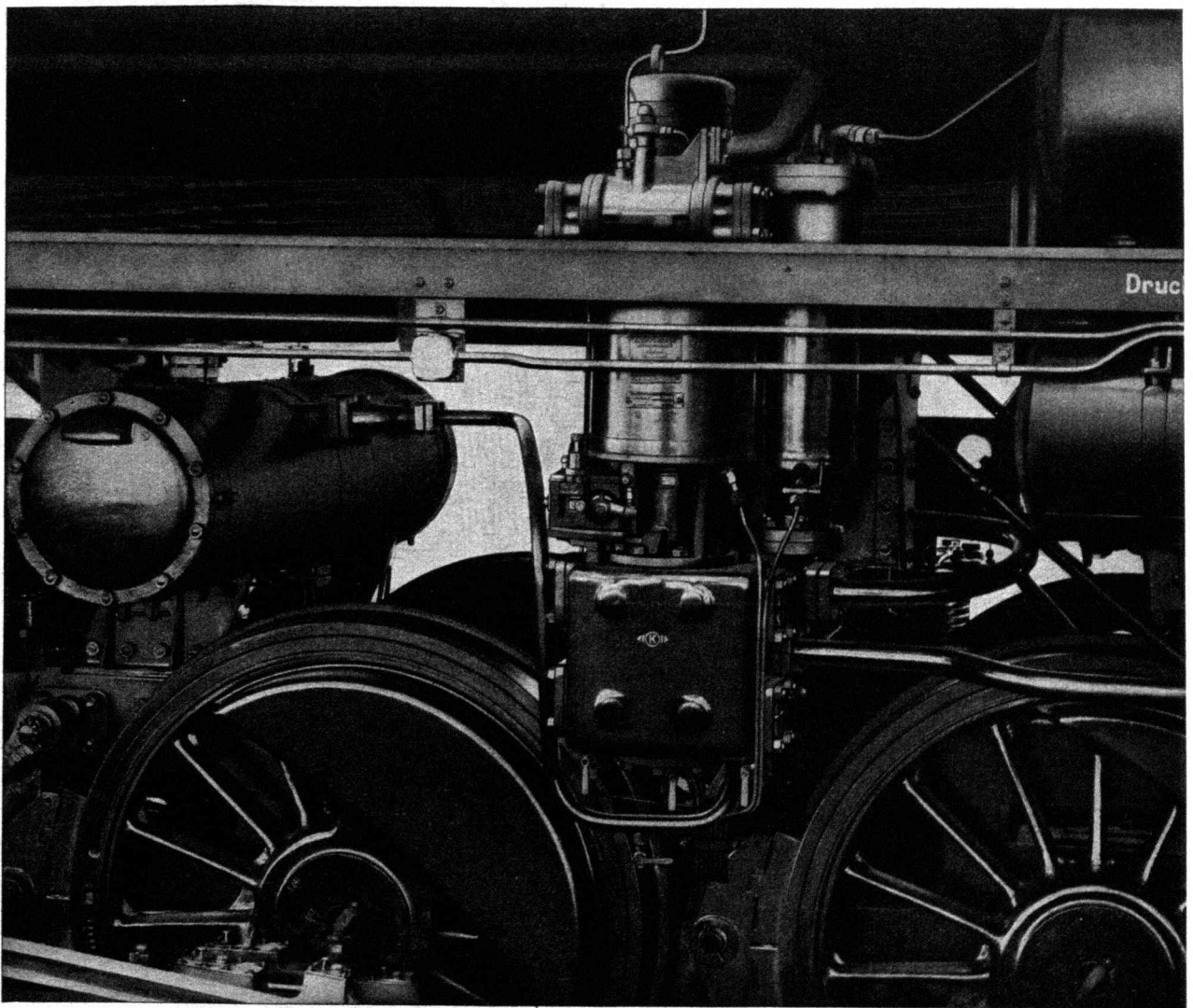
MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.

NAHTLOSE STAHLROHRE

Heiz- u. Rauchrohre für den Lokomotivbau *Brennleitungsrohre für den Waggonbau*

RÖHREN--VERBAND

G. M. B. H.
DÜSSELDORF



eine Einrichtung, die Kohlen spart:

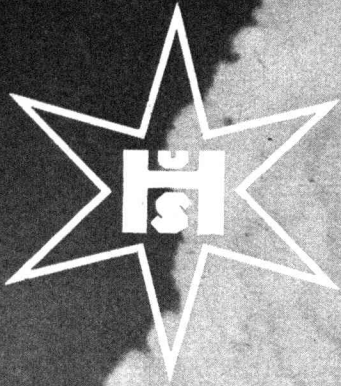
die Knorr Vorwärmanlage

Ganz einfach ist das Verfahren: das vom Tender angesaugte Speisewasser wird durch ein abdampf-beheiztes Rohrbündel geleitet, darin auf 100° C vorgewärmt und so in den Lokkessel gepumpt. Auf diese Weise wird der Abdampf der Maschine und der Dampfkolbenpumpen, der sonst ins Freie pufft, verwertet zum Vorwärmen des Speisewassers und bringt dadurch eine 10%ige Kohlenersparnis.

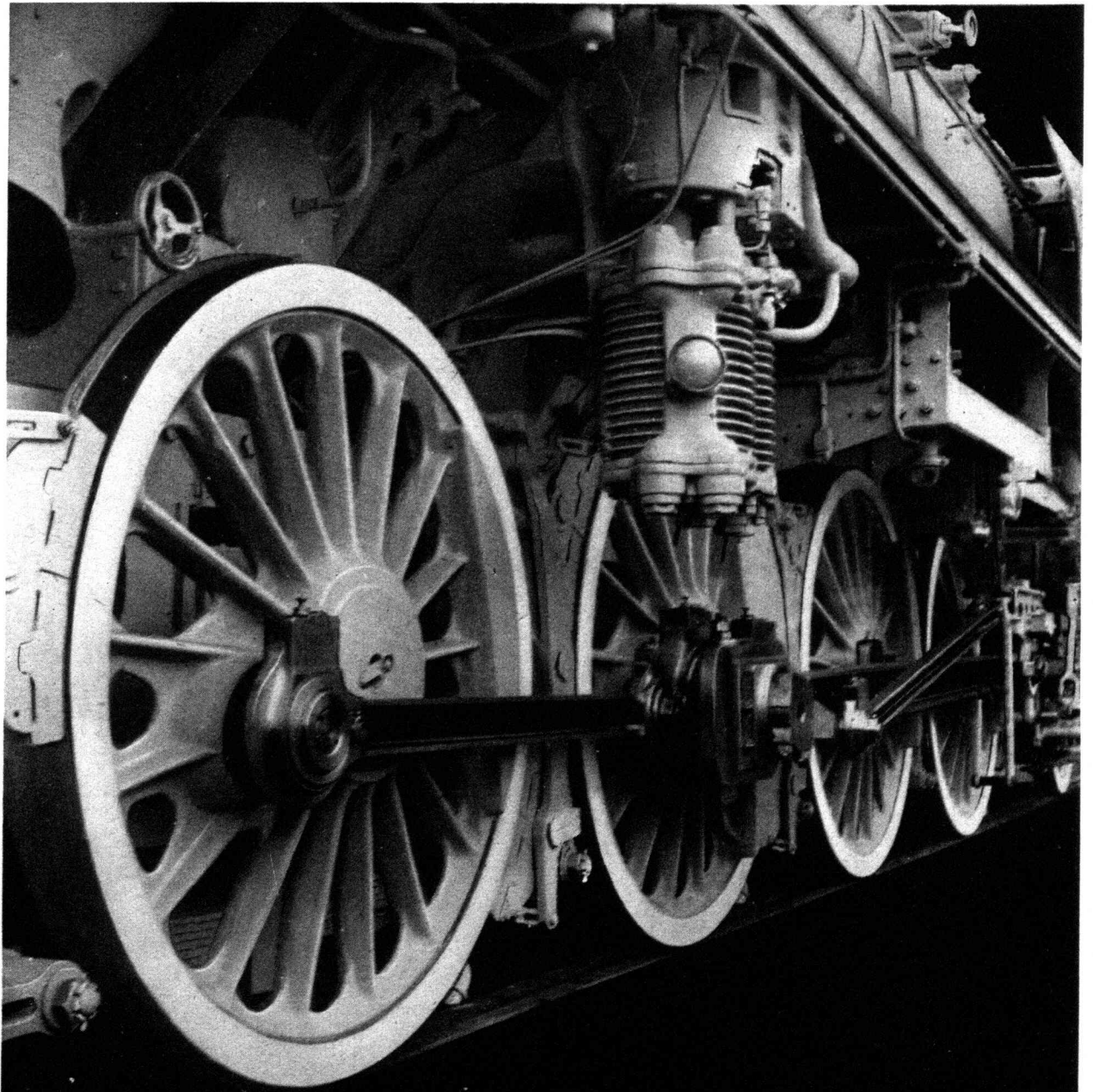
Der Knorr Oberflächenvorwärmer ist eine einfache Einrichtung: ein Messingrohrbündel im Abdampfmantel ohne bewegliche Teile.

Die Knorr Verbundpumpe ist eine zuverlässige Speisepumpe; da sie kaltes Wasser vom Tender zum Vorwärmer fördert, leidet sie nicht unter Kesselsteinablagerung. Der Schwimmerstoßdämpfer beruhigt die Stöße in der Druckleitung. Der Pumpengang ist durch einfaches Drehen am Handrad regelbar, entsprechend dem jeweiligen Speisewasserbedarf des Kessels.

KNORR-BREMSE A-G BERLIN



DIE EISENBAHN
15 UND **HENSCHEL**
EIN BEGRIFF FÜR ALLE ZEITEN



Alle Bauarten von
GROSSLOKOMOTIVEN
Schichau

ELBING DANZIG KÖNIGSBERG

Erfahrungen, die sich ergänzen, bestimmen die Leistung von O & K



O & K Lokomotiven zuverlässig und bewährt!

Ausgewogenes und genaues Zusammenspiel aller Kräfte — darauf kommt es an beim Schienenverkehr unserer Zeit! Wie gut darum, zu wissen: unter dem Zeichen O & K werden schon seit über 60 Jahren Lokomotiven sowie Waggons, Gleisanlagen und Weichen, Signale und Stellwerke nach harten Gütemaßstäben und höchsten Forderungen an Arbeit, Konstruktion und Material gebaut. Dort flossen und fließen alle Erfahrungen zusammen, auf die es ankommt. Dort ergänzen sie sich zu Spitzenleistungen auf ihrem Gebiet.

Steter Fortschritt — unser Ziel!



Vielseitig — und doch einheitlich ausgerichtet

Das Bauprogramm von O & K:

Dampf- und Diesel-Lokomotiven

jeder Bauart und Größe / für alle Zwecke

Spezial-Lokomotiven

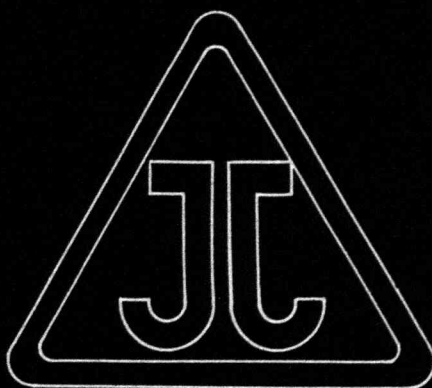
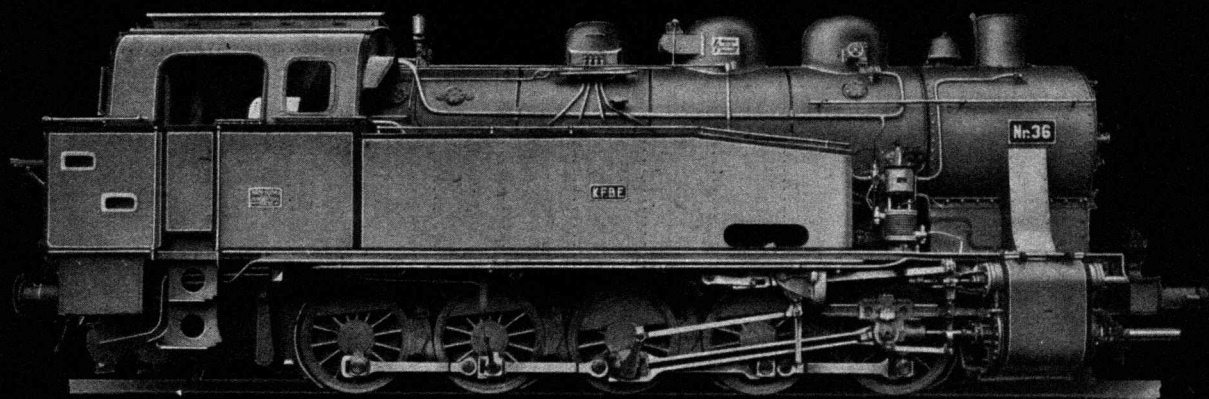
für Normal- und Schmalspurbahnen / mit
zahnradgekuppelten kurvenbeweglichen
Endradsätzen / Feuerlose Lokomotiven

Gleise / Weichen / Signalanlagen

ORENSTEIN & KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN / Breslau / DORTMUND / FRANKFURT-M. / HAMBURG
HANNOVER / KÖLN / KÖNIGSBERG / LEIPZIG / MANNHEIM
MÜNCHEN / STUTTGART / TEPLITZ-SCHÖNAU / WIEN



Dampflokomotiven

Diesellokomotiven

Dieselmotoren

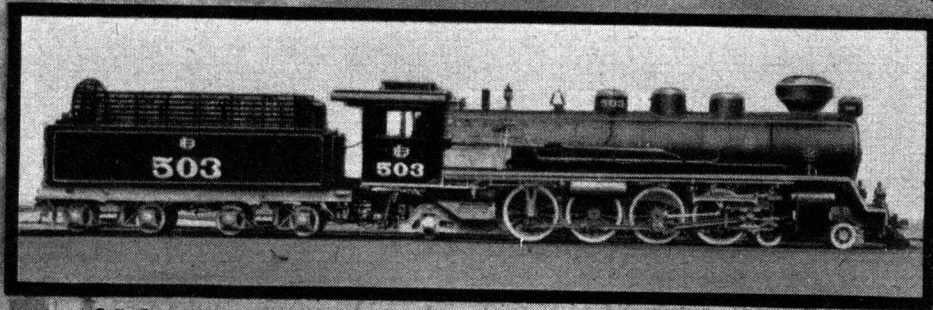
JUNG

JUNGENTHAL

Arn. Jung, Lokomotivfabrik G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg

SCHWARTZKOPFF

UNSERE LOKOMOTIVEN
LAUFEN IN FAST ALLEN
LÄNDERN DER ERDE

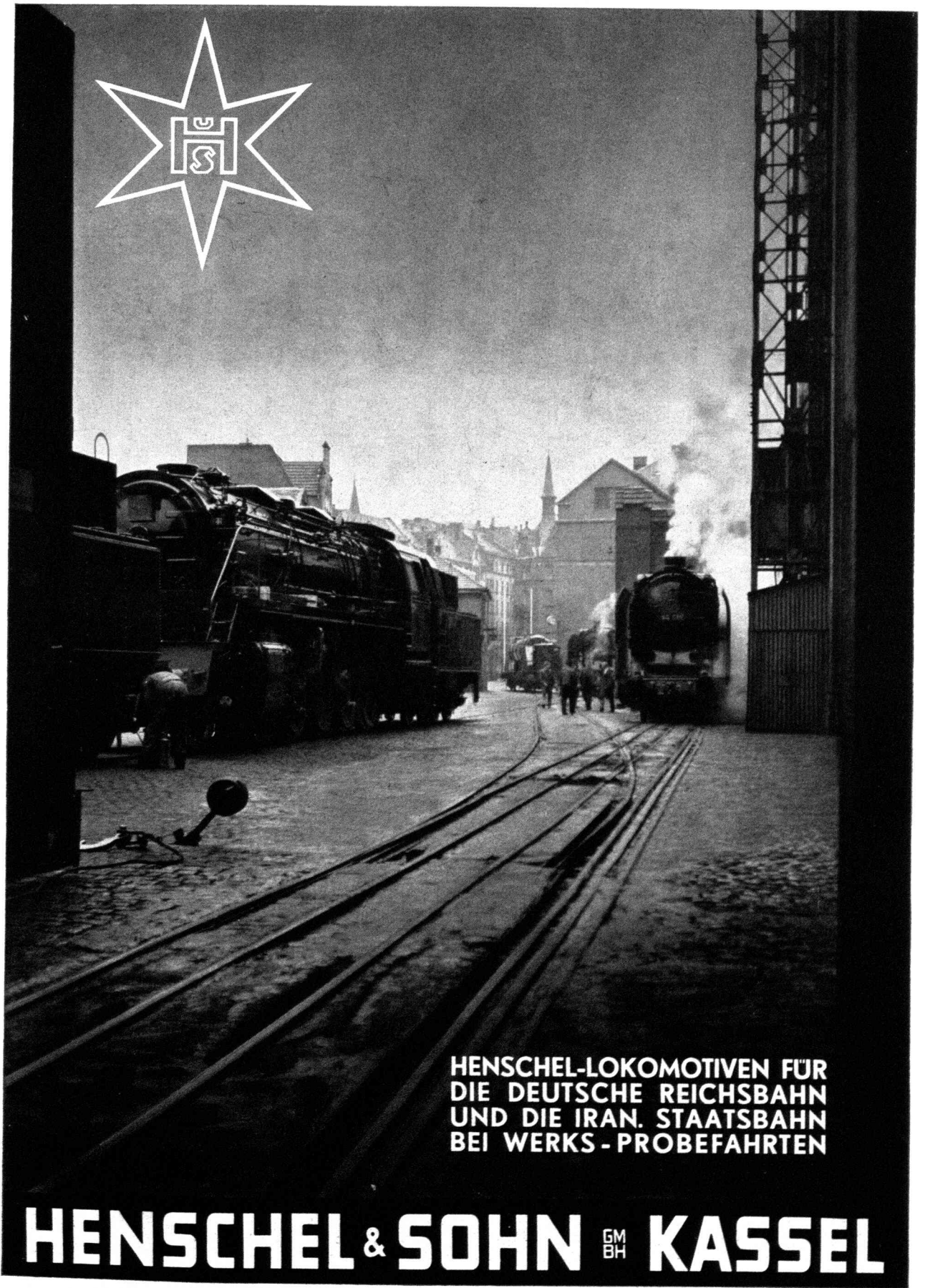
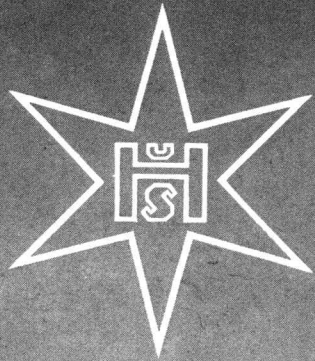


2D1 Lokomotive für die Rêde de Viação Leste Brasileiro

Bei der Verladung in Hamburg nach Bahia



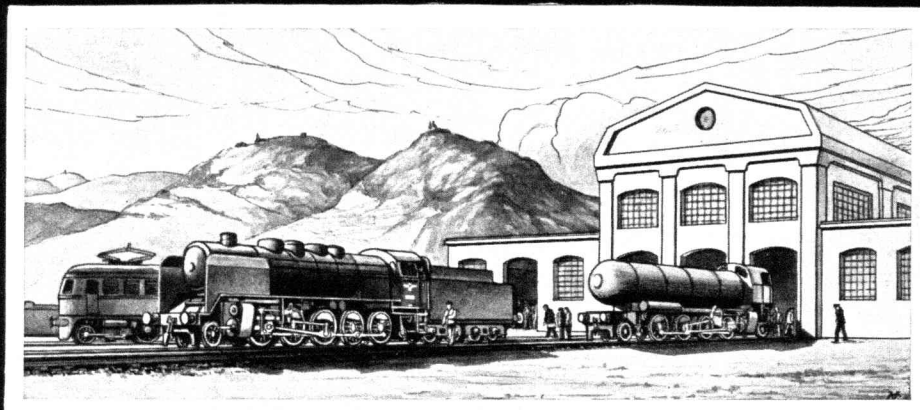
BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT
vormals L. SCHWARTZKOPFF Berlin N 4



HENSCHEL-LOKOMOTIVEN FÜR
DIE DEUTSCHE REICHSBAHN
UND DIE IRAN. STAATSBAHN
BEI WERKS - PROBEFAHRTEN

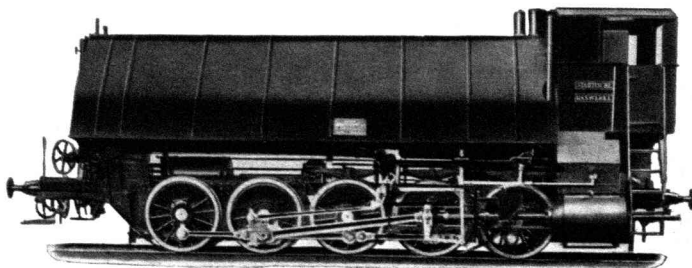
HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

WIENER LOKOMOTIVFABRIK A.-G. WIEN-FLORIDSdorf



Die Gilli-Lokomotive

verbindet die Einfachheit der feuerlosen Dampfspeicherlokomotive mit einer auf ein Vielfaches gesteigerten Kapazität und erhöhter Wirtschaftlichkeit. Sie eröffnet sich daher ein neues großes Feld im Verschubdienst und Nahverkehr. Die unten gezeigte 82 t-Lokomotive für 120 Atm. Speicherdruck befördert Kohlenzüge bis 1500 t auf starken Steigungen.



Die gesamten Anschaffungskosten solcher Lokomotiven können in wenigen Jahren aus den Betriebsersparnissen vollständig gedeckt werden.

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50
Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

SEPTEMBER 1939

NUMMER 6

Betrachtungen über den Kurvenlauf und die Spurkranzabnutzung von Dampflokomotiven

Von Obering. Avenmarg, München

In den Zeiten, in denen 2/3 und 3/3 gekuppelte Lokomotiven für den Bahnbetrieb noch genügten, machte sich die Mehrzahl der Lokomotivbauer wenig Sorge wegen des Kurvenlaufes der Fahrzeuge. Das Quietschen und Pfeifen bei der Fahrt durch Weichen und Krümmungen nahmen sie als notwendiges Übel mit in Kauf und bauten ihre Lokomotiven unbedenklich steifachsrig.

Der Altmeister des deutschen Lokomotivbaues, Richard v. Helmholtz, war sich dagegen schon frühzeitig darüber klar, daß damit eine große Abnutzung am Schienenkopf und Spurkranz verbunden ist, woraus sich auch die kurzen Laufzeiten der Lokomotiven zwischen dem Abdrehen der Radreifen ergaben. Er versah dabei bereits im Jahre 1889 die bayerische 1 B gek. BX Lokomotive mit seinem im Jahre 1887 patentierten Deichselgestell und schuf damit eine Lokomotive mit nur einer im Rahmen festgelagerten Achse, also mit einem festen Radstand gleich „Null“, und einer geführten Länge vom Drehzapfen des Deichselgestelles bis zur Hinterachse von 4570 mm. Diese Lokomotivbauart, in der Eisenbahnersprache „Kamel“

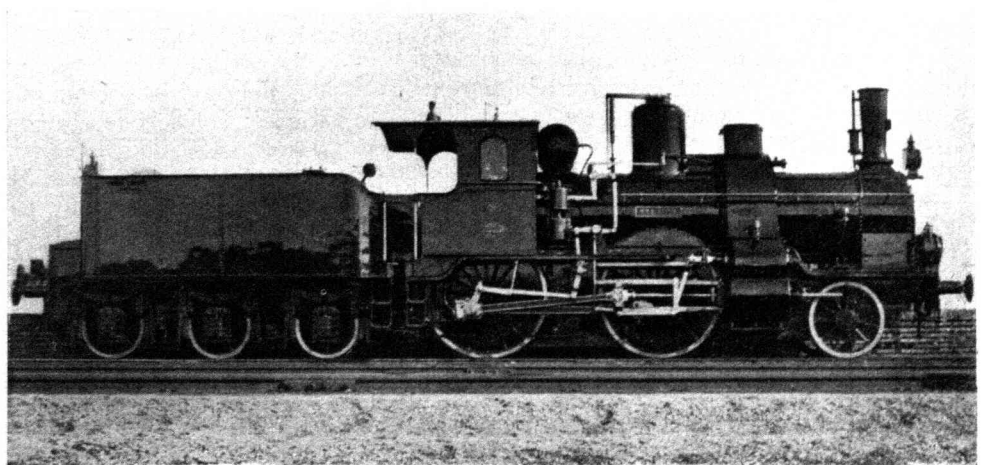


Bild 1: Bayerische Lokomotive aus dem Jahr 1887 mit pat. Deichselgestell

genannt, lief auch bei der Höchstgeschwindigkeit sehr ruhig, ging ohne Zwang durch Krümmungen und Weichen und hatte eine geringe Spurkranzabnutzung, weil sich der Führungsdruck auf zwei Achsen verteilte. (Bild 1.)

Von gleicher Bauart war die von Gölsdorf im Jahre 1897 entworfene 1 B Tender-Lokomotive, Reihe Gv, der österreichischen Staatsbahn (spätere Reihe 189). Vorausgegangen war im Jahre 1867 eine sächsische 1 B Lokomotive mit Bisselgestell, das jedoch sehr unruhig lief und auf ein „Novotny-Gestell“ umkonstruiert wurde. Diese Gestelle aber ermöglichen der Laufachse nur eine Schrägstellung in engen Grenzen und

Aus dem Inhalt:

Betrachtungen über den Kurvenverlauf und die Spurkranzabnutzung von Dampflokomotiven . . .	139	Neuartige Kesselauflagerung und Rückstell-Vorrichtung für Mallet-Triebgestelle	151
Lokomotive als Denkmal	148	Die Triebfahrzeuge der Schweizerischen Landesausstellung in Zürich	153
Feuerlose Lokomotiven als Tunnel-Lokomotiven . . .	149	Kleine Nachrichten	158
Oslo—Bergen in 7 Stunden	150		

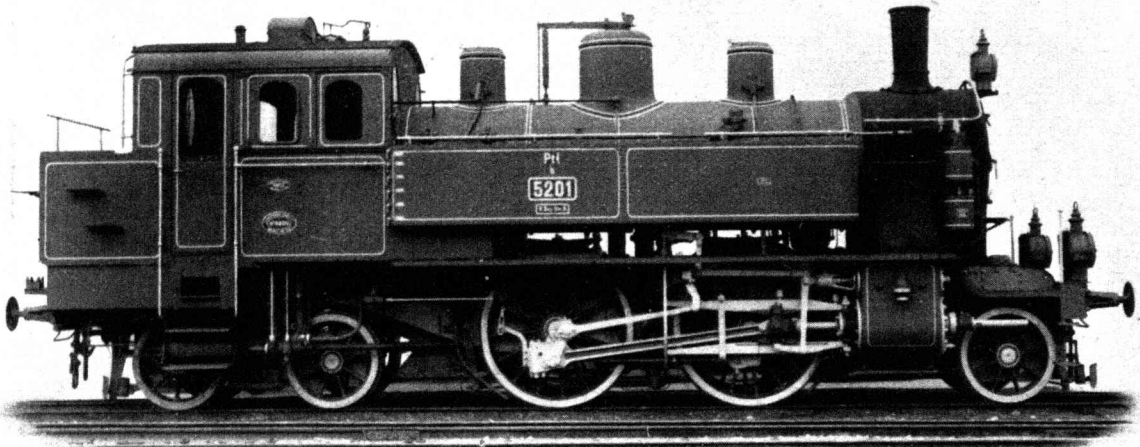


Bild 2: Fünfachsigte 1 B 2 Tender-Lokomotive der Bayerischen Staatsbahn aus dem Jahre 1897

ohne jede Querbeweglichkeit; sie sind demnach den im Rahmen festgelagerten Achsen praktisch gleichzustellen.

Daß andererseits Bissel-Gestelle, aber mit Rückstellvorrichtung und möglichst mit einer solchen, deren Rückstellkraft beim Auslenken annähernd gleich bleibt, als vorlaufende Achsen bestens geeignet sind, beweist deren Einbau in die 2/3 gekuppelten Reichsbahn-Lokomotiven Baureihe 70 durch die Maschinenteknische Abteilung des Reichsbahn-Zentralamtes

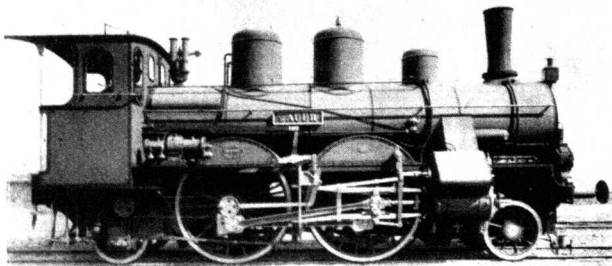


Bild 3: 1 B 1 Lokomotive mit vorderer Deichsel

München, wodurch die Laufzeit der Lokomotiven auf das dreifache gebracht wurde.

Mit der Vermehrung der Achsenzahle entstanden dann die Bauarten Klose, Hagans, Klien-Lindner und Gölsdorf, die jedoch, mit Ausnahme der Bauart Gölsdorf, wieder verschwand; denn sie waren vierteilig und deswegen teuer in der Unterhaltung und empfindlich im Betrieb. Helmoltz blieb auch bei mehr als dreiachsigen Lokomotiven seinem Prinzip treu: Er schuf 1897 die fünfachsige 1 B 2 Tender-Lokomotive der bayerischen Staatsbahn, die ebenfalls nur eine, im Rahmen festgelagerte Achse besaß. Die Laufachse mit nachfolgender Kuppelachse war wieder zu einem Deichselgestell mit festem Drehzapfen zusammengefaßt; das unter dem Führerstand laufende zweiachsige Drehgestell hatte Seitenspiel. Diese Bauart fand auch auf außerbayerischen und außerdeutschen Bahnen in großer Stückzahl Eingang; sie wurde als

Pt 25.15, Baureihe 73, in die Reichsbahn-Lokomotiven eingereiht und ist heute ihres geringen Reibungsgewichtes wegen ausgemustert (Bild 2).

Durch die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf 90 km/h und die damit verknüpfte Vergrößerung des Kessels entwickelte sich die 2 B Lokomotive mit vorderem amerikanischen Drehgestell, die selbstverständlich ein guter Kurvenläufer war. Die Bauart hatte aber den Nachteil, daß sich die zweite gekuppelte Achse unter der Feuerbüchse befand, wodurch der Aschkasten bei der üblichen niedrigen Kessellage zu klein ausfiel. Helmoltz fand auch hier eine bessere Lösung: er baute die 1 B 1 Lokomotive mit vorderer Deichsel. Damit übergab er die Führung der Lokomotive wiederum den zwei vordersten Achsen und hatte unter der Feuerbüchse nur eine Laufachse. Bei dieser verlegte er überdies die Abfederung auf die Außenseite der Radsterne, erhielt dadurch eine breite Federbasis und somit freie Hand bei der Ausbildung des Hinterkessels (Bild 3).

Die belgischen 1 B 1 Schleptender-Lokomotiven, Krokodile genannt, hatten an den Enden Adamsachsen, zuerst mit Keilflächen, später mit Federrückstellung. Die gleiche Achsanordnung fand auf der Orléans-Bahn und den rumänischen Bahnen Eingang, mit dem Unterschied, daß die beiden Laufachsen einfach Seitenspiel erhielten und die vordere außerdem Rückstellung durch Keilflächen. Hier gilt sinngemäß eine ähnliche Schlußfolgerung wie bei der vorstehend beschriebenen sächsischen 1 B Lokomotive.

Die 2/4 gekuppelten Tender-Lokomotiven hatten überwiegend 1 B 1 Bauart und besaßen bei den preußischen und sächsischen Bahnen Adamsachsen an den Enden. Beide Verwaltungen klagten über Schlingern bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. Es scheint also entweder die Rückstellvorrichtung nicht genügt zu haben oder der weit überragende Rahmenwasserkasten war die Ursache. Die bayerische 1 B 1 Tender-Lokomotive ging wieder andere, eigene Wege: Sie hatte vorne ein Krauss-Helmoltz-Deichselgestell und hinten die Laufachse in einem dem Nowotny-Gestell ähnlichen Gestell, also wiederum mit einem festen Radstand gleich „Null“ (Tafel 1, Bild 4).

laufen der Spurkränze dieser Achse und damit zum Abdrehen sämtlicher Kuppelradreifen führten. Man half sich im Betrieb, wo es ging, durch Vertauschen der ersten und dritten Kuppelachse; immerhin war dies nur ein Notbehelf, der das Urübel nicht beseitigte. Die Serie 60 der österreichischen Bahnen machte im Antrieb eine Ausnahme: bei ihr war die dritte ge-

flüssig erklärt. Dadurch fiel die Hauptarbeit bei der Führung der Lokomotive im Gleis der ersten Kuppelachse zu, deren vorzeitiges Scharflaufen vermutlich durch Auswechseln gegen die dritte Kuppelachse ausgeglichen wurde.

Später wurden zwar obige 1 C Tender-Lokomotiven in 1 C 1 Tender-Lokomotiven umgebaut, jedoch ledig-

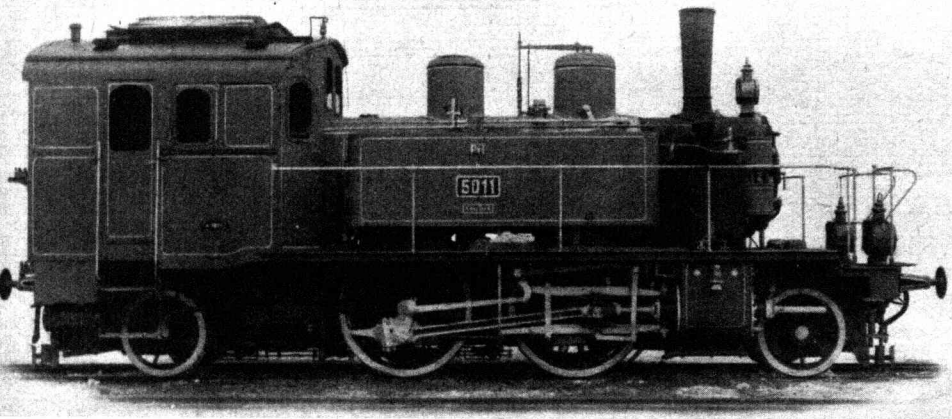


Bild 4: Bayerische 1 B 1 Tender-Lokomotive mit Krauss-Helmholtz-Deichselgestell vorn und Laufachse in Nowotny-Gestell hinten

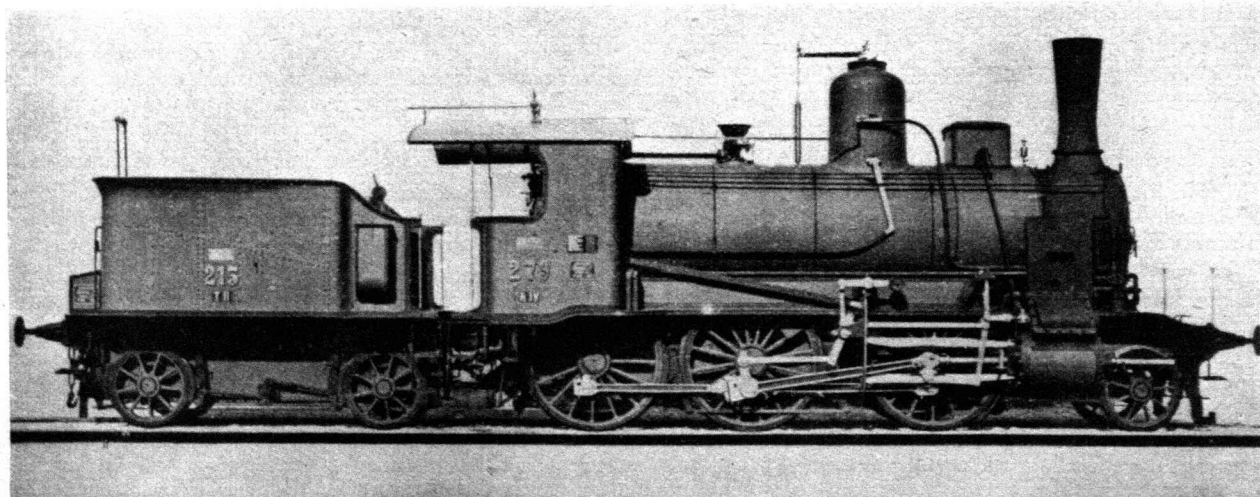
gekuppelte Achse Treibachse. Leider wurde die mittlere gekuppelte Achse nicht mit seitlichem Spiel versehen, die Lokomotiven wären sonst gute Kurvenläufer mit langen Laufzeiten geworden. Bei der Tender-Lokomotive Serie 202 der niederösterreichischen Landesbahnen findet man denselben Antrieb und die gleiche Achsanordnung; hier war wenigstens 20 bis 30 mm Seitenverschiebung der mittleren gekuppelten Achse vorgesehen. Ob sie wirklich ausgeführt wurde, ist aber nicht bekannt. Sehr zweckentsprechend waren die 1 C Lokomotiven der österreichischen Gisela-Bahn (Bild 5), die CVI der bayerischen Staatsbahn (Bild 6), die ihr ähnliche G 5 der preußischen Staatsbahn und die 1 C der rumänischen und italienischen Staatsbahnen gebaut. Sie hatten vorn das Krauss-Helmholtz- bzw. Zara-Deichselgestell und wurden deshalb immer von zwei Achsen im Gleis geführt.

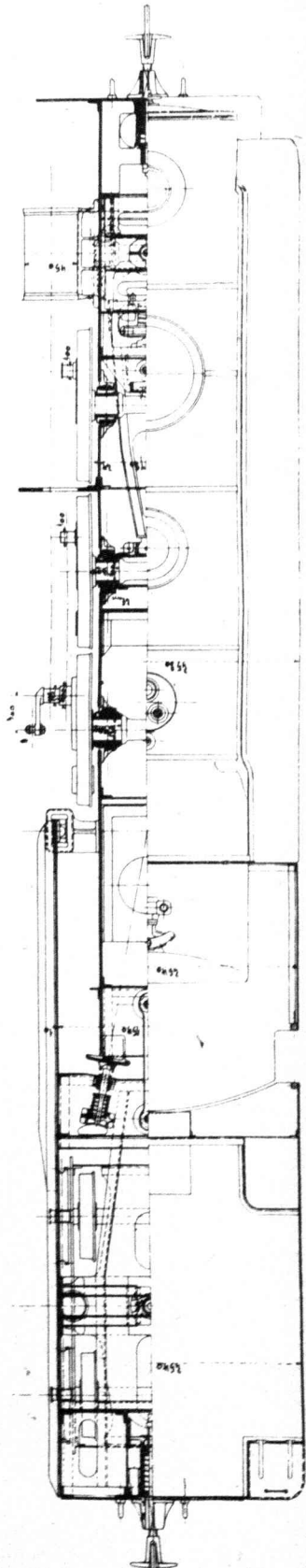
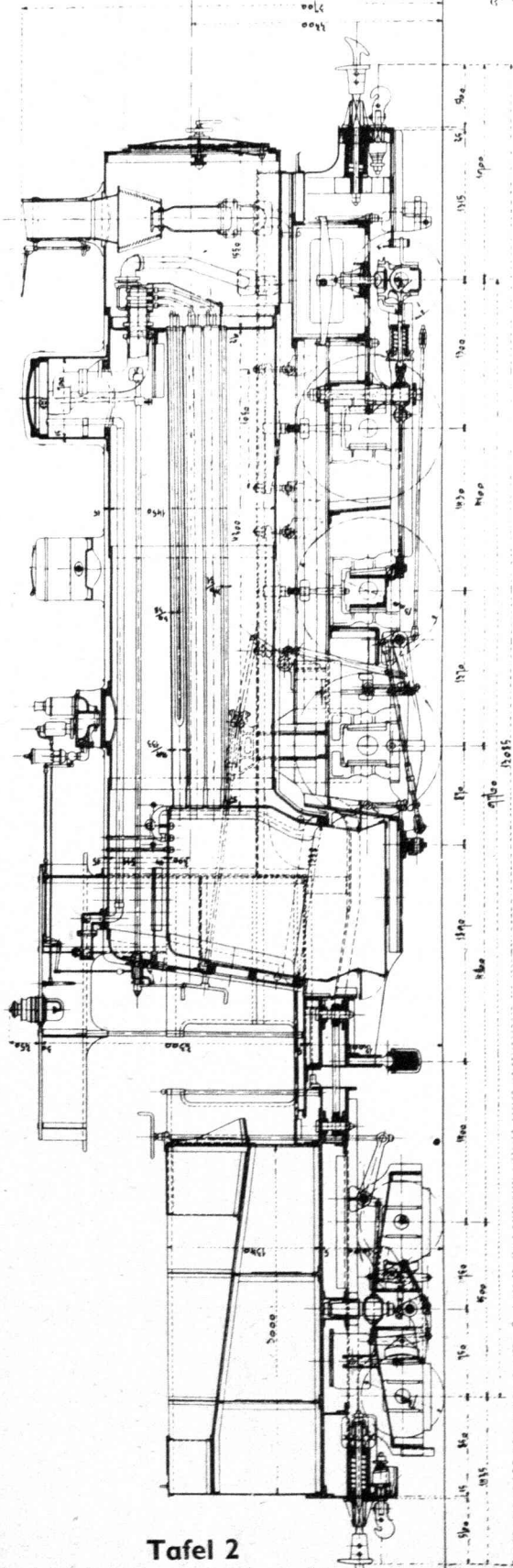
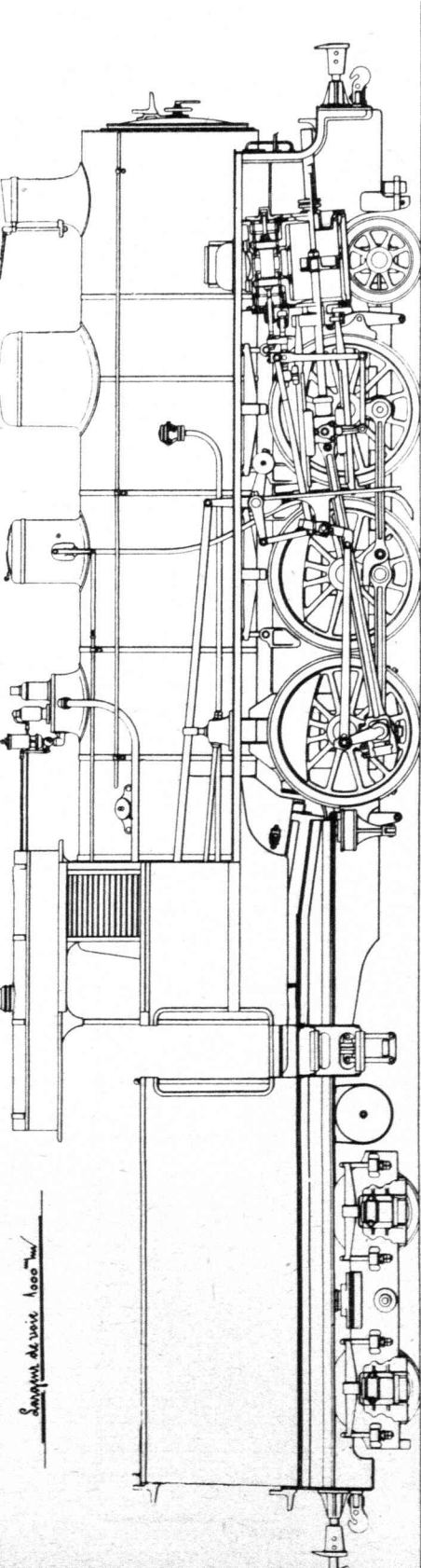
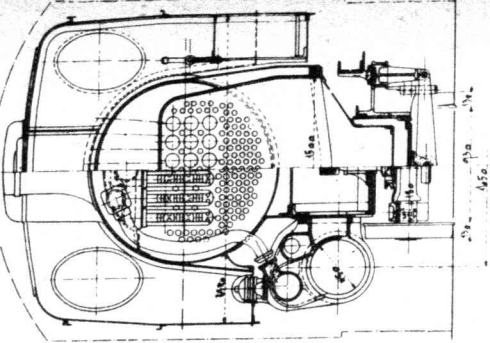
lich zu dem Zwecke, um sie in beiden Fahrrichtungen mit gleicher Geschwindigkeit laufen zu lassen. Die von der preußischen Staatsbahn in großer Stückzahl beschafften C 1 bzw. 1 C Tender-Lokomotiven T 9 hatten, wie die bayerischen D 8, D 10 und D 11 Lokomotiven, zuerst Krauss-Helmholtz-Deichseln, später Achsen nach Bauart Adams und schließlich wieder Krauss-Helmholtz-Deichseln; denn die Lokomotiven mit den drei festgelagerten Achsen sollen für krümmungsreiche Strecken zu steif gewesen sein, was sehr verständig wäre.

Ganz aus der Reihe fällt die 1 C Lokomotive mit Stütztender der Firma Krauss-Maffei für die spanischen Bahnen. Bei ihr ist die Laufachse mit der zweiten gekuppelten Achse zu einem Krauss-Helmholtz-Gestell verbunden, während die Kuppelachse und die dritte, die Treibachse, fest im Rahmen gelagert sind. Diese Art der Achsverschiebbarkeit macht die Lokomotive sehr gelenkig und geeignet für die krümmungsreichen Strecken Nordspaniens (Bild 7, Tafel 2).

Unverständlich ist es, daß die 1 C Lokomotiven mit Schlepptender und auch die 1 C Tender-Lokomotiven der österreichischen Bahnen mit Adamsachsen ohne Rückstellung gebaut wurden; diese wurde als über-

Bild 5: 1 C Lokomotive der österreichischen Gisela-Bahn





Diamètre des cylindres
 Diamètre des pistons
 Diamètre des axes complets
 Écartement total
 Nombre de la détente
 Effort de traction 15°
 Surface de chauffe de la chaudière verticale
 Surface de chauffe de la chaudière horizontale
 Surface de grille
 Capacité d'eau du tender
 Surface de chauffe de la machine
 Poids total
 Poids de la machine
 Poids de la chaudière

Tafel 2

Den 3/4 gekuppelten folgten die 3/5 gekuppelten Lokomotiven, entweder als 2 C oder als 1 C 1 Bauart. Die ersteren genügten den Ansprüchen, die man hinsichtlich des Kurvenlaufes billigerweise stellen kann, wenn die mittlere gekuppelte Achse als Treibachse gewählt werden muß, also fest im Rahmen gelagert ist. Etwas anderes ist es bei den 1 C 1 Schlepptender-Lokomotiven, bei denen verschiedene Lösungen vorkommen. Die österreichisch-ungarischen Lokomotiven haben Adamsachsen an beiden Enden und dazwischen drei festgelagerte Achsen. Günstigere Verhältnisse für den Kurvenlauf zeigt die 1 C 1 Schlepptender-Lokomotive Reihe 3650 der tschecho-slowakischen

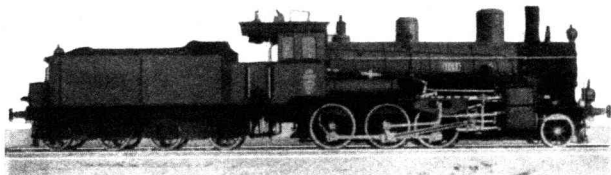
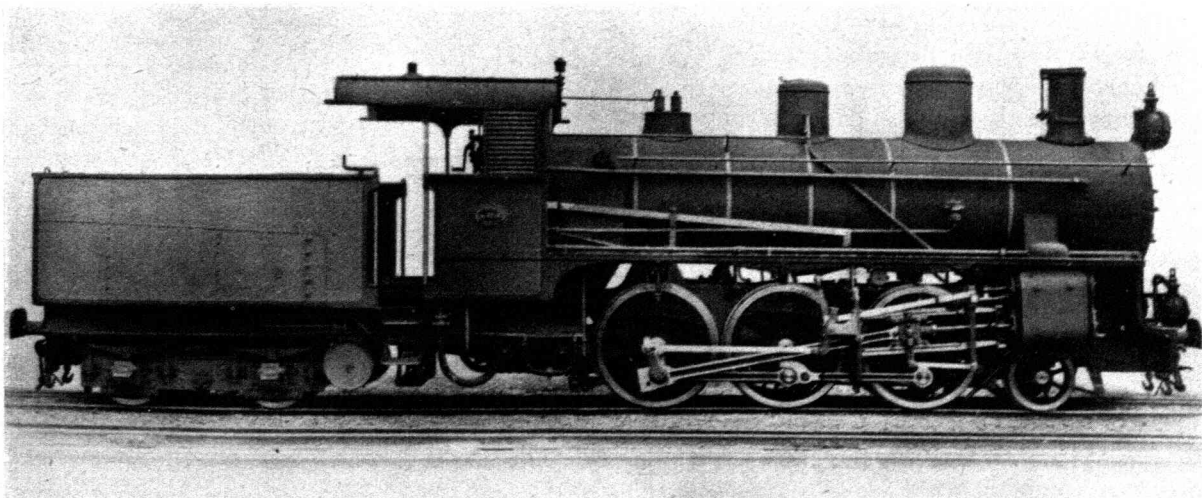


Bild 6: C VI Lokomotive der bayerischen Staatsbahn

Staatsbahn, sowie die Reihe 910 der österreichischen Staatsbahn, die letzte Schöpfung Gölsdorfs vor seinem frühen Tode. Beide besitzen vorne ein Krauss-Helmholtz-Gestell und hinten eine Adamsachse. Die italienische 1 C 1 und die gleiche russische Bauart haben vorn ebenfalls ein Deichselgestell, Bauart Zara, hinten jedoch eine Schleppachse mit je 5—10 mm Spiel nach jeder Seite.

Bei der 1 C 1 Tender-Lokomotive T 6 der preußischen Staatsbahn war vorn die Adamsachse und hinten das Krauss-Helmholtz-Gestell angebracht. Ob Erfahrungen über den Kurvenlauf dieser Bauart gesammelt und Aufzeichnungen über die Spurkranzabnutzungen der äußeren Kuppelräder vorhanden sind, ist leider nicht feststellbar. — Eine 1 C 1 Tender-Lokomotive mit vollkommen gleicher Achsverschiebung in beiden Fahrtrichtungen hat Helmholtz für die nordspanischen Gebirgsbahnen entwickelt. Die Maschinen haben zwei Krauss-Helmholtz-Gestelle, die an einem Ende gemeinsam die mittlere gekuppelte Achse fassen. Die erste und dritte gekuppelte Achse liegen unverschiebbar im Rahmen, die letztere ist die Treibachse (Tafel 4).

Bild 7: 1 C Lokomotive mit Stütztender für die spanischen Bahnen



Die 1 C 1 Tender-Lokomotive kann auch so mit zwei Krauss-Helmholtz-Gestellen ausgeführt werden, daß je eine Laufachse und die ihr nächstliegende gekuppelte Achse zu einem Drehgestell zusammengefaßt wird, — eine Ausführung, die jetzt bei der Einheits-Lokomotive, Reihe 64, der Reichsbahn an Stelle der bisherigen Bisselgestelle und drei festen Kuppelachsen Anwendung findet. Diese Lokomotiv-Bauart erhält damit ebenfalls nur eine feste und vier seitenbewegliche Achsen.

Eine weitere Ausführung wäre: Zwei Bisselgestelle an den Enden, zwei festgelagerte äußere Kuppelachsen und eine mittlere Kuppelachse mit Seitenspiel. In diesem Falle müßte natürlich die dritte gekuppelte Achse angetrieben werden.

Die vorstehend behandelten Achsanordnungen der 1 C 1 Lokomotiven haben gemeinsam den Vorteil, daß immer mehrere Achsen den Seitendruck beim Kurvenlauf aufnehmen; bei den Bauarten mit zwei festen Achsen kann jedoch das Triebwerk leichter ausgebildet werden, weil keine Kugelzapfen oder Stangenlager mit Zylinderflächen notwendig sind.

Die 3/6 gekuppelten Schlepptender-Lokomotiven findet man in zweierlei Ausführungen, als 2 C 1 oder 1 C 2 Lokomotiven. Bezüglich der Kurvenläufigkeit der 3/6 gekuppelten Bauarten trifft dasselbe zu, wie bei den 2 C Schlepptender-Lokomotiven: man kann eben den Idealzustand nicht erreichen, wenn die mittlere der drei gekuppelten Achsen Antriebsachse sein muß.

Bei den 1 C 2 Tender-Lokomotiven finden sich wieder verschiedene Lösungen der Kurvenläufigkeit. Die erste vollspurige Maschine dieser Art für die bayerisch-pfälzischen Bahnen hat vorn ein Krauss-Helmholtz-Gestell, das die Laufachse mit der zweiten gekuppelten Achse verbindet. Die gekuppelten Achsen eins und drei sind fest gelagert; Deichselgestell und Drehgestellzapfen haben Seitenspiel mit Rückstellfedern. Es können also in beiden Fahrtrichtungen jedesmal drei Achsen am äußeren Schienenstrang anlaufen. Naheliegender war diese Bauart durch die Bedingung, daß die Lokomotiven über Drehscheiben von kleinem Durchmesser ins Maschinenhaus fahren mußten, weshalb die Laufachse unter die Dampfzylinder geschoben wurde und die Deichsel bis zur ersten Kuppelachse sehr kurz ausgefallen wäre (Bild 8).

Die gleiche Bauart besitzt die 1 C 2 Tender-Lokomotive der Bern-Neuenburg-Bahn, jedoch konnte die Laufachse an ihrem richtigen Platz vor den Dampfzylindern untergebracht und mit der ersten gekuppelten Achse zu einem Krauss-Helmholtz-Gestell vereinigt werden. Wiederum eine andere Lösung findet sich bei den portugiesischen Lokomotiven, die vorne nur eine Bisselachse besitzen, wie auch die Schmalspur-Tender-Lokomotive der Deli-Spoorweg-Maatschappy auf Sumatra.

Die 2 C 2 Tender-Lokomotiven der portugiesischen, französischen und der belgischen Bahnen sind bis auf den Antrieb von gleicher Bauart; leider ist bei letzterer, deren erste gekuppelte Achse angetrieben wird, kein Gebrauch davon gemacht worden, der mittleren Kuppelachse seitliches Spiel zu geben.

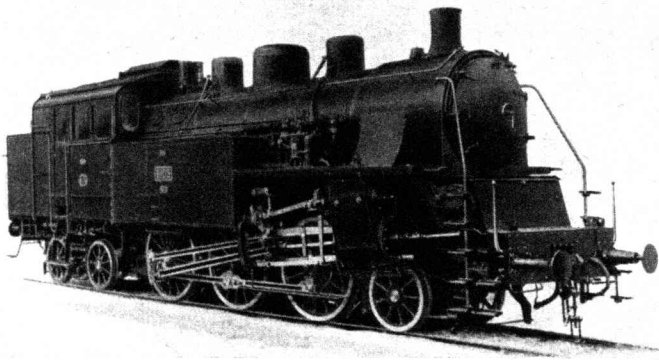


Bild 8: Erste vollspurige 1 C 2 Tender-Lokomotive

Nach den Dreikupplern sind nun die Vierkuppeler zu behandeln und zwar die 4/4, 4/5 und 4/6 gekuppelten Lokomotiven. Die Vierkuppeler ohne Laufachsen haben gewöhnlich die zweite und vierte gekuppelte Achse seitenverschiebbar. Für die Vorwärtsfahrt, also hauptsächlich bei Schlepptender-Lokomotiven, ist diese Anordnung vollkommen zweckentsprechend, dagegen bei Tender-Lokomotiven für die Rückwärtsfahrt betriebsgefährlich und nur bei verhältnismäßig geringen Fahrgeschwindigkeiten empfehlenswert. In der Hauptsache muß nämlich die dritte der gekuppelten Achsen die Lokomotive führen; die vierte führt erst, wenn ihr Seitenspiel ausgenützt ist. Die Folge ist, daß der Spurkranzdruck der dritten gekuppelten Achse besonders bei hinter dem Führerstand liegenden Kohlenbehältern so groß wird, daß solche Lokomotiven zum Entgleisen neigen.

Helmholtz hat hier einen vor- und rückwärts gleich guten Kurvenläufer geschaffen durch Festlegung der beiden äußeren gekuppelten Achsen und seitenverschieblicher zweiter und dritter Achse. Diese Anordnung bedingt aber, daß die vierte Achse Treibachse wird, und ist daher bei größeren Raddurchmessern leider nicht mehr anwendbar.

Die 1 D Schlepptender-Lokomotiven der bayerischen Staatsbahn und jetzigen Reihe G 45.16 der Reichsbahn haben eine vordere Adamsachse und Seitenverschiebbarkeit der letzten Kuppelachse.

Ihre Vorgängerin auf derselben Bahn hatte vorn ein Krauss-Helmholtz-Gestell und war entschieden ein besserer Kurvenläufer. Die G 45.16 wäre gut geworden, wenn man außer einem Krauss-Helmholtz-

Gestell der dritten gekuppelten Achse Seitenspiel gegeben hätte; man hätte dies auch bei der dänischen Drillings-Lokomotive gleicher Achsanordnung tun sollen. Eine gute Kurvenläuferin muß auch die G 8 2 und 3 der Reichsbahn sein mit ihrer vorderen Bisselachse und seitenverschiebbaren zweiten gekuppelten Achse; eine größere Zahl G 8¹ Lokomotiven werden z. Z. auf diese Achsanordnung umgebaut.

Ganz abwegig und zur Nachahmung nicht zu empfehlen sind folgende Lösungen: Adamsachse oder Bisselgestell und sämtliche gekuppelten Achsen fest gelagert, gegebenenfalls mit teilweise geschwächten Spurkränzen oder ohne solche. Dadurch wird nur das Durchfahren der Weichen und Krümmungen erleichtert, der Seitendruck auf die Spurkränze der führenden Achse jedoch nicht verbessert. — Aus der Reihe

fällt auch die 1 D Schlepptender-Lokomotive der sächsischen Staatsbahn mit hinterer Klien-Lindner-Achse, die nirgends Nachahmung gefunden hat.

Eine andere Sonderlösung findet sich an der 1 D Bauart der Nordspanischen Bahn. Hier folgt der Bisselachse eine verschiebbare, mit Keifflächen-Rückstellung versehene erste Kuppelachse.

Unter den D 1 Tender-Lokomotiven fallen zwei Lösungen auf, einmal die bayerische mit einem Lenkarm zwischen der ersten und zweiten gekuppelten Achse und einem Krauss-Helmholtz-Gestell hinten, so daß auch bei diesen Maschinen der feste Radstand gleich Null ist, und schließlich die österreichische Serie P für 760 mm Spur, mit seiten-

verschiebbarer zweiter und dritter gekuppelter Achse und hinterer Adamsachse, also wiederum die Helmholtz-Lösung mit vierter Achse als Treibachse.

Die 4/6 gekuppelten Schlepptender-Lokomotiven sind als 2 D und 1 D 1 Bauart vorhanden. Bei den 2 D Lokomotiven ist die zweite der gekuppelten Achsen die Treibachse. Man findet daher gewöhnlich die letzte Kuppelachse mit Seitenverschiebung, damit der feste Radstand nicht zu groß wird, und schmalen Spurkranz bei der Treibachse.

Ähnlichkeit zeigen die 1 D 1 Schlepptender-Lokomotiven der deutschen und italienischen Bahnen, die vorn ein Krauss-Helmholtz- bzw. Zara-Gestell haben und eine hintere Laufachse mit Seitenverschiebung. Eine Ausnahmestellung nimmt die 1 D 1 Lokomotive Reihe 470 der österreichischen Bahnen ein, sie hat an beiden Enden Adamsachsen, seitenverschiebbare zweite Kuppelachse und die dritte gekuppelte Achse, die Treibachse, ohne Spurkranz. Auffallend ist hier wieder das Fehlen einer Rückstellvorrichtung an der vorderen Adamsachse, das jedenfalls nicht von Vorteil ist.

Die 4/6 gekuppelten Tender-Lokomotiven sind mit wenigen Ausnahmen (2 D Pariser Gürtelbahn) als 1 D 1 Lokomotiven gebaut und zwar die ungarischen und Paris-Orléans-Lokomotiven mit je einem Deichselgestell an den Enden, die preußische T 14 und die österreichische Reihe 378 mit Adamsachsen und schmalen Spurkränzen der Mittelachsen; die österreichische wieder ohne Rückstellvorrichtung. Gegen die Lokomotiven mit Deichselgestellen können sie zweifellos nicht aufkommen: den Beweis wird die

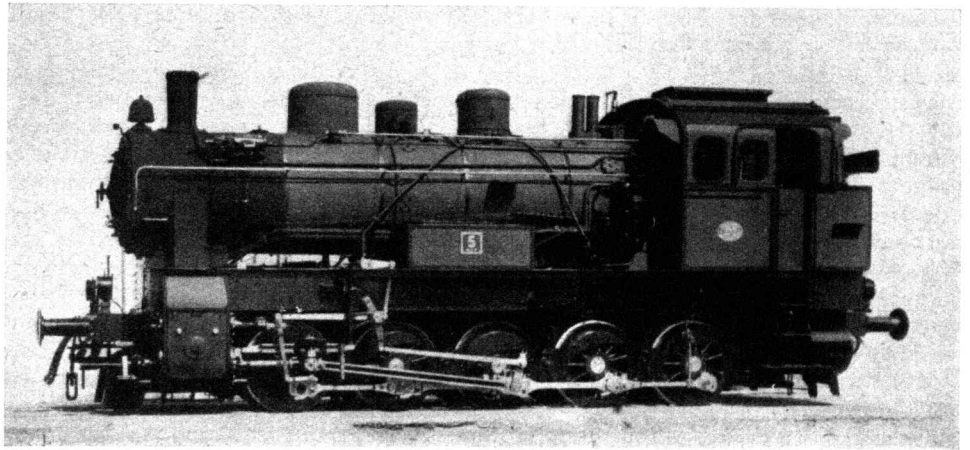


Bild 9: Fünffach gekuppelte Lokomotive der Kassel—Naumburg - Bahn

Einheitsbauart der Reichsbahn-Reihe 86 erbringen, die neuerdings an Stelle der Bisselgestelle mit Deichselgestellen gebaut wird.

Die hierher gehörenden 2D1 Lokomotiven der spanischen Nord- und der P.-L.-M.-Bahn sollen nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden; denn mit ihren vier im Rahmen unverschiebbar gelagerten Kuppelachsen können sie bezüglich Spurkranzabnutzung nicht als Muster dienen.

Von den fünffach gekuppelten Lokomotiven wäre zunächst die Original-Gölsdorf-Bauart mit erster, dritter und fünfter seitenverschiebbarer Achse zu nennen. Sie ist entschieden ein guter Kurvenläufer, hat aber große Spurkranzdrücke an der zweiten gekuppelten Achse und, damit verbunden, eine nur kurze Laufzeit zwischen Abdrehungen der Radreifen. Die vielfach vorgenommene Festlegung der dritten gekuppelten Achse und ihre Verwendung als Treibachse zwecks Vermeidung der langen Kolbenstangen und ihrer Hilfsführungen bedeutet eine weitere, erhebliche Vergrößerung der Spurkranzdrücke der vorlaufenden, im Rahmen unverschiebbar gelagerten Kuppelachse und damit erhöhte Entgleisungsgefahr. An diesem Schulbeispiel ist klar zu erkennen, daß guter Kurvenlauf noch nicht Betriebssicherheit bedeutet, daß vielmehr Entgleisungsgefahr erst dann mit Sicherheit vermieden wird, wenn der Konstrukteur neben der Kurveneinstellung auch die zu erwartenden Spurkranzdrücke beachtet und in Rechnung stellt. Es kommt dann zwangsläufig zu der Lösung, die erstmalig ohne Benutzung einer Blindwelle oder ähnlichen zusätzlichen Einrichtung bei der Brohlthal-Lokomotive und anschließend bei den Lokomotiven der Kassel-Naumburg-Bahn von der Lokomotivfabrik Krauss-Maffei ausgeführt wurde (Bild 9).

Bei beiden Bauarten ist die erste und zweite Kuppelachse mit einer Deichsel verbunden, die um einen festen Drehzapfen schwingt und so die Lokomotive führt. Die Mittelachse ist Treibachse, die vierte Kuppelachse hat Seitenspiel und die fünfte ist wieder unverschiebbar im Rahmen gelagert. Die Spurkranzdrücke verteilen sich demnach in jeder Fahrtrichtung auf zwei Achsen, entweder die zwei Deichselachsen oder die fünfte und vierte Kuppelachse, und werden deshalb klein. Die geführte Länge der Lokomotive ist groß, sie reicht von der hinteren Kuppelachse bis zum Drehzapfen der Deichsel, entspricht also beinahe

dem Gesamtradstand der Lokomotive. Lange Führung und kleine Spurkranzdrücke bilden bekanntlich die Vorbedingung für lange Laufzeiten.

Eine andere Lösung fand sich bei den E-Schleppender-Lokomotiven der sächsischen Staatsbahn. Hier gab man der zweiten und fünften Achse Seitenspiel, wodurch der Spurkranzdruck der führenden ersten Kuppelachse ebenfalls vermindert wird. Natürlich beschränkt sich diese Lösung auf solche Lokomotiven, die hauptsächlich vorwärts fahren.

Fünffach gekuppelte Schleppender-Lokomotiven mit einer Laufachse kommen nur als 1 E Lokomotiven vor, teils mit Krauss-Helmholtz- bzw. Zara-Gestell, teils mit unabhängiger Laufachse vorn und einer seitenverschiebbaren Hinterachse. Die Lokomotiven mit Bissel- oder Adamsachse mit Rückstellvorrichtung haben eine seitenverschiebbare zweite Kuppelachse, so daß die führende erste Kuppelachse vom Spurkranzdruck entlastet wird. Beide Lösungen verteilen den Führungsdruck auf mehrere Spurkränze.

Die fünffach gekuppelten Tender-Lokomotiven mit Laufachse sind gewöhnlich von der 1 E 1 Bauart. Eine ganz sonderbare Anordnung findet sich bei der österreichischen Reihe 82: An beiden Enden Adamsachsbüchsen ohne Rückstellung, die erste und dritte gekuppelte Achse mit Seitenverschiebung. Da die vierte gekuppelte Achse Treibachse ist, hätte man die bei einer Tender-Lokomotive erwünschte Symmetrie durch Krauss-Helmholtz-Gestelle an den Enden und eine verschiebbare dritte gekuppelte Achse erhalten können. Damit wäre ein guter, die Spurkränze schonender Kurvenläufer entstanden, während jetzt große Abnutzung an den Spurkränzen der zweiten und fünften gekuppelten Achse unvermeidlich ist und außerdem bei der Vorwärtsfahrt Entgleisungsgefahr besteht. — Eine ähnliche, gleich der Reihe 82 nicht empfehlenswerte Anordnung hat die 1 E 1 Tender-Lokomotive der Buschterader Bahn; auch die 1 E 1 Tender-Lokomotive der französischen Ostbahn zeigt, wie man es nicht machen soll. Die Maschine hat an jedem Ende ein Bissel-Gestell und alle fünf gekuppelten Achsen sind im Rahmen unverschiebbar gelagert, wobei die vier Kuppelachsen mit schmalen Spurkränzen und die Treibachse ohne einen solchen ausgeführt ist. Die Spurkranz- und Schienenkopfabnutzung durch diese Lokomotiven muß außerordentlich groß sein.

Damit mögen die Ausführungen über Kurvenlauf in Verbindung mit Spurkranzabnutzung abgeschlossen sein.

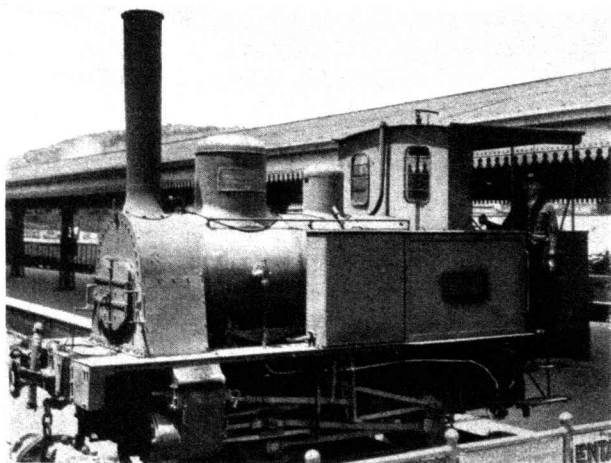
Durch vorstehende Betrachtungen zieht wie ein roter Faden für den Lokomotiv-Konstrukteur die Mahnung: Laßt niemals eine vorlaufende Achse, sei es eine Bissel-, Adams- oder verschiebbare Kuppelachse ohne geeignete Rückstellvorrichtung unter der Lokomotive laufen. Solche Achsen führen nur sich allein im Gleis und entlasten die Spurkränze der wirklich führenden Achse nicht vom Seitendruck. Erst wenn der Krümmungshalbmesser der Geleise so klein wird, daß das Seitenspiel der Achse ausgenutzt wird, nimmt sie an der Führung der Lokomotive teil, zieht dann gewöhnlich die erste festgelagerte Achse vom Schienenkopf ab und erhält dadurch selbst starke Spurkranzdrücke: Die Folge ist eine rasche Abnutzung am Schienenkopf und an den Spurkränzen. Eine Rückstellvorrichtung dagegen gibt beim Ablenken der Laufachse der Lokomotivmasse bereits den Impuls zum Einschwenken und vermindert dadurch den Führungsdruck der ersten festgelagerten Achse. Bei Adamsachsen ist bei Schrägstellung die Möglichkeit des Klemmens vorhanden; Bisselachsen jedoch können

sich frei unter der Lokomotive bewegen, wenn sie stets gezogen und in der Mitte zwischen den Achskisten belastet werden. Der von der Maschinentech-nischen Abteilung des Reichsbahn-Zentralamtes München durchgeführte Versuch mit solchen Bisselachsen an der 1 C 1 Diesel-Lokomotive hat bewiesen, daß bis zur erreichten Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive von 110 km/h die Bissel-Gestelle einwandfrei ruhig liefen.

Wenn der Konstrukteur bei seinen Entwürfen darauf achtet, daß zwangfreier Lauf durch Weichen und Krümmungen in Verbindung mit geringen Spurkranzdrücken zu erwarten ist, dann trägt er auch einen Teil zur Einsparung an Eisen und Stahl bei, denn ein scharfgelauener Spurkranz bedingt das vielleicht sonst unnötige Abdrehen der übrigen Spurkränze. Die Gegenwirkung findet man an den Schienen, die in scharfen Krümmungen schnell überraschend große Abnutzung des Kopfes zeigen. Auf diesem Gebiet kann noch immer viel verbessert werden, teils an vorhandenen Lokomotiven durch zweckmäßige Umänderungen, vor allem aber an Neubauten, die auf Herz und Nieren geprüft werden sollten, ehe man sie endgültig in Auftrag gibt.

Lokomotive als Denkmal

Ein selten aufschlußreiches Bild der schnellen Entwicklung des Eisenbahn-Verkehrs im Laufe der letzten 50 Jahre vermittelt jedem Reisenden die im Bahnhof Pretoria am Kopfbahnsteig zwischen Gleis 5 und 6 aufgestellte erste Lokomotive Südafrikas.



Diese Lokomotive wurde im Jahre 1889 an die damalige Nederland'sche Zuid-African'sche Spoorweg Maatschappij geliefert. Hinsichtlich ihrer Zugkraft genügte sie aber bereits um die Jahrhundertwende den rasch gewachsenen Ansprüchen nicht mehr und wurde nach 14 Dienstjahren aus dem Dienst genommen. Sie stammt aus einer Lieferung von drei Lokomotiven gleicher Bauart der Maschinenfabrik Eßlingen, der bis zu ihrer Außerdienstnahme weitere 211 Lokomotiven derselben Firma folgten. Ihre Hauptdaten sind:

Spurweite	1067 mm	Kesseldruck	11 kg/cm ²
Leergewicht	11,05 t	Rostfläche	0,66 m ²
Dienstgewicht	14,18 t	Heizfläche	25,5 m ²

Nach ihrer Außerdienstnahme stand die Lokomotive zuerst kurze Zeit in einem Lokomotivschuppen. Wegen ihres vorzüglichen Zustandes, der jederzeit eine Inbetriebnahme für Schauvorführungen ermöglicht, kam sie bald in das Transvaal-Museum und später 1913 auf einen Sockel bei Gleis 5, während sie 1924 am Kopfbahnsteig zwischen Gleis 5 und 6 Aufstellung fand.

In Englisch und Afrikaans ist an ihr ein Schild befestigt, das auf englisch lautet:

First locomotive put to work in the Transvaal
Date built 1889
Builder — Emil Kessler, Esslingen
Place erected — Johannesburg
Capital cost £ 1,715
Date commenced running 18. 7. 1889
Weight 14 tons
Grand total mileage run 113,309
Date last at work December 1903

Die deutsche Übersetzung heißt:

Erste in Transvaal in Betrieb genommene Lokomotive
Baujahr 1889
Erbauer: Emil Kessler, Eßlingen
Zusammengebaut in Johannesburg
Preis £ 1715
Betriebsbeginn: 18. 7. 1889
Gewicht 14 t
Zurückgelegte Meilen: 113 309
Aus dem Betrieb gezogen im Dezember 1903

Feuerlose Lokomotiven als Tunnel-Lokomotiven

Von Ing. Prof. W. Farmakowsky, Belgrad

Bei dem Ausbau der jugoslawischen Eisenbahnen wurden mehrere Haupt- und Nebenbahnen gebaut bzw. geplant, deren Trasse Tunneln von 0,5 bis etwa 8 km Länge aufweist. Auf den bereits in Betrieb befindlichen Tunnelstrecken ergaben sich aus der Verwendung von mit heimischer Braunkohle gefeuerten Dampflokomotiven schwere Bedenken gesundheitlicher Art, vor allem dort, wo die Tunneln Kurven enthalten oder als Kehrtunnels gebaut sind: die natür-

Sehr gut geeignet ist dagegen die Lamm-Franeg'sche feuerlose Dampflokomotive für den Einsatz auf derartigen Tunnelstrecken. Feuerlose Dampflokomotiven haben sich seit mehr als 30 Jahren im Verschiebedienst und als Industrie-Lokomotiven bestens bewährt, zumal sie konstruktiv tadellos durchgebildet sind. Um die feuerlose Dampflokomotive auf Hauptbahnen im Streckendienst einsetzen zu können, ist eigentlich nur eine einzige Aufgabe zu lösen, nämlich

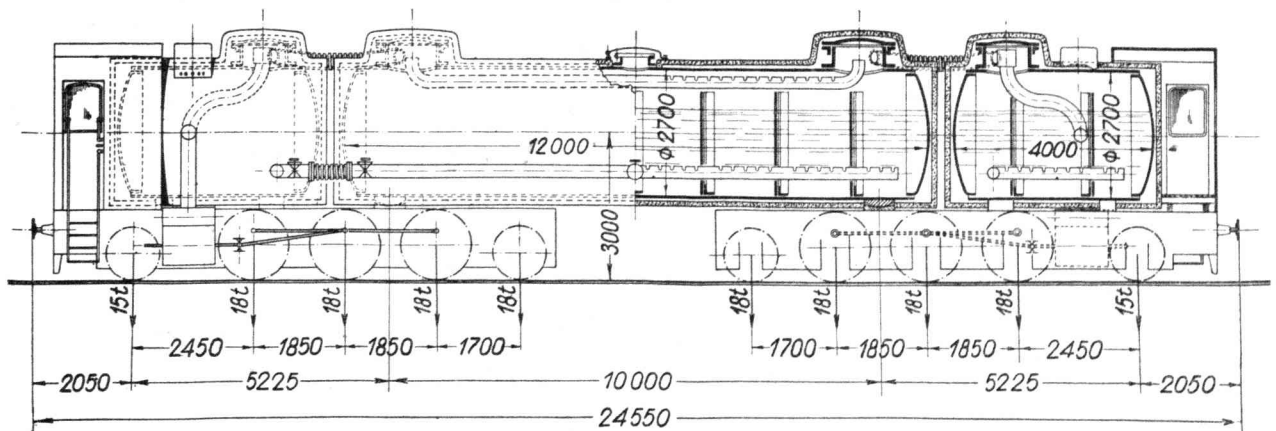


Bild 1: Anordnung und Abmessungen einer feuerlosen Lokomotive (Entwurf)

liche Lüftung reicht in diesen Fällen nicht aus, selbst dann nicht, wenn der Tunnel mit besonderen Lüftungsschächten versehen ist. In der Tunnelluft ist das giftige Kohlenoxyd in Mengen enthalten, die für die Fahrgäste und das Bahnpersonal eine schwere Gefährdung darstellen; außerdem steigt auch auf einzelnen vielbefahrenen Strecken die Lufttemperatur im Tunnel sehr hoch, bis 40° und darüber an.

Nur in seltenen Einzelfällen war es möglich, hier mittels einer Elektrifizierung der betreffenden Tunnelstrecken Abhilfe zu schaffen, da die Kosten des elektrischen Ausbaues im Verhältnis zu den Betriebs-einnahmen zu hoch sind, insbesondere dann, wenn die den Tunnel enthaltende Strecke nur kurz ist (8 bis 15 km).

Durch Verwendung von Diesel-Lokomotiven bzw. Motorwagenzügen läßt sich die Gefahr einer Kohlenoxyd-Vergiftung natürlich verringern, dafür muß aber ein ausländischer devisenverzehrender Brennstoff benutzt werden. Außerdem sind die Diesel-Lokomotiven in der Anschaffung zwei- bis dreimal so teuer wie Dampflokomotiven gleicher Leistung; auch die Betriebs- und Ausbesserungskosten sind bei Diesel-Lokomotiven viel höher als bei Dampflokomotiven.

Die im Bergbau auf den dort kürzeren Strecken mit bestem Erfolg verwendeten Druckluft-Lokomotiven kommen für den Betrieb auf den Tunnelstrecken der Hauptbahnen nicht in Betracht, weil ihre Leistung zu klein und ihre Betriebskosten zu hoch sind.

die Leistung der Lokomotive entsprechend zu vergrößern, indem man sie mit einem Heißwasser-Vorratsbehälter von dem erforderlichen Fassungsvermögen versieht.

Im folgenden wird ein vom Verfasser stammender Entwurf einer derartigen feuerlosen Dampflokomotive beschrieben. Bild 1 zeigt den Längsschnitt bzw. die Außenansicht der Lokomotive, die mit einem dreiteiligen Kessel versehen ist. Der mittlere große Kessel ist nach Garratt'schem Vorbild unmittelbar auf zwei Drehgestellen schwenkbar gelagert. Der Kessel von 2,7 m lichtigem Durchmesser ist so steif gebaut, daß ein besonderer Tragrahmen nicht erforderlich ist. Zwei kleinere und kürzere Kessel sind in üblicher Weise an den Drehgestellen angeordnet, d. h. die äußere Stützung ist unbeweglich, die innere in der Längsrichtung beweglich. Die Dampf- und Wasserräume dieser drei Kessel sind mittels elastischer Metallschläuche verbunden, wobei die notwendige Trennung der Wasserräume mittels Ventilen erfolgt. Diese Trennventile bleiben nur während der Füllung der Wasserräume der Lokomotive geöffnet, werden aber während des Betriebes geschlossen, um zu verhindern, daß auf den steileren Steigungen Wasser in Dampfdom und Regulator eindringen kann. Die Kessel sind aus St. 52 mittels Schweißung hergestellt, um ihr Gewicht möglichst niedrig halten zu können. Jeder der drei Kessel ist unabhängig von dem anderen durch mehrfache, sehr wirksame Isolierungen

gegen Wärmeverluste geschützt; auch alle Verbindungsrohre sind sorgfältig isoliert.

Die Dampfzuführungsrohre, die über 2 synchron wirkende Regler den Dampf zu den Schieberkästen der Dampfzylinder leiten, sind sehr kurz und starr, so daß die bei den Gelenk-Lokomotiven im Betriebe oft wenig beliebten Kugelgelenke fortfallen. Die Regler sind mit zweistufigen, selbsttätig wirkenden Druckminderventilen versehen, die den Dampfdruck in den Schieberkästen dauernd auf gleicher Höhe halten und zwar entweder auf 2,5 atü oder 6 atü; der Druck von 2,5 atü ist noch ausreichend für Talfahrt.

Die Lokomotive besitzt an beiden Enden Führerhäuser, von denen aus man beide Regler und beide Steuerwellen der Kulissensteuerung mittels eines elektrischen bzw. hydraulischen Servomotors gleichzeitig steuern kann; die Lokomotive braucht daher nicht auf der Drehscheibe gedreht zu werden, wodurch der Betrieb wesentlich vereinfacht wird.

Zweckmäßig scheint es, die Dampfmaschinen mit einer Abwandlung der Riggenbach'schen Gegenampfvorrichtung zu versehen, um die bei der Gegendruckwirkung in den Dampfzylindern entstehende Druckluft teilweise für die Druckluftbremsen, teilweise zur Erwärmung des Wassers in den beiden kleineren Kesseln (mittels eines in das Schnittbild nicht eingezeichneten Röhrenvorwärmers) zu benutzen, was gleichbedeutend mit einer teilweisen Energierückgewinnung in den steileren Gefällen ist.

Der Betrieb der feuerlosen Lokomotive ist sehr billig, zumal sie nur von einem Mann bedient zu werden braucht. Infolge des Fortfallens der Stehbolzen, der Heizrohre und des Feuerraums ist die Ausbesserung gegenüber derjenigen einer Dampflokomotive viel billiger und sie erfordert auch keine Auswaschungen, die außer den eigentlichen Aufwendungen noch einen Verlust durch das Herausziehen aus dem Betriebe mit sich bringen.

Die in Bild 1 dargestellte 1 C 1 + 1 C 1 feuerlose Lokomotive wurde für eine 12,6 km lange Tunnel-

strecke mit folgendem Längsprofil entworfen: Steigung 3⁰/₁₀₀ auf 1,5 km, 21⁰/₁₀₀ auf 0,6 km (Tunnel verbunden mit einer scharfen Kurve) dann 16⁰/₁₀₀ auf 6,5 km und endlich 2,5⁰/₁₀₀ auf 2 km. Diese Profilverhältnisse entsprechen ungefähr der Strecke Susak—Skrljevo der Bahnlinie Agram—Susak.

Der Anfangs-Arbeitsdruck ist zu 16 atü angenommen. Die Lokomotive kann Schnellzüge mit einem Wagengewicht von 300 t mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h bei Bergfahrt befördern, wobei ein Druckabfall im Kessel von 16 auf 6 atü angenommen ist. Die Talfahrt geht dann bei weiterem Druckabfall von 6 auf 2,5 atü vor sich. Hierfür reicht der Heizwasserraum von 100 m³ Inhalt reichlich aus, der spezifische Dampfverbrauch der Maschine ist dieser Berechnung mit 27 kg/Psih zugrunde gelegt. Wählt man einen größeren Anfangsdruck, so kann natürlich die Lokomotivleistung noch größer sein, wobei aber ihr Gewicht nur wenig höher wird. In diesem Falle wurde ein Anfangsdruck von 16 atü deswegen angenommen, damit die Lokomotive mit vorhandenen Kesseln aufgeladen werden kann; bei höherem Druck käme als leistungsfähiger und schnell Dampf liefernder Ladekessel ein La-Mont-Kessel in Frage.

Eine genaue Kostenberechnung ergab, daß die Einführung des feuerlosen Betriebes auf der oben genannten Strecke an Investitionskosten nur den siebenten bis achten Teil ihrer Elektrifizierung erfordern würde. Dabei wird außerdem eine vollständige Beseitigung der Rauch- und Kohlenoxyd-Belästigung im Tunnel erreicht und auch die Lufttemperatur im Tunnel erheblich herabgesetzt. In diesem Kostenvoranschlag wurde überdies die Ladekessel-Zentrale mit einer mehr als ausreichenden Summe berücksichtigt.

Es stellt somit die feuerlose Groß-Lokomotive eine sehr geeignete Lokomotiv-Type für den Betrieb auf kürzeren, 10 bis 15 km langen Tunnelstrecken von Haupt- und Nebenbahnen dar, wenn die Elektrifizierung der Strecke aus irgendwelchen Gründen nicht durchführbar erscheint.

Oslo—Bergen in 7 Stunden

Die Notwendigkeit, sich den allgemein gesteigerten Geschwindigkeiten anzupassen, hat die Norwegische Staatsbahn dazu geführt, schon vor längerer Zeit Versuche bezüglich einer Einführung von Schnelltriebwagen auf mehreren Strecken zu unternehmen. Da in Norwegen elektrischer Strom aus Wasserkraft reichlich zur Verfügung steht, hätte es nahegelegen, die in Frage kommenden Strecken zu elektrifizieren, zumal sich der elektrische Antrieb auf kurven- und steigungsreichen Strecken schon sehr gut bewährt hat. Insbesondere die sog. Bergens-Bahn von Oslo nach Bergen stellt hinsichtlich des Antriebes große Anforderungen, da sie neben vielen Kurven auch zahlreiche und sehr erhebliche Steigungen enthält. Die rund 500 km lange Strecke hat in einer Richtung über etwa 100 km eine nahezu ununterbrochene Steigung von 10—20⁰/₁₀₀, in der anderen über etwa 70 km eine Steigung von 10—21⁰/₁₀₀; der Gesamthöhenunterschied beträgt gegen 1300 m. Es ist besonders erfreulich, daß

sich die Norwegische Staatsbahn gegenüber so hohen Anforderungen für die Beschaffung deutscher Motoren für die Schnelltriebwagen entschied: für die von der norwegischen Waggonfabrik A. S. Strommens Vaerksted gebauten Fahrzeuge werden 450 PS-Zwölfzylinder-Maybach-Triebwagen-Dieselmotoren bzw. deren 650 PS Ausführung mit Aufladung geliefert. Die Motoren werden mit der hydraulischen Kraftübertragung in die Enddrehgestelle der dreiteiligen Triebwagen eingebaut. Die Triebwagen selber sind zwecks Erreichung einer möglichst großen spezifischen Antriebsleistung weitgehend in Leichtbauweise hergestellt; die Höchstgeschwindigkeit wird der Streckenverhältnisse wegen nur etwa 120 km/h betragen. Trotzdem wird die bisher etwa 12 Stunden Fahrzeit in Anspruch nehmende Strecke von Oslo nach Bergen mit diesen neuen Wagen in rund 7 Stunden bewältigt werden können.

Neuartige Kesselauflagerung und Rückstell-Vorrichtung für Mallet-Triebgestelle

Von Dipl.-Ing. Karl Röhler

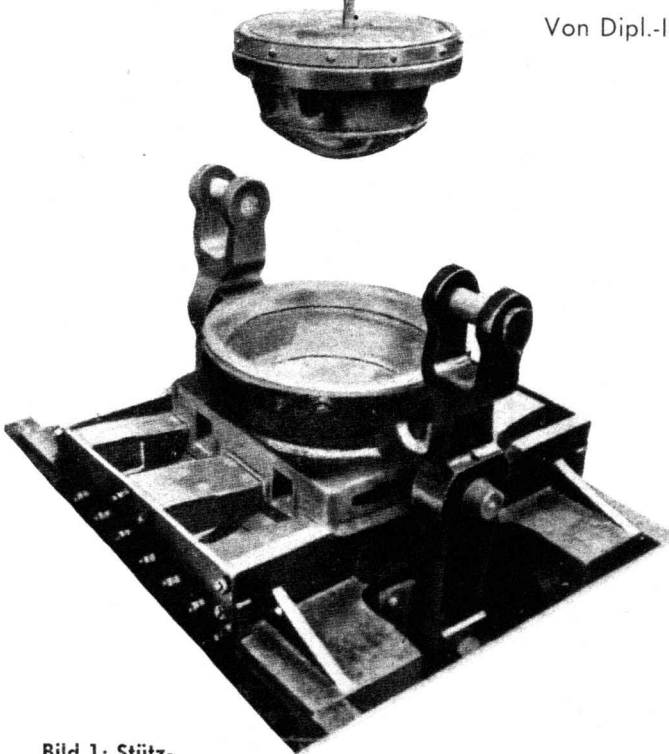


Bild 1: Stützvorrichtung mit abgehobener Kugelplatte in Mittelstellung

Für die 1D+D2 Mallet-Lokomotiven der Brasilianischen Zentralbahn für 1 m Spurweite war die Forderung gestellt worden, auf freier Strecke nach beiden Richtungen Mindestbögen von $R=70$ m im normalen Zugdienst betriebssicher befahren zu können.

Diese Bedingung stellt bei dem Gesamt-Radstand von 14750 mm und in Anbetracht einer durch schwere Erztransporte hart beanspruchten und daher nicht immer erstklassigen Gleislage außerordentliche Ansprüche an die Ausbildung der Kurvenläufigkeit und der Federung.

Deshalb wurde die sonst bei großen Mallet-Lokomotiven übliche Abstützung des vorderen Kesselendes auf dem Vorderrahmen mittels 1 oder 2 ebenen Gleitflächen, die die freie gegenseitige Beweglichkeit zwischen Vorder- und Hinterrahmen in vertikaler Richtung behindert, verlassen und eine vollwertige Dreipunkt-Stützung mit allseitig freier Beweglichkeit des Vorderrahmens in folgender Weise ausgebildet: Der Kessel stützt sich mit einer mittleren, seitlich verschiebbaren Kugelaufgabe auf den Rahmen des Vordergestells, sämtliche Kuppelachsen des hinteren Haupttrahmens - Gestells und die Laufachsen des Schleppgestells sind zu je einer linken und rechten, durch Ausgleichhebel durchgehend verbundenen Federgruppe zusammengefaßt und der Vorderrahmen selbst ist unabhängig davon in 3 Punkten gestützt. Die führende Laufachse ist mit der ersten Kuppelachse durch Längs- und Queralancier zu einem ideellen Stützpunkt verbunden, die Tragfedern der zweiten bis vierten Kuppelachse sind in ähnlicher Art wie am

Haupttrahmen zu zwei seitlichen Federgruppen zusammengefaßt. Es entstehen so im ganzen fünf in sich geschlossene Federgruppen, die selbst bei stärksten Gefällsbrüchen, Gleisverwindungen in den Kurven und zufälligen Unebenheiten ein zwangloses Befahren ohne zusätzliche Belastung der Federn, Achsen und Rahmenteile gewährleisten.

Der Mallet-Bauart haftet aber noch ein weiterer Nachteil an. Beim Befahren von engen Kurven schlägt das Vordergestell weit nach der Seite aus, so daß die Verteilung der Lokomotivlast auf beide Seiten derart stark gestört wird, daß einseitige Überlastungen der Federn, Federbrüche und Entgleisungen möglich sind.

Untersucht man die hierbei auftretenden Verhältnisse näher, so sind grundsätzlich 3 Fälle möglich. Diese sind im folgenden erläutert an Hand der Bilder 3—5, die Querschnitte durch den Lokomotiv-Vorderrahmen im Stützpunkt des Kessels darstellen.

Fall 1 (Bild 3). Der halbkugelförmig ausgebildete Stützpunkt des Kessels sei in dessen Mittelachse fest angenommen und auf einer Stützplatte des Vorderrahmens seitlich verschiebbar. Im Gleisbogen verschiebt sich dieser Stützpunkt auf dem Vorderrahmen um die Strecke s , und der Anteil P des Kesselgewichts wird nicht mehr symmetrisch auf beide Seiten des Vorderrahmens verteilt. Feder- und Radbrücke der zweiten bis vierten Kuppelachse im Vorderrahmen

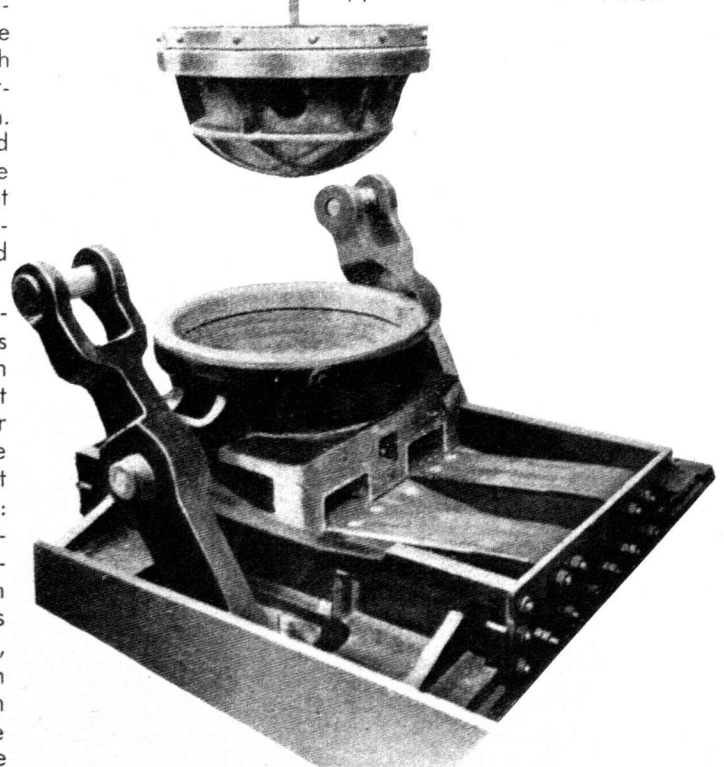
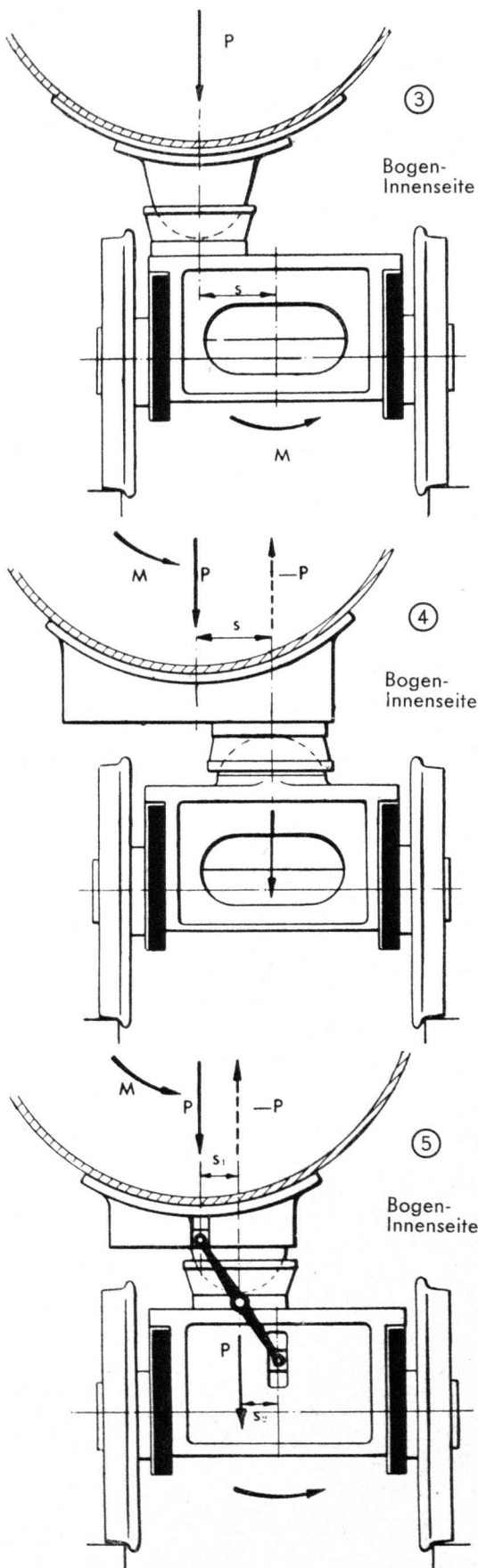


Bild 2: Stützvorrichtung mit abgehobener Kugelplatte bei größtem Seitenausschlag der Kugelpfanne und der Hebel entsprechend der Kurveneinstellung der Lokomotive



werden durch ein störendes Moment $M = P \cdot s$ auf der Außenseite des Gleisbogens erhöht, innenseitig verringert werden, während die Lastverteilung der Achsen im Hintergestell unverändert bleibt.

Fall 2 (Bild 4). Der Stützpunkt sei in der Mittelebene des Vordergestells fest, und der Kessel gleitet darauf mittels einer mit ihm fest verbundenen Gleitplatte. In diesem Falle greift die Last P des Kessels immer in der Mitte des vorderen Rahmens an und jeder störende Einfluß auf die zugehörigen Federn und Räder ist ausgeschaltet. Hingegen wirkt nun auf den Kessel die Auflage-Gegenkraft $-P$ exzentrisch, so daß der Kessel das Bestreben hat, nach der Außenseite des Bogens zu kippen. Die Federn im hinteren Haupttrahmen stehen nun unter dem Einfluß eines Kippmomentes $M = P \cdot s$, das die äußeren Federn und Räder zusätzlich belastet und die inneren Federn und Räder entlastet.

Fall 3 (Bild 5). Da beide Fälle, wie nachfolgend erläutert, zu unzulässigen Beanspruchungen führen würden, haben wir eine Konstruktion entwickelt, die die Veränderungen der Feder- und Radlasten verringert, indem wir die beiden unter 1 und 2 erläuterten Bauformen und deren Einflüsse folgendermaßen vereinigen:

Kessel und Vorderrahmen haben feste ebene Gleitauflagen, zwischen denen eine Halbkugel samt Kugelpfanne gleitend geführt wird. Halbkugel und Pfanne werden in Abhängigkeit vom Seitenaus Schlag des Vorderrahmens gegenüber dem vorderen Kessel mittels zweier Hebel zwangsläufig so geführt, daß der Stützpunkt immer zwischen den beiden Mittelebenen von Kessel und Vorderrahmen liegt und deren Abstand annähernd halbiert wird ($s_1 = s_2$). Bei gleich großem Gesamtausschlag s von Rahmen gegen Kesselmitte (wie in den Fällen 1 und 2) werden nun die störenden Momente, die sowohl auf Hinterrahmen ($M_1 = P \cdot s_1$) wie Vorderrahmen ($M_2 = P \cdot s_2$) wirken, wesentlich verkleinert. Die beiden Übertragungshebel sind in der Mitte auf je einem an der Kugelpfanne angegossenen Zapfen gelagert und greifen mit kugelförmigen bzw. prismatischen Gleitsteinen an Kesselstütze und Rahmenstrebe an. Die Hebelverhältnisse sind entsprechend den verschiedenen Abständen der beiden Hebel von der Schwenkachse des Vordergestells untereinander verschieden und so ausgemittelt, daß sie die Kugelpfanne genau parallel zur Längsachse des Vordergestells führen (vgl. Bilder 1 und 2).

In der nachfolgenden Tabelle sind vergleichsweise die Änderungen der Kräfte für die Fälle 1—3 einander gegenübergestellt, die bei der 1 D + D 2 Mallet-Lokomotive beim Befahren eines Bogens von 70 m Radius auftreten. Hierzu ist zu bemerken, daß der Gesamtausschlag bei diesen Lokomotiven aus konstruktiven Gründen nicht genau halbiert, sondern im Verhältnis $s_1 : s_2 = 106 : 128$ derart geteilt wurde, daß der Kugelstützpunkt 106 mm aus der Mitte des Kessels gescho ben wird, wenn der Gesamtausschlag s in der Quer ebene des Stützpunktes gemessen 234 mm beträgt. Der Abstand der Federmitten ist 730 mm, die bewegliche Belastung des Vorderrahmens beträgt ca. 23 500 kg. Die Angaben der Tabelle sind in Prozenten des normalen Raddrucks gegeben. Das positive Vorzeichen gilt für die Außenseite des Bogens, das negative für die Innenseite.

Bild 3, 4 und 5: Querschnitte durch den Lokomotiv-Vorderrahmen im Stützpunkt des Kessels

		Fall 1	Fall 2	Fall 3
1. Laufachse und 1. Kuppelachse	Federdrücke	—	—	—
	Raddrücke	durch Querausgleich unveränderlich		
2.—4. Kuppelachse im Vordergestell	Federdrücke	± 52%	—	± 28,4%
	Raddrücke	± 28%	—	± 15,3%
1.—4. Kuppelachse im Hauptrahmen und Laufachsen im Lenkgestell	Federdrücke	—	± 22%	± 10 %
	Raddrücke	—	± 16%	± 7,3%

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wären die Zusatzbelastungen in den gedachten Fällen 1 und 2 zu hoch, dagegen halten sich die Druckänderungen im Fall 3 innerhalb zulässiger Grenzen und gewährleisten einen sicheren Bogenlauf.

Gleichzeitig wurde diese Kessel-Auflagerung durch den Einbau von symmetrisch gegen die Mitte geneig-

ten Auflageflächen zwischen der Rahmenstrebe des Vordergestells und der Kugelpfanne als Rückstell-Vorrichtung ausgebildet. Diese Einrichtung gibt gegenüber der sonst üblichen Federrückstellung eine bei allen Ausschlägen des Vorderrahmens gleichbleibende Rückstellkraft. Dies beeinflusst vorteilhaft den ruhigen Lauf der Lokomotive, da hierdurch bei kleinen Ausschlägen, wie sie bei den Schlingerbewegungen in der Geraden auftreten, eine größere dämpfende Wirkung erzielt wird, als dies bei Verwendung von Federn aus baulichen Umständen möglich wäre (vgl. Bilder 1 und 2).

Die bisherigen Betriebs-Ergebnisse mit dieser neuartigen Kessel-Auflagerung und Rückstell-Vorrichtung bei den für die Brasilianische Zentralbahn gelieferten 1 D + D 2 Mallet-Lokomotiven haben volle Bewährung der Konstruktion durch tadellosen Kurvenlauf erwiesen und berechtigen zu der Feststellung, daß die von Henschel zum Patent angemeldete Kessel-Auflagerung eine wesentliche Verbesserung an Mallet-Triebgestellen darstellt.

Die Triebfahrzeuge der Schweizerischen Landesausstellung in Zürich

Die Triebfahrzeugschau der Schweizerischen Landesausstellung umfaßt neben einer Anzahl Wagen drei Lokomotiven und zwei Triebwagenzüge. Es soll im folgenden nur über die Triebfahrzeuge berichtet werden.

Die eisenbahngeschichtlichen Wendepunkte, die Eröffnung der ersten Bahn Zürich—Baden, vertritt eine B 2 Engerth-Lokomotive der Maschinenfabrik Esslingen aus dem Jahre 1857, das Zeitalter der Zahnradbahnen kommt durch die Riggenbach-Lokomotive der Rigibahn Baunummer 1 der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur aus dem

Jahre 1873 zur Darstellung. Mit einem großen Sprung wird die Entwicklung der Dampflokomotive und die Entstehung der Elektro-Lokomotive übergangen, indem sogleich Groß-Lokomotiven und eine Diesel-Lokomotive gezeigt werden.

Die Lötschbergbahn stellt eine 6000 PS 1 C-C 1 Lokomotive mit einem Dienstgewicht von 141 t und einem Reibungsgewicht von 114 t aus. Sie dient mit ihrer maximalen Zugkraft von 36 t zur Förderung der internationalen Schnellzüge Bern—Brig (Höchstgeschwindigkeit 90 km/h), findet aber auch im Güterzugdienst auf derselben Strecke (größte Steigung 27%)

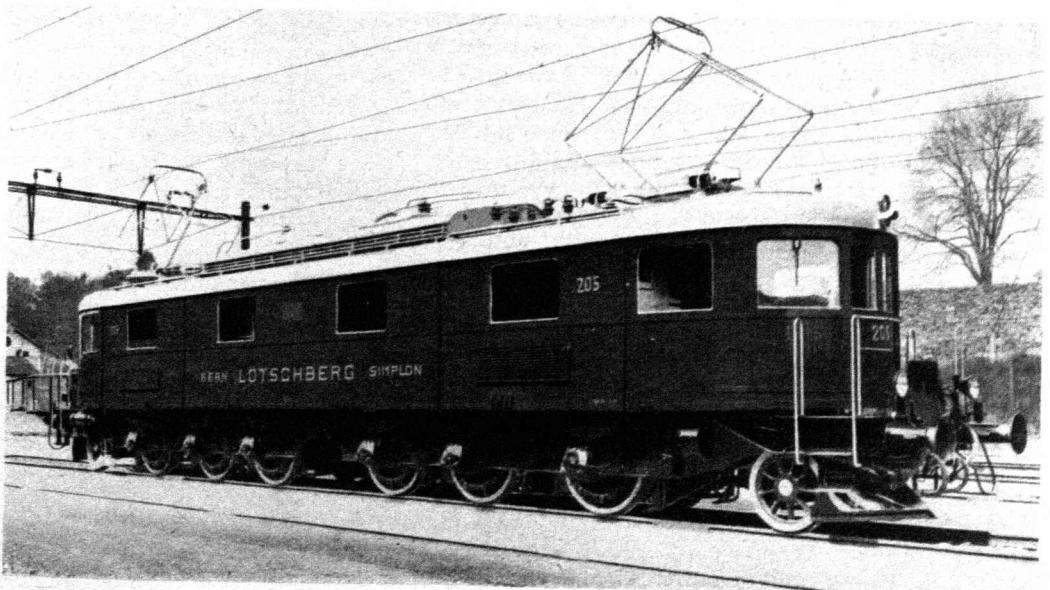


Bild 1: 6000 PS 1 C-C 1 Lokomotive der Lötschbergbahn

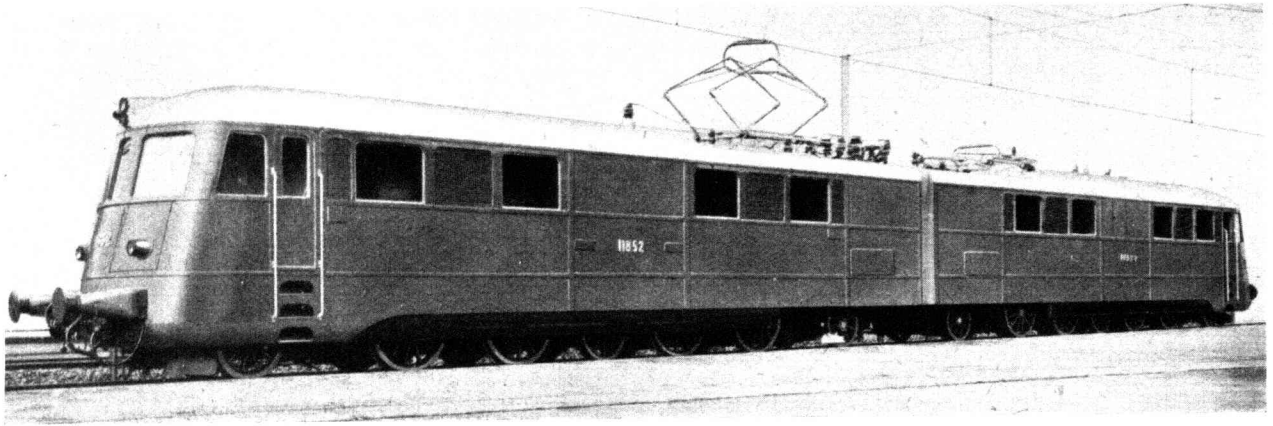


Bild 2: 12 000 PS Einphasen-Lokomotive der S. B. B. Stärkste Lokomotive der Welt. Universal-Antrieb „Winterthur“ der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur

Verwendung. Die 20,26 m über Puffer messende Lokomotive weist in jedem Drehgestell eine Bissel-Laufachse von 950 mm Durchmesser und drei Triebachsen von 1350 mm Durchmesser auf. Je ein Doppelmotor treibt über Hohlwelle und Secheron-Federantrieb eine Achse an. Der außenliegende Blechrahmen stützt sich in zwei Punkten auf die ausgeglichenen Federgruppen der Triebachsen und auf die Laufachse; am stirnseitigen Ende trägt er einen kräftigen Bahnräumer sowie die normalen Zug- und Stoßorgane. In der Fahrzeugmitte sind die beiden Gestelle durch eine Längs- und Querkupplung verbunden.

Der Kasten ist durch zwei Drehzapfen, wovon einer Längsspiel hat, zwischen der 2. und 3. Triebachse mit den Gestellen verbunden. Er stützt sich in der Drehzapfenebene seitlich auf zwei Federtöpfe und eine gefederte Tragrolle zwischen der Lauf- und ersten Triebachse. Zum Ausgleich großer Zugkräfte können sich die Triebgestelle in Fahrzeugmitte zusätzlich gegen den Kasten abstützen. Der Kastenträger-Querschnitt ist U-förmig. Der Kastenträger trägt in Fahrzeugmitte den Öltransformator und Hauptschalter, beidseitig davon die mechanisch-pneumatische Hüpfsteuerung, Bremswiderstand, Luftpresser, Umformer und Ventilatoren, Wendeschalter usw., die von zwei Seitengängen aus überwacht werden können.

Erstmalig ist auf einer Schweizerischen Lokomotive der Führerstand in einen Führersitz verwandelt worden. Ein geeigneter Tisch enthält die Meßinstrumente für Fahrleitungsspannung und Triebmotorenstrom, die Hilfsbetriebsschalter sowie das Handrad des Stufenschalters (Fahren und Bremsen). Die elektrische Widerstandsbremse erlaubt das Lokomotivgewicht abzubremesen, während die Luftbremsen des Zuges über ein Weibel-Kradolfer-Ventil gesteuert werden. Letzteres gestattet neben den bisherigen Bewegungen des alten Westinghouse-Ventils beim Bremsen und Lösen den Druck in der Leitung über Zwischenventile automatisch auf bestimmter Höhe zu halten. Die Maschinen für den elektrischen Teil wurden von Secheron in gleicher Weise ausgeführt wie für frühere Lieferungen.

Die von der Schweizerischen Bundesbahn in Verbindung mit Oerlikon entwickelte Großlokomotive lehnt sich ebenfalls an frühere Vorbilder an. Ihre Nennleistung konnte auf 12 000 PS gesteigert werden, ohne daß das Gesamtgewicht von 233 t

überschritten wurde. Das Reibungsgewicht beträgt 160 t und kann kurzzeitig durch eine pneumatische Entlastungsvorrichtung der mittleren Laufachse auf 172 t gebracht werden. Vom Gesamtgewicht entfallen auf den mechanischen Teil 121 t, der Rest von 112 t auf den elektrischen Teil. Auf den Rampen der Gotthardbahn (25%) wird die Maschine Anhängelasten von 770 t mit 75 km/h fördern und dabei je nach Zugart 8—9000 PS entwickeln.

Die elektrische Ausrüstung ist so angeordnet, daß jeweils die Transformatoren mit angebauten Stufenschaltern über der mittleren Tragachse stehen. Die zwei Triebmotoren einer Achse befinden sich rechts und links vom Mittelgang. Die erste Laufachse hat zweimal 120 mm Seitenspiel und ist mit der ersten um zweimal 20 mm seitenverschieblichen Triebachse zu einem Gestell zusammengefaßt. Die zweite und dritte Triebachse haben zweimal 10 mm und die mittlere Triebachse zweimal 20 mm Seitenspiel. Das vereinigte Gestell der Lauf- und Triebachse hat einen Radstand von 2500 mm und besteht aus Stahlgußteilen, die sich auf die Triebachslager ungefedert abstützen, während die Laufachse zweifache Abfederung aufweist. Der zweimal 55 mm seitenverschiebliche Drehzapfen dieses Gestells liegt 1000 mm vor der Triebachse und wird mit konstanter Federrückstellkraft belastet. Der Radstand der 4 Triebachsen beträgt 7500 mm. Durch diese Anordnung vermag sich die Maschine bzw. jede der beiden gleichen Lokomotivhälften den Kurven anzupassen, so daß Weichen von 195 m Radius befahren werden können. In einer 300 m-Kurve spüren die erste, dritte, vierte und sechste Achse jeder Lokomotivhälfte an der Außenschiene, die fünfte an der Innenschiene, während die zweite und siebente frei laufen.

Der Hauptrahmen ist aus 30 mm-Blechen hergestellt und durch Konsolen, auf welche sich die Triebmotoren stützen, reichlich verstärkt. Die Ritzel der letzteren treiben über eine Vorgelegewelle das große Zahnrad an, welches auf Bild 3 sichtbar ist und einen Teil der im Hauptrahmen gelagerten Hohlachse bildet. Die Mitnehmerkupplung zwischen dieser und der Achse bildet ein Viereckrahmen mit 4 Kulissensteinen.

Auch elektrisch sind beide Lokomotivhälften, abgesehen vom gemeinsamen Ölschalter, gleich. Einer sekundären Transformatorgruppe mit gleichbleiben-

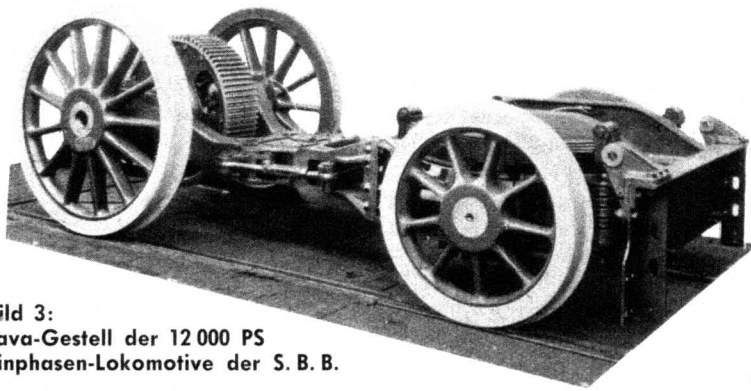


Bild 3:
Java-Gestell der 12 000 PS
Einphasen-Lokomotive der S. B. B.

dem Übersetzungsverhältnis ist ein Hochspannungs-Reguliertransformator vorgeschaltet, deren Kerne im gleichen Ölkessel liegen. Unmittelbar angebaut ist der 29stufige Regulierschalter mit ringförmiger Kontaktbahn, Haupt- und Hilfsbürste, sowie Überschaltwiderstand. Der Regulierschalter arbeitet unter Öl. Vier Funkschalter übernehmen die Schaltleistung. Die mechanisch gekuppelten Motoren einer Achse liegen in Serie, während die 4 Motorgruppen parallel geschaltet sind. Je zwei benachbarte Trieb-

der Schau. Sie wurde von den Firmen Brown-Boveri & Cie., Baden, und Gebrüder Sulzer, Winterthur, für den motorischen Teil und für den mechanischen Teil, gleich wie die vorstehend beschriebenen Maschinen, von der SLM Winterthur gebaut.

Ihre Hauptabmessungen sind:

Länge über Puffer	14 900 mm
Drehgestellradstand	2 700 mm
Dienstgewicht	65,5 t
Drehzapfenabstand	8 300 mm
Triebtrad-Durchmesser	1 040 mm
Höchstgeschwindigkeit	110 km/h

Stundenleistung des Dieselaggregates	1200 PS bei 570 U/min
Dauerleistung des Dieselaggregates	1050 PS bei 660 U/min
Stundenleistung jedes Triebmotors	212 PS bei 1430 U/min
Dauerleistung der Triebmotoren	215 PS bei 2060 U/min
Stundenzugkraft am Radumfang	4370 kg bei 50,6 km/h
Dauerzugkraft am Radumfang	3090 kg bei 72,5 km/h
Heizleistung	100 kW 1000 V 50 Hz

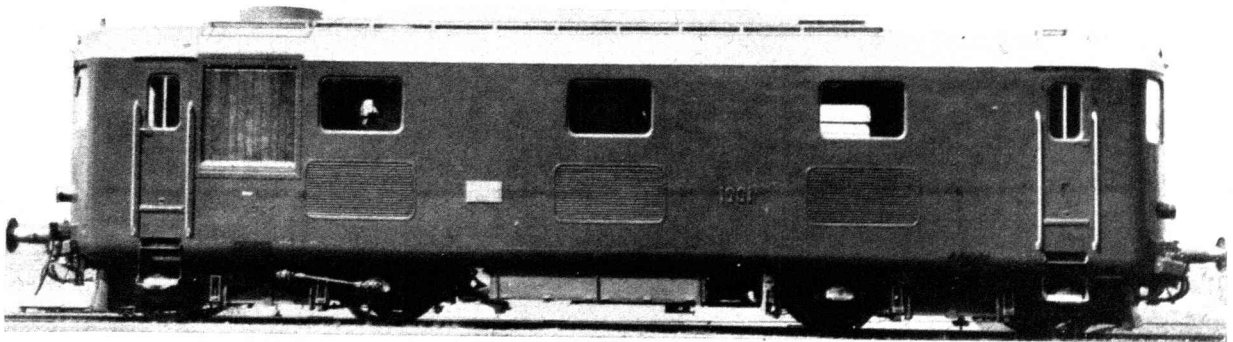


Bild 4: 1200 PS diesel-elektrische B-B Lokomotive

motoren haben einen gemeinsam aufgebauten Lüfter, welcher die Kühlluft durch die Ölkühler der Transformatoren ansaugt. In Anbetracht der langen Talfahrten wurde die Oerlikon-Stromrückgewinnungsbremse mit Drosselspule eingebaut. Die Führerstände entsprechen den S.B.B.-Normen.

Als dritte Lokomotive findet sich eine diesel-elektrische Lokomotive Bauart B-B auf

Der Achtzylinder Sulzer-Motor ist mit einer BBC-Büchi-Aufladegruppe versehen und mit Hauptgenerator, Heizgenerator und Erregermaschine zusammengebaut. Zwecks Verkürzung dieser in Lokomotivmitte angeordneten Gruppe sind Erreger und Heizgenerator in den Rotor des Hauptgenerators eingebaut. Zwischen dem Maschinenraum und den beiden Führerständen befindet sich auf der einen Seite ein Küh-

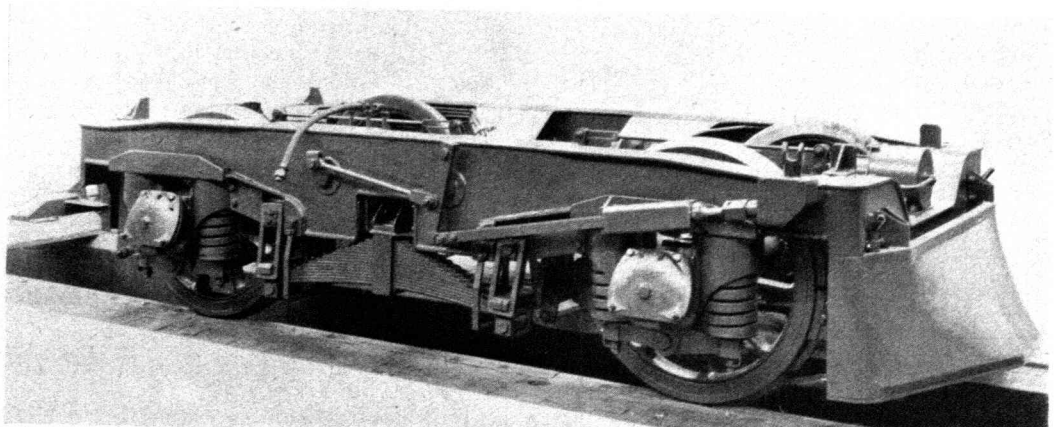


Bild 5: Vollständig geschweißtes Drehgestell der diesel-elektrischen Lokomotive Typ Am 4/4 der S. B. B.

ler, auf der anderen Seite ein elektrischer Apparateraum. Ein Dachventilator saugt die Luft durch die in den Seitenwänden angeordneten Kühler. Die normalen Führerstände befinden sich bei dieser Lokomotive erstmalig in Fahrtrichtung links. Ein Kreuzzeigerinstrument zeigt Spannung und Strom derart an, daß die Schnittpunkte der Zeiger bei konstanter Leistung die zugehörige Geschwindigkeit angeben. Die Regulierung auf konstante Dieselmotorleistung erfolgt selbsttätig durch die bekannte BBC-Servo-Feldreglersteuerung. Die vollständig geschweißten Drehgestelle enthalten je zwei im Rahmen verschraubte Triebmotoren, die mit einer Übersetzung von 1 : 5,37 über einen Hohlwellenstummel und BBC-Federantrieb die Achsen antreiben. Bild 6 zeigt das auf dem Hohlwellenstummel umlaufende Zahnrad mit den eingebauten Antriebsfedern, welche auf am Radkörper angegossenen Pratzen treiben.

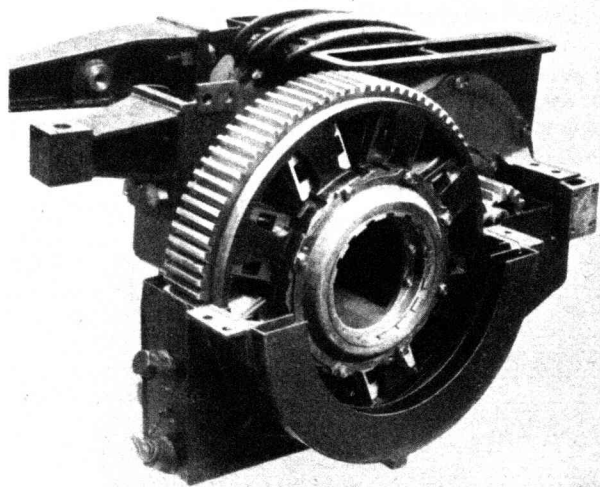


Bild 6: Das auf dem Hohlwellenstummel umlaufende Antriebszahnrad mit eingebauten Antriebsfedern der diesel-elektrischen Lokomotive Typ Am 4/4 der S. B. B.

Der auf der Ausstellung gezeigte Doppeltriebwagen der SSB ist als Sonderfahrzeug ausdrücklich für die Ausstellung erstellt worden. An seinem Bau sind alle drei schweizerischen Elektrofirmen sowie die SLM und SWS beteiligt. Seine Hauptabmessungen sind folgende:

Gewicht des betriebsfertigen Wagens	92 t
Gewicht der Ausstattung	21,8 t
Gewicht des elektrischen Teiles	22 t
Gewicht des mechanischen Teiles	48,2 t
Reibungsgewicht	44 t
Stundenleistung bei 115 km/h	1180 PS
Stundenzugkraft am Rad	2750 kg
Höchstgeschwindigkeit	150 km/h
Rad-Durchmesser	900 mm
Zahnradübersetzung	1 : 2,46
Länge des Triebwagens	46,2 m
Drehzapfenabstand	17,5 m
Drehgestellradstand	2,7 m
Sitzplatzzahl	134

Die beiden Kastenteile sind als selbsttragende röhrenförmige Konstruktion ausgeführt und weisen die an SBB-Leichttriebwagen normalen Apparatevorbauten sowie das Doppeldach mit den eingebauten Bremswiderständen auf. Hinter den zwei Führer-

ständen befindet sich je ein Abteil mit 16 Sitzplätzen, die jeweils in Fahrtrichtung umgestellt werden können. Gegen Wagenmitte anschließend folgen die beiden Einstiege mit zweiteiligen Schiebetüren und wieder zwei Abteile mit 40 Plätzen. Die zwei einander zugekehrten Wagenenden enthalten eine Bar, Küche, WC und Handgepäckraum.

Zwei zentrale Heizanlagen mit Heizkörper und Ventilator versorgen die Innenräume durch automatisch gesteuerte Klappen unterhalb der Fenster mit Warmluft. Die gleiche Einrichtung kann im Sommer durch Umkehrung des Luftstroms zur Kühlung herangezogen werden, wozu im Dach zwei Trockeneisbehälter vorgesehen sind. Die Bestuhlung ist stoffgepolstert. Über den Fenstern laufen Gepäcknetze durch. Die Beleuchtung erfolgt durch eine durchgehende Leuchte in Fahrzeugmitte sowie kleine Lampen in jeder Fenstersäule. Lautsprecher und ferngesteuerte Türen vervollständigen die Ausstattung. Die Drehgestellrahmen sind U-förmig und in der Mitte stark heruntergezogen. Auch hier treiben die im Rahmen verschraubten Motoren über den BBC-Federantrieb die Achsen an; im Gegensatz zur Diesel-Lokomotive ist aber beidseitig eine Federkuppelung vorgesehen. Der Wagenkasten stützt sich nur seitlich auf die Wiege ab, während der Drehzapfen entlastet ist. Die Wiege ruht auf zwei Längsblattfedern, deren Bewegungen durch Stabilisierereinrichtungen mit Öldämpfern beeinflusst werden. Gefederte Lenker übertragen die Zugkräfte. Zwischen Drehgestellrahmen und Achskisten sind ebenfalls ölgedämpfte Spiralfedern vorgesehen.

Der Leistungstransformator ist von BBC als Gleitwandler ausgeführt worden und ermöglicht ohne Schalter und Drosselspulen ein stufenloses Abgreifen der Spannung von 40—485 V auf der spiralförmigen Niederspannungswicklung. Eine Anzapfung von 220 Volt speist die Hilfsbetriebe, Heizung und Küche. Die Steuerung des Stromabnehmers im Gleittransformator erfolgt durch Spannungsteiler (Widerstandskollektoren) im Fahrschalter und Transformator, an welche ein polarisiertes Relais angeschlossen ist; dieses schaltet einen Servomotor solange in dem einen oder anderen Drehsinn ein, bis die gewünschte Spannung abgegriffen wird. Die vier in den beiden mittleren Drehgestellen eingebauten Motoren werden über 4 elektropneumatische Schalter parallel gespeist. Sie dienen zum raschen Abschalten oder Abtrennen defekter Motoren, sowie zum Umschalten auf elektrische Bremsung. In Bremschaltung arbeiten die 4 Motoren auf feste Widerstände; die Felder werden in Serie durch eine mit der Lichtmaschine gekoppelte Erregermaschine erregt, deren Feld über den Fahrschalter von der Lichtbatterie gespeist wird.

Während des Bremsbetriebes wird der Gleitwandler durch eine Steuerdynamo automatisch auf die der Fahrgeschwindigkeit entsprechende Spannung nachreguliert, so daß jederzeit wieder direkt auf Fahren umgeschaltet werden kann. Die Gleittransformator sind in den Vorbauten untergebracht.

Während einer elektrischen Bremsung werden die Laufgestelle bei Geschwindigkeiten über 50 km/h automatisch mit Druckluft gebremst. Bei kleineren Geschwindigkeiten betätigen elektropneumatische Ventile auch die Luftbremse der Triebgestelle. Die Luftbremse wirkt bei Geschwindigkeiten über 50 km/h auf zweiteilige Klötze, die auf den Triebachsen einen

Bremsdruck von 160% und auf den Laufachsen einen solchen von 150% erzeugen; bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h wird mit einer Zusatzbremse allein abgebremst.

Der von der Lötschbergbahn ausgestellte Triebzug ist das einzige Fahrzeug der Schau, welches bereits in Betrieb war und schon 80 000 km zurückgelegt hat. Seine Hauptabmessungen sind:

Dienstgewicht	72 t
Gewicht des elektrischen Teils	20 t
Gewicht des mechanischen Teils	52 t
Platzzahl	139
Stehplätze	41
Spurweite	1435 mm
Leistung am Rad	920 PS
Zugkraft	3260 kg
Anfahrzugkraft	6000 kg
Höchstgeschwindigkeit	110 km/h
Rad-Durchmesser	900 mm
Stromart	15 000 V 16 ² / ₃ Hz

Die beiden Wagenkasten von 20,1 m Länge ruhen auf 3 Drehgestellen und sind beidseitig mit Führerständen versehen. Der eine Kasten enthält 2 Abteile dritter Klasse mit ledergepolsterten Bänken und Längsgepäckträgern, ein WC und in Zugmitte einen zweiten Einstieg. Der zweite Wagen umfaßt ein Abteil dritter Klasse, einen Gepäck- und Postsackraum, ein Postamt sowie ein Abteil zweiter Klasse mit zugehörigem WC und Einstieg.

Um den ganzen Fahrzeuggrundriß für die äußerst vorteilhafte Raumgestaltung frei zu halten und an den Fahrzeugstirnseiten Übergangstüren anbringen zu können, sind die Stufentransformatoren mit der angebauten mechanisch-pneumatischen Schützensteuerung auf dem Dach vor den Stromabnehmern eingebaut. Nebst einer guten Lüftung ist eine von außen und innen gute Zugänglichkeit erzielt worden und jegliche Hochspannungsleitung im Wageninnern

vermieden. Die Aufbauten in der Fahrzeugmitte enthalten die Bremswiderstände. Beide Schaltwerke sind über eine Kardanwelle gekuppelt und werden von beiden Führerständen mechanisch betätigt. Zwei pneumatische Fahrwender dienen gleichzeitig dazu, die Bremsschaltung herzustellen, d. h. sie legen je 2 Anker in Serie mit dem Widerstand, während die Felder in Serie über einen Zwischentransformator an die Fahrstufen gelegt werden.

Um dem Triebwagen sowohl in geraden Strecken bei hohen Geschwindigkeiten einen ruhigen Lauf zu sichern, wie den Fahrwiderstand, Radreifen- und Schienenverschleiß auf den kurvenreichen Bergstrecken klein zu halten, wurden wiederum von der Bahn Drehgestelle mit gesteuerten Achsen vorgesehen. Bild 7 zeigt das Drehgestell Bauart SIG-VRL während des Zusammenbaues. Auf zwei einachsige Lenkgestelle stützt sich in Gleitpfannen ein Drehgestellrahmen. Die Achsen sind mit untenliegenden Blattfedern zweifach gefedert im Lenkgestell gelagert, welches auch die Triebmotoren trägt, die über

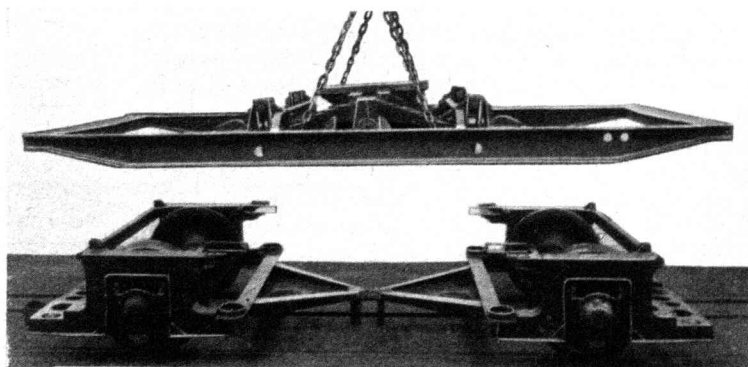
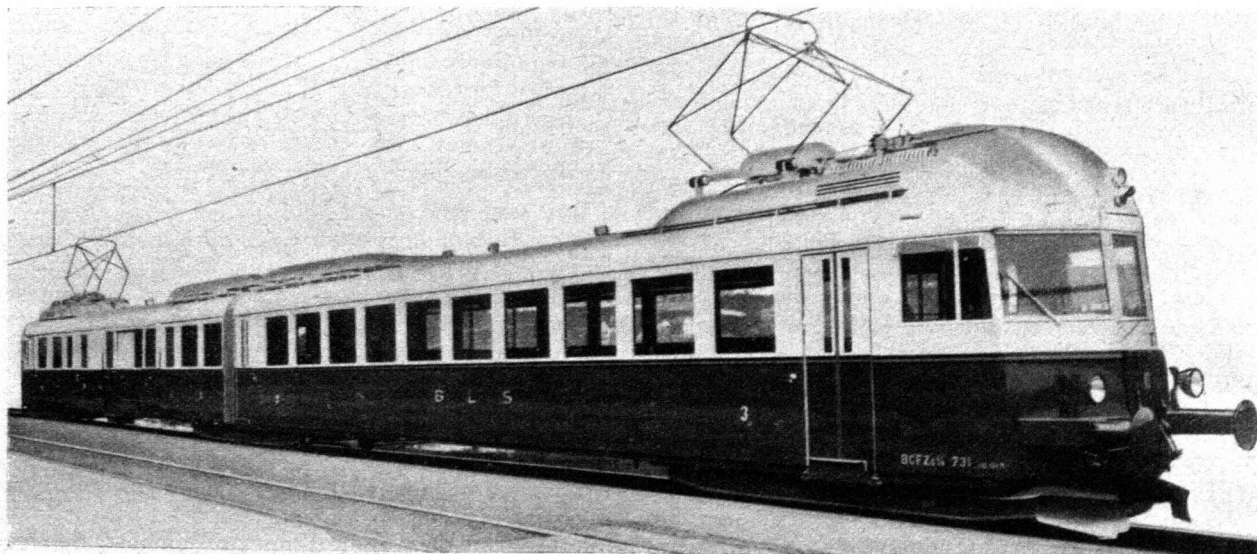


Bild 7: Drehgestell der Bauart SIG-VRL im Zusammenbau

Meyfahrt-Secheron-Antriebe die Achsen antreiben. Der Wagenkasten stützt sich über einen großen Drehring auf die Wiege ab, welche in zwei längsliegenden Blattfedern gelagert ist. Die beiden Lenk-

Bild 8: Triebwenzug der Lötschbergbahn (Bild 7 und 8: V. R. L. Intern. Ges. zur Ausbeutung der Erfindungen Liechty für Gleisfahrzeuge A. G., Neuenburg)



gestelle sind an den Drehgestellstirnseiten durch kleine Drehzapfen mit dem Drehgestellrahmen verbunden. Ihre einander zugekehrten Deichselenden sind mit einem Doppelwinkelhebel verbunden, welcher im Drehgestellrahmen gelagert und dessen zweites Hebelende mit dem Wagenkasten verbunden ist. Diese Kupplung zwischen Kasten, Drehgestell und Lenkgestellen gewährleistet in der Geraden wie in Kurven jeden Halbmessers den Rädern eine zur Schiene tangential Stellung, d. h. vermindert selbst bei dem Radstand von 3,6 m nach über 100 000 km den Radreifenverschleiß derart, daß schlinger-

freier Lauf erzielt wird. Das mittlere Traggestell hat einen Radstand von 4,4 m und für jeden Wagenkasten einen eigenen Drehring. Dieses Drehgestell kann in der Mitte derart getrennt werden, daß zwei einachsige Drehgestelle entstehen und jeder Kasten für sich ohne besondere Hilfsmittel bei mäßigen Geschwindigkeiten rangiert werden kann.

Der mechanische Teil des Zuges wurde von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft Neuhausen, der elektrische Teil von Secheron für drei gleiche Züge erstellt. Dipl.-Ing. Liechty.

KLEINE NACHRICHTEN

Spaniens Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau

Unter den für den Wiederaufbau Spaniens so wichtigen Verkehrsfragen ist das Eisenbahnwesen von besonderer Bedeutung, denn die spanischen Eisenbahnen befanden sich „durch unerklärliche Lässigkeit der Regierungen vor der nationalen Erhebung, besonders bezüglich des rollenden Materials, in einem erbärmlichen Zustand“. Daß sich an dieser Feststellung eines spanischen Ingenieurs während eines zweieinhalbjährigen Krieges nichts in günstigem Sinne hat ändern können, ist nur natürlich. Schon vorher war der Bestand an Lokomotiven nicht zufriedenstellend, wie die Verhältnisse der vier großen spanischen Eisenbahngesellschaften zeigen; es ist dies die M. Z. A. (Madrid-Zaragoza-Alicante)-Bahn, die Nordbahn, die Andalusische und die Westbahn.

Nach einem im August 1933 von den Lokomotivbauwerken der Regierung unterbreiteten Plan für die Erneuerung des Lokomotivbestandes waren von den 1129 Lokomotiven der M. Z. A. 635 nicht auf Heißdampf eingerichtet und ältesten Typs, von den 1200 Lokomotiven der Nordbahn hatten 553 keinen Heißdampf und viele stammten aus den Jahren 1860 bis 1870. Die Andalusischen Bahnen verfügten über 368 Lokomotiven, von denen 188 aus dem vergangenen Jahrhundert stammten, und auch von den 238 Lokomotiven der Westbahn waren 138 von veraltetem Typ.

So aufschlußreich diese Aufstellung ist, so ist sie heute doch nur noch von bedingtem Wert, da der Krieg in den Lokomotivbestand Spaniens große Lücken gerissen hat. Von den 3000 Lokomotiven, die Spanien vor dem Bürgerkrieg besaß, sind 990 zerstört worden und weitere 700 können erst nach gründlicher Überholung wieder in Dienst gestellt werden. Daher erklärt sich auch die weitgehende Ermächtigung des Industrieministeriums, das 750 Lokomotiven innerhalb von 5 Jahren bauen lassen kann. Die Ausführung erfolgt ausschließlich durch die nationale Industrie, die vor kurzem den Auftrag zum Bau der ersten 150 Lokomotiven innerhalb von 20 Monaten erhalten hat. Die jährliche Kapazität der spanischen Lokomotiv-Industrie beträgt etwa 200 Lokomotiven, doch ist diese Kapazität niemals ausgenutzt worden, da Spanien von 1917 bis 1936 insgesamt nur etwa 900 Lokomotiven gebaut hat.

An der Spitze des Lokomotivbaues steht die 1918 gegründete Sociedad Española de Construcciones

Babcock & Wilcox mit 300 Dampflokomotiven seit der Gründung, während die bekannte Compañía Euskalduna in Bilbao seit 1922 im ganzen 182 Dampf- und 37 elektrische Lokomotiven gebaut hat. Die zweitwichtigste Gesellschaft, die Maquinista Terrestre y Marítima in Barcelona, läßt durch den Bau von 50 Lokomotiven in einem einzigen Jahr ihre Kapazität erkennen. Es ist dies die Gesellschaft, die im Juli 1939 die größte bisher in Spanien gebaute Lokomotive und die erste seit der Befreiung Kataloniens fertiggestellt hat, deren Gewicht 116 t und deren Geschwindigkeit 110 km/st beträgt. Wichtig ist ferner die Sociedad Constructora und die Sociedad Devis in Valencia.

Ebenso wichtig ist der Bau von Eisenbahnwagen. Im Jahre 1936 verfügte Spanien über 75 000 Eisenbahnwagen für Breitspur und 85 000 für Schmalspur. Machte sich schon in normalen Zeiten ein Mangel an Wagen bemerkbar, so ist dieser nach dem Kriege natürlich noch viel fühlbarer geworden, denn den gesteigerten Anforderungen steht ein Abgang durch Zerstörung von etwa 10—12 000 Eisenbahnwagen während des Bürgerkrieges gegenüber. Die Handelskammer von Bilbao hat daher schon vor einiger Zeit in einer Eingabe auf die Notwendigkeit des beschleunigt vorzunehmenden Baues besonders von Güterwagen hingewiesen. Zum Bau kommen in erster Linie in Betracht die Compañía Auxiliar de Ferrocarriles in Beasain (Guipúzcoa), die Talleres de Miravelles und Zorroza (Vizcaya), Marriano Corral (Alava), Garde und Escoriaza (Zaragoza) und Material para Ferrocarriles y Construcciones (Katalonien). Diese Fabriken sollen ohne besondere Schwierigkeit zusammen 500—600 Eisenbahnwagen jährlich herstellen können.

Das spanische Eisenbahnnetz hat nach der letzten vollständigen Statistik des Jahres 1935 eine Länge von 16 936 km, von denen 12 263 km auf Breitspur und 4675 km auf Schmalspur entfallen. Zweigleisig werden nur 1590 km, elektrisch 1284 km betrieben. Berücksichtigt man die gemachten Hinweise über die vor Jahren schon notwendige Erneuerung und Vergrößerung des rollenden Eisenbahnmaterials, die Notwendigkeit der Gleisinstandsetzung und die umfangreichen Zerstörungen während des Krieges, dann werden die gewaltigen Aufgaben Spaniens und seiner Industrie auf diesem Gebiete ersichtlich. Dabei darf auch nicht übersehen werden, daß ein Teil der ma-

schinellen Einrichtungen wegen Veralterung bzw. infolge der außergewöhnlichen Beanspruchung zur Sicherstellung des Kriegsbedarfs erneuerungsbedürftig ist. — sp —

Garratt-Lokomotiven für Rhodesia

Für den Abschnitt Mafeking—Bulawayo der Rhodesia Railways werden von Beyer-Peacock, Ltd., Manchester, vier Garratt-Lokomotiven vom Typ 2C2 + 2C2 gebaut, die Ende des Jahres zur Ablieferung kommen sollen. Zur Zeit werden die Züge auf dieser Strecke mit 2D1 Tendermaschinen gefahren. Man hat mit diesen aber öfter Schwierigkeiten, die knappen Fahrzeiten der Expreßzüge einzuhalten. Man hatte zuerst erwogen, Maschinen der 10t-Klasse mit einem größeren Kessel und höherem Druck zu bauen, um die Zugkraft zu erhöhen und die Steigungen schneller befahren zu können, doch wäre dadurch die Achslast über das für die 60 lb (27 kg) Schienen zulässige Maß gestiegen. Es wurde deshalb der Bau von Gelenk-Lokomotiven nach Garratt beschlossen, die imstande sein sollen, Züge von 560 t in der Ebene mit 72 bis 80 km/h und auf Steigungen von 1:80 mit 32 bis 40 km/h zu befördern. Die Hauptabmessungen der Maschinen sind: Vier Zylinder, Durchmesser 445 mm, Hub 660,4 mm, Durchmesser der Kuppelräder 1448 mm, Durchmesser der Räder der Drehgestelle

838 mm, fester Radstand 3200 mm, Kesseldruck 12,7 at, Zugkraft bei 75% des Kesseldruckes 16,6 t, Wasservorrat 32 m³, Kohle 10,2 t. Kessel, Betriebsdruck, Rostfläche und Hauptabmessungen sind dieselben, wie die der 16. Garratt-Klasse, nur das Hauptdampfrohr ist weiter, um einen möglichst kleinen Druckabfall bis zum Schieberkasten hin zu haben. Drei Kessel erhalten kupferne Feuerbüchsen mit vier Rohren zum Tragen der Feuerbrücke, der vierte erhält eine Stahlfeuerbrücke und zwei Nicholson-Thermosiphone. Auch der Durchmesser des Blasrohres ist größer als bei Klasse 16, um den Gegendruck in den Zylindern zu verringern. Eine einfache Bauart eines Speisewasser-Vorwärmers ist auf dem Kessel zwischen Dom und Rauchkammer angeordnet. Einen ähnlichen Vorwärmer haben auch die Maschinen der Klassen 9 und 11. Die Brückenlager und Führungen der Federn und Bremsgestänge haben Fettschmierung nach dem „Ajax“-System, die Achslager selbst Hartfett-schmierung. Die Kreuzköpfe haben zwei Gleitbahnen nach Laird, mit den Gleitschuhen zwischen den Gleitschienen und den Kreuzkopfbolzen darunter. Besonderer Wert wurde auf vollkommenen Ausgleich der sich drehenden und möglichst starken hin- und hergehenden Massen gelegt, um die Schläge der Kuppelräder auf die Schienen zu verringern. Kuhn

(Engineer, Lond., Bd. 168 (1939) Nr. 4357, S. 54)

Persönliches

Oscar R. Henschel 40 Jahre



Oscar R. Henschel, der am 1. September 1899 geboren wurde, steht heute in der 6. Generation des Hauses Henschel dem Betrieb der Werke der Henschel & Sohn G. m. b. H. vor. Er übernahm als 25jähriger nach dem Tode seines Vaters, Geheimrat Carl Henschel, Ende des Jahres 1924 die Verantwortung für das Schicksal der Henschel-Werke. Es gelang ihm, nicht

nur die durch den Krieg verlorengegangenen Absatzmärkte wiederzugewinnen, sondern darüber hinaus, namentlich im Auslande, neue Absatzgebiete zu finden, so in Lateinamerika, in Ostasien und in Südafrika. Nach dem Jahre 1933 konnte die Firma Henschel ihre führende Stellung im Lokomotivbau zurückerobern, nachdem bereits durch Übernahme anderer Lokomotivbauanstalten die Henschel-Werke eine bedeutende Stärkung erfahren hatten. Dadurch ist der Anteil der Firma Henschel & Sohn auf etwa 2/3 der gesamten deutschen Lokomotivherstellung gestiegen. Über 24 000 Lokomotiven haben bisher das Kasseler Werk verlassen; davon gingen allein über 7500 ins Ausland. Den Hauptteil der Lieferungen erhielt jedoch die Deutsche Reichsbahn, die die Henschel-Werke auch jetzt wieder mit großen Aufträgen bedacht hat. Seit 1925 werden im Werk Kassel-Mittelfeld Lastkraftwagen hergestellt, deren Entwicklung mit der Aufwärtsbewegung im Lokomotivbau Schritt hält. Die Zahl von 16 000 bisher gebauten Lastkraftwagen und Omnibussen spricht für sich selbst. Im Rahmen des Neuaufbaues hat sich der Henschel-Konzern weiter ausgedehnt. Die Henschel-Flugzeugwerke A.-G., Werk Schönefeld bei Berlin, stellen Flugzeuge her; als besonderes Werk wurde die Henschel-Flugzeugmotorenbau G. m. b. H. in Altenbauna bei Kassel errichtet; 1938 wurden die ostmärkischen Lokomotivfabriken (Wiener Lokomotivfabrik A.-G. Wien-Floridsdorf und die Lokomotivfabrik Wiener Neustadt) dem Konzern angeschlossen.

Ministerialdirektor a. D. Vogel †

An seinem kaum ein Jahr zuvor aufgesuchten Ruheplatze am Starnberger See ist vor kurzem Ministerialdirektor Eduard Vogel, der lang-



jährige Leiter der Eisenbahnverwaltungsabteilung des Reichsverkehrsministeriums (alten Stiles), der verdiente und hochgeschätzte Referent des seinerzeitigen Reichseisenbahn-amtes, das bis zum letzten Tage eifrige und interessierte Mitglied des Reichsbahn-Beirats, einem Altersleiden erlegen. Als Sohn eines in Colmar im Elsaß ansässigen Notars hat Eduard Vogel nach abgeschlossenem Rechtsstudium an den Universitäten in Mün-

chen und Straßburg Dienst als Assessor bei der Reichsjustizbehörde Elsaß-Lothringens genommen, um dann bald in den unmittelbaren Reichseisenbahndienst überzutreten. Von allen Präsidenten der Generaldirektion in Straßburg, unter denen er arbeitete, besonders wegen seines weiten Blicks geschätzt, war es Präsident Wackerzapp, der noch vor seiner eigenen Berufung an die Spitze des Reichseisenbahnnamts durch seinen Vorschlag Vogels Berufung als Referent in dieses Amt im Jahre 1907 veranlaßte. Von seinem Eintritt in das Reichseisenbahnamt bis zum Weltkrieg ist wohl kaum eine Sitzung der Ständigen Tarifkommission vergangen, an der er nicht als Vertreter des Reichseisenbahnnamtes teilgenommen und im Sinne des großen Einheitsreichszieles an dem einzigen ihm zur Verfügung stehenden Hebel, dem einheitlichen Reichstransportrechte, zu wirken versucht hätte.

Nach dem Kriege kam Vogel mit der Begründung der Reichseisenbahnen in das neue Gebilde des Reichsverkehrsministeriums, und als sich die Reichsbahn nochmals aufspalten mußte in einen von Fremdbestandteilen nicht freien Betriebskörper und einen Reichshoheitsorganismus, blieb er in dem Dienste des unmittelbaren Reichsorgans. Von hier aus hat er in einer beinahe zehnjährigen Aufsichtstätigkeit das Reichsinteresse freundschaftlich und mahnend allen Verkehrsmitteln gegenüber wahrgenommen.

Als wirklich großer Charakter stand Vogel stets seinen Partnern gegenüber, und zu diesem entscheidenden Vorzuge kam hinzu ein fast unüberbietbares Maß an persönlicher Liebenswürdigkeit, Hilfsbereitschaft, Schlagfertigkeit und Witzigkeit.

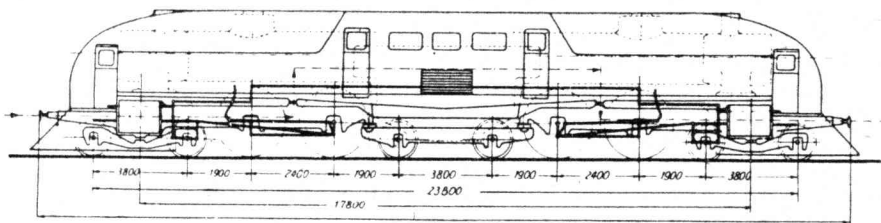
— Dr. S. —

Neue Bücher

Die Lokomotive für große Fahrgeschwindigkeiten und ihre Vorgeschichte. Von Ing. H. Liechty. Format DIN A 4. 59 Seiten mit 107 Abbildungen auf 24 Tafeln. Bern 1939, Verlag A. Francke AG. Preis kart. RM 5,20.

Das vorliegende Buch wurde ab-sichtlich zum Zeitpunkt der Eröffnung der schweizerischen Landesausstellung in Zürich veröffentlicht, weil es zu-

nahmen, mit denen eine Anpassung an die hinsichtlich Zugkraft und Geschwindigkeit steigenden Anforderungen erreicht bzw. versucht wurde. In diesem Zusammenhang wird auch auf elektrische und Diesel-Lokomotiven hingewiesen. Es wird dann auf die mit der Gelenk-Lokomotive gegebenen Möglichkeiten eingegangen und ihre Weiterentwicklung vorgeschlagen. Mehrfache Übersetzung zwischen dem Hauptrahmen der Lokomotive und den führenden Achsen soll deren Führungsdrucke, vor allem in Kurven, verringern, und die Anordnung der Antriebsmaschinen in vorne



Abmessungen und Anordnung einer 2 B 2 B 2 Tender-Lokomotive nach H. Liechty (Entwurf)

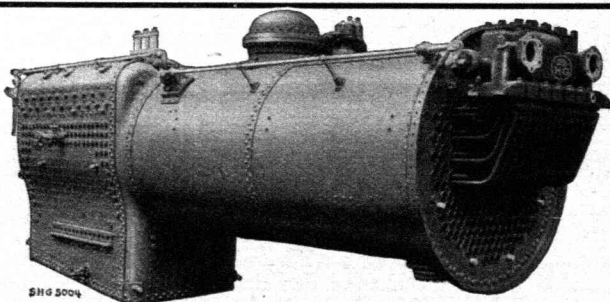
sammen mit anderen dort gezeigten Neuerungen die heutige Entwicklung darstellen und weiteren Fortschritt anbahnen will. Die immer weiter gesteigerten Anforderungen an Zugkraft und Geschwindigkeit der Lokomotiven steigern auch Beanspruchung und damit Abnutzung des Oberbaues und der Fahrzeuge und machen es immer schwerer, ruhigen Lauf und völlige Betriebssicherheit zu erreichen. Der Verfasser stellt zunächst in einem Rückblick die Entwicklung der Dampflokomotive dar und zeigt die Maß-

und hinten geführten Schwenkrahmen soll einen ruhigeren Lauf erreichen als die heute verwendeten schwenkbaren Triebgestelle. Mit diesen aktuellen Vorschlägen ist das Buch besonders für den Lokomotiv-Konstrukteur und Gleisfachmann von Interesse, aber es findet auch jeder an seinem Betrieb interessierte Eisenbahner mannigfache Anregungen darin. Der am Transportwesen interessierte Laie wird die klare Darstellung der Entwicklung des Lokomotivbaues mit Freude und Gewinn verfolgen.

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstraße 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Erich Just, Bielefeld. **Druck und Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 89 64 18. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen,** überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 49 70—49 73; Postscheckkonto Hannover 13 310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2,50. Das Bezugs-geld ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrsende erfolgen. Mindestauflage: 3000 Exemplare D.-A. II. Quartal 39: 3012 — Streuersand 812

„SCHMIDT“-Überhitzer mit HEISSDAMPF- MV-REGLER

Mehrfachventil-Regler vereinigt mit Überhitzer-Sammelkasten
— DRP. und Auslandspatente —



werden von 125 Eisenbahnverwaltungen der ganzen Welt bevorzugt wegen ihrer bedeutenden Vorteile

Sonderdruckschriften, Auskünfte und Kostenanschläge unverbindlich durch:
SCHMIDT'SCHE HEISSDAMPF-GES. M. B. H., KASSEL

Besonders für die Lieferwerke

von Reichsbahn, Nebenbahnen, Privatbahnen und Lokomotivfabriken ist Anzeigenwerbung in „Die Lokomotive“ erfolversprechend, denn alle diese Stellen im In- und Ausland erhalten unsere Zeitschrift

Verlangen Sie unverbindliches Angebot von der Anzeigenabteilung des Verlages „Die Lokomotive“
(E. Gundlach Aktiengesellschaft),
Bielefeld



Klischees:
HEINRICH BRÜGGEMANN
Bielefeld · Ritterst. 17 · Ruf: 5077



Zuverlässige Schmierung wertvoller Maschinen sichern die zwangsläufigen Bosch-Zentral-Schmierapparate. Der Name **BOSCH** bürgt für unbedingte Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer der Bosch-Oelpumpen und Bosch-Fettpumpen. Der Bosch-Lokomotivöler LHA beweist seit Jahren den hohen Stand der Bosch-Zentralschmierung.

ROBERT BOSCH GMBH.
Stuttgart · Berlin · Frankfurt a. M. · Wien

Hohl- und Vollstangen, Buchsen mit einem oder mehreren Bunden, Radkörper sowie Stücke aller Formen in

SCHLEUDERGUSS UND VERBUNDGUSS

Gleitbahnen, Lagerschalen, Lagermetall-ausschleuderung, sowie Sandguß aller Art

Georg Pemetzrieder Metallgießerei G. m. b. H.
BERLIN NW 21 · WICLIFSTR. 16 - 17

**BEWEGLICHE
STEBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

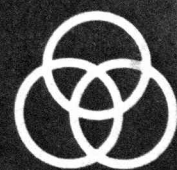
mit höchster
Genauigkeit
im Gesenk
geschmiedet

*bevorzugt man seit Jahren
für deutsche und ausländische
Lokomotiven*

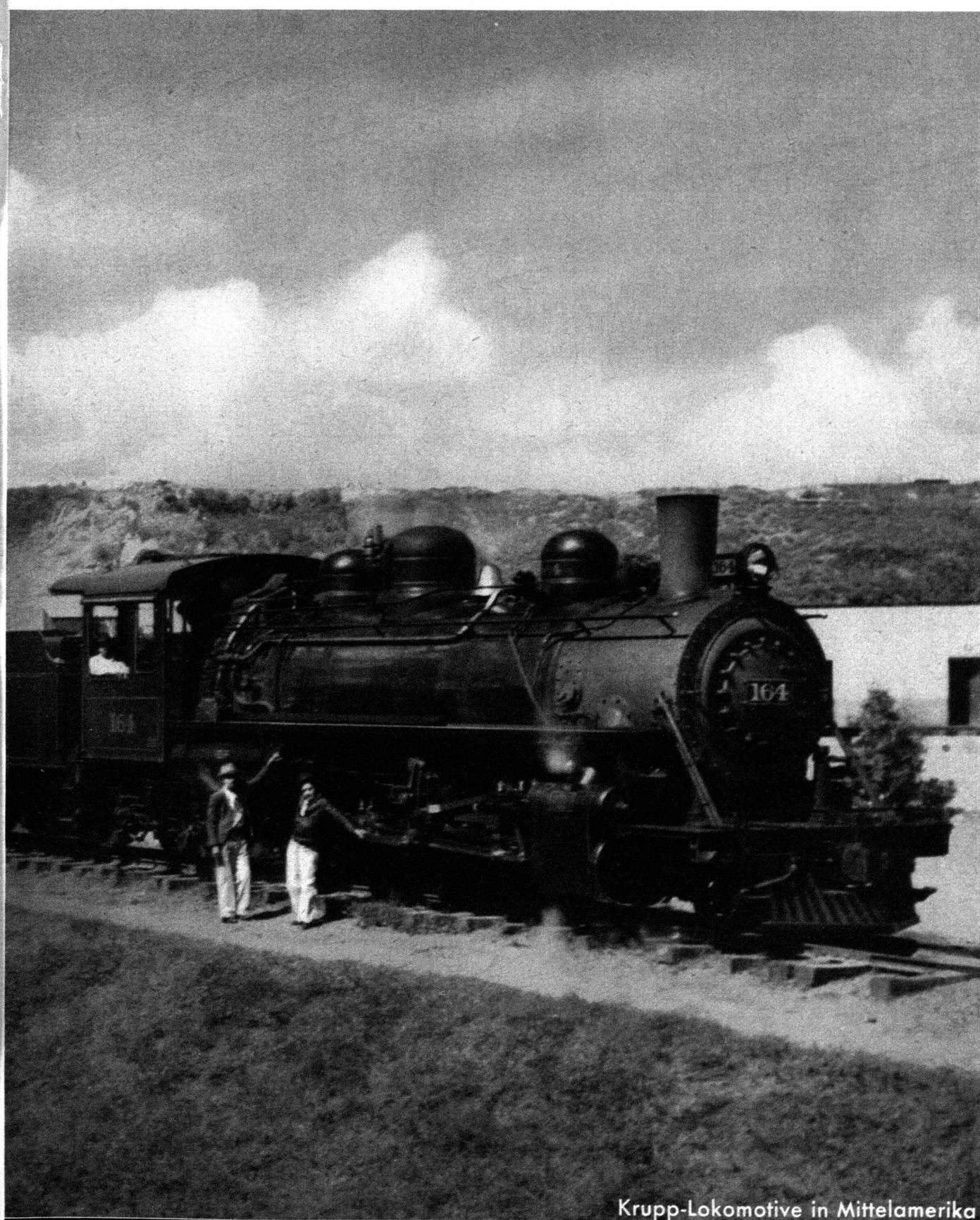
SOLINGER GESENKSCHMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT

Solingen - Foche

Fernruf Sa 26061

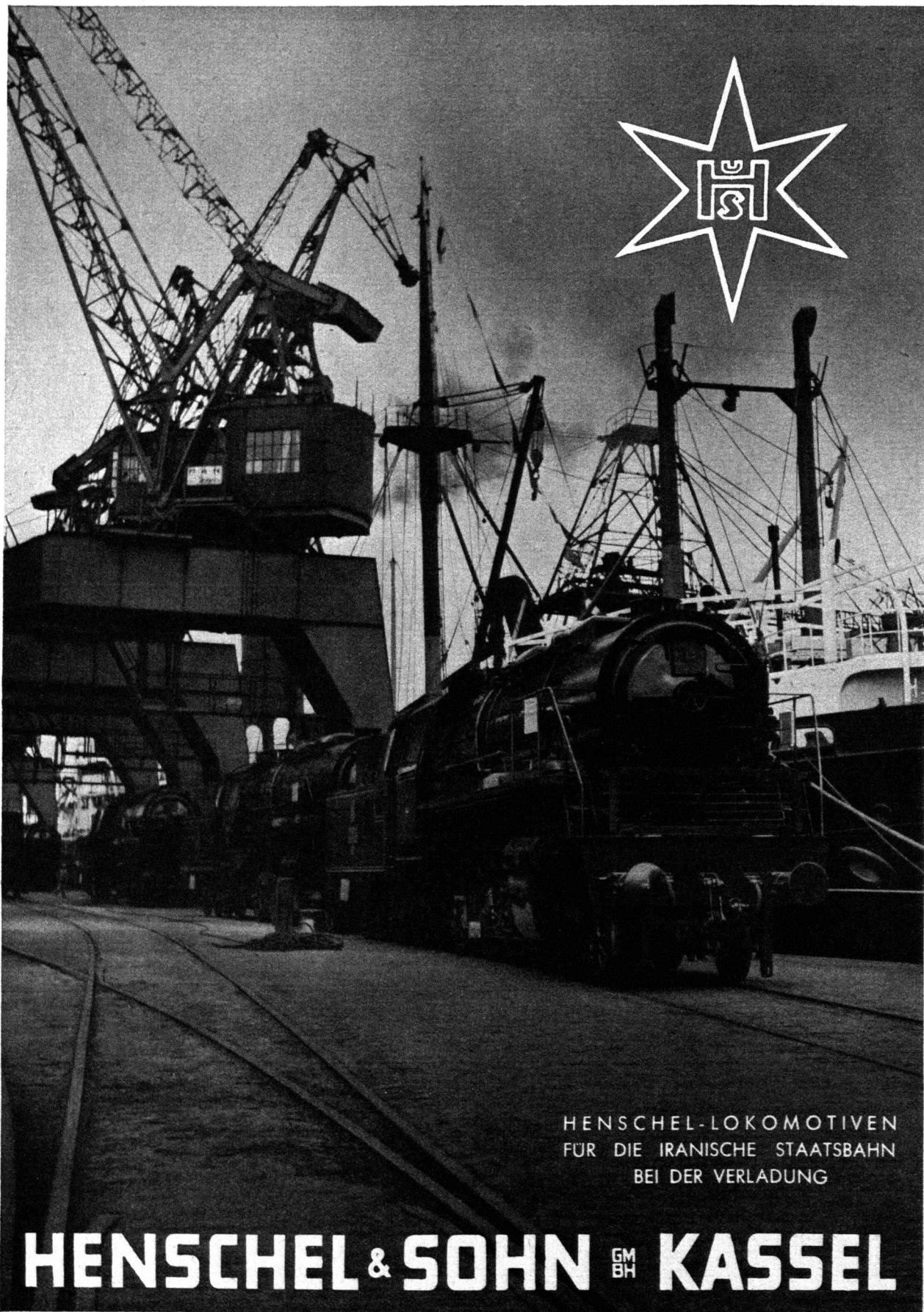


Krupp-Lokomotiven laufen



Krupp-Lokomotive in Mittelamerika

in allen Teilen der Welt!



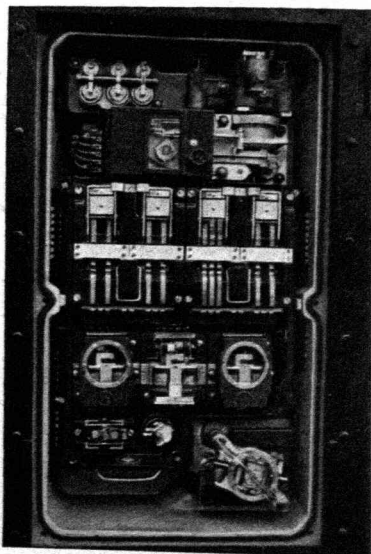
HENSCHEL-LOKOMOTIVEN
FÜR DIE IRANISCHE STAATSBAHN
BEI DER VERLADUNG

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

für induktive Zugbeeinflussung
Knorr-Druckluft-Gebilde



Durch die Zugbeeinflussung wird das Überfahren von „Halt“-Signalen selbsttätig verhindert und außerdem wird dem Lokomotivführer zwischen Vor- und Hauptsignal eine bestimmte Fahrweise aufgezwungen.



Im Apparatkasten außen am Führerstand ist auch das Knorr-Druckluftgebilde untergebracht, bestehend aus Zeitschalter, Fliehkraftgeschwindigkeitsprüfer, Wachsamkeits-, Frei-, Befehl-, Registrier- u. Zwangsbremsventil. Dieses Druckluftgebilde wertet die von der Strecke gegebenen und elektrisch geleiteten Impulse für die Druckluftbremse aus. Es verursacht eine Zwangsbremse, wenn der Lokomotivführer nicht rechtzeitig die Wachsamkeitstaste gedrückt hat oder die Geschwindigkeit nicht vorschriftsmäßig verringert hat, um am Hauptsignal zum Halten zu kommen.

KNORR-BREMSE A-G BERLIN





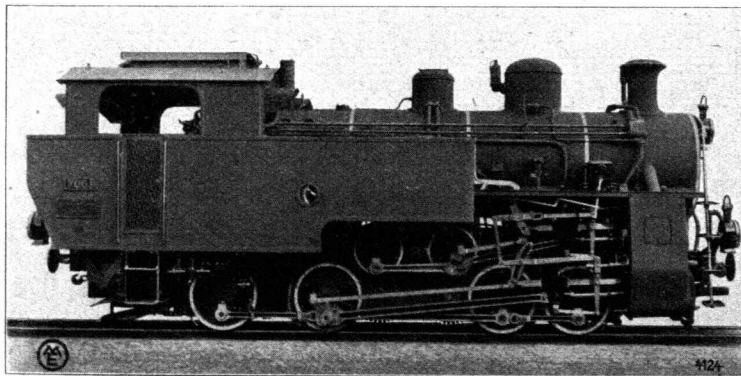
STICHART



1E-h3 GÜTERZUGLOKOMOTIVE · GATTUNG G 56.20 BAUREIHE 44 FÜR DIE DEUTSCHE REICHSBAHN

KRAUSS-MAFFEI A-G MÜNCHEN-ALLACH

Esslingen

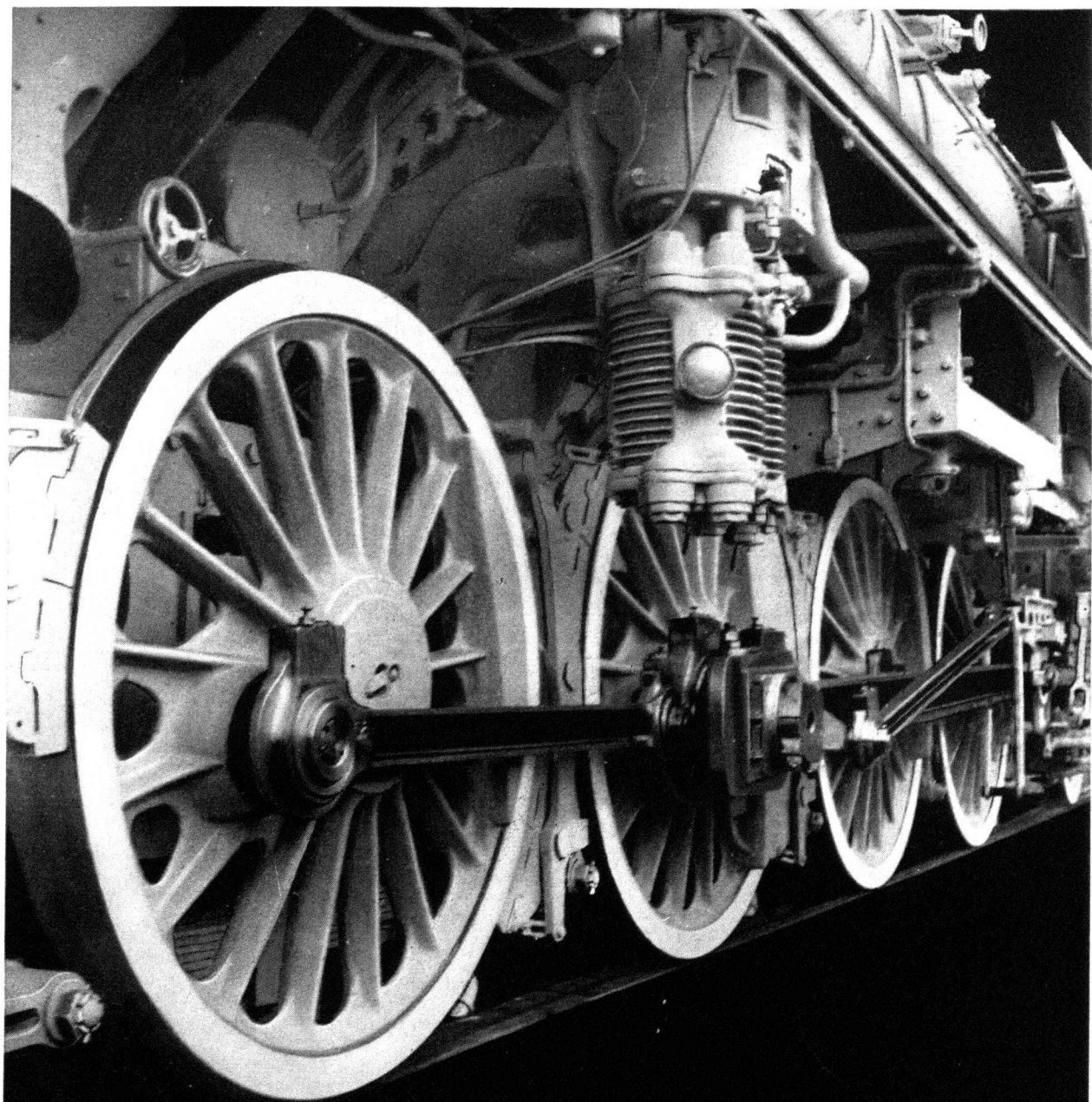


Zahnrad-Lokomotive für Staatsbahn in Indochina

270 ZAHNRAD-LOKOMOTIVEN

bis zu den größten Abmessungen mit Dampf- oder elektr. Antrieb
ZAHNDRUCK bis 88 t im Bau oder ausgeführt.

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.



Alle Bauarten von
GROSSLOKOMOTIVEN

Schichau

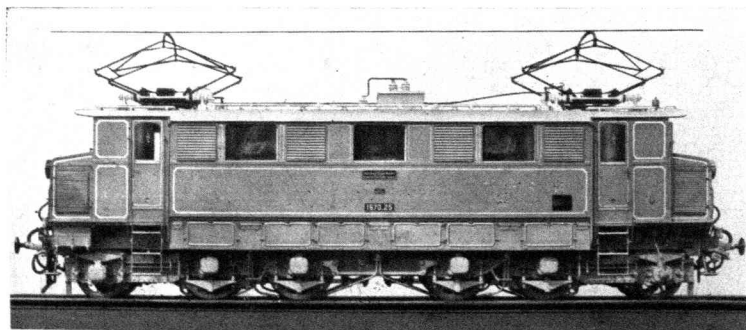
ELBING DANZIG KÖNIGSBERG

WIENER LOKOMOTIVFABRIK A.-G. WIEN-FLORIDS DORF



Elektrische Lokomotiven

werden von uns in vielfältigen Ausführungen für Hauptbahn-, Nebenbahn- und schweren Abraumbetrieb in Zusammenarbeit mit mehreren Elektrofirmen hergestellt. Von der ersten 1 C-Lokomotive der Mittenwald-Bahn aus dem Jahre 1912 bis zu den schweren 1 Do 1-Schnellzug-Lokomotiven Reihe E 18 der Deutschen Reichsbahn haben wir bis heute 159 Einheiten geliefert und im Bau.



Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50
Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

OKTOBER 1939

NUMMER 7

Liliputbahnen als Pioniere technischen Fortschritts

Von Ing. Dr. Walter Strauß

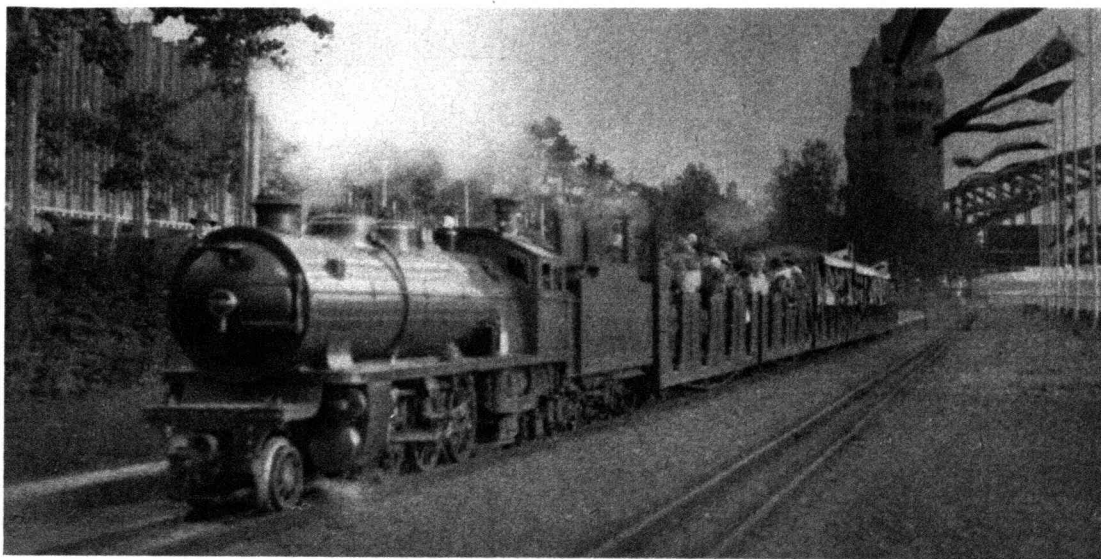


Bild 1: Aus dem Bahnhof-Haupteingang der Pressa-Strecke ausfahrender Gesolei-Expreß.

Obwohl Liliputbahnen auf vielen Ausstellungen der letzten Jahre auf die Besucher eine erhebliche Anziehungskraft ausübten, ist doch in weiten Kreisen der Umfang und die Bedeutung dieser Bahnen unbekannt. Sie sind nicht nur oft Pioniere des Fortschrittes gewesen, sondern es haben auch die deutschen Liliputbahnen vielfach im Ausland Zeugnis ablegen können von der Sorgfalt und Verlässlichkeit deutscher Arbeit. Das Werk von Ing. Dr. W. Strauß, der im Verlag Kichler (Darmstadt) ein umfangreiches, ausgezeichnet bebildertes Buch über Liliputbahnen veröffentlicht hat, ist deshalb nicht nur verdienstvoll, sondern auch interessant. Mit freundlicher Erlaubnis des Verlages bringen wir hier einige Abschnitte aus diesem Buch, die die deutschen Liliputbahnen darstellen.

Die Schriftleitung.

Die vor dem Krieg in Deutschland vorhandenen Miniaturbahnen waren entweder ausländischen Ursprungs oder schieden als Liliputbahnen aus, da ihre Maschinen der breiteren Spur von 23% Zoll = 600 mm

wegen schon zur Gruppe der Bau- und Industrie-Lokomotiven gehörten und der Lenker aufrecht im Führerhaus stand. Der Weltkrieg und die anschließenden Jahre der Inflation und wirtschaftlichen Krise hatten die mit der Breslauer Lokomotive begonnene Entwicklung der deutschen, d. h. der in Deutschland erbauten Liliputbahnen schon nach einem Jahr wieder zum Stillstand gebracht. Erst elf Jahre später, fast zur gleichen Zeit, als die Nachfolgerin der genannten Breslauer Lokomotive, eine 2C1-Pacifictype von 18 Zoll = 457 mm Spurweite, den Ruf deutscher Qualitätsarbeit in Amerika verbreiten half, wurde zur Deutschen Verkehrs-Ausstellung München 1925 die 15zöllige Einheitstypen von Ob.-Ing. Roland Martens geboren, der auch der Schöpfer des „Bug“ der Romny, Hythe & Dymchurch Rly. und der „Liliput“, der kleinsten 15zölligen Miniatur-Lokomotive des Nürnberger Verkehrsmuseums, ist.

Aus dem Inhalt:

Liliputbahnen als Pioniere technischen Fortschritts	161	Kleine Nachrichten	170
Lona-Nachrichten	167	Persönliches	171

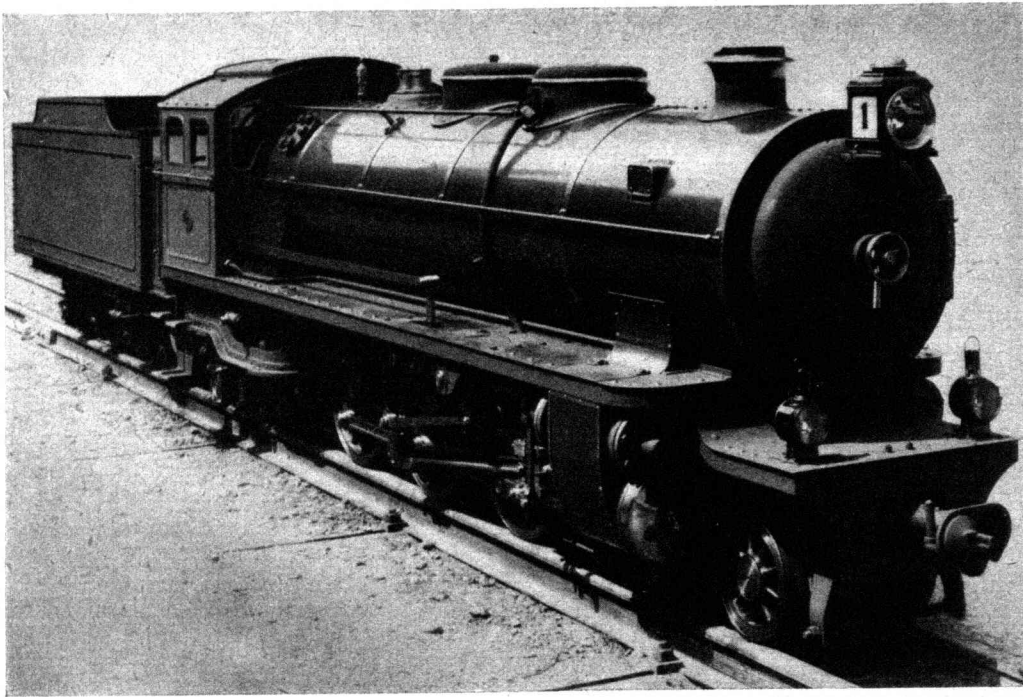


Bild 2: Ansicht der Martens'schen Einheitsliliput von der Rauchkammerseite.

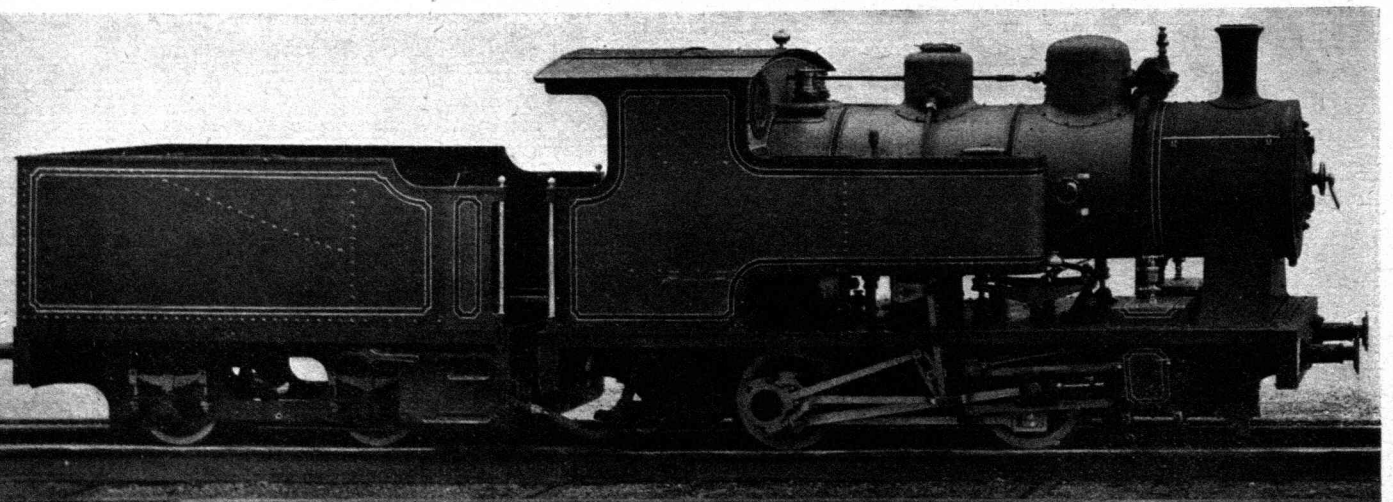
Höchste Leistungsfähigkeit, verbunden mit technischer Formenschönheit, ließ die Martens'sche Einheitstypen trotz der fortschreitenden Entwicklung des Großbetriebes zeitgemäß bleiben und einen Siegeszug durch alle bedeutenden Ausstellungen des In- und Auslandes antreten, bis sie auf dem Ausstellungsgelände an der Theresienwiese im Rücken der Münchener Bavaria eine bleibende Heimat fand.

Die Martens'sche Einheitsmaschine, die in ihren technischen Einzelheiten zwar den Vorbildern der Deutschen Reichsbahntypen entspricht, stellt einen für Miniaturverhältnisse bestimmten Pacific-Typ eigenen Entwurfes im Maßstab 1 : 3,33 dar. Die 2C1-Pacific-Anordnung wurde deshalb gewählt, weil das vordere Drehgestell, die in einem Deichselgestell mit außenliegenden Lagern ausschwingbare hintere Laufachse und die spurkranzlosen Triebräder der mittleren Kugelachse noch ein Befahren kleinster Kurven von nur 20 m Krümmungshalbmesser gestatten. Mit Rück-

sicht auf die hohe Beanspruchung der Maschine wurde daher den Lagern besondere Sorgfalt zugewandt. Stahlgußgehäuse mit Rotgußschalen, Weißmetallausguß, Ober- und Unterschmierung sowie Nachstellbarkeit durch Stellkeile bei den Kuppelachsen lassen eine wohldurchdachte technische Bearbeitung erkennen. Die Radsterne der einzelnen, jedoch ohne Ausgleichhebel abgedeckten Achsen bestehen aus Stahlguß mit aufgezogenen Radreifen aus Tiegelstahl. Das ebenfalls mit größter Sorgfalt durchgebildete Triebwerk zeigt Heusinger-Steuerung mit zweischieniger Kreuzkopfführung. Alle Gelenke wie auch die Kuppelstangenköpfe der Steuerung haben gehärtete Büchsen und Bolzen, deren Schmierung durch eine Hochdruckschmierpresse, Bauart „Wörner“, erfolgt.

Der in den Naturfarben seines Baustoffes, dem Blaugrau des oxydierten Stahlbleches und Goldgelb der schmalen Messingbänder gehaltene, an der Rauchkammer überhängende Kessel ruht auf einem Barren-

Bild 3: B-Verschiebe- und Bau-Lokomotive mit zweiachsigem Tender aus genormtem Kleinbahnmaterial. Nach Entwürfen von Obering. Roland Martens erbaut von der Münchener Lokomotivfabrik Krauss & Comp. A.-G.



rahmen, während die zwischen der hinteren Laufachse und der letzten Kuppelachse hängende Feuerbüchse von einem besonderen Blechrahmen umfaßt wird. Ein Blick in das ebenfalls maßstäblich gehaltene Führerhaus, über dessen Dach der nicht versenkt sitzende Führer hinwegsieht, zeigt die auf das Notwendigste beschränkten Armaturen: zwei Wasserstände mit selbständigem Kugelabschluß, zwei Hochhub sicherheitsventile, zwei Injektoren, Manometer usw. Alle Bedienungshebel und Ventile sind übersichtlich angeordnet. Das gilt insbesondere auch von den drei verschiedenen Bremsen: einer Dampfbremse für die Trieb-

Siederohre: Anzahl	56
Durchmesser	32 mm
Länge	2200 mm
Heizfläche	11,0 m ²
Rostfläche	0,44 m ²
Betriebsdruck	13 at
Betriebsgewicht: Maschine	5,6 t
Tender	2,5 t
Gesamt	8,1 t
Leistung	30 PS
Größte Geschwindigkeit auf der Geraden	30 km/h
Kleinster Kurvenhalbmesser	20 m

Die offenen Personenwagen, die an heißen Sommertagen mit einem auf vier Eisenstangen ruhenden



Bild 4: Abfahrtsbahnsteig auf dem Hauptbahnhof der Liliputbahn der Deutschen Verkehrs-Ausstellung, München 1925.

und Kuppelräder, einer Luftsaugebremse für Tender und Zug, einer Handbremse allein für den Tender, so daß in jeder Hinsicht ein äußerst sicherer Betrieb gewährleistet ist. Die Hauptabmessungen dieser von der Münchener Lokomotivfabrik Krauss & Comp. A.-G. erbauten Martens-Maschine sind:

Martens'sche Einheitstyp

Type	2C1
Spurweite	381 mm
Zylinderbohrung	150 mm
Kolbenhub	200 mm
Vordere Drehgestellräder	300 mm
Trieb- und Kuppelräder	530 mm
Hintere Laufräder	300 mm
Tenderräder	300 mm
Fester Achsstand der Maschine	1250 mm
Gesamtachsstand der Maschine	3515 mm
Drehgestell-Achsstand des Tenders	600 mm
Gesamtachsstand des Tenders	1800 mm
Breite über die Laufbleche	1000 mm
Höhe bis Puffermitte	315 mm
Höhe bis Kesselmitte	900 mm
Höhe bis Schornsteinoberkante	1400 mm
Länge: Maschine	4360 mm
Tender	3070 mm
Gesamt	7430 mm
Kesseldurchmesser	600 mm

Sonnendach versehen werden können, sind wie der Tender mit Rücksicht auf ruhigen Lauf und große Kurvenbeweglichkeit auf Drehgestellen mit Rollenlagern abgefedert. Die naturfarben lackierten, hölzernen Wagenkästen sind in vier Abteile mit je vier Sitzplätzen eingeteilt: ein Zug wird aus 10 Wagen gebildet und kann somit 160 Personen aufnehmen. Um dem Charakter der Münchener Ausstellung als Verkehrsausstellung zu entsprechen und dem Publikum mit der Bahn gleichzeitig auch technische Neuerungen des Großbetriebes vorzuführen, waren die Wagen mit der selbsttätigen Scharfenberg-Klauenkupplung ausgerüstet.

Die Trasse der Münchener Ausstellungsbahn an der Theresienwiese bildete ein unregelmäßiges Viereck mit abgerundeten Ecken, von dessen Nordseite ein Stichgleis zum Haupteingang der Ausstellung abzweigte. Gleich nach Verlassen des als Kopfbahnhof eingerichteten Hauptbahnhofes mußte die Maschine eine Meisterleistung ihres Könnens ablegen und den vollbesetzten Zug die 191 m lange Stichgleiskurve entlang rückwärts in das Gleisviereck hineindrücken. An dem an den Abfahrtsbahnsteig anschließenden Ankunftsbahnsteig vorüber fuhr der Zug unter einer zier-

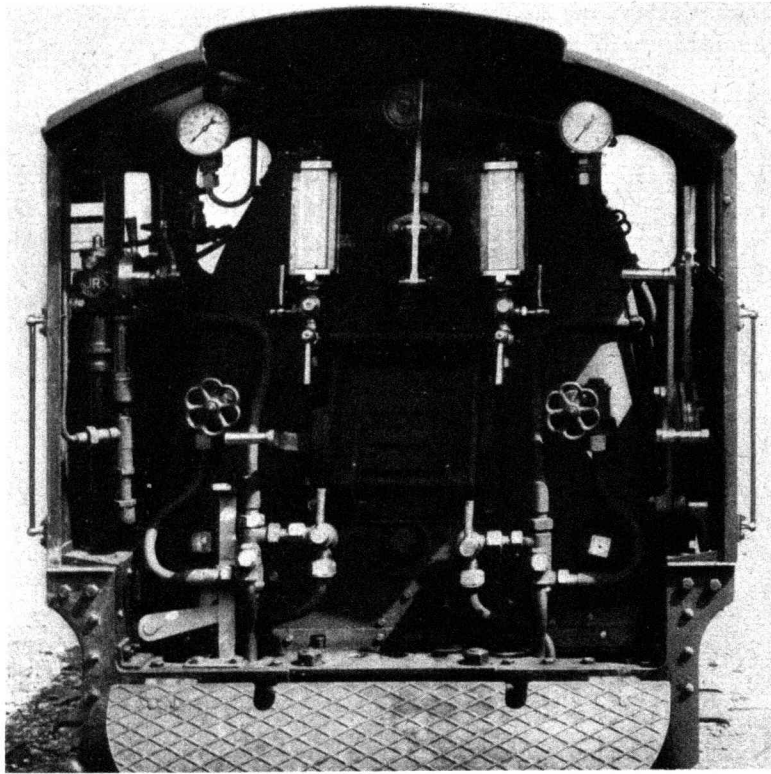


Bild 5: Blick in das Führerhaus der Martens'schen Einheitsliliput.

lichen Fußgängerbrücke hindurch und machte nach Überfahren der Weiche bei m 1083 Halt, um dann in richtiger Anordnung mit der Maschine vorweg die Rundfahrt zu beginnen.

Zur Sicherung des Betriebes war die gesamte Strecke in einzelne Blockfelder eingeteilt, und zwar durch drei Flügelsignale bei m 251 und m 426 für den Südbahnhof und m 1013 und m 1198 für den Hauptbahnhof sowie durch ein Lichtsignal bei m 743 im Tunnel, wodurch der gleichzeitige Betrieb von zwei Zügen ermöglicht wurde. Da jeder Zug jeweils den hinter ihm liegenden Streckenabschnitt sperrte, so daß sich zwischen beiden Zügen stets mindestens ein unbefahrener Block befand, war ein Auflaufen oder Zusammenstoßen vollkommen ausgeschlossen.

Wie rasch sich die „Lüllli“, das neue Wahrzeichen von München, in die Herzen der Ausstellungsbesucher „hineinfuhr“, und wie bald sie als Zeichen ihrer Beliebtheit und Volkstümlichkeit zum Gegenstand rheinischen Humors, sächsischer Gemütlichkeit und Berliner Schlagfertigkeit wurde, ist bereits in der geschichtlichen Einleitung in Bild und Wort gezeigt worden. Begleiten wir daher die „Lüllli“ ein Stück Wegs auf ihrem Siegeszuge, um auch die übrigen Stätten ihrer Wirksamkeit kennenzulernen.

Schon das anschließende Jahr 1926 brachte ihr erstes Gastspiel auf der Großen Ausstellung für Gesundheitspflege, Soziale Fürsorge und Leibesübungen in Düsseldorf, deren zu dem Kennwort „Gesolei“ zusammengezogene Initialen der Ausstellung den Namen gaben.

Wenn uns die Orientierungstafel am Haupteingang zu Beginn der Rundfahrt zurief: „Paßt auf, es macht euch viel Vergnügen, Genießet es in vollen Zügen“, so hat sie, abgesehen von der Wahrheit ihrer Worte,

zugleich einen unfreiwilligen Scherz und Doppelsinn ausgesprochen, denn — die Züge waren immer voll. Während auf der Deutschen Verkehrsausstellung in München 1925 nur zwei Züge in Betrieb waren und die dritte Maschine ungeheizt als reines Ausstellungsobjekt neben ihren großen Schwestern stand, mußten auf der Gesolei 1926 alle drei Zehnwagenzüge ununterbrochen Dienst tun, um den Massenandrang zu bewältigen, der einen 8-Minuten-Verkehr bei 30 km Geschwindigkeit notwendig machte. Die Statistik ergab, daß während der Gesamtdauer der Ausstellung vom 8. Mai bis 17. Oktober 1926 insgesamt 1 048 163 Personen, also etwas über eine Million, befördert wurden, wozu 12 164 Züge mit je 160 Sitzplätzen erforderlich waren und hierbei eine Gesamtstrecke von 54788 km zurücklegten. Ihre Spitzenleistung vollbrachte die Liliputbahn am 19. September, an dem sie in 101 Zügen bei einer zurückgelegten Gesamtstrecke von 1455 km 16 138 Personen beförderte — Zahlen, die die irrtümliche Anschauung von der „Spielerei“ einer solchen Liliputanlage rasch verdrängen helfen.

Das nächste Jahr 1928 ließ die Münchener Einheitstypen außer in München selbst anlässlich der Ausstellung „Heim und Technik“ gleichzeitig an drei weiteren Stellen ein Gastspiel geben, und zwar auf der Kölner Pressa, der Gewerbeschau Nenyto in Rotterdam und im Wiener Prater. Während es sich bei den Bahnen in Köln und Rotterdam nur um vorübergehende Anlagen von Ausstellungsbahnen handelte, sollte der „Lüllli“ des Wiener Prater, ähnlich wie vorher der Südpark an der Münchener Theresienwiese, eine bleibende Stätte bieten.

Die im gleichen Sommer 1928 stattfindende Niederländische Gewerbe-Ausstellung Nenyto in Rotterdam zeigte im Vergleich zu den bisher erwähnten deutschen Ausstellungsbahnen verschiedene neuartige Gesichtspunkte. Abgesehen davon, daß die Nenyto die erste Ausstellung war, auf der die Martens'schen Einheitstypen den Ruf deutscher Ingenieurkunst und technischer Qualitätsarbeit jenseits der Landesgrenzen in Erinnerung bringen konnten, so wies auch die Trasse eine besondere Linienführung auf. Während bei den bisherigen Ausstellungen die Miniaturbahn als Randbahn das Ausstellungsgelände umfuhr, folgte sie diesmal als doppelgleisige Axialbahn von 3 km Gesamtlänge der Hauptallee zwischen Haupteingang und Vergnügungspark und besaß an jedem dieser Endpunkte eine Umkehrschleife mit Bahnhof. Obwohl die Bahn zum weitestgrößten Teil die Hauptverkehrswege ohne eigenen Bahnkörper benutzte und keine besonderen Absperrmaßnahmen sowie Überbrückungen oder Unterführungen, Einschnitte oder Tunnels vorhanden waren, hat sich während der ganzen Ausstellungsdauer kein Unglücksfall ereignet. Zur Verlegung kamen Breitfußschienen von 12 kg/m mit Winkellaschen auf Stahldachschwelen von 175 mm Breite.

Auch der Maschinen- und Wagenpark zeigte verschiedene Neuerungen. Da die Originalmaschinen der Münchener Verkehrs-Ausstellung auf der Gesolei



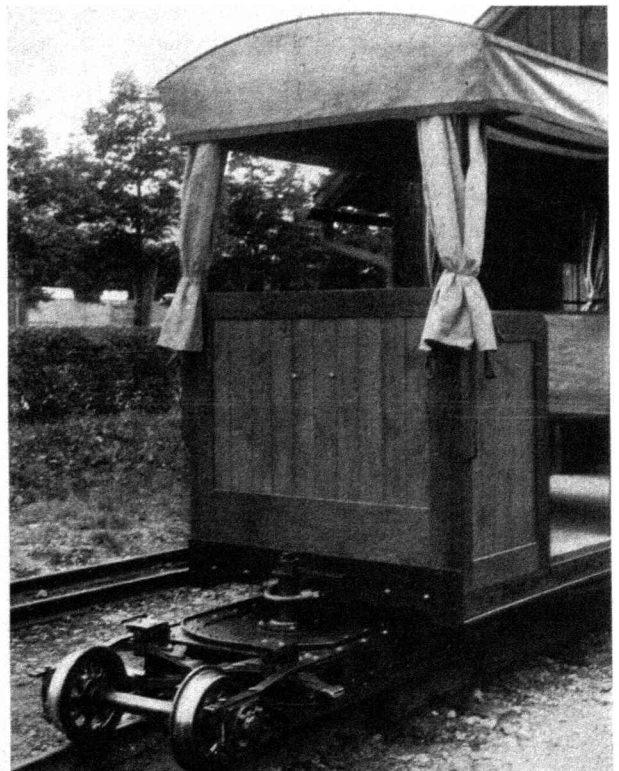
Bild 6: Jakobs-Gelenkwagen mit gemeinschaftlichem Drehgestell für je zwei Wagenkästen. Bauart der Waggon- und Maschinenbau A.-G., Görlitz.

benötigt wurden, mußten zwei ebenfalls von Krauss & Comp. A.-G., München, erst 1928 erbaute und mit neuzeitlicher Boschbeleuchtung ausgerüstete Schwestermaschinen verbesserter Konstruktion in Dienst gestellt werden. Je fünf der zwanzig 16-sitzigen Wagen, die zur Hälfte offen, zur Hälfte mit Verdeck und Seitenvorhängen ausgestattet waren, wurden durch vier gemeinsame Jakobs-Drehgestelle zu einem Kurzzug zusammengefaßt. Zur Kuppelung der Zuggruppen untereinander oder mit dem Lokomotivtender dienten automatische Scharfenberg-Kupplungen, wie sie auch bei der Deutschen Reichsbahn vereinzelt eingeführt sind. Über die Vorteile dieser Wagenbauart, insbesondere über den äußerst ruhigen Wagenlauf, wurde bereits im Zusammenhang mit der Münchener Ausstellungsbahn von 1927 berichtet. Der nach 6 Uhr abends von 0,50 auf 0,25 Gulden ermäßigte Fahrpreis erzielte unter Berücksichtigung der dem Holländer eigenen Sparsamkeit auch hier einen äußerst regen Verkehr, so daß oft zwei Kurzzüge zu einem Zehnwagenzug zusammengeschlossen werden mußten.

Noch einmal wendet sich unser Blick zur Wiege der drei Martens-Maschinen nach München zurück, wo eine Schwestermaschine des beim Bau der Romney, Hythe & Dymchurch Rly. erfolgreich verwandten „Bug“ den Südpark an der Theresienwiese anlässlich der Ausstellung „Das Bayrische Handwerk“ 1927 mit neuem Leben erfüllte. Das Neuartige dieser „Saison des Bug“, dessen Hauptabmessungen bereits gegeben wurden, waren für den Münchener neben der Maschine vor allem die Wagen, die mit gemeinsamen, nach ihrem Erfinder, Baurat Jakobs, benannten und von der Wumag, Görlitz, ausgeführten „Jakobs-Drehgestellen“ ausgerüstet waren. Ähnlich, wie einst der „River Esk“ die im englischen Eisenbahnbetrieb noch unbekannt

LD1-Radanordnung auf der Ravenlass & Eskdale Rly. in Liliputform einführt, wurde hier das im Großbetrieb der Deutschen Reichsbahn damals noch nicht angewandte Jakobs-Drehgestell für Miniaturverhältnisse

Bild 7: Gemeinschaftliches Jakobs-Drehgestell nach Bild 6 nach Abnahme des einen Wagenkastens.



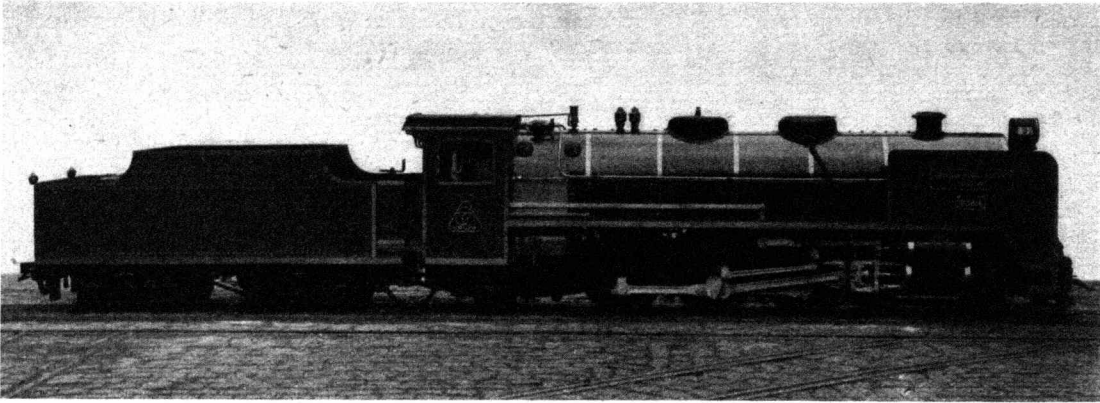


Bild 8: Die neue deutsche Pacific-Einheitstypen der Fried. Krupp A.-G., Essen. Gebaut für die große Reichsausstellung „Schaffendes Volk“, Düsseldorf 1937.

ausgearbeitet, ein Kuriosum, das die Liliputbahn zum zweiten Male als Pionier technischen Fortschritts zeigt.

Das Jakobs-Drehgestell, das in England als „articulated trains“ sowohl im Fernverkehr der East Coast Trains der London & North Eastern Rly. (Great Northern Section) je nach Anzahl der zusammengeschlossenen Wagen in „twin, triple, quadruple, quintuple sets“ einschließlich Speise- und Schlafwagen zahlreich Anwendung gefunden hat, wurde seltsamerweise in Deutschland, seinem Entstehungsland, erst mit dem Aufkommen der „fliegenden“ Schnelltriebwagenzüge eingeführt. Sein Prinzip beruht darauf, die Wagenkästen an den Kupplungsstellen durch ein beiden Wagen gemeinsames Drehgestell zu unterstützen, so daß z. B. eine Gruppe von zwei Wagen statt wie bisher vier nur drei, eine Gruppe von drei Wagen statt sechs nur vier, d. h. eine Gruppe von n Wagen statt $2n$ nur $n+1$ Drehgestelle benötigt. Der hierdurch erzielte Vorteil beruht nicht allein in der Ersparnis der Drehgestelle und dem durch Wegfall der Puffer gewonnenen Raum, sondern vor allem in dem bedeutend ruhigeren Gang und Einlauf der Wagen in die Kurven, so daß die London & North Eastern Rly. sogar die dreiachsigen Stadt- und Vorortbahnwagen in Jakobs-Züge umbauen ließ.

Der deutsche Einheits-Kurzzug

Der neue Einheits-Kurzzug der Münchener Liliputbahn von 1928 bestand aus sechs Wagen, die auf insgesamt sieben Drehgestellen liefen, d. h. fünf Jakobs-Drehgestellen an den Kupplungen mit 6330 mm Drehzapfenabstand und je einem normalen, abbremsbaren Drehgestell an den beiden Zugenden. Jeder der 6070 mm langen und 1000 mm breiten Wagen umfaßte 16 Sitzplätze in 8 Reihen, so daß mit einem Zug 96 Personen befördert werden konnten. Die mit ihrem ausgerundeten Mittelpuffer den Drehgestellzapfen umklammernden und durch einen Kupplungsring zusammengehaltenen Wagenkästen ruhten vermittelt zweier Rollen auf einem Winkeleisenring, der mit dem Drehgestellrahmen durch Doppelblattfedern verbunden, jedoch durch Führungen gegen Verdrehen oder Verschieben innerhalb seines Rahmens gesichert war. Durch diese Konstruktion war der Drehgestellzapfen selbst vollkommen unbelastet und die Last der Wagenkästen unmittelbar auf die Ringplatten des Drehgestells übertragen, die sich schwingend auf- und ab-

bewegen konnten. Die hierdurch erzielte Abfederung hatte sich als völlig ausreichend herausgestellt, so daß von einer besonderen Federung der mit Rollenlagern ausgestatteten Achsbüchsen abgesehen werden konnte, die daher fest im Drehgestellrahmen gelagert wurden. Außerdem gestattete der Kupplungsring trotz inniger Führung der Mittelpuffer um den Drehgestellzapfen eine völlige Bewegungsfreiheit der Wagenenden im Gefälle oder in Kurven. Abgesehen von der wesentlich billigeren Herstellung des neuen Liliput-Kurzzuges mit Jakobs-Drehgestellen gegenüber der früheren Ausführung mit normalen Drehgestellen ergab die neue Bauart einen äußerst ruhigen, stoßfreien Lauf, so daß die Schwestermaschine des „Bug“ den Sechswagenzug bei voller Belastung mit noch 20 km Geschwindigkeit durch die Steigungen von 1 : 40 und 1 : 50 der Tunnelrampen zu ziehen vermochte.

Wie die Gesolei, so bedingte das noch größere Ausstellungsgelände draußen an der Golzheimer Heide die Notwendigkeit einer solchen Miniaturbahn, deren Betrieb die Rheinische Bahngesellschaft A.-G., das bedeutende westdeutsche Nahverkehrsunternehmen, auch jetzt wieder in vorbildlicher Weise mit allen drei Zügen zugleich durchführte, die schon vom frühen Morgen an kaum die Scharen der Fahrgäste zu fassen vermochten. Die Hauptabmessungen der nach den Düsseldorfer Wahrzeichen „Düssel“, „Jahn Wellem“ und „Radschläger“ benannten Kruppschen Pacific Typen waren folgende:

Kruppsche Pacific

Type	2C1
Baujahr	1937
Spurweite	381 mm
Höhe bis Schornsteinoberkante	1450 mm
Breite über die Laufbleche	1000 mm
Gesamtlänge über die Rahmen	7410 mm
Betriebsdruck	13 at
Betriebsgewicht	9800 kg
Leistung	40 PS
Größte Geschwindigkeit auf der Geraden	35 km/h
Vierachsiger Tender: Wasser	750 l
Koks	250 kg

Neuartig war die Verwendung der Kruppschen Simplex-Kupplung, die selbsttätig arbeitete und gleichzeitig auch die Bremsleitung kuppelte. Je 10 der von der Ürdinger Waggonfabrik in Stromlinienform erbauten Vierachsen-Drehgestellwagen bildeten einen Zug mit insgesamt 160 paarweise angeordneten Sitzplätzen.

LONA-NACHRICHTEN

MITTEILUNGEN DES FACHNORMENAUSSCHUSSES LOKOMOTIVEN
BERLIN-CHARLOTTENBURG 2, BISMARCKSTRASSE 112

Für den Inhalt der LONA-Nachrichten verantwortlich: Dipl.-Ing. Alfons Meckel, Berlin-Lichterfelde, Weddigenweg 62

36. JAHRGANG

NUMMER 1

OKTOBER 1939

Was die LONA-Nachrichten bringen

Die LONA-Nachrichten erscheinen in zwangloser Folge. Als Organ des Fachnormenausschusses Lokomotiven (LONA) werden sie über alle neu erscheinenden Normen, die für den Lokomotivbau maßgebend sind, unterrichten und gegebenenfalls Erläuterungen und Anwendungsrichtlinien geben; auch werden sie alle Änderungen bestehender Normen bekanntgeben. Diese Mitteilungen werden also erschöpfende Auskunft geben über das Normenwerk des Lokomotivbaues und für dessen Instandhaltung unerlässlich sein. Darüber hinaus werden sie über die laufenden Arbeiten berichten, allgemein interessierende Entwürfe zur Diskussion stellen, und gegebenenfalls auch besondere Probleme in kurzen Aufsätzen behandeln. Die LONA-Nachrichten sind also für jeden, der mit der Aufstellung und Anwendung von Normen zu tun hat, eine unentbehrliche Hilfe und ein wichtiges Mittel der Unterrichtung für die gesamte Fachwelt des Lokomotivbaues.

Normenwerk

Neu erschienene Normblätter

LON 173 — Schutzeinrichtung für elektrische Leitungen, Anschlußstutzen, Metallschlauchmuffe, Dichtung, Verschlußstopfen. Ausgabe Oktober 1939.

Die erste Gruppe der Normen für die elektrischen Einrichtungen, umfassend die Schutzeinrichtung für elektrische Leitungen (LON 171, 172 und 173) ist mit diesem Normblatt abgeschlossen. — Wesentlich ist, daß bei den Schutzrohren für die elektrischen Leitungen nicht mehr das Stahlpanzerrohrgewinde DIN VDE 430 Anwendung findet, sondern das Rohrgewinde nach DIN 259, da das erstere den Erschütterungen im Lokomotivbetrieb nicht standhielt.

LON 343 — Blanke Zylinderkopf-Paßschrauben für 1 Mutter, Ausgabe August 1939.

Für diese Paßschrauben war bislang nur eine Sorte vorgesehen für die Verwendung mit 1 Mutter sowie für Mutter und Splint bzw. Kronenmutter. Durch die Anwendung des Gewindeauslaufes statt der bisherigen Gewinderille wurde eine Verlängerung des Gewindeendes notwendig. Es ging deshalb nicht mehr an, die Schrauben mit der für Mutter und Splint notwendigen Gewindelänge auch für eine Mutter zu verwenden, da hierdurch die bei Paßschrauben wichtige tragende Schaftlänge zu sehr verkürzt worden wäre (siehe auch die Ausführungen zu LON 332, 342, 347 und 348 im nächsten Abschnitt).

LON 5304 — Kreuzkopfkeile, Ausgabe August 1939.

Anlässlich der Überarbeitung der Normblätter über die Kolbenstangen LON 5001 (siehe nächsten Abschnitt) wurde auch dieses Normblatt über Kreuzkopfkeile aufgestellt. Da hierin auch alle Angaben für den Kreuzkopfhals als Konstruktionsrichtlinien enthalten sind, ist somit die Kolbenstangenbefestigung mittels Keil, umfassend Kolbenstangenende, Keil und Kreuzkopfhals, normungsgemäß erfaßt. Von einer Normung der Kreuzköpfe als Ganzes wird abgesehen.

LON 7351 — Kupplungsstücke für Züge, Ausgabe Okt. 1939

LON 7361 — Gelenke für Züge, Ausgabe Oktober 1939
Die Normen wurden auf Grund der bei den Einheits-Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn bewährten Ausführungen festgelegt.

Normblattänderungen

Neuausgaben (werden an regelmäßige Bezieher geliefert).

LON 283 — Stiftschrauben - Einschraubenden, Ausführung und Gewindetoleranzen, 2. Ausgabe August 1939.

Um bei den Ausbesserungstiftschrauben mit verdicktem Einschraubende das Durchschrauben zu verhindern, wurde der Bund erhöht, so daß ein Stück gewindefreier Schaft entstand.

LON 332 — Blanke Senkpaßschrauben für 1 Mutter, 1 Kronenmutter oder 1 Mutter und Splint, 3. Ausgabe August 1939.

An Stelle der bisherigen Gewinderille wurde Gewindeauslauf vorgesehen, um die Bruchgefahr zu verringern. Hierdurch mußten die Gewindelängen etwas vergrößert werden.

LON 342 — Blanke Zylinderkopf-Paßschrauben für 1 Kronenmutter, 3. Ausgabe August 1939.

Gewindeauslauf statt Gewinderille wie LON 332.

LON 347 — Halbblanke Sechskantpaßschrauben für 1 Mutter, 3. Ausgabe August 1939.

Gewindeauslauf statt Gewinderille wie LON 332. Die Größen M 10, $\frac{1}{2}$ " , $1\frac{3}{8}$ " und $1\frac{1}{4}$ " wurden aufgenommen.

LON 348 — Blanke und halbblanke Sechskantpaßschrauben, blank für 1 Mutter, 1 Kronenmutter oder 1 Mutter und Splint, halbblank für 1 Kronenmutter oder 1 Mutter und Splint, 3. Ausgabe August 1939. Gewindeauslauf statt Gewinderille wie LON 332.

- LON 482 — Vierschraubenflansche bis Nennweite 100, viereckig und rund für Treppendichtung, für Betriebsdruck bis 20 kg/cm² und Temperatur bis 300° C, 2. Ausgabe November 1939.
Für das Flußstahlrohr 83×3,25, welches im Zuge der Heimstoffverwendung das Kupferrohr 80×3 ersetzt, wurde der feste Flansch 75×84 aufgenommen.
- LON 493 — Treppenbundbuchsen, Linsenbundbuchsen für lose Flansche, Rohr angeschweißt, 2. Ausgabe August 1939.
Die Bundbuchse 75×83 wurde für das Flußstahlrohr 83×3,25 aufgenommen. Die lichten Durchmesser der Bundbuchsen wurden teilweise geändert, um die Wanddicke an der Anschweißstelle mit der größten vorkommenden Rohrwanddicke in Übereinstimmung zu bringen.
- LON 1501 Bl. 1 — Bohrerdurchmesser für Paßbohrungen, Große Spiele und Durchgangslöcher, 3. Ausgabe September 1939.
Die Bohrerdurchmesser für die Splintlöcher wurden nach DIN 1586 2. Ausg. (siehe weiter unten) geändert. Zu den Schmierlöchern wurde der Durchmesser 2,5 nachgetragen. Bei den Paßbohrungen wurden an Stelle der DIN-Passungen die ISA-Passungen eingesetzt.
- LON 2410 — Gewölbte Domdeckel mit Schleiffläche, 2. Ausgabe Mai 1939.
Für den Domdeckel 900×532 wurde die Deckelwölbung flacher gehalten (wegen des Umgrenzungsprofils).
- LON 3301 — Indikatoranschluß mit Blindverschraubung, 3. Ausgabe August 1939.
Als Werkstoff für die Überwurfmutter wurde statt Rotguß „Ms 58 oder GMs 63“ eingesetzt. Die DIN-Passungen sind in ISA-Passungen geändert.
- LON 4503 — Kupplung zwischen Lokomotive und Tender schwer, Kupplungsbolzen, Bügelgriff, Sicherung, 4. Ausgabe Oktober 1939.
Der Ansatz am Hauptkuppelbolzen für das Einhängen der Spannvorrichtung wurde mit Rücksicht auf die in LON 4506 aufgenommene Stoßfeder für 21 t Belastung verstärkt.
- LON 4509 — Kupplung zwischen Lokomotive und Tender schwer, Spannvorrichtung schwer, Zusammenstellung, Kupplungsspindel, 2. Ausgabe Oktober 1939.
Die bisherigen Normblätter LON 4509 und 4510 wurden zusammengelegt.
- LON 5001 Bl. 1 und 2. Kolbenstangen 30 bis 55 Nenn-durchmesser bzw. 60 bis 110 Nenndurchmesser, 3. Ausgabe August 1939.
Alle Maße für die Kolbenstangen wurden in den Normblättern erfaßt, mit Ausnahme der Längen.
- LON 8030 — Druckmesser, 2. Ausgabe Juli 1939.
Der 80iger Druckmesser wurde aufgenommen. Die Skalen wurden den Anwendungsfällen hinsichtlich Aufschrift und Bereich angeglichen.
- DIN 546 — Schlitzmutter, Metrisches Gewinde M 1 bis M 20. Whitworth-Gewinde ½" bis ¾", 4. Ausgabe Juli 1939.
Die zulässige Abweichung für Durchmesser und Höhe ist aufgenommen und die Schlitzbreiten sind geändert.
- DIN 1025 Bl. 1 — I — Stahl, Fachwerkbau — I — Stahl, Wagenbau — I — Stahl, Abmessungen und statische Werte, 3. Ausgabe August 1939.
Die Knickwerte (k) wurden gestrichen. Die statischen Werte für den Fachwerkbau wurden vervollständigt.
- DIN 1041 — Schlosserhämmer 50 bis 2000 g Gewicht, 3. Ausgabe August 1939.
Die Augenabmessungen wurden geändert und die Kennzeichnungsvorschrift aufgenommen.
- DIN 1042 — Vorschlaghammer, Kreuzschlaghammer, 3. Ausgabe August 1939.
Die Augenabmessungen wurden geändert und die Kennzeichnungsvorschrift aufgenommen.
- DIN 1550 — Bolzen mit großem Kopf, halbblank, 2. Ausgabe Oktober 1939.
- DIN 1551 — Bolzen mit großem Kopf und 0,5 mm Untermaß im Schaftdurchmesser, halbblank, 2. Ausgabe Oktober 1939.
Entsprechend DIN 1586 — Splinte — wurden die Splintlöcher der Bolzen gleich den Splintnenn-durchmessern eingesetzt. Die Passungen sind von DIN in ISA geändert und dadurch die Bolzen des Normblattes DIN 1550 in Übereinstimmung mit DIN 1436 gebracht.
- DIN 1586 — Splinte, 2. Ausgabe Juli 1939.
Die Schenkel sind ungleich lang vorgesehen. Die Abmaße für die Splintschaftdurchmesser sind geändert und die Splintlöcher gleich den Splintnenn-durchmessern vorgesehen. Zur leichteren Handhabung des Normblattes sind die Angaben über die Verteilung der Splinte auf Bolzen- und Schraubendurchmesser aufgenommen (bisher auf besonderem Normblatt DIN 92).
- DIN 5561 Bl. 3 — Zugvorrichtung, Kupplungsbügel, Sicherheitsbügel, Kupplungsglasche, Kupplungsschwengelsicherung, 2. Ausgabe Oktober 1939.
Der Biegungshalbmesser des Kupplungsbügels für die Spannvorrichtung (LON 4509) wurde vergrößert (in Übereinstimmung mit LON 4509), damit sich die Spannvorrichtung über den Bund am Ansatz des Hauptkuppelbolzens einhängen läßt.
- Ergänzungen (Auslieferung nur auf besondere Bestellung. Die Änderungen können handschriftlich vorgenommen werden).
- LON 2050 — Heizrohre, Rauchrohre, 2. Ausgabe, Februar 1939.
Das Maß 60 für die Tiefe der Aufweitung (an der Rauchkammerrohrwand) ist zu streichen und in 75 zu ändern.
- LON 2409 — Gewölbte Domdeckel für Dichtring, Ausgabe April 1932.
In der Zahlentafel sind für den Nenndurchmesser 900×630 die Maße h4 gleich 56 und R3 gleich 470 in 45 bzw. 590 geändert. Die Fußnote unter dem Bild für die Toleranz der Sehnenmaße erhielt die Fassung „Zulässige Abweichung ± 0,5 mm für Abstand jedes Schraubenloches von einem anderen und von der Zentrierung“.
Das Ausgabedatum ist in 2. Ausgabe April 1939 geändert.

Einziehung von Normblättern

- DIN 92 — Verteilung der Splinte und Kegelstifte auf Bolzen- und Schraubendurchmesser, 2. Ausgabe Oktober 1936.
Die Angaben sind auf den Normblättern über Splinte DIN 94 bzw. DIN 1586 enthalten.

Einführung und Anwendung der Normen

Verbindlichkeitserklärungen

Für die Verbindlichkeitserklärung von Normen, welche durch den Reichsausschuß für Leistungssteigerung (errichtet durch Anordnung des Reichswirtschaftsministers vom 12. 1. 1939 — III SW 69/39 — Ministerialblatt für Wirtschaft 1939, Seite 199) betrieben wird, ist durch die nachstehend wiedergegebene Verordnung die gesetzliche Handhabung geschaffen.

Verordnung über die verbindliche Einführung von Normen, Geschäfts- und Lieferbedingungen sowie von Güte- und Bezeichnungsvorschriften

vom 8. September 1939.

Auf Grund der Verordnung zur Durchführung des Vierjahresplans vom 18. Oktober 1936 (Reichsgesetzbl. I S. 887) wird verordnet:

§ 1

Der Reichswirtschaftsminister wird ermächtigt, die Verbindlichkeit von Normen, Geschäfts- und Lieferbedingungen, Güte- und Bezeichnungsvorschriften sowie von ähnlichen Vorschriften für die gewerbliche Wirtschaft oder einzelne Wirtschaftszweige anzuordnen. Er kann, soweit erforderlich, Ausnahmen von diesen Anordnungen zulassen.

§ 2

Der Reichswirtschaftsminister kann die ihm nach § 1 zustehenden Befugnisse auf andere Stellen übertragen.

§ 3

Zu widerhandlungen gegen Anordnungen, die auf Grund dieser Verordnung erlassen sind, werden nach den Vorschriften der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Vierjahresplans vom 5. November 1936 (Reichsgesetzblatt I S. 936) bestraft.

Berlin, den 8. September 1939.

Der Beauftragte für den Vierjahresplan
gez. Göring
Generalfeldmarschall.

Reichsgesetzblatt Nr. 175. Tag der Ausgabe: 13. September 1939, Seite 1745.

Die für das Fachgebiet des Dampflokomotivbaues notwendigen Vorarbeiten für die Verbindlichkeitserklärung von Normen sind abgeschlossen. Es kann damit gerechnet werden, daß diese in Kürze erfolgt, so daß in der nächsten Nummer der LONA-Nachrichten darüber berichtet werden kann.

Als Verbindlichkeitserklärung, die für den Lokomotivbau maßgebend ist, besteht heute die nachstehend wiedergegebene Anordnung zur allgemeinen Einführung des metrischen Gewindes.

Anordnung

zur allgemeinen Einführung des metrischen Gewindes

vom 21. April 1939

(Deutscher Reichsanzeiger Nr. 94)

§ 1

Schrauben, Muttern und Fassonteile (Dreh-, Preß- und Stanzteile) aller Art mit Innen- und Außengewinde bis einschließlich 10 mm Durchmesser jeder Art dürfen für den Inlandsbedarf nur mit metrischem Gewinde nach den DIN-Blättern Nr. 13 und 14 bzw. mit metrischem Feingewinde nach den DIN-Blättern Nr. 243, 517 bis 521 hergestellt werden.

Schrauben, Muttern und Fassonteile (Dreh-, Preß- und Stanzteile) aller Art mit Innen- und Außengewinde über 10 mm Durchmesser jeder Art sollen für den Inlandsbedarf möglichst mit metrischem Gewinde nach den DIN-Blättern Nr. 13 und 14 bzw. mit metrischem Feingewinde nach den DIN-Blättern 243, 516 bis 521 hergestellt werden.

Ausgenommen von der Bestimmung des § 1 ist die Herstellung von einzelnen Schrauben, Muttern und Fassonteilen für den Reparaturbedarf.

§ 2

In besonders begründeten Einzelfällen kann der Reichswirtschaftsminister oder die von ihm beauftragte Stelle auf schriftlichen Antrag Ausnahmen zulassen. Die Anträge sind über die zuständige Wirtschaftsgruppe bzw. den zuständigen Reichsinnungsverband einzureichen.

§ 3

Zu widerhandlungen gegen § 1 Abs. 1 dieser Anordnung werden gemäß II Abs. 1 der Zweiten Verordnung zur Durchführung des Vierjahresplans vom 5. November 1936 (Reichsgesetzblatt I S. 936) bestraft.

§ 4

Die Anordnung tritt am 1. Oktober 1940 in Kraft, jedoch mit der Maßgabe, daß vom 1. April 1940 an für die Neuanfertigung von Gewinden, die nicht zur Erfüllung laufender Aufträge hergestellt werden, die Vorschriften dieser Anordnung gelten.

Berlin, den 21. April 1939.

III SW 10 996/39

Der Reichswirtschaftsminister
Walther Funk.

Für den Lokomotivbau ist das metrische Gewinde bis einschließlich 10 mm Durchmesser schon seit Anfang 1936 allgemein eingeführt. — Für die darüberliegenden Durchmesser sind die Vorarbeiten in Angriff genommen, um die Umstellung auf metrisches Gewinde zur gegebenen Zeit vollziehen zu können bzw. um die Einführung schrittweise so rechtzeitig zu ermöglichen, daß die derzeitige Umstellung reibungslos erfolgen kann.

Der Gewindeausschuß des LONA hat hierfür folgende Richtlinien aufgestellt:

1. Regelgewinde

Das Whitworth-Regelgewinde (DIN 11) wird in allen Fällen durch das metrische Regelgewinde (DIN 13 und 14) ersetzt werden.

2. Feingewinde

Die Whitworth-Feingewinde (LON 282, 286, 287) werden unter Berücksichtigung der nachstehenden Sonderfälle durch metrisches Feingewinde (DIN 241 bis 243, 516 bis 521) ersetzt werden.

Für die Kesselverankerung (Stehbolzen, Deckenstehbolzen, Längs- und Queranker, Nietschrauben) wird das Whitworth-Feingewinde beizubehalten sein. Der Durchmesserbereich ist beschränkt. Das Gewinde stellt eine Sonderausführung dar (vollaugeschnitten und Sondereigenschaften), seine Herstellung erfolgt mit Spezialwerkzeugen. Die Umstellung wäre also weder für das Fachgebiet noch für die nationale Wirtschaft irgendwelche Vorteile bringen, dagegen mit großen Nachteilen verbunden sein. — Für die Stiftschrauben, die jetzt am Einschraubende Whitworth-Feingewinde aufweisen, wäre die Umstellung auf metrisches Regelgewinde geboten. Damit würde sowohl die Verwendung von Sonderschneidzeugen als auch von Sonderstiftschrauben vermieden. — Für die Rohrverschraubungen, (Überwurfmuttern, Einschraubstutzen, Nippel usw., nicht Gasrohrverbindungsstücke) wäre die Anwendung des metrischen Gewindes vorzusehen, wenn bei diesen Teilen die übrige deutsche Industrie dazu übergeht, um damit einheitliche Rohrverschraubungsteile zu gewährleisten. — Für das auf Rohre aufzuschneidende Gasrohrgewinde mit den dazugehörigen Gasrohrverbindungsstücken dürfte eine Umstellung auf metrisches Gewinde nicht in Frage kommen.

Da diese Vorarbeiten noch nicht abgeschlossen sind, da weiter eine Änderung des theoretischen Profils für das metrische Gewinde in Aussicht genommen ist, und da die DIN-Blätter über die metrischen Feingewinde z. Z. sich in Überarbeitung befinden, und da auch die Toleranzen für die metrischen Feingewinde noch nicht endgültig festliegen, muß abgeraten werden, Umstellungsmaßnahmen auf metrisches Gewinde über 10 mm Durchmesser voreilig vorzunehmen. Vielmehr ist der Abschluß dieser Vorarbeiten abzuwarten und einheitlich nach Maßgabe der vom LONA zu gebenden Richtlinien vorzugehen.

Vereinfachtes Walzprogramm für Stabstahlprofile

Zwischen der Arbeitsgemeinschaft der Eisen, Stahl und Metall verarbeitenden Industrie und dem Stahlwerksverband ist ein eingeschränktes Walzprogramm festgelegt worden, welches mit den notwendigen Erläuterungen im Juli 1939 als „Vereinfachtes Walzprogramm für Stabstahlprofile“ (V. W.) bekanntgemacht wurde. Bei Materialbeschaffungen und insbesondere bei Neukonstruktionen ist nach Maßgabe der nachstehend gegebenen Richtlinien dieses Walzprogramm zu berücksichtigen:

Die in den Normblättern LON 1101, 1102, 1103 und 1104 getroffene Auswahl für den Lokbau ist nach wie vor maßgebend. Es sind lediglich folgende Änderungen vorzunehmen:

- In LON 1102 Rundstahl 52 in 53 ändern oder vermeiden, Rundstahl 135 und 145 streichen. Quadratstahl 180 und 200 streichen.
- In LON 1103 Ungleichschenkliges Winkeleisen $90 \times 150 \times 12$ ersetzen durch $90 \times 130 \times 12$.
Ungleichschenkliges Winkeleisen $90 \times 150 \times 14$ ersetzen durch $100 \times 150 \times 14$.
Ungleichschenkliges Winkeleisen $100 \times 200 \times 18$ streichen.

In LON 1104 Halbbrundeisen 23 ändern in 25×8 .
Halbbrundeisen 35 ändern in 35×10 .

Die Flachstähle von LON 1101 sind im Vereinfachten Walzprogramm enthalten mit Ausnahme der Dicke 12. Da diese Dicke in das V. W. noch aufgenommen werden soll (Beschluss der Normalprofilbuchkommission vom 16. 8. 1939) ist sie weiter zu verwenden (ausgenommen die Größe 20×12).

Sind Stabstahlgrößen unvermeidlich, die in den angezogenen LON-Blättern nicht enthalten sind, so sind nur Größen des V. W. zu verwenden (nicht aus den DIN-Normen). — Die in LON 1103 enthaltenen gleichschenkligen Winkeleisen $100 \times 100 \times 20$ und $120 \times 120 \times 20$ sind wohl im V. W. nicht enthalten, können jedoch im Lokbau nicht entbehrt werden. Sie gelten als Sondergrößen und sind als solche unter weitgehendster Zusammenfassung des Bedarfes zu beschaffen.

Z. Zt. werden die DIN-Normen und das V. W. gegeneinander abgeglichen. Im Anschluß daran werden auch die Lon-Normen überarbeitet werden.

KLEINE NACHRICHTEN

Zur Vorgeschichte des Stephenson-Kessels *)

Allgemein gilt Stephenson als Erfinder des heutigen Lokomotivkessels mit wasserumspülter Feuerbüchse und anschließendem Röhrenkessel. Einen Röhrenkessel mit teilweise darunterliegender Feuerung hatte kurz vorher schon Marc Séguin entworfen, aber der Gedanke des Stephenson-Kessels läßt sich schon in der Watt'schen Zeit nachweisen.

Schon 1782 hat Graf Bettoni der Ackerbau-, Gewerbe- und Kunstakademie in Verona eine Abhandlung „Gedanken über die Beherrschung der Flüsse“ eingereicht, in der er u. a. folgendes ausführt:

„Die von mir begonnenen Versuche hatten den Zweck, die Kraft des Dampfes im kochenden Wasser mittels Röhren, die das Wasser durchziehen, zu erhöhen. Um die Kosten der Feuerung zu vermindern, wollte ich, daß der Feuerkasten ein in das Wasser getauchtes Gefäß sei; dadurch wird die gesamte Wärme des Feuers dem Wasser mitgeteilt, oder mindestens geht nicht soviel verloren, als wenn man in üblicher Weise den Feuerkasten unter den Kessel legt. Die motorische Kraft könnte sich so verdoppeln, wodurch Maschinenanlage und Kosten verringert werden, und könnte so vorteilhaft verwendet werden für den Betrieb von Schiffen auf Flüssen und Meeren, von Wagen und vielen anderen Künsten.“

Hier sind also schon die Grundzüge des Stephenson-Kessels und seine Vorteile klar ausgesprochen.

Carlo Bettoni, 1725 in Bogliaco geboren, stammte aus adliger Brescianer Familie und wird als ein Mann von vielseitigen Interessen beschrieben. Er gründete 1768 eine Ackerbauschule in Salò am Gardasee und unterhielt eine physikalische Werkstatt. Er starb 1786 in Brescia und hinterließ sein Vermögen der Universität Pavia, die auch eine Büste von ihm besitzt.

Werkstoff und Konstruktion im Eisenbahnbau

Zu den unter obiger Überschrift im August-Heft der Zeitschrift gebrachten Ausführungen des Abschnittes „Neue Konstruktionslehre als Weg zum Leichtbau“ übermittelt uns Professor Dipl.-Ing. Joh. Rihosek, Wien, folgende interessante Ergänzung:

Karl Gölsdorf, der geniale Lokomotivkonstrukteur, hat schon frühzeitig den schädlichen Einfluß der inneren Bohrlochante der Naben von Radsternen auf die Dauerfestigkeit von glatten, bei der Nabe nicht abgesetzten Achsen — nach Abb. a) des obigen Aufsatzes — erkannt. Um die Lebensdauer solcher Achsen zu verlängern, wurden ab 1904 bei bestehenden Tender- und Wagenradsätzen der ehemaligen österreichischen Staatsbahnen die Naben auf der Innenseite um etwa 6 mm abgestochen und die Achse mit dem neuen Nabenende bündig abgesetzt und neue Radsätze nunmehr so abgeändert ausgeführt, gleich wie Abb. b) des obigen Aufsatzes es zeigt.

Einen auffälligen Beweis für die Wirksamkeit dieser Maßnahme brachte die Rekonstruktion von Räderpaaren der ehemaligen k. u. k. österreichischen Militär-Feldeisenbahn. Diese hatte häufige Achsbrüche zu beklagen. Gölsdorf, um Rat gefragt, ließ wie bei den Hauptbahn-Radsätzen die Nabe der Radsterne kürzen und neben dem neuen Nabenende in die Achse eine sanfte Hohlkehle eindrehen. Bei vorgenommenen Schlagversuchen brachen die Ursprungsachsen, wogegen die mit Hohlkehle versehenen sich nur durchbogen.

Internationale Verkehrsausstellung Köln

Die Ausstellungsleitung der IVA teilt mit, daß die Vorbereitungsarbeiten für die Internationale Verkehrsausstellung, die 1940 in Köln stattfinden sollte, bis auf weiteres mit Rücksicht auf die politischen Ereignisse ruhen. Die Wiederaufnahme der Arbeiten wird zu gegebener Zeit bekanntgegeben.

*) Sapere, Juli 1939.

Persönliches

40 Jahre Bremsen-Fachmann

Am 1. Oktober feierte einer der bekanntesten Bremsenfachmänner der Welt, Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Hildebrand, sein vierzigjähriges Berufsjubiläum. Er begann seine Laufbahn



im Jahre 1899 bei der Firma Hermann Heinrich Böker & Co., die Straßenbahn-Druckluftbremsen nach amerikanischen Vorbildern baute. Mit dem Umbau dieser entliehenen Konstruktionen nach eigenen Gedanken und Erfindungen setzte seine Gestaltungsarbeit auf diesem Gebiete ein, die schließlich auch in der Umwandlung der Firma in die „Kontinentale Bremsen-Gesellschaft“, Berlin-Lankwitz, unter seiner persönlichen Leitung ihren Ausdruck fand. Der Patent- und Erfahrungsschatz dieses Hauses wurde im Jahre 1911 mit dem der „Knorr-Bremse GmbH.“ verschmolzen, die dabei unter Eintritt Hildebrands in den Vorstand zur „Knorr-Bremse Aktiengesellschaft“ umgewandelt wurde.

In diesem erweiterten Wirkungskreis entstand unter seiner hervorragenden Mitarbeit die Kunze-Knorr-Bremse, die lange Zeit als die modernste Eisenbahn-Druckluftbremse galt. Die Erfordernisse der Verkehrsentwicklung und das Aufkommen ausländischen Wettbewerbs bewogen Hildebrand später zur Verwirklichung lange gehegter Pläne für eine neue, bessere Druckluftbremse, die im Jahre 1927 unter dem Namen „Hildebrand-Knorr-Bremse“ der Öffentlichkeit bekannt wurde. Seine neue Bremse wurde von dem Bremsausschuß des Internationalen Eisenbahnverbandes angenommen. Diese Bremse, die grundsätzlich andere Wege geht als die bis dahin übliche Kunze-Knorr-Bremse, entspricht in ihrer Wirkungsweise, in ihrem Aufbau und in ihrer Anpassungsfähigkeit den Zeitbedürfnissen so vollkommen, daß sie heute von der Deutschen Reichsbahn in alle Wagenarten eingebaut wird; sie hat auch die Durchbildung der Bremsen für die kommenden sehr schnellen

Züge ermöglicht. Es ist kennzeichnend, daß die Einführung der Hildebrand-Knorr-Bremse nicht auf Deutschland und seine engeren Verkehrsnachbarn beschränkt blieb, sondern daß sie auch in die außereuropäischen Länder vordrang.

Wilhelm Hildebrand, der schon 1923 zum Ehrendoktor der Technischen Hochschule Berlin ernannt wurde, vereinigt noch heute die technische Gesamtleitung der Knorr-Bremse AG. in seiner Hand, — jenes Unternehmens, dessen Name und Leistung seit langem Weltbegriffe geworden sind.

40 Jahre Lok-Konstrukteur

Am 15. September 1939 konnte Georg Heise auf eine vierzigjährige Tätigkeit im Dienste der Firma Henschel zurückblicken. Während dieser langen Zeit hat sich der Jubilar einen geachteten Namen als Lokomotivkonstrukteur geschaffen, nicht nur im engeren Kreise der deutschen Lokomotivindustrie, sondern auch bei den Eisenbahnverwaltungen des In- und Auslandes, in deren Bereich die von ihm geschaffenen Erzeugnisse arbeiten.

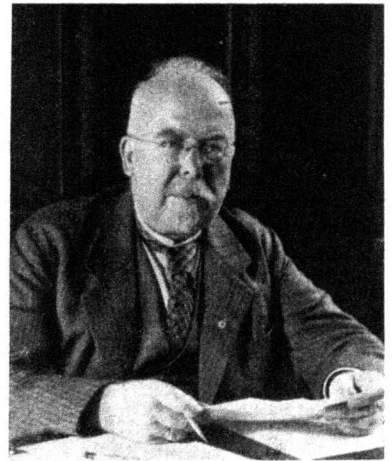
Der Jubilar wurde am 9. April 1874 zu Landshut in Bayern geboren. Nach Beendigung seiner theoretischen und praktischen Ausbildung (letztere hatte er in den Lokomotivwerkstätten Saronno bei Mailand, der damaligen Zweigniederlassung der Maschinenfabrik Eßlingen, durchgemacht) trat er am 15. 9. 1899 bei der Firma Henschel als Konstrukteur in das Büro des damaligen Ober-Ingenieurs Kuhn ein. In diesem erfahrenen Fachmann fand Heise einen besonders guten Lehrmeister. Als letzterer im Sommer 1903 einem tüchtigen Leiden erlag, hatte sich Heise bereits als so sicherer, selbständiger Arbeiter bewährt, daß dem kaum Dreißigjährigen unter Ernennung zum Oberingenieur die Leitung des Lokomotivkonstruktionsbüros I unbedenklich anvertraut werden konnte. Diesen verantwortungsreichen Posten hat Heise, welcher später Prokura erhielt, über dreißig Jahre lang bekleidet, und die Erfolge, welche die zahlreichen aus dem Büro Heise im Laufe der Jahre hervorgegangenen Neukonstruktionen für die Firma Henschel errungen haben, legen das beste Zeugnis für ihn ab.

Aus der großen Zahl der unter Heises Leitung geschaffenen Konstruktionen seien folgende besonders hervorgehoben: Als er seine Tätigkeit bei Henschel begann, waren die Entwicklungsarbeiten der ersten Überhitzer-Lokomotiven unter enger Beteiligung der Erfinder in vollem Gange. Dem Flammrohrüberhitzer der 2-B HSL „Cassel 131“ folgten die beiden 2-B HTL der K. E. D. Berlin mit Rauchkammerüberhitzer, die dann bald dem Langkessel-Rauchrohrüberhitzer das Feld räumen mußten.

Im Jahre 1904 wurde der Firma vom Eisenbahnminister die Aufgabe gestellt, für den Schnellverkehr Berlin-Hamburg zwei 2-B-2 Dreizylinder-Verbundmaschinen nach Geheimrat Wittfelds Ideen zu konstruieren, deren eine auf der Weltausstellung in St. Louis den Großen Preis errang. Das gestellte Programm — Beförderung von 230 Tonnen am Tenderzughaken mit 130 km

Grundgeschwindigkeit — wurde spielend erfüllt und die erreichte Höchstgeschwindigkeit betrug 154 km/h. Zur Verminderung des Luftwiderstandes war die Maschine samt Tender mit einer vollständigen Ummantelung versehen und das Führerhaus war vorn vor der Rauchkammer angeordnet.

Bei der Hundertjahrfeier der Firma, die am 15. August 1910 stattfand, verließ die von Heise konstruierte E-Heiß-



dampf-Güterzug-Lokomotive Bauart G 10 der K. P. E. V. als Fabriknummer 10 000 unter Dampf festlich geschmückt das Werk. Diese Maschinengattung hat sich später als eine der erfolgreichsten Bauarten erwiesen: es sind deren etwa 3400 Stück gebaut worden, und zwar nicht nur für deutsche Bahnen, sondern auch für verschiedene ausländische Verwaltungen. Die in den Jahren 1911 und 1914 geschaffenen Vierzylinderverbund-Schnellzug-Lokomotiven der Gattung S 10.1 der K. P. E. V. haben sich ebenfalls ausgezeichnet bewährt, sowohl in Hinsicht auf die Laufeigenschaften als auch auf sparsamen Dampf- und Brennstoffverbrauch.

Die während des vorigen Krieges geschaffene 1E-Drilling-Güterzug-Lokomotive der Gattung G 12 brachte bemerkenswerte Fortschritte in der Erhöhung der Zugkraft.

Als hervorragende Pionierarbeit sei die aus bahnbrechenden Studien Wilhelm Schmidts hervorgegangene erste Hochdruck-Lokomotive der Welt genannt, die am 27. Januar 1928 an die Deutsche Reichsbahn abgeliefert wurde. Sie ist als Zweidruck-Lokomotive ausgebildet (Hochdruckkessel 60, Niederdruckkessel 14 atü). Die Lieferung einer zweiten nach gleichen Grundsätzen als 2-D-1 Vierzylinder-Schnellzug-Lokomotive gebauten Maschine erfolgte an die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Im Jahre 1933 entstand die 1-E Mitteldruck-Lokomotive Reihe 44 der Deutschen Reichsbahn mit einem Überdruck von 25 Atmosphären; sie ist als Vierzylinder-Verbundmaschine ausgeführt. Für dieselbe Verwaltung wurde im Jahre 1935 die 1-E-1 Drilling-Schnellgüterzug-Lokomotive Reihe 45 ausgearbeitet und zur Lieferung gebracht; sie verfügt über eine Anfahrzugkraft von 28 450 kg und hat damit alle bis zu diesem Zeitpunkt gelieferten Henschel-Lokomotiven übertroffen.

Eines der in den letzten Jahren von Heise bearbeiteten Gebiete ist das der Stromlinien-Lokomotiven für Kurzdampf-Schnellzüge. Für den Schnellverkehr Hamburg—Lübeck—Travemünde der früheren Lübeck—Büchener Eisenbahn schuf er 1-B-1 Tender-Lokomotiven und für den aus vier Leichtmetallfahrzeugen bestehenden Kurzdampfzug der Deutschen Reichsbahn je eine 2-C-2 Zwillings- und eine 2-C-3 Drilling-Tender-Lokomotive mit 160 km/h Geschwindigkeit. Letztere Zug-einheit verkehrt zweimal täglich auf der Strecke Berlin—Dresden.

Die bisher erwähnten Arbeiten Heises galten der Entwicklung der innerdeutschen Betriebsmittel. Aber auch im Ausland laufen zahlreiche Lokomotiven, die unter seiner Leitung und nach seinen Entwürfen konstruiert wurden. Hiervon seien folgende erwähnt: Die 2-C Vierzylinder-Schnellzugmaschine und 2-D-2 Güterzug-Tender-Lokomotive der Niederländischen Staatsbahn, die 2-D Personenzug-Lokomotive der Madrid-Saragossa-Alicante Bahn (etwa 130 Stück geliefert), die 2-D und 1-D-1 Personenzug-Lokomotiven sowie die 1-E Güterzug-Lokomotiven der Türkischen Staatsbahn, für welche letztere Heise eine weitgehende Vereinheitlichung der Bauteile durchführte.

Neben der Erledigung seiner laufenden Arbeiten fand Heise Zeit zu fruchtbarer wissenschaftlicher Betätigung. An dem „Henschel-Lokomotiv-Taschenbuch“ hat der Jubilar in hervorragender Weise mitgearbeitet.

So darf Georg Heise mit Stolz und Genugtuung auf seine bisherige Lebensarbeit zurückblicken in dem Bewußtsein, daß seine unermüdete Mitarbeit so manchen wertvollen Baustein zur Begründung des Weltrufes der Firma Henschel lieferte.

Seit der vor nicht langer Zeit im Zuge einer Neuorganisation erfolgten Übergabe seines Büros an jüngere Kräfte arbeitet Heise in unveränderter geistiger Frische als Berater weiter und wird dem deutschen Lokomotivbau hoffentlich noch manche neue und gute Idee schenken.

Adolph Nägel †

Mitte September ist der langjährige Kurator und Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirates des Vereins deutscher Ingenieure im NSBDT., Professor Dr.-Ing. E. h. Dr. rer. pol. h. c. Adolph Nägel, unerwartet gestorben.

In dem Verstorbenen verliert die deutsche Technik einen wahrhaft schöpferischen Ingenieur, der als Lehrer der akademischen Jugend, als Forscher und Förderer der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit für die Weltgeltung der deutschen Technik einen großen Beitrag geleistet hat.

Adolph Nägel wurde am 16. Dezember 1875 in Döhlen bei Dresden geboren. Nach dem Besuch des humanistischen Gymnasiums und der Technischen Hochschule in Dresden (Dissertationsarbeit: Versuche über die Zündgeschwindigkeit explosibler Gasgemische) wandte er sich dem Gebiet der Verbrennungsmaschine zu, auf dem er bedeutendes leistete. Er hat den deutschen Gasmotorenbau durch seine Anregungen in großem Maße gefördert. Besondere Bedeutung hat Nägel für den deutschen Diesel-Motorenbau gewonnen. Seine Veröffentlichungen waren Rechenschaftsberichte über die Erfolge auf diesem Gebiet und zeigten stets neue Wege zu weiterem Fortschritt auf. Die Ergebnisse seiner Studienreisen in das Ausland (Amerika, England) bestanden in einer fruchtbaren Analyse des ausländischen Diesel-Motorenbaues, die er in einer Reihe von Veröffentlichungen festgelegt hat. Einen Beweis für sein Experimentiertalent gab Nägel mit seiner Arbeit über den „Wärmeübergang zwischen Dampf und Zylinderwand bei der Gleichstrom-Dampfmaschine“, die er zusammen mit Geheimrat Mollier im Auftrage des Wissenschaftlichen Beirates des VDI durchführte. Nägel hat dabei erstmalig das Edelmann'sche Saiten-Galvanometer in den Bereich der technisch-wissenschaftlichen Forschung gebracht; er benutzte es zur Registrierung der thermo-elektrischen Ströme und hat damit große Erfolge erzielt.

Neue Bücher

Liliputbahnen. Ein Überblick über Personen befördernde Miniaturbahnen mit einem Anhang über bemannte Schiffsmodelle. Von Ing. Dr. Walter Strauß. Format DIN A 5. 000 Seiten mit 362 Abbildungen, einer Zweifarben-tafel und 44 Tabellen. Buchdruckerei und Verlag Kichler, Darmstadt, 1939. Preis geb. RM 12,—.

Das vorliegende Buch ist die erste Monographie auf dem Gebiet der Liliputbahnen, und es bringt über die auch in Deutschland bekannten Ausstellungsbahnen eine so große Fülle von Material, daß man mitunter geneigt ist, verwundert den Kopf zu schütteln. Etwa dann, wenn man erfährt, daß im Ausland eine zweigleisig ausgebaute Miniaturbahn mit richtigen Durchfahrtschienen und weitgespannten Brücken vorhanden ist, die ganz offiziell eine Lücke im Netz des Eisenbahn-Großbetriebes ausfüllt. An einer anderen Stelle wird der gesamte Fremdenverkehr von der Küste zu dem höchsten Berg des Landes von Liliput-Lokomotiven bewältigt, die zudem in ihrer Triebtenderanordnung einzig dastehen. Manche technische Neuerung, die später auch im Großbetrieb Eingang fand, ist im Bereich der Liliputbahn entstanden: der Welt erste elektrische Lokomotive zum Beispiel wurde in Gestalt der Siemens'schen Liliputbahn geschaffen, und man kann sie noch heute an ihrem Ehrenplatz im Deutschen Museum zu München sehen. Deutscher Erfindergeist und deutsche Werkmannsarbeit haben auch auf dem Gebiet der Liliputbahnen ausgezeichnetes geleistet und damit im Ausland vielfach deutschen Erzeugnissen den Weg geebnet. Jeder, der sich für eisenbahntechnische Fragen interessiert, wird daher dies Buch (aus dem wir mit freundlicher Genehmigung des Verlages an anderer Stelle dieses Heftes einige Abschnitte veröffentlichen. Die Schriftleitung) mit Vergnügen und Gewinn lesen — und zwar um so lieber, als es drucktechnisch ausgezeichnet gut ausgestattet ist. —en—

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstraße 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Erich Just, Bielefeld. **Druck und Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 896418. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen,** überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 4970—4973; Postscheckkonto Hannover 13310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2.50. Das Bezugsgeld ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrsende erfolgen.

**BEWEGLICHE
STEBBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

mit höchster
Genauigkeit
im Gesenk
geschmiedet

*bevorzugt man seit Jahren
für deutsche und ausländische
Lokomotiven*

SOLINGER GESENKSCHMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.

INHABER WALTER GOTT

Solingen - Foche

Fernruf Sa 26061



Klischees:
HEINRICH BRÜGGEMANN
Bielefeld · Ritterst. 17 · Ruf: 5077

Besonders für die Lieferwerke
von Reichsbahn, Nebenbahnen, Privatbahnen und Lokomotivfabriken ist **Anzeigenwerbung in „Die Lokomotive“** erfolversprechend denn alle diese Stellen im In- und Ausland erhalten unsere Zeitschrift. Verlangen Sie unverbindliches Angebot von der Anzeigenabteilung des Verlages „Die Lokomotive“ (E. Gundlach Aktiengesellschaft), Bielefeld

Nieten

aller Art ab 13 mm und Rohlinge für gedrehte Nieten

Rohreinwalzmotore

und „Elgra“-Dichtmaschinen zum Einwalzen für Rauch- und Siederohre.

Norddeutsche Schrauben- u. Metallwerke KG.
Berlin-Niederschönhausen

VEREINIGTE METALLWERKE A.-G.

WIEN III, Erdbergerlande 28b

- Waggonbeschläge
- Lager-Verbundguß
- Lagerweißmetalle
- Schwermetallguß
- Leichtmetallguß
- Kokillenguß



SCHMIDT-ÜBERHITZER-ELEMENTE

nach dem
SHG-Schmiedeverfahren ohne Stumpfschweißung mit **verstärkten Umkehrstellen**

Vorteile dieser Ausführung:
Betriebssicherheit, lange Lebensdauer, Materialersparnis.

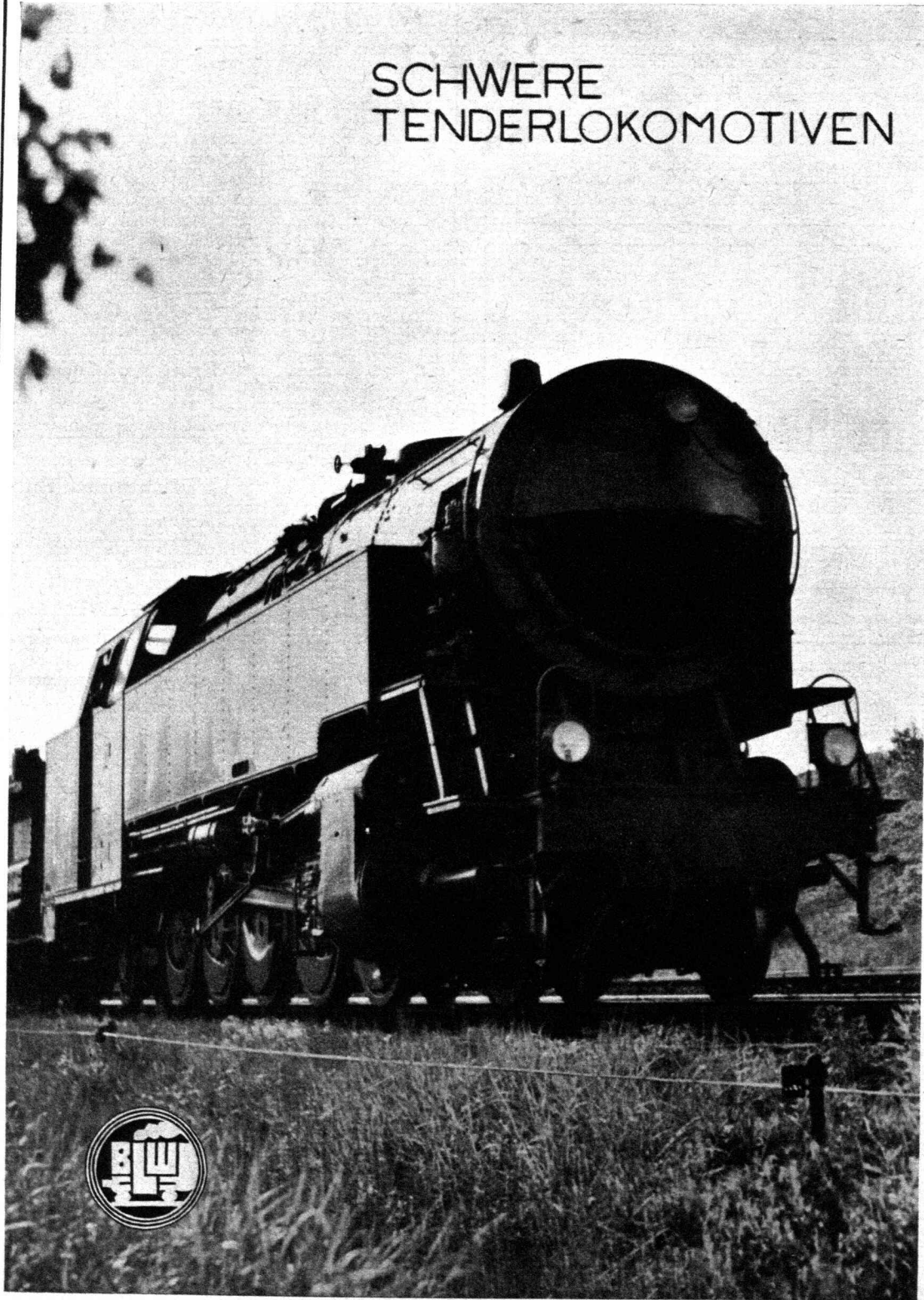
Die Überhitzer-Elemente sind durch eine verstärkte Wandung an der Umkehrstelle ausreichend gegen Verzunderung und Durchbrennen geschützt. Das Überhitzerrohr kann im übrigen eine geringere Wandstärke haben.

SHG-Abdampfstrahlpumpen
Schmidt-Heißdampf-MV-Regler

SCHMIDT'SCHE HEISSDAMPF-GES. M. B. H., KASSEL

BORSIG

SCHWERE
TENDERLOKOMOTIVEN



BORSIG LOKOMOTIV-WERKE
G. M. B. H. HENNIGSDORF / BERLIN

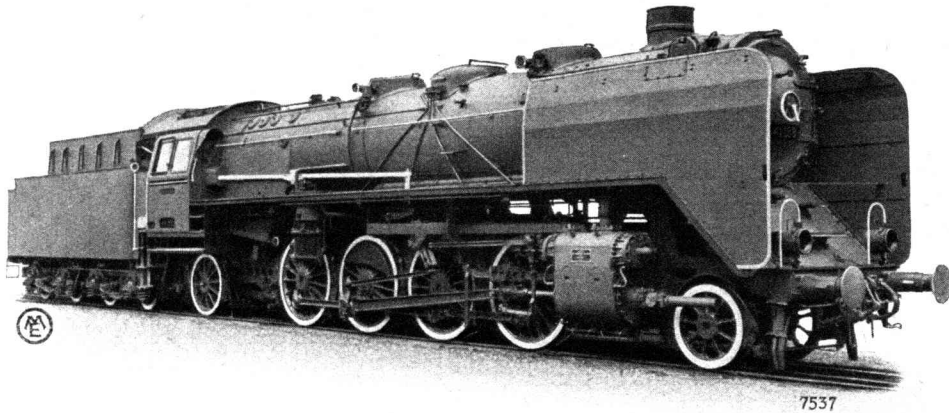
BORSIG

SCHNELLZUG -
LOKOMOTIVEN



BORSIG LOKOMOTIV-WERKE
G. M. B. H. HENNINGSDORF / BERLIN

Esslingen



1 D1 Güterzug-Lokomotive Baureihe 41

**DAMPFLOKOMOTIVEN JEDER ART
IN SONDERHEIT ZAHNRAD-LOKOMOTIVEN**

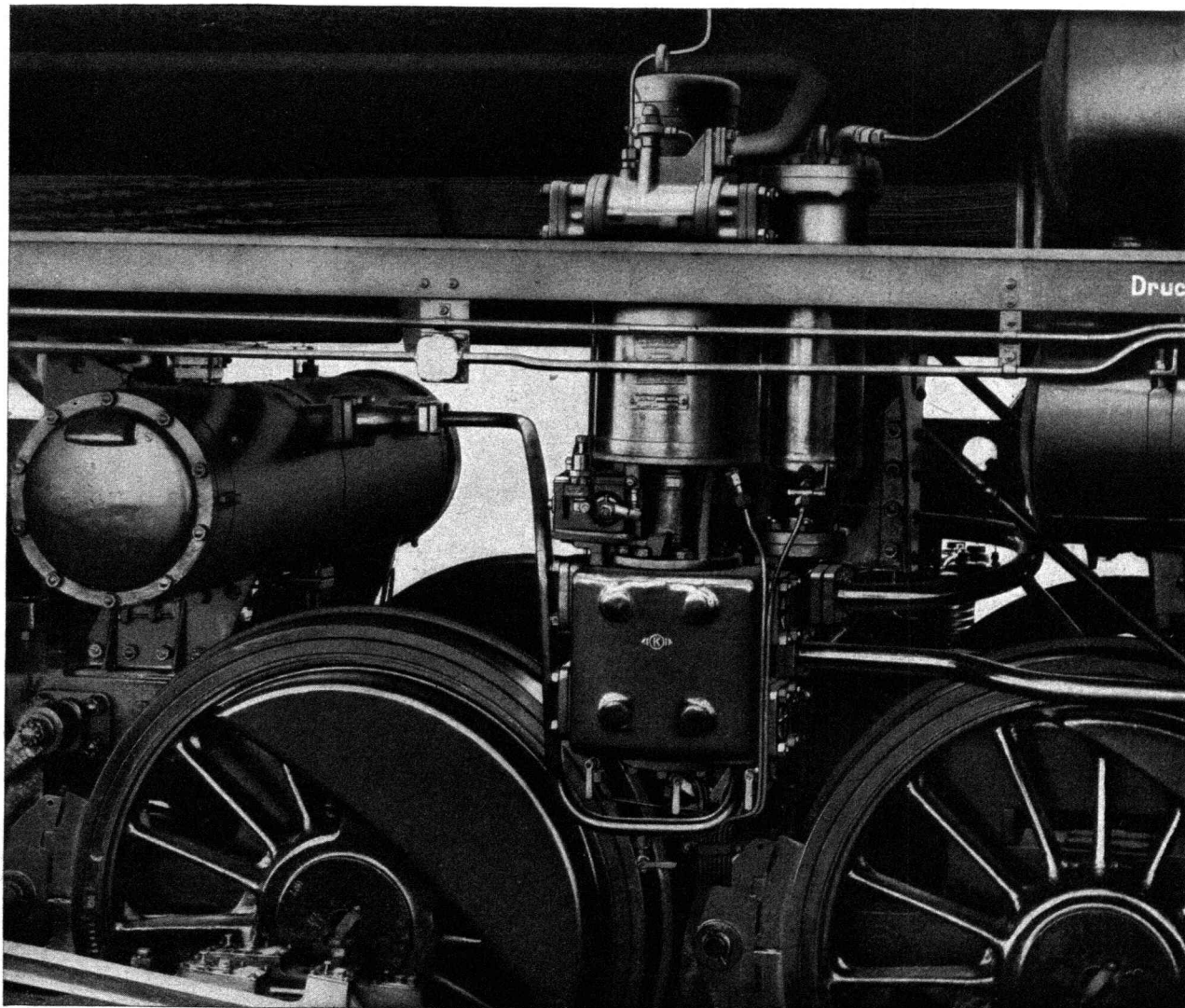
MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.

NAHTLOSE STAHLROHRE

Heiz- u. Rauchrohre für den Lokomotivbau *Brennleitungsrohre für den Waggonbau*

RÖHREN-**(RV)**-VERBAND

G. M. B. H.
DÜSSELDORF



eine Einrichtung, die Kohlen spart:

die Knorr Vorwärmanlage

Ganz einfach ist das Verfahren: das vom Tender angesaugte Speisewasser wird durch ein abdampf-beheiztes Rohrbündel geleitet, darin auf 100° C vorgewärmt und so in den Lokkessel gepumpt. Auf diese Weise wird der Abdampf der Maschine und der Dampfkolbenpumpen, der sonst ins Freie pufft, verwertet zum Vorwärmen des Speisewassers und bringt dadurch eine 10%ige Kohlenersparnis.

Der Knorr Oberflächenvorwärmer ist eine einfache Einrichtung: ein Messingrohrbündel im Abdampfmantel ohne bewegliche Teile.

Die Knorr Verbundpumpe ist eine zuverlässige Speisepumpe; da sie kaltes Wasser vom Tender zum Vorwärmer fördert, leidet sie nicht unter Kesselsteinablagerung. Der Schwimmerstoffdämpfer beruhigt die Stöße in der Druckleitung. Der Pumpengang ist durch einfaches Drehen am Handrad regelbar, entsprechend dem jeweiligen Speisewasserbedarf des Kessels.

KNORR-BREMSE A-G BERLIN

**Erfahrungen, die sich ergänzen,
bestimmen die Leistung von O & K**



T D T Güterzug Lokomotive

**O & K Lokomotiven
zuverlässig und bewährt!**

Ausgewogenes und genaues Zusammenspiel aller Kräfte — darauf kommt es an beim Schienenverkehr unserer Zeit! Wie gut darum, zu wissen: unter dem Zeichen O & K werden schon seit über 60 Jahren Lokomotiven sowie Waggon, Gleisanlagen und Weichen, Signale und Stellwerke nach harten Gütemaßstäben und höchsten Forderungen an Arbeit, Konstruktion und Material gebaut. Dort flossen und fließen alle Erfahrungen zusammen, auf die es ankommt. Dort ergänzen sie sich zu Spitzenleistungen auf ihrem Gebiet.

Steter Fortschritt — unser Ziel!



Vielseitig — und doch einheitlich ausgerichtet

Das Bauprogramm von O & K:

Dampf- und Diesel-Lokomotiven

jeder Bauart und Größe / für alle Zwecke

Spezial-Lokomotiven

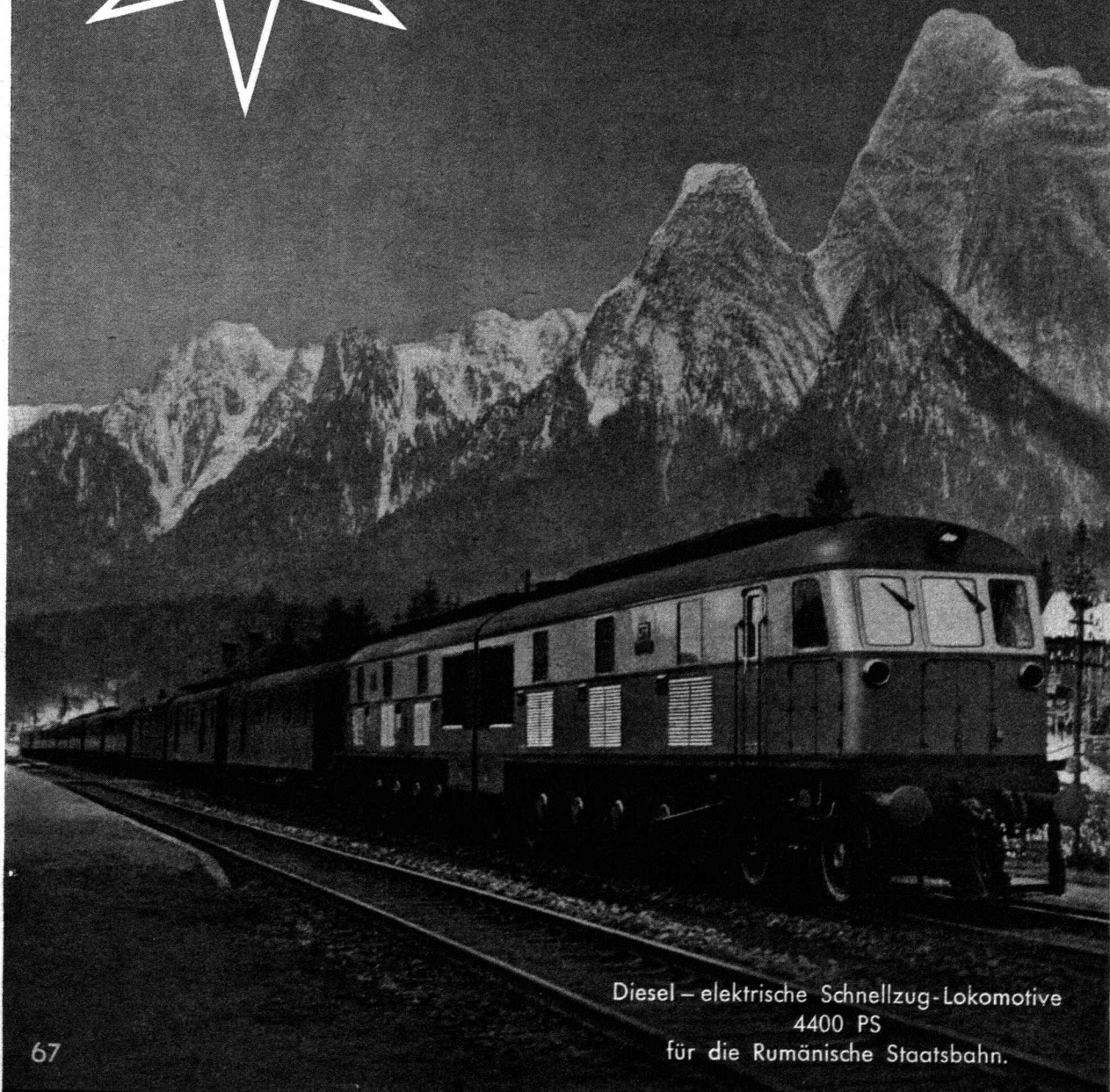
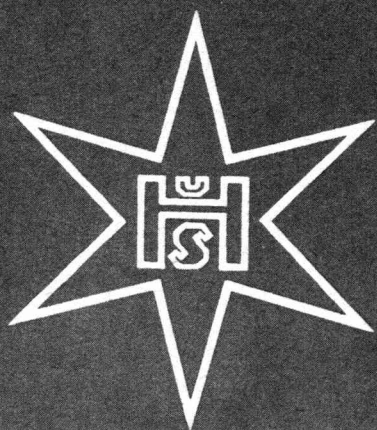
für Normal- und Schmalspurbahnen / mit
zahnradgekuppelten kurvenbeweglichen
Endradsätzen / Feuerlose Lokomotiven

Gleise / Weichen / Signalanlagen

ORENSTEIN & KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN / Breslau / DORTMUND / FRANKFURT-M. / HAMBURG
HANNOVER / KÖLN / KÖNIGSBERG / LEIPZIG / MANNHEIM
MÜNCHEN / STUTTGART / TEPLITZ · SCHÖNAU / WIEN



Diesel – elektrische Schnellzug-Lokomotive
4400 PS
für die Rumänische Staatsbahn.

67

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

WIR BAUEN DAMPF-LOKOMOTIVEN JEDER GRÖSSE

JEDER BAUART



KRAUSS - MAFFEI A.G.

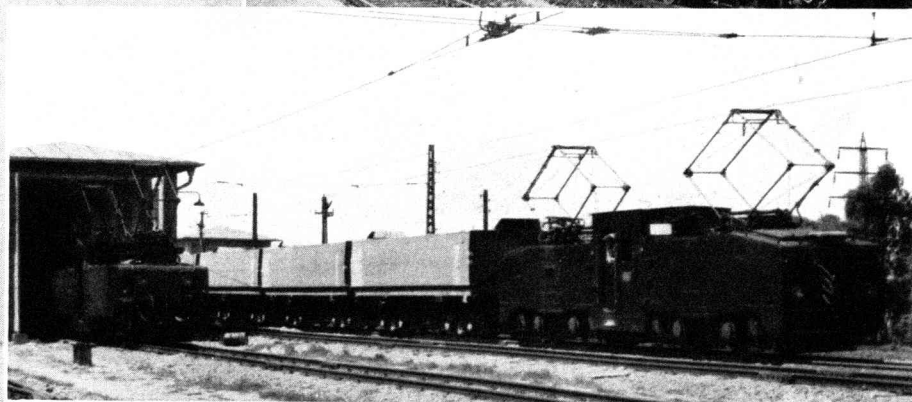
M Ü N C H E N - A L L A C H

Elektrische Lokomotiven

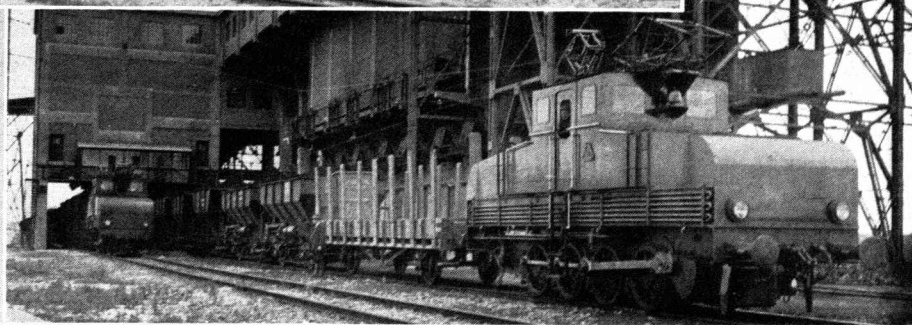
50 Hz-Einphasenwechselstrom · Für Voll-, Abraum- u. Industriebahnen
Geringe Spannungsabfälle und Fahrdrachtverluste



Oben: Bo-Bo-Lokomotive
der Deutschen Reichsbahn



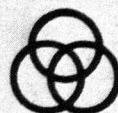
Bo-Bo-Abraumlokomotiven;
900 mm Spurweite



Rechts: D-Verschiebe-
Lokomotiven



Fahrmotoren und Hilfsmaschinen: | Aufbau, mechanischer Teil und Steuerung:
Garbe-Lahmeyer & Co. AG. | **Fried. Krupp A.G., Essen**



Anfragen erbeten an:

KRUPP

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Lokomotivfabrik, Essen

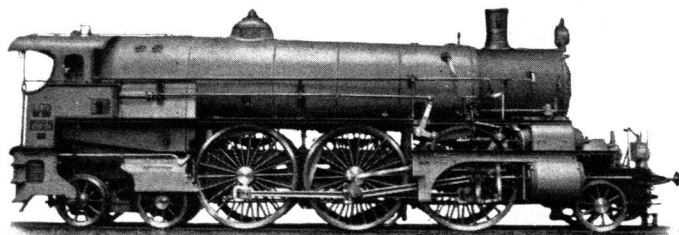
WIENER LOKOMOTIVFABRIK A.-G. WIEN-FLORIDSORF



Marksteine des Lokomotivbaues

sind im Gebiete der Ostmark von uns und unseren Konzernfirmen in großer Zahl geschaffen worden. Einige davon wollen wir in dieser und kommenden Anzeigen vorführen.

Bei der untenstehenden 1 C 2-Vierzylinder-Verbund-Schnellzugslokomotive, Reihe 210 der österreichischen Staatsbahnen, drehten wir 1908 erstmalig die herkömmliche 2 C 1-Bauart um und legten das Drehgestell unter die mächtige Feuerbüchse. Diese zur Unterbringung großer Kessel und



Verbrennungsräume besonders vorteilhafte Bauweise wurde 1925 von den Lima-Lokomotivwerken in USA aufgegriffen und fand in Form von 1 D 2- und 1 E 2-Lokomotiven weite Verbreitung.

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50
Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

NOVEMBER 1939

NUMMER 8



Neuartige Dampflokomotiven für den Abraumbetrieb

Von Oberingenieur Dipl.-Ing. P. H. B a n g e r t, Kassel

Der Abraumbetrieb in dem ausgedehnten Tagebau deutscher Braunkohlengruben stellt an seine Betriebsmittel außerordentlich harte Anforderungen, die für die Lokomotiven bereits in den Konstruktions-Bedingungen ihren Niederschlag finden. So ist das Fahrzeugprofil eng begrenzt, weil die Lokomotive die großen Lade- und Absetzbagger unterfahren muß. Die Spurweite ist einheitlich auf 900 mm festgelegt, der Achsdruck findet seine natürliche Grenze bei etwa 15—16 t*) dadurch, daß die Gleise größtenteils auf frisch aufgeschüttetem Boden verlegt werden müssen. Zwar werden bei diesen Gleisanlagen schwere Holzschwellen mit einem möglichst geringen Abstand voneinander verwendet, eine eigentliche Gleisbettung

*) Vereinzelt wurden bei gleicher Spurweite sogar Achsdrücke von 18—19 t verwirklicht.

oder Schotterung ist jedoch nicht vorhanden, weil es möglich sein muß, die Gleise mit dem Fortschreiten des Sandversatzes in kurzen Zeitabständen ohne Schwierigkeiten zu verrücken. In engen Kurven paßt sich das Abraumgleis dem Gelände an; Platzmangel zwingt für Spitzkehren und Rangiergleise zu Kurvenradien bis herab auf 50 m. Die Lade- und Entladestelle befindet sich oft auf zwei verschiedenen Sohlen, deren Höhenunterschied in Steilrampen mit beschränkter Entwicklungslänge überwunden werden muß.

Bekannt und seit Jahren bewährt ist die für diese Bedingungen entwickelte zweiachsige Abraum-Dampflokomotive, deren Merkmale die niedrige gedrungene Bauart, die kleinen Treibräder und der kurze Achsstand sind.

Aus dem Inhalt:

Neuartige Dampflokomotiven für den Abraumbetrieb	173	Umbau von E- in 1'E-Lokomotiven	182
75 Jahre Prüfanstalt der Fried. Krupp A.-G.	179	1'D2'h4v-Schnellzug-Lokomotiven der Norwegischen Staatsbahn	182
Hundert elektrische Bo'Bo'-Lokomotiven	180	Lona-Nachrichten	183
Betrachtungen über den Kurvenlauf und die Spurlanzabnutzung von Dampflokomotiven	181	Neue Bücher	185

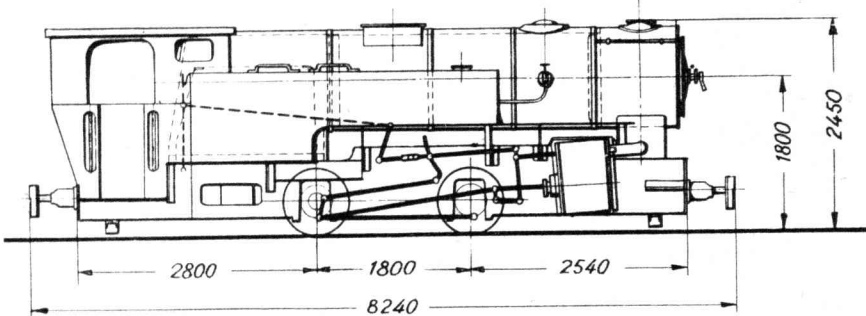


Bild 1: Henschel B-Satteldampf-Tender-Lokomotive niedriger Bauart für Abraumbetrieb

Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	410 mm	Wasservorrat	etwa 2,5 m ³
Kolbenhub	400 mm	Kohlenvorrat	etwa 1,2 m ³
Treibraddurchmesser	800 mm	Leergewicht	etwa 21500 kg
Achsstand	1800 mm	Dienstgewicht	etwa 28000 kg
Dampfüberdruck	14 kg/cm ²	Achsdruck	etwa 14000 kg
Rostfläche	1,5 m ²		
Heizfläche fb.	55,8 m ²	Zugkraft $0,75 \times p \frac{d^2 \times h}{D}$	= 8820 kg

Der Kessel ist verhältnismäßig schlank, der Stehkessel mit dem Rost kann bei Maschinen dieser Größe noch über den Treibrädern angeordnet werden. Trotzdem entstehen vorn und hinten große Überhänge, die in Kauf genommen werden müssen, weil der Kessel, in der Höhe und Tiefe eingeschränkt, wenigstens in der Längsrichtung zur Unterbringung der Heizfläche frei entwickelt werden muß. Die Zylinder sind im Verhältnis zum Reibungsgewicht überreichlich bemessen, um auch bei Erschöpfung des Kessels und sinkendem Dampfdruck noch die erforderlichen Zugkräfte an der Grenze des Reibungsgewichtes sicherzustellen. Alle Möglichkeiten der Leistungssteigerung sind also bei diesen Lokomotiven ausgenutzt: Der Typ der zweiachsigen Dampf-Abraum-Lokomotive ist mit etwa 250—300 PS an seiner baulichen Leistungsgrenze angelangt.

Die Einführung der vierachsigen Großraumwagen macht jedoch erheblich größere Zugförderleistungen nötig. Es sind daher dreiachsige Dampflokomotiven ausgeführt worden, ähnlich dem Entwurf nach Bild 2.

Die hinter den Treibrädern überhängende Feuerbüchse mit kurzem, aber sehr breitem Rost, die gedrängte Bauart des Führerhauses, welches der Besatzung nur noch sehr wenig Bewegungsfreiheit läßt, und der trotzdem noch weiter vergrößerte Überhang

sind die Kennzeichen, fast möchte man sagen, Nachteile dieser Bauart, die zudem durch den größeren Achsstand weniger kurvenläufig ist. Außerdem bringt der dritte Treibradsatz nur eine 50%ige Steigerung der Zugkräfte; die zur Verdoppelung der Zugkraft erforderliche vierachsige Lokomotive ist unter den gegebenen Baubedingungen als Dampflokomotive der bisherigen Bauart nicht mehr zu verwirklichen.

Der Wunsch nach einer weiteren Leistungssteigerung der Zugfördermittel zwingt somit die bisher mit Dampf arbeitenden Gruben zur Erwägung einer Elektrifizierung ihrer Bahnanlagen, denn seit langem werden vierachsige Abraum-Elektro-Lokomotiven der bekannten Bauart mit zwei zweiachsigen Drehgestellen gebaut, die eine ideale Kurvenläufigkeit besitzen, in beiden Fahrrichtungen gleich gut fahrbar und außerdem bis zur Reibungsgrenze belastbar und ausnutzbar sind, weil sie nicht wie die Dampflokomotive ihr eigenes Kraftwerk mit sich schleppen, sondern ihre Energie einer ortsfesten Anlage entnehmen.

Die Verstromung eines bisher mit Dampflokomotiven arbeitenden Abraumbetriebes erfordert aber einen erheblichen Kostenaufwand, und, wenn die Kosten vielleicht zur Zeit nicht die ausschlaggebende Rolle spielen, so ist der Zeitaufwand, den die Erstellung neuer oder zusätzlicher ortsfester Kraftan-

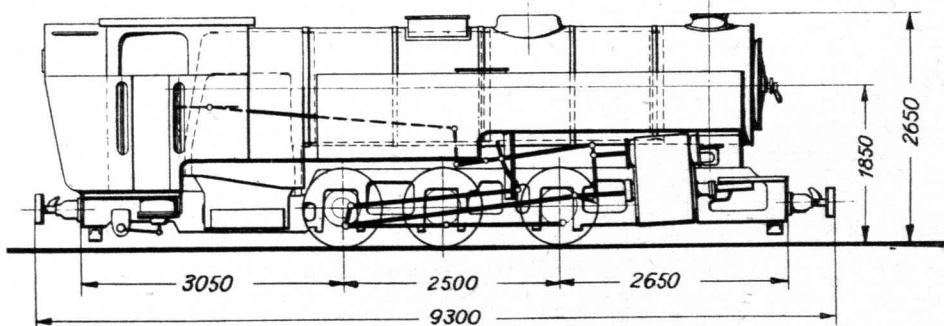


Bild 2: Entwurf einer C-Satteldampf-Tender-Lokomotive niedriger Bauart für Abraumbetrieb

Hauptabmessungen:

Spurweite	900 mm	Wasservorrat	2,8 m ³
Zylinderdurchmesser	500 mm	Kohlenvorrat	2,5 t
Kolbenhub	430 mm	Leergewicht	etwa 37,0 t
Raddurchmesser	860 mm	Dienstgewicht	etwa 46,8 t
Achsstand	2500 mm	Achsdruck	etwa 15600 kg
Dampfüberdruck	14 kg/cm ²	Zugkraft $0,75 \times p \frac{d^2 \times h}{D}$	= 13130 kg
Heizfläche fb.	112,5 m ²	Kleinsten Krümmungshalbmesser	80 m
Rostfläche	2,4 m ²	Größte Geschwindigkeit	30 km/h

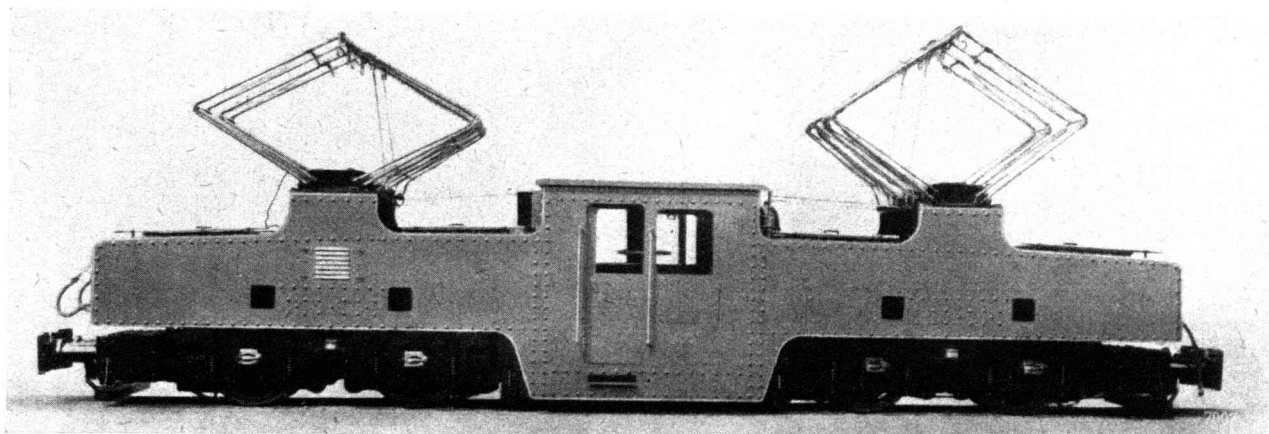


Bild 3: Elektrische Abraam-Lokomotive, Bauart Henschel-Siemens

Hauptabmessungen:

Spurweite	900 mm
Raddurchmesser	950 mm
Fester Radstand	1700 mm
Gesamtradstand	8250 mm
Größte Höhe	2500 mm
Höchstgeschwindigkeit	40 km/h

Reibungs-, Dienstgewicht	60 t
Stromart: Gleichstrom	von 600 und 1200 Volt
Stundenleistung	1000 PS
Zugkraft bei Stundenleistung	12700 kg
Höchstzugkraft am Radumfang	14300 kg
Kleinster Krümmungshalbmesser	45 m

lagen erfordert, heute um so störender, wo eine möglichst schnell einsetzende Steigerung der Förderung auch im Braunkohlen-Bergbau geboten ist (RTA 5. 10. 39, Nr. 40, Seite 3) und auch die schnelle Erschließung neuer Abbaumöglichkeiten im Vordergrund des Interesses steht.

Auch der wehrtechnische Nachteil der zentralisierten elektrischen Kraftanlagen für den Bahnbetrieb kann unter Umständen die Zweckmäßigkeit der Verstromung in Frage stellen. Das Bedürfnis nach einer leistungsfähigeren Dampflokomotive für den Abraumbetrieb bleibt also in vielen Fällen bestehen.

Als daher die Phönix A.-G. für Braunkohlenverwertung (jetzt Deutsche Kohlenbergbau-Gesellschaft m.b.H., Abt. Mumsdorf/Thür.) Abraam-Lokomotiven von 450 PS Leistung beschaffen wollte, entschloß sich die Lokomotivfabrik Henschel & Sohn, Kassel, eine neuartige Gelenk-Lokomotive in Vorschlag zu bringen, und damit die der Dampf-Abraam-Lokomotive bisher gesetzte Leistungsgrenze zu durchbrechen. Für die verlangte Leistung und die entsprechenden Zugkräfte waren nämlich bei genügender Sicherheit gegen das Schleudern der Treibräder vier Treibachsen erforderlich. Andererseits ermutigten die aus den letzten Jahren vorliegenden Erfahrungen der Fabrik im Bau von Gelenk-Lokomotiven der verschiedensten Bauarten für ausländische Bahnen zu dem Versuch der Einführung der Gelenk-Bauart, die unter den gegebenen Profilbeschränkungen allein die Unterbringung der vier Kuppelachsen ermöglicht.

Nach genauer Prüfung der Henschel'schen Vorschläge und Besichtigung einer in Holland laufenden Henschel-Gelenk-Lokomotive entschloß sich die Direktion und Betriebsleitung der Grube Phönix, die Konstruktion von drei Lokomotiven einer bis dahin noch nicht ausgeführten Bauart in Auftrag zu geben. Seit dem Frühjahr 1939 sind die drei Lokomotiven auf der Grube Phönix

bei Mumsdorf/Thür. in Betrieb. Sie haben heute bereits in ununterbrochenem Dienst den Beweis ihrer Leistungsfähigkeit und Betriebstüchtigkeit erbracht. Eine kurze Beschreibung dieser neuartigen Lokomotiven dürfte daher einem allgemeinen Interesse begegnen.

Die B+B-Trockendampf-Gelenk-Abraam-Tender-Lokomotive, Bauart Henschel, besitzt zwei zweiachsige Treibgestelle, auf welche sich in zwei Drehzapfen ein Oberrahmen stützt, der den Kessel, das Führerhaus und die Vorratsbehälter trägt. Diese Anordnung bietet den Vorteil, daß ein Kessel von verhältnismäßig großem Durchmesser (1530 mm) mit einer tiefen Feuerbüchse auf der Lokomotive untergebracht werden kann, wobei unter dem Rost noch hinreichend Platz für einen geräumigen Aschkasten und genügende Bodenfreiheit verbleibt. Der Kessel ist somit kurz und gedrungen in normaler Bauart mit runder Stehkesseldecke und der für die Braunkohlenbrikettfeuerung zweckmäßigen Stahlfeuerbüchse ausgebildet. Für die Verankerung der Stahlfeuerbüchse sind in der Zone, in der Stehbolzenbrüche häufig sind, Gelenkstehtbolzen verwendet. Am Einschraubende sind diese beweglichen Stehbolzen sowohl wie auch die festen Stehbolzen nach dem Henschel-Verfahren aufgedornt.

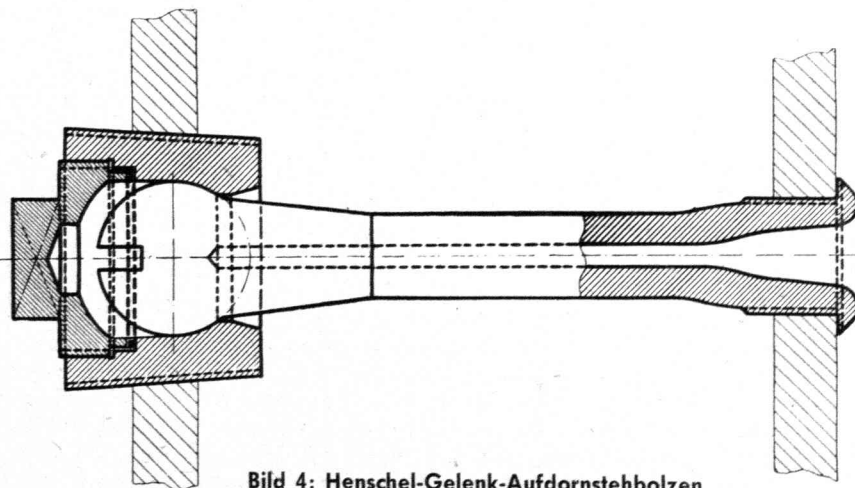


Bild 4: Henschel-Gelenk-Aufdornstehtbolzen

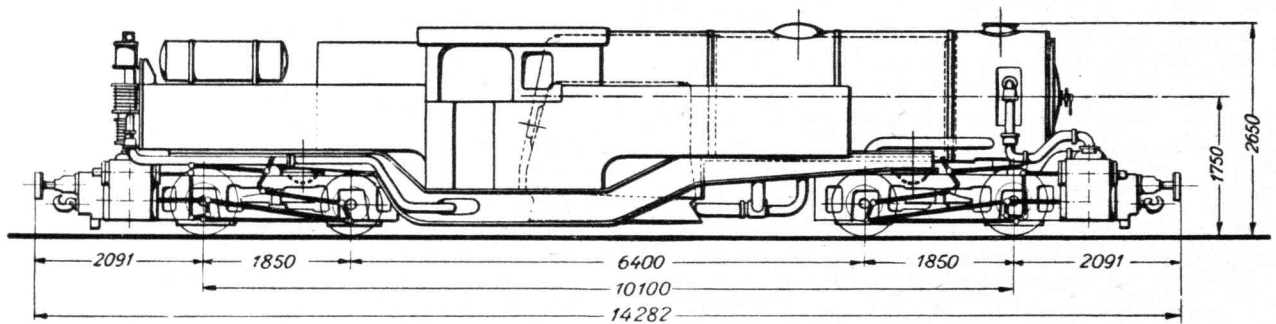
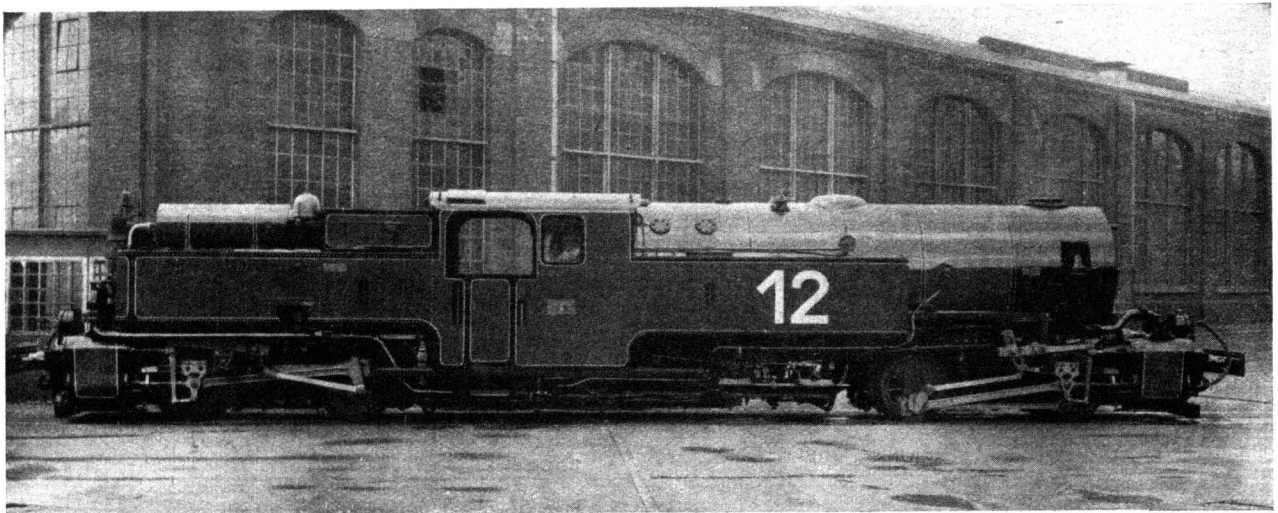


Bild 5/6: B+B Trockendampf-Gelenk-Abraum-Lokomotive, Bauart Henschel, für die Grube Phönix/Thüringen

Hauptabmessungen:

Spurweite	900 mm
Zylinderanzahl	4
Zylinderdurchmesser	330 mm
Kolbenhub	430 mm
Treibraddurchmesser	800 mm
Dampfüberdruck	14 kg/cm ²
Rostfläche	2,3 m ²
Heizfläche der Feuerbüchse fb.	10,1 m ²
„ „ Heizrohre fb.	82,0 m ²
„ „ Rauchrohre fb.	8,6 m ²

Gesamtheizfläche	100,7 m ²
Heizfläche des Dampftrockners	9,5 m ²
Wasservorrat	6,8 m ³
Kohlenvorrat	3,0 m ³ = 2,5 t
Leergewicht der Lokomotive	44,8 t
Dienstgewicht der Lokomotive	58,8 t
Zugkraft $0,75 \times p \times \frac{d^2 \times h}{D} \times 2$	12100 kg
Größte Breite der Lokomotive	2300 mm
Kleinster Krümmungshalbmesser	50 m

Um einem allenfalls auftretenden Dampfniedererschlag in den längeren Rohrleitungen der Gelenk-Lokomotive vorzubeugen, ist in den Kessel ein Dampftrockner eingebaut. Er besteht aus 8 Überhitzer-elementen normaler Bauart, die in einer Querreihe von Rauchrohren im Langkessel angeordnet und an einen geschweißten Dampfsammelkasten angeschlossen sind. Bei den Leistungsversuchen wurde festgestellt, daß der Dampftrockner dem Dampf je nach der Anstrengung der Lokomotive eine Überhitzung bis zu 30° verleiht.

Der Kessel ist mit einem entlasteten Ventilregler der LON-Type, mit einem an der Stehkessel-Rückwand angeordneten, dampfbetätigten Rußausbläser mit Ackermann-Sicherheitsventilen und im übrigen mit der üblichen Armatur ausgerüstet.

Am eindrucksvollsten kennzeichnen die geschweißten Längsträger des Oberrahmens die neue Bauart. Sie reichen am Vorderende bis zu einer Stahlguß-Querstrebe, die an den Kessel angenietet ist und an der Unterseite den kugelförmigen Drehzapfen trägt. Am Hinterende ist der Rahmen über die entsprechende Stahlguß-Querstrebe des hinteren Drehgestelles hinaus ver-

längert, um den rückwärtigen Wasserkasten wirksam abzustützen und gleichzeitig einen sicheren Halt für die an der hinteren Stirn des Oberrahmens befestigte Bremsluftpumpe zu bilden. In der Mitte ist der Oberrahmen tief herabgezogen, um die erforderliche Bauhöhe für das Führerhaus zu gewinnen, dessen bequeme und geräumige Ausführung ein besonderer Vorteil der Henschel-Gelenk-Lokomotive ist und sehr viel zu ihrer Beliebtheit bei dem Lokomotivpersonal beigetragen hat. Die Anpassung der Oberrahmenwangen an diese baulichen Forderungen und die auftretenden Belastungen war dadurch besonders erleichtert, daß die Herstellung des I-Profiles aus einzelnen Steg- und Flanschblechen mittels elektrischer Schweißung die dem Zweck entsprechende Formgebung ermöglichte.

Die Rahmen der Lokomotiv-Treibgestelle sind Barrenrahmen von 90 mm Stärke. Wegen der niedrigen Bauhöhe sind die Tragfedern innerhalb des Rahmprofilen angeordnet; ihre Tragkräfte werden durch Bügel auf die Achslager übertragen. Für die Abstützung des Oberrahmens trägt jedes Treibgestell

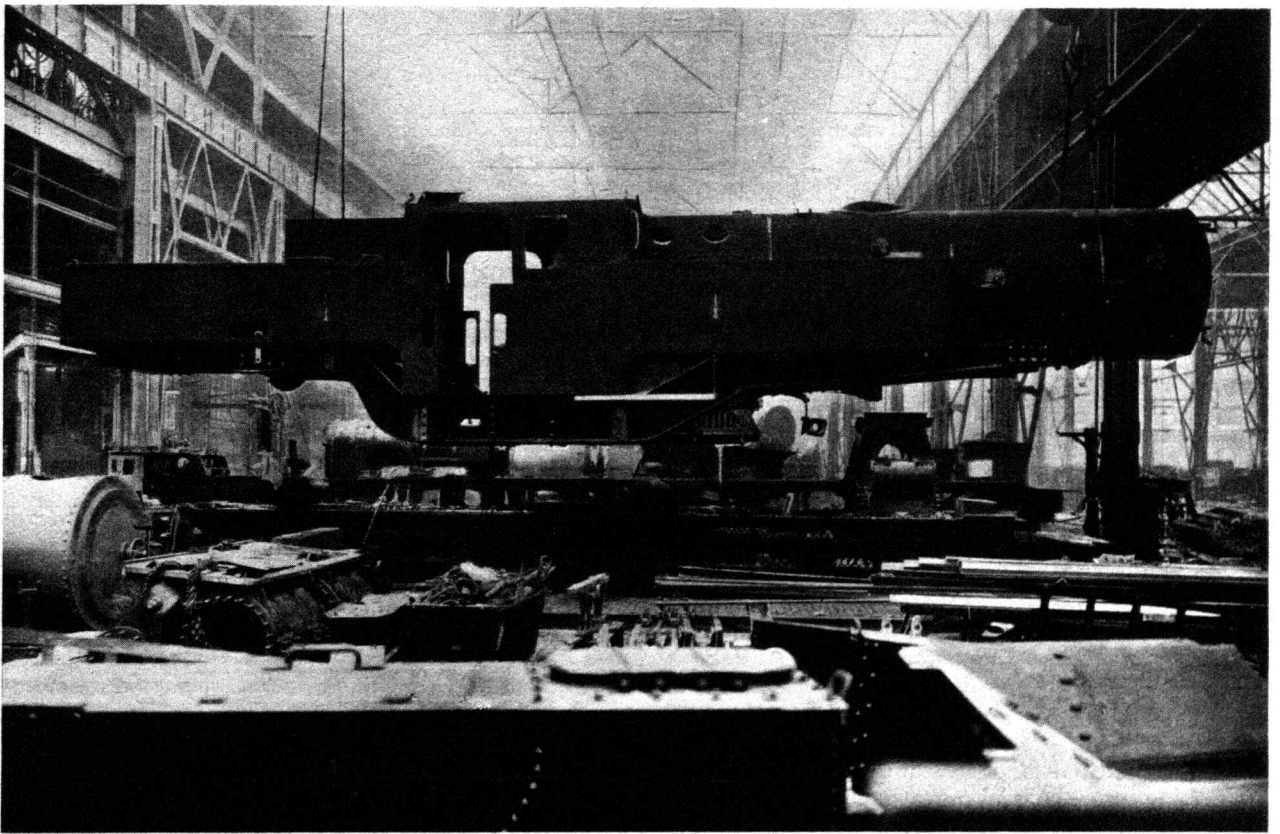


Bild 7: Oberrahmen mit Kessel, Führerhaus und Vorratsbehältern

einen Stahlguß-Querträger, in den die für den Kugelzapfen des Oberrahmens bestimmte gußeisernerne Pfanne eingelassen ist. Um dem Oberrahmen die erforderliche Seitenstabilität zu geben, sind an der Außenseite der Rahmen zwei Federtöpfe angeordnet, die mit starken Schraubenfedern den Rahmen in die horizontale Lage drücken. Jedes Treibgestell kann sich somit nach allen Richtungen gegenüber dem Hauptrahmen schräg einstellen: Ein bequemes Befahren überhöhter Kurven und sonstiger Gleisunebenheiten ist dadurch ermöglicht. Wie notwendig gerade diese konstruktive Maßnahme ist, geht aus Bild 8 hervor, das eine Gleisstrecke im normalen Betriebszustand veranschaulicht. Die deutlich sichtbaren Gleisverwerfungen treten häufig in noch verstärktem Maße auf, wenn Regengüsse den lose aufgeschütteten Boden stellenweise zum Einsinken bringen. Es bedeutet eine fühlbare Erleichterung für die Lokomotivmannschaft, daß die durch diese Unebenheiten verursachten Stöße bei der Gelenk-Lokomotive durch die Dämpfung des Oberrahmens ganz erheblich herabgemindert werden.

Die Zylinder sind an den äußeren Enden der Treibgestelle angeordnet. Sie sind nach dem Leistungsprogramm bemessen, welches nur eine größte Zugkraft von etwa 12 000 kg verlangt. Die Zylinder könnten, wie ein Vergleich mit den Triebwerksabmessungen der Lokomotiven nach Bild 2 und 3 zeigt, noch etwas vergrößert werden, ohne daß sich ein schlechteres Reibungsverhältnis ergäbe als bei diesen beiden Beispielen. Auf diese Weise würde eine Zugkraft von etwa 14 000 kg wie bei der gleich schweren Bo+Bo-Elektro-Lokomotive nach Bild 3 erreichbar sein.

Die Achsdrücke der Lokomotive sind so berechnet, daß bei einer Belastung mit 70% der Vorräte, d. h. etwa 5 m³ Wasser und 1¼ t Kohle sämtliche Achsdrücke einander gleich sind und je 14 t betragen. Dadurch, daß eine Veränderung der Vorräte hauptsächlich die Achsdrücke des hinteren Treibgestells beeinflusst, entstehen bei diesem Gestell für den Fall der vollen Vorräte bzw. der völlig aufgebrauchten Vorräte gewisse Verschiedenheiten in den Achsdrücken der beiden Kuppelachsen. Durch die Wirkung besonderer Achsdruck-Ausgleichfedern, die im hinteren Treibgestellrahmen in Federtöpfen gelagert sind und sich mittels Druckrollen in dem einen oder anderen Falle gegen entsprechende Widerlager des Oberrahmens legen, werden diese Verschiedenheiten wieder aufgehoben, so daß in allen Belastungsfällen die Achsdrücke eines Gestelles einander gleich sind.

Die Gelenkbauart der Lokomotive bedingt die Zuführung des Frischdampfes vom Kessel zu den Zylindern und die Ableitung des Abdampfes von den Zylindern zum Blasrohr durch gelenkige Rohrleitungen. Die Ausbildung derartiger gelenkiger Rohrleitungen bereite die Lieferfirma keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, da sie im letzten Jahrzehnt zahlreiche neuzeitliche Heißdampf-Gelenk-Lokomotiven für verschiedene ausländische Bahngesellschaften durchkonstruiert und geliefert hat*). Die beiden Einströmleitungen zu den vorderen Zylindern sowohl als auch die beiden gleichartigen Leitungen, die zu den hinteren Zylindern führen, sind als Dreigelenkleitungen

*) vergl.: Die Lokomotive, 1939, Heft 1, S. 12—20. W. Böhmig und P. H. Bangert „Die neuesten Henschel-Gelenk-Lokomotiven für die Brasilianische Zentralbahn“.

gen ausgeführt; sie sind auf den Bildern deutlich zu erkennen. Bei der vorderen Leitung ist das Gelenk-Dreieck in eine senkrechte Ebene, bei der hinteren Leitung in eine waagerechte Ebene gelegt. Auf diese Weise werden die lästigen längsverschieblichen Stopfbuchsverbindungen in der Einströmleitung gänzlich vermieden. Die Gelenke selbst sind Kugelgelenke, die mit Huhn'schen Metallpackungen ausgerüstet sind. Bei der Ausströmleitung sind ebenfalls für die beiden Gelenkverbindungen je zwei Kugelgelenke gleicher Bauart verwendet, die jedoch mit normalen Weichpackungen versehen sind. Zwischen den beiden Kugelgelenken befindet sich hier jeweils eine längsverschiebliche Stopfbuchse, gegen deren Verwendung in der Ausströmleitung, die nur Dampf von niedriger Temperatur und Spannung enthält, keine Bedenken bestehen.

Häufig wird gegen die Gelenk-Lokomotive der Einwand erhoben, sie sei zu vielteilig, die Wartung der zahlreichen beweglichen Bauteile erschwere die Bedienung und Unterhaltung. Auch die Henschel-Gelenk-Lokomotive besitzt zahlreiche Schmierstellen, die im ersten Augenblick den Eindruck hervorrufen, als würde dadurch der Zeitaufwand für die Betriebsvorbereitung erheblich verlängert. Es ist aber zu beachten, daß die gesamte Steuerung mit Tecalemit-Schmiernippeln ausgerüstet ist und mit Fett geschmiert wird. Mit Hilfe der Handschmierpresse kann das Fett in viel kürzerer Zeit in die Schmierstellen gedrückt werden, als dies bei Ölschmierung mit einer Ölkanne möglich ist. Außerdem wird stets nur so viel Fett erneuert, als wirklich verbraucht ist, d. h. in viel größeren Zeitabständen als bei der Ölschmierung wird das Fett so lange nachgepreßt, bis es aus den Spalten des Gelenkes herauszutreten beginnt. Hierdurch erfolgt außerdem eine automatische Säuberung des Gelenkes von etwa hineingeratenem Staub oder Fremdkörpern.

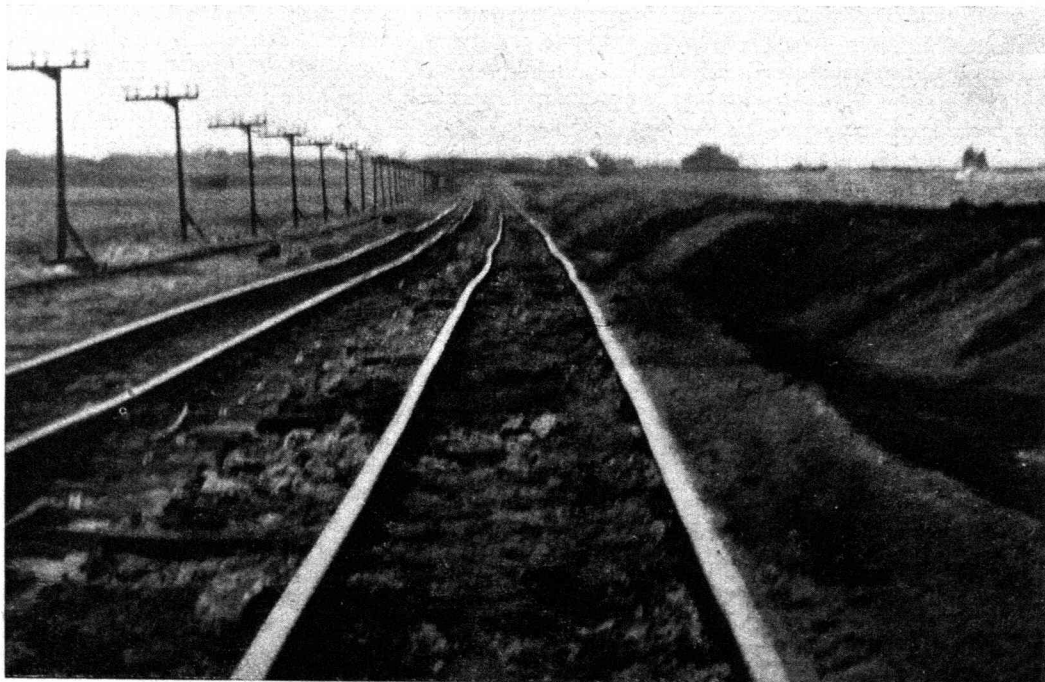
In die Nippel der Gelenke der Dampfleitungen wird in gleicher Weise von Zeit zu Zeit Zylinderöl nachgedrückt. Nur die Maschinenteile, die eine gleitende Bewegung ausführen, wie der Stein in der Schwinge,

die Schieberführungen und der Kreuzkopf, sind wie bisher mit Ölschmierung versehen, weil für solche Maschinenteile die Ölschmierung den Vorteil besitzt, daß sich nicht Staub auf der eingefetteten Gleitfläche festsetzen kann. Die Achslager sowie die Lager der Treib- und Kuppelstangen sind nach dem Wunsch der Bestellerin für Ölschmierung eingerichtet.

Die Stützgleitflächen der Seitenstabilisierung am Drehzapfen sind ebenfalls mit Öl zu schmieren, während die Drehzapfen-Schmierung wieder durch Schmiernippel mit Fett erfolgt. Für die Zylinderschmierung ist an jedem Treibgestell ein besonderer Bosch-Öler Type TPC 3 mit vier Ölauslässen und Tropfanzeiger vorgesehen, der vom Triebwerk angetrieben wird. An Sonderausrüstungen sind zu nennen: zwei nichtsaugende Injektoren Fabrikat Schäffer & Budenberg, eine elektrische Beleuchtungseinrichtung mit Triebwerkslampen, Führerhausbeleuchtung und einem vorderen und hinteren Scheinwerfer und Henschel-Turbogenerator von 500 Watt 24 Volt, eine auf sämtliche Achsen wirkende Knorr-Druckluftbremse mit Verbundluftpumpe und Führerventil St 60, eine Handspindelbremse für die beiden Achsen des hinteren Gestelles, Druckluft-Sandstreuer und Druckluftglocke.

Die dritte Lokomotive ist mit Henschel-Dampfölmsteuerung versehen, einer Kraftumsteuerung, bei der die Betätigung der Steuerschraube lediglich zur Einleitung des Steuervorganges dient. Die Verlegung der Steuerung selbst geschieht durch einen Dampfzylinder. Ein mit dem Dampfzylinder in Tandem-Anordnung gekuppelter Ölzyylinder wirkt als Ölbremse und blockiert die Steuerung, wenn die eingestellte Füllung erreicht ist. Für Lokomotiven, die häufig Rangierbewegungen auszuführen haben, bietet die Henschel-Dampfölmsteuerung durch Vermeidung jeglicher Kraftanstrengung beim Umsteuern eine wesentliche Erleichterung für die Lokomotivmannschaft.

Die drei Lokomotiven verrichten auf der Grube Phönix einen Tag und Nacht durchgehenden Dienst, der nur durch die Sonntagsruhe unterbrochen wird. Jede Lokomotive legt täglich etwa 180 km zurück,



**Bild 8: Abraumgleis
im Betriebszustand**

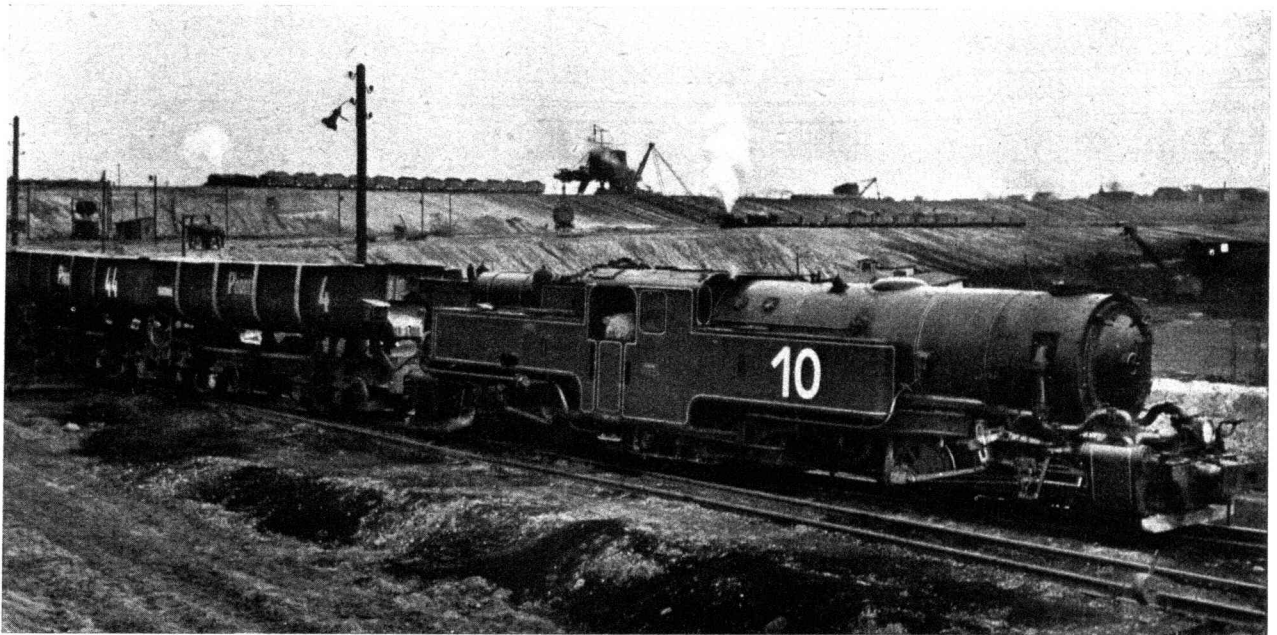


Bild 9: Drei Henschel-Gelenk-Lokomotiven im Betrieb der Grube Phönix

6 Verkaufnahmen Henschel

davon 90 km mit beladenem Zug und 90 km mit Leerzug. Die jedesmalige Fahrstrecke ist etwa 3 km lang und 30 Züge werden täglich in jeder Fahrtrichtung befördert.

Der Boden über der Kohle wird durch Bagger in zwei Stichen abgeräumt, d. h. ein Bagger befindet sich auf der natürlichen Bodenhöhe, während ein zweiter Bagger in halber Höhe über der Kohleschicht angesetzt ist. Auch die Absetzbagger arbeiten auf diesen beiden Stufen. Von der unteren Abräumstufe führt die Gleisverbindung zum unteren Absetzbagger mit einer geringen Steigung von 1 : 130; hier befördert die Lokomotive zur Zeit einen Zug von 12 vierachsigen Großraumwagen, Erzeugnis der Orenstein & Koppel A.-G., von je 16 m³ Fassungsvermögen mit einem durchschnittlichen Gewicht von 490 t. Nach der Beschaffung weiterer Wagen wird die Zuglänge 15 Wagen betragen. Auf der kurzen Steilrampe 1 : 45, die von der unteren Stufe zum oberen Absetzer führt, wird eine zweiachsige Lokomotive (Bild 2) zum Nachdrücken verwendet.

Eingehende Leistungsversuche, die durch das Entgegenkommen der Betriebsleitung mit Lokomotive Nr. 12 und einem 16-Wagenzug von etwa 600 t Gewicht

im regelrechten Betrieb durchgeführt werden konnten, hatten recht bemerkenswerte Ergebnisse. Es zeigte sich z. B., daß die längeren Rohrleitungen zum hinteren Zylinderpaar keinen Unterschied des Einströmdruckes im Vergleich zum vorderen Zylinderpaar verursachten, sondern infolge der bereits erwähnten leichten Überhitzung des Dampfes lediglich einen Temperaturabfall von etwa 10° C. Die Dampftemperaturen betragen vorn im Durchschnitt 225° C, hinten 215° C. Der Dampfverbrauch wurde bei der gebräuchlichen Füllung von 60% mit etwa 12 kg/PSi, bei 30% Füllung mit 10 kg/PSi festgestellt. Die Verdampfung betrug bei Verfeuerung von Phönix-Braunkohlenbriketts von etwa 5900 WE/kg das 5,3fache des Brennstoffverbrauchs.

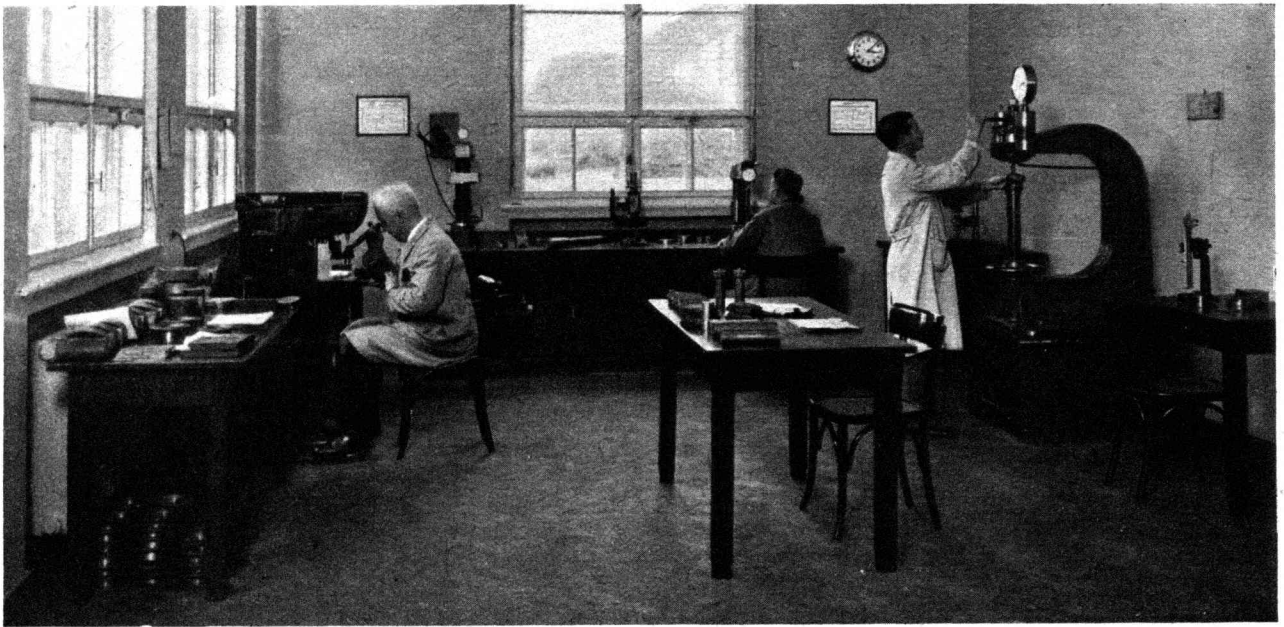
Die Leistungen dieser neuartigen Lokomotiven haben also voll befriedigt, ihre vorzügliche Anpassung an die Betriebsbedingungen, der angenehme stoßfreie Lauf und die Bequemlichkeit der Bedienung haben den Lokomotiven eine besondere Beliebtheit bei Betriebsleitung und Personal eingetragen. Die praktische Bewährung dürfte die Verwendbarkeit dieses neuen Lokomotivtyps für verschiedene ähnlich gelagerte Bedarfsfälle außer Frage stellen.

75 Jahre Prüfanstalt der Fried. Krupp A.-G.

Während sich die Prüfung der Werkstoffe bis zum Jahre 1864 im wesentlichen auf technologische Untersuchung, wie Schlag- und Fallversuche erstreckte, stellte Alfred Krupp im genannten Jahre eine in England gebaute Kirkaldy'sche Universal-Prüfmaschine auf. Damit wurde die mechanische Werkstoffprüfung eingeführt, die die Ermittlung von Werkstoff-Kennwerten zur Aufgabe hat. Die Maschine hatte einen Kraftbereich bis etwa 40 t, erlaubte die Vornahme von Zerreiß-, Druck-, Biege- und Verdrehversuchen und arbeitet heute nach einigen Veränderungen noch zur vollsten Zufriedenheit. Alfred Krupp, der mit

zähem Willen „alles zuerst finden und einführen, was sich bewährt, nicht anderen nachhinken“ wollte, legte großen Wert darauf, daß „ein damit speziell Beauftragter mit der englischen Probiermaschine die ganze Serie von Proben mit allen Gattungen Tiegel- und Converterstahl machte und solche Resultate in übersichtlichen Rubriken verzeichnete, die Bruch- und Biegestücke unter Glas trocken verwahrte usw.“

Bald reichte diese Prüfmaschine nicht mehr aus; zunächst wurden drei auf der Gußstahlfabrik selbst entworfene und gebaute Maschinen, vornehmlich zum Prüfen von Eisenbahnachsen, aufgestellt. Auch wurden



Härteprüfraum der Prüfanstalt der Fried. Krupp A.G., Essen

einige Fallwerke zur Prüfung der Verformbarkeit von Radreifen, Stahlgußrädern und dergl. errichtet; die durch solche Prüfungen stark verformten Fertigteile haben stets das Augenmerk der Fachwelt auf den Kruppschen Gußstahl gelenkt. Schon um 1890 bewältigte die mechanische Prüfanstalt jährlich über 70 000 mechanische Versuche, darunter 25 000 Zerreißproben.

Umfangreiche Aufträge auf Kesselbleche machten im Jahre 1897 die Anschaffung einer 200 t-Zerreißmaschine notwendig, die von der damals führenden Firma A. J. Amsler, Schaffhausen (Schweiz), geliefert wurde. Im Oktober 1901 wurde das jetzige Gebäude bezogen, das von Anfang an schon 14 Maschinenräume mit den zugehörigen Büros und Zimmern für die fremden Abnahmebeamten aufwies. Hier wurden wohl erstmalig die Prüfmaschinen in Einzelräumen aufgestellt, damit die Prüfung der Werkstoffe in Gegenwart verschiedener Abnahmebeamten ungestört vor sich gehen kann. In dieser Zeit wurden auch in Zusammenarbeit zwischen Charpy und Ehrensberger (Krupp) die Kerbschlagprüfung und die dazu benötigten Pendelschlagwerke entwickelt. Das erste Pendelschlagwerk (200 mkg Arbeitsvermögen) wurde im Jahre 1904 aufgestellt und ist heute noch in Betrieb.

Neue Geräte, Prüfmaschinen und Anbauten an das Gebäude haben seitdem die Leistungsfähigkeit der Prüfanstalt stetig gesteigert. Ihr gegenwärtiger Maschinenpark umfaßt 16 Zerreißmaschinen von 1 bis 200 000 kg Höchstlast, 5 Pendelschlagwerke verschiedener Größen, mehrere Biegemaschinen und Fallwerke sowie eine große Zahl Härteprüfgeräte und Einrichtungen für Sonderversuche. Der Prüfanstalt ist eine leistungsfähige Probestabwerkstatt angeschlossen. Die Zahl der arbeitstäglich durchgeführten Prüfungen stieg von 340 im Jahre 1910 auf über 1000 im Jahre 1939.

Zum Aufgabenkreis der Prüfanstalt gehört vornehmlich die Ausführung von Abnahme- und Betriebsversuchen, die Überwachung der in den einzelnen Werkstätten befindlichen Sonderprüfmaschinen und

die Beratung der Betriebe bei der Neuanschaffung solcher Maschinen und Geräte. Neben diesen eigentlichen Aufgaben beteiligt sich die Prüfanstalt der Firma Fried. Krupp A.-G. an der Klärung technisch-wissenschaftlicher Fragen, die sich aus ihrem Arbeitsbereich ergeben, z. B. Entwicklung neuer Prüfverfahren und Prüfgeräte, Aufstellung von Werkstoffprüfnormen u. a. m. Schon durch die Geschäftsordnung von 1875 wurde die Prüfanstalt der Werksleitung unmittelbar unterstellt, woran heute noch streng festgehalten wird, „in Erwägung, daß es geboten erscheint, die Probieranstalt und das chemische Laboratorium durchaus so neutral zu stellen, daß sie sogar dem Schein nicht ausgesetzt sind, von einem Betrieb oder Ressort beeinflusst werden zu können“.

Eine enge Zusammenarbeit mit der 1914 gegründeten und dem Direktorium ebenfalls unmittelbar unterstellten Abnahmezentrale ist durch Bestellung eines gemeinsamen Betriebsführers gewährleistet; von 1915 bis zum Spätjahr 1936 war dies Herr Dr.-Ing. Max Moser, seitdem Herr Dr.-Ing. F. P. Fischer.

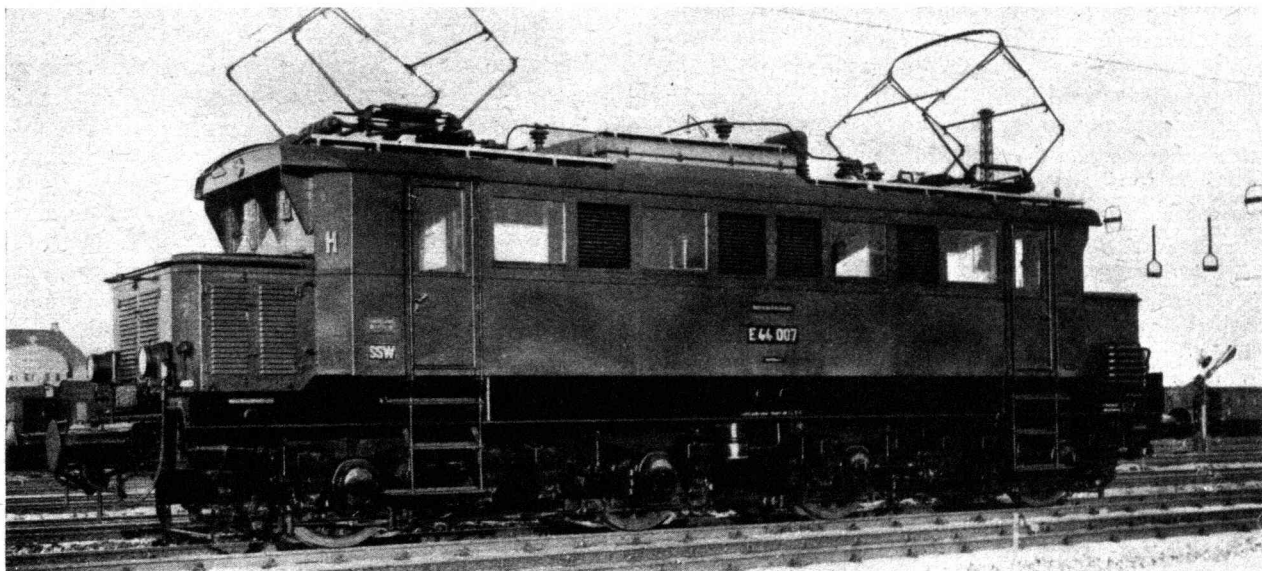
Dr. L. Schneider.

Hundert elektrische Bo'Bo'-Lokomotiven

In diesen Tagen wird die hundredste Elektro-Lokomotive mit der durch das Symbol Bo'Bo' gekennzeichneten Antriebs- und Achsenanordnung von der Deutschen Reichsbahn in Dienst gestellt. Vor neun Jahren verließ die Deutsche Reichsbahn mit der ersten Lokomotive dieser Bauart, deren beide Drehgestelle je zwei von Tatzenlagermotoren angetriebene Achsen haben, endgültig den von der Dampflokomotive her gewöhnten Stangenantrieb und setzte an seine Stelle den Einzelantrieb der Achsen. Beachtlich ist, daß diese erste Lokomotive der neuen Bauart von den Siemens-Schuckertwerken auf eigenes Wagnis gebaut wurde, um die Vorteile einer ganzen Reihe von technischen Fortschritten unter Beweis zu stellen; so wurde z. B. zur Verringerung des Eigengewichtes zum erstenmal im Lokomotivbau die Lichtbogenschweißung in

großem Umfange angewendet. Nicht nur Brücken-, Rahmen- und Drehgestelle wurden geschweißt, sondern auch die Gehäuse, die Zahnradkörper sowie die Kessel- und Verspannungsteile der Umspanner. Es gelang durch diese und andere Maßnahmen, in einem Gesamtgewicht von 77,8 t eine Leistung von 2800 kW unterzubringen und damit das Gewicht je kW-Stundenleistung um 50% zu verringern. Schon nach kurzer Erprobungszeit wurde den Siemens-Schuckertwerken die elektrische Ausrüstung weiterer Serien von Bo' Bo'-Lokomotiven in Auftrag gegeben. Seit einigen Jahren

um so größeren Spurkranzdruck, je näher sie dem Massenschwerpunkt des Fahrzeuges liegt, je kleiner also der Hebelarm ist, an dem sie beim Einlaufen in Krümmungen fast die gesamte Masse des Fahrzeuges ablenken muß. Das Kräftebild vom Augenblick des Ablenkens an bis zum Überkippen des Fahrzeuges durch die Einwirkung der Fliehkraft wird eine springbrunnenähnliche Kurve mit Abfällen bis auf eine gewisse Höhe zeigen, die dann annähernd konstant bleiben wird. Der Scheitelpunkt der Kurve wird kaum durch Rechnung, sondern nur durch Messung des Spur-



Personen- und Güterzug-Lokomotive Bo'Bo' Nr. E 44.002—21

werden Bo'Bo'-Lokomotiven unter zunehmender Verwendung von Heimstoffen hergestellt. Bei einer Versuchs-Lokomotive ist man hierbei soweit wie möglich gegangen und konnte von den ursprünglich erforderlichen 6500 kg Kupfer 3800 kg einsparen.

Betrachtungen über den Kurvenlauf und die Spurkranzabnutzung von Dampflokomotiven

Durch obigen Aufsatz im September-Heft dieser Zeitschrift ist eine Frage angeschnitten worden, deren Behandlung allgemeines Interesse gefunden hat. Es ist die Vermutung ausgesprochen worden, daß die Adams-Achsen der österreichischen Lokomotiven deshalb keiner Rückstellvorrichtung bedurften, weil sie möglichst nahe an die führende Kuppelachse herangeschoben waren. Zur Klärung der Sachlage ist zunächst zu überlegen, welche Aufgaben den Adams-Achsen gestellt werden können.

Sie sollen erstens den Lauf der Fahrzeuge durch Weichen und Krümmungen dadurch erleichtern, daß sie sich aus ihrer Mittellage seitlich verschieben: das bedeutet also, daß der verbleibende feste Radstand nur einen Bruchteil des Gesamtachsstandes bildet. Der Konstrukteur darf sich natürlich nicht dazu verleiten lassen, den festen Achsstand möglichst klein zu halten, ohne daß er gleichzeitig geeignete Hilfsmaßnahmen ergreift.

Die vorlaufende Achse des festen Achsstandes, allgemein führende Achse genannt, erhält nämlich einen

kranzdruckes bestimmbar sein, und solche Messungen scheinen zur Zeit bei der Reichsbahn in Aussicht genommen zu sein. Je kleiner der feste Achsstand, desto größer wird der Anlaufwinkel bei Schlingerbewegungen und bei Spießgangstellung der Lokomotive im Gleise, und damit ist eine weitere Verschlechterung der fahrtechnischen Eigenschaften des Fahrzeuges verbunden. Der Konstrukteur muß also mit Überlegung und Erfahrung den richtigen Weg finden.

Es ergibt sich aber noch eine zweite, sehr wichtige Aufgabe der Adams-Achse, indem sie nämlich mit-helfen soll, den Spurkranzdruck der führenden Kuppelachse zu vermindern. Dazu genügt natürlich die Reibung zwischen der Adams-Achskiste und den schrägen Lagerbacken nicht, da sie in ihrer Größenordnung viel zu klein ist. Hier kann nur eine Rückstellvorrichtung Hilfe bringen, und zwar möglichst eine solche, deren Federkraft annähernd unverändert bleibt. Durch die Rückstellkraft wird selbstverständlich der Spurkranzdruck der Adams-Achse vergrößert, was jedoch unbedenklich ist, weil diese Achse außer dem Widerstand, den sie ihrer Seitenverschiebung entgegensetzt, keine Achsialkräfte mehr aufnehmen muß. Die Reaktion der Rückstellfeder entlastet aber den Spurkranzdruck der führenden Achse, und zwar um so mehr, je größer der Abstand zwischen den beiden Achsen ist. Natürlich gibt es auch hier wieder eine Grenze, denn die Adams-Achse soll immer so viel Seitenspiel besitzen, daß sie auch in der schärfsten Kurve die führende Kuppelachse nicht vom Kopf der äußeren Schiene abzieht. Das Seitenspiel findet aber bei den

Adams-Achsen seine Begrenzung durch die Rahmenschilde, die entweder abgekröpft werden müssen oder deren Lichtweite durch Anstückeln mittels Zwischenlagen verkleinert werden muß.

Besser sind in dieser Hinsicht Bissel-Gestelle, welche durch ein Schleifstück mit Kugel in der Lokomotivlängsachse belastet werden und durch direkt über den Achsbüchsen liegende Tragfedern abgefedert sind. Diese Bauart kann unter den Rahmenschilden durchschwingen. Wenn man den Tragfedern noch Spiralfedern oder dergleichen vorschaltet, bleibt bei den Nickbewegungen der Lokomotive die Belastung der Bisselachse möglichst konstant. Die Belastung des an der Außenschiene laufenden Rades wird in erwünschter Weise vermehrt, ohne daß Verwindungen im Hauptrahmen entstehen können, weder beim Befahren der Übergangsbögen noch in den Krümmungen, denn die Lastübertragung verbleibt unvermindert in der Rahmenmitte.

Diese Ausführungen dürften Klarheit darüber schaffen, daß Adams- oder Lenkgestell-Achsen (übrigens auch vorlaufende gekuppelte Achsen) ohne Rückstellfedern lediglich den Lauf der Lokomotive verbessern, aber niemals einen wesentlichen Einfluß auf den Spurkranzdruck der führenden Lokomotivachse ausüben können: Erst die Rückstellfeder vermindert den Spurkranzdruck der führenden Achse.

Die Radreifen der Laufachsen müssen natürlich öfter nachgedreht werden: dafür wird die Laufzeit der Radreifen der führenden Kuppelachse länger und damit die Wirtschaftlichkeit erhöht, denn das Abdrehen eines Kuppelradsatzes gibt es bekanntlich nicht, es müssen vielmehr immer sämtliche Radreifen der gekuppelten Achsen gleichzeitig abgedreht werden, ob sie es notwendig haben oder nicht.

Es soll auch an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, daß der Konstrukteur nicht nur einen zwangsfreien Weichen- und Kurvenlauf anstreben, sondern seine Aufmerksamkeit ganz besonders der Verminderung des Spurkranzdruckes schenken muß, wenn er einen vollen Erfolg seiner Arbeit buchen will: andernfalls kann es ihm passieren, daß die Lokomotive wohl ohne Zwang durch die Kurven geht und trotzdem gerne entgleist. Ob.-Ing. Avenmarg.

Berichtigung: In obigem Aufsatz ist irrtümlich angegeben, daß die 1 C-Lokomotive der Giselabahn vorn ein Krauss-Helmholtz-Drehgestell hatte; die Führung erfolgte vielmehr durch ein einachsiges Deichselgestell mit zwei waagrecht Blattfedern, die einander entgegenwirkten und bei seitlichem Ausschlag des Gestelles gleichmäßig angespannt wurden.

Umbau von E- in 1'E-Lokomotiven

Infolge der Elektrifizierung der Lofotenbahn, die der Abfuhr der schwedischen Eisenerze aus Kiirunavara nach dem norwegischen Hafen Narvik dient, verfügte die Norwegische Staatsbahn über eine Anzahl E-Lokomotiven, die wegen ihres Achsdruckes von reichlich 16 t für die übrigen Strecken nicht verwendbar waren. Diese erst aus den Jahren 1914—1920 stammenden Lokomotiven sind inzwischen zu 1'E-Lokomotiven umgebaut worden. Man schuhte den Rahmen vorn vor, rückte ihn hinten um 800 mm, rückte den Kessel um 750 mm vor und brachte damit den Achsdruck auf 15 t herunter. Die Laufachse erhielt ± 95 mm Radialspiel, die erste Kuppelachse ± 10 , die letzte ± 25 mm Seitenspiel.

Die Spurkränze der Treibachse wurden um 5 mm geschwächt. Gleichzeitig hat man nach deutschem Vorbild das Blasrohr tiefer gelegt und den Schornstein erweitert.

Die Hauptabmessungen der umgebauten Lokomotiven sind:

Triebwerk	650/640/1250 mm
Dampfdruck	12 atü
Rostfläche	3,5 m ²
Verd. Heizfläche	233 m ²
Überhitzerheizfläche	55 m ²
Reibungsgewicht	76 t
Dienstgewicht	87 t

Die Lokomotiven versehen den Güterzugdienst auf der Strecke Voss—Aal der Linie Oslo—Bergen.

In fast gleicher Weise hat in den letzten Jahren die Deutsche Reichsbahn eine größere Anzahl der D-Lokomotiven Gattung G8' in 1'D umgebaut. Hier war allerdings nicht der Achsdruck die Ursache, sondern die Erhöhung der Geschwindigkeit der Güterzüge. Die alte G8' durfte nur höchstens 55 km/h fahren, die umgebauten aber 70 km/h.

—M—

1'D 2' h4v-Schnellzug-Lokomotiven der Norwegischen Staatsbahn

Die 1921 eröffnete Dovrebahn Oslo—Trondheim (553 km) weist bis zu 23 km lange Steigungen von 18% auf. Der höchste Punkt der Bahn liegt auf 1025 m. Die Fahrzeit der Schnellzüge beträgt bei 7 Aufenthalten rd. 10 Stunden; dabei muß auf den einigermäßen ebenen Strecken mit 80 km/h gefahren werden.

Um den bis dahin nötigen Vorspann zu ersparen, nahm die Norwegische Staatsbahn 1936 drei Stück 1'D 2' h4v-Schnellzug-Lokomotiven in Betrieb. Sie ist nach Österreich und Rußland die dritte europäische Verwaltung, die diese Achsanordnung wählte.

Die Hauptabmessungen der norwegischen Lokomotiven sind folgende:

Triebwerk	$\frac{2 \times 465/650}{2 \times 650/700} / 1530$ mm
Dampfdruck	17 atü
Rostfläche	5 m ²
Verd. Heizfläche	262 m ²
Überhitzerheizfläche	102 m ²
Reibungsgewicht	63 t
Dienstgewicht	100 t

Wegen der überaus zahlreichen Krümmungen mit 300 m Halbmesser wurde die vordere radial einstellbare Laufachse mit der ersten Kuppelachse zu einem Krauss-Helmholtz-Gestell vereinigt, so daß der feste Achsstand nur 3400 mm beträgt.

Die Feuerbüchse besitzt zwei Nicholsonsche Wasserkammern, mit denen man außerordentlich zufrieden ist. Die Dampfverteilung besorgen getrennte Kolbenschieber von 250 mm \varnothing für den HDZ und 350 mm \varnothing für den NDZ. Die Norwegische Staatsbahn hat damit den bisher verwendeten gemeinsamen Schieber für HDZ und NDZ verlassen.

Die Lokomotiven befördern Züge von 280 t auf Steigungen von 18% mit Krümmungen von 300 m Halbmesser. Inzwischen sind 4 weitere, genau gleiche Lokomotiven nachbestellt, davon 2 in Deutschland.

—M—

LONA-NACHRICHTEN

MITTEILUNGEN DES FACHNORMENAUSSCHUSSES LOKOMOTIVEN
BERLIN-CHARLOTTENBURG 2, BISMARCKSTRASSE 112

Für den Inhalt der LONA-Nachrichten verantwortlich: Dipl.-Ing. Alfons Meckel, Berlin-Lichterfelde, Weddigenweg 62

1. JAHRGANG

NUMMER 2

NOVEMBER 1939

Normenwerk

Neu erschienene Normblätter

LON 3181 Bl. 1 — Kesselsicherheitsventile Nennweiten 32, 40, 50 und 60 für Betriebsdruck 10 bis 16 kg/cm², Zusammenstellung. Ausgabe November 1939.

LON 3181 Bl. 2 — — — Gehäuse, Ventilkegel, Druckschraube, Ventilsitz, Federteller. Ausgabe November 1939.

LON 3181 Bl. 3 — — — Hebel, Verschlusskappe, Hubbegrenzungshülse, Kontrollhülse, Ventilspindel, Druckfeder. Ausgabe November 1939.

Diese Kesselsicherheitsventile wurden in Ergänzung der geschützten Ventilbauart Ackermann (LON 3191 und 3192) entwickelt. Es wurde eine leichte Bauart mit Ventilhubbegrenzung und Lüftungshebel, jedoch ohne Schalldämpfer, gewählt.

Normblattänderungen

Neuausgaben

(werden an regelmäßige Bezieher ausgeliefert).

LON 3245 — Wasserstandmarken, klein. 5. Ausgabe Dezember 1939.

Das Normblatt war vergriffen und wurde neu aufgestellt. Die Werkstoffreihen I und II sowie die Ausführungsangabe für die Aufschrift des Schildes „Fette Mittelschrift DIN 1451“ sind aufgenommen. Die Bezeichnungen mußten teilweise erweitert werden.

LON 6039 Bl. 1 — Schutzfenster, beweglich, Zusammenstellung, Rahmen. 3. Ausgabe Dezember 1939. Das Schutzfenster wurde aus Profilgründen gekürzt und in seiner Glasform unsymmetrisch ausgeführt.

LON 6039 Bl. 2 — — — Einzelteile. Ausgabe Dezember 1939.

Das Blatt ersetzt das bisherige Normblatt LON 6041. Geändert wurden die DIN-Passungen in ISA-Passungen sowie bei dem Drehzapfenlager die Lochentfernung für die Schraubenbefestigung.

LON 6040 — Schutzfenster, fest, Zusammenstellung, Einzelteile. 2. Ausgabe Dezember 1939.

Das Blatt ersetzt die bisherigen Normblätter LON 6040 und 6041. Die Fensterform ist entsprechend LON 6039 festgelegt.

Bei sämtlichen vorstehenden Fenster-Normblättern wurden die Bezeichnungen der Einzelteile teilweise vervollständigt.

LON 6042 — Fenster, Glasgrößen, Formgummi. 2. Ausgabe Dezember 1939.

Die Glasgrößen wurden nach Maßgabe der jahrelangen Anwendungspraxis neu festgelegt und vereinheitlicht. Für einen Teil der Gläser wurde als Werkstoff auch Sicherheitsglas vorgesehen und der dazugehörige Formgummi aufgenommen.

DIN 1023 — Belagstahl, Abmessungen und statische Werte. 2. Ausgabe Oktober 1939.

Die Profile 130×260 und 150×300 sind gestrichen worden.

DIN 1025 Bl. 2 — I-Stahl, breitflanschiger I-Stahl, Abmessungen und statische Werte. 5. Ausgabe September 1939.

Neu aufgenommen wurden die Profile IP 10, 12, 85, 90, 95 und 100. Der S_x - (statisches Moment des Halb- und Querschnittes) und der s_x -Wert (Abstand der Druck- und Zugmittelpunkte) für IP 60, der s_x -Wert für IP 80 und der i_y -Wert (Trägheitshalbmesser) = 12×12 wurde berichtigt. Die Knickwerte k sind gestrichen worden.

DIN 1027 — L-Stahl, Abmessungen und statische Werte. 2. Ausgabe September 1939.

Die Knickwerte k sind gestrichen worden.

DIN 1302 — Mathematische Zeichen. 3. Ausgabe September 1939.

Neu aufgenommen wurden Zeichen für Evolventenfunktion; das Diminutiv-Zeichen ist weggefallen. Ferner sind kleine redaktionelle Änderungen vorgenommen worden.

Ergänzungen

(Auslieferung auf besondere Bestellung. Die Änderungen können handschriftlich vorgenommen werden).

LON 288 Beibl. 1 — Rundgewinde DIN 405, Abmaße und Gewindegrenzmaße, Herstellungsgenauigkeit der Gewindelehren. Ausgabe August 1936.

In der Zahlentafel für die Gewindegrenzmaße beim Außendurchmesser d Kleinstmaß 31,800 in 29,800 berichtigen.

LON 1501 Bl. 1 — Bohrerdurchmesser. 3. Ausgabe September 1939.

In der Zahlentafel für die Paßbohrungen ist bei dem Nenndurchmesser 33 der Durchmesser für den Untermaßbohrer für H 7 und H 8 von 33,25 in 32,25 zu berichtigen. In der Spalte für die Splinte nach DIN 94 ist der Nenndurchmesser und der Bohrerdurchmesser 1,2 zu streichen, da dieser Splint auf DIN 94 nicht mehr enthalten ist.

DIN 140 Bl. 2 — Zeichnungen, Oberflächen; Oberflächenzeichen. 2. Ausgabe Oktober 1931.

Bei den Beispielen für ∇ , $\nabla\nabla$ und $\nabla\nabla\nabla$ im unteren linken Teil der Tafel ist die Erläuterung wie folgt zu ergänzen:

„Bei spanabnehmender Bearbeitung mit Bearbeitungszugabe¹⁾, bei spanloser Formung ohne Bearbeitungszugabe.“

LON 215 — Vorreiber, Vorreiberbolzen. 3. Ausgabe Dezember 1935.

LON 251 — Stellringe. 3. Ausgabe Juni 1933.

LON 452 — Feste Kegelgriffe, Kugelgriffe. 4. Ausgabe Oktober 1934.

LON 429 — Hahngriffe. 3. Ausgabe Juni 1933.

LON 2117 — Domöse. 3. Ausgabe Dezember 1933.

LON 2328 — Regler, Bolzen mit Gewindezapfen. Ausgabe Juni 1934.

LON 2333 — Regler, Wellen. Ausgabe Juni 1934.

- LON 3044 — Hahnkücken. 4. Ausgabe Dezember 1935.
 LON 3048 — Hahnkücken für Federsicherung. 3. Ausgabe Juli 1933.
 LON 3070 — Absperrschieber Strube. 2. Ausgabe März 1935.
 LON 3226 — Selbstschluß-Wasserstandanzeiger, Hahngriffe. 3. Ausgabe Dezember 1935.
 LON 3241 — Wasserstand-Laternenstütze. 4. Ausgabe Oktober 1937.
 LON 3262 Bl. 3 — Gehäuseköpfe, Einzelteile. 2. Ausgabe Februar 1938.
 LON 4492 — Zughaken. Ausgabe November 1937.
 LON 4505 — Stoßpufferplatten, Teile zum Stoßpuffer. 3. Ausgabe Dezember 1937.
 LON 5338 — Blanke Bundmuttern. 3. Ausgabe Februar 1933.
 LON 5510 — Steuerungsbolzen. Ausgabe August 1930.
 LON 6032 — Schiebefenster. 2. Ausgabe Oktober 1933.
 LON 6036 — Drehfenster, Klappfenster. 2. Ausgabe Januar 1936.
 LON 6122 — Wassereinflaß, Gelenkband. 2. Ausgabe März 1934.
 LON 6141 Bl. 2 — Klappsitz, Einzelteile. Ausgabe Januar 1936.
 LON 6146 — Sitzbrett, Lager, Welle, Vorstecker. 3. Ausgabe Januar 1936.
 LON 6147 — Stütze, Flansch, Federteller, Feder. 2. Ausgabe 1930.
 LON 6148 — Stütze, Gelenkstück, Feder. 2. Ausgabe Oktober 1930.
 LON 6502 Bl. 2 — Speisewasserkupplungen, Verschraubung von 45 mm Nennweite, Einzelteile. 2. Ausgabe März 1938.
 LON 6502 Bl. 3 — — Verschraubung von 80 mm Nennweite, Einzelteile. 2. Ausgabe März 1938.
 LON 6504 — — Aufhängevorrichtung für Schlauch. 2. Ausgabe Januar 1936.
 DIN 1584 — Vorstecker. 3. Ausgabe November 1936.
 DIN 5561 Bl. 2 — Kupplungsspindeln, Kupplungsmuttern, Kupplungsschwengel, Kupplungsschwengelbolzen. Ausgabe Juli 1938.

Die Splintlochdurchmesser sind nach DIN 1586 2. Ausgabe bzw. LON 1501 3. Ausgabe abzuändern. Die Durchführung dieser Änderung wird freigestellt, d. h. die Änderung kann so lange zurückgestellt werden, bis die geänderten Splintlöcher allgemein Anwendung finden, so daß eine gleichzeitige Umstellung aller Zeichnungsunterlagen sowie Werkzeuge und Bohrvorrichtungen möglich ist.

Schrifttum-Hinweise

An dieser Stelle werden zukünftig Veröffentlichungen über die Normung, soweit sie das Fachgebiet des Lokomotivbaues betreffen, bekanntgegeben werden.

- Boehring: Spezialisierung, Normung und Typung im deutschen Werkzeugmaschinenbau. Der Vierjahresplan 18 (1939).
 Gabler: Normung und Leistungssteigerung. RKW-Nachrichten 7/8 (1939).
 Goller: Normung in der Industrie. RKW-Nachrichten 6 (1939).
 Guertler: Soll man Werkstoffnormen für verbindlich erklären? Metallwirtschaft 41 (1939).
 Hegner: Eine neue deutsche Norm für die Befestigung von Fräsworkzeugen. Masch. Bau Betrieb 5/6 (1939).

Einziehung von Normblättern

LON 4510 — Kupplung zwischen Lokomotive und Tender schwer, Spannvorrichtung schwer, Kupplungsspindel, Kupplungsbügel. Ausgabe Mai 1930. Das Normblatt wird hiermit eingezogen, da in LON 4509 2. Ausgabe Oktober 1939 die früheren Normblätter LON 4509 und LON 4510 zusammengelegt wurden.

Verschiedenes

Vordrucke für Geschäftsbriefe und -karten

Die Normblätter DIN 676 „Briefblatt A 4“, DIN 677 „Halbbriefblatt A 5“ und DIN 679 „Postkarte A 6 (Weltpostformat)“ sind neu erschienen und vom Beuth-Vertrieb G. m. b. H., Berlin SW 68, Dresdener Str. 97, zu beziehen. In den RKW-Nachrichten (herausgegeben vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit) Heft 7/8 vom Oktober/November 1939 sind diese Neuerscheinungen auf Seite 153 erläutert. Im Interesse wirksamer Erleichterung und Vereinfachung des Schriftverkehrs wird die Anwendung dieser Normen anlässlich eines Neudruckes der Geschäftsbriefe und -karten sehr empfohlen.

Toleranzvorschriften

Die Toleranzvorschriften für Dampflokomotiven der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft (T. V. L.) Auflage 1934 (gelber Einband) werden hiermit eingezogen.

Diese Toleranzvorschriften sind noch auf die DIN-Passungen abgestellt und sind bis heute in Kraft, obgleich daneben die Toleranzvorschriften Auflage 1937 (roter Einband), welche auf ISA-Passungen abgestellt sind, bestehen. Zweck dieser Maßnahme war es, den Übergang zu den ISA-Passungen zu erleichtern. Da im Lokomotivbau die ISA-Passungen nun schon seit drei Jahren Anwendung finden, dürfte diese Aufgabe erfüllt sein. Es können deshalb die T. V. L. Auflage 1934 eingezogen werden, um deren laufende Instandhaltung (Vornahme von Änderungen und Ergänzungen) und die hierin liegende Fehlerquelle zu vermeiden; auch soll hierdurch ein weiterer Schritt in der Durchdringung der Lokomotivbaupraxis mit den ISA-Passungen getan werden.

Nach wie vor bleiben jedoch die in DIN 5602 festgelegten Übergangsregelungen bestehen, wonach an Stelle der vorgeschriebenen ISA-Passungen nach den in DIN 5602 angegebenen DIN-Passungen geliefert werden kann und umgekehrt, wenn dies nicht ausdrücklich ausgeschlossen wird.

Es wird in diesem Zusammenhang nochmals verwiesen auf die „Einführung der ISA-Passungen im Lokomotivbau“ (Werkstattstechnik und Werksleiter Heft 22 vom 15. 11. 1936 und Das Eisenbahnwerk Heft 2 Februar 1937).

Zu den TVL Auflage 1937 sind auf folgenden Blättern Änderungen durchzuführen:

Seite 15	12.02 Bl. 2	20.01	22.28
2.01	12.08	20.05	26.23
2.11 Bl. 1	12.16 Bl. 2	20.17	32.02
2.11 Bl. 2	12.16 Bl. 2	21.07 Bl. 1	36.01
2.19	13.01	21.21	36.05 Bl. 2
8.21	13.51	21.44	

Die Neuausgaben dieser Blätter können vom Beuth-Vertrieb, G. m. b. H., Berlin SW 68, Dresdener Str. 97, bezogen werden.

Herb: Anwendung der Normungszahlen bei der Gestaltung und Berechnung von Pressen. Werkstattstechnik 19 (1939).

Kiencke: Die deutsche Format- und Vordrucknormung. Zeitschrift für Organisation (1939).

Kienzle: Die Normungszahlen und ihre Anwendung. Z. VDI 24 (1939).

Seebauer: Leistungssteigerung überall. Z. VDI 26 (1939).

Urban: Verkleinerung des Werkzeuglagers — Berücksichtigung genormter Werkzeuge bei der Gestaltung. Masch. Bau Betrieb 17/18 (1939).

Neue Bücher

Stahl wird Kraft. Ein Bildwerk vom Bau der Lokomotiven Klasse 23 der Südafrikanischen Staatsbahnen. Herausgegeben von Henschel & Sohn G. m. b. H., Kassel. 77 einfarbige und 12 nach Farbaufnahmen hergestellte Bildseiten, 1 großes Schnittbild. Format 305 mal 220 mm. Kassel, 1939, Henschel & Sohn G. m. b. H.

Der Bau von rund 100 schwersten Dampflokomotiven gleicher Konstruktion (2-D-1, Klasse 23) auf Grund eines einzigen geschlossenen Auftrages einer ausländischen Bahn ist bei den besonderen Verhältnissen des Lokomotivbaues ein seltenes Ereignis, das in diesem Falle dazu anregte, den Werdegang vom ungefügen Stahlbarren bis zur fertigen Lokomotive im Bilde zu gestalten. Ausgezeichnete Bildwiedergabe im Verein mit sorgfältigster Auswahl der Bildmotive und knapp, aber sehr präzise ausgearbeitetem Text machen das Bildwerk interessant und sehr aufschlußreich sowohl für den Fachmann wie für den Laien, der das Wesentliche durchaus erfassen kann, wenn er naturgemäß auch nicht die zahlreichen Einzelheiten zu erkennen vermag, die für den Techniker das Betrachten einzelner der Bilder zu einer wirklichen Freude machen. Schwieriges Gelände mit erheblichen Höhenunterschieden, zahlreichen scharfen Kurven und vielen Tunnels verlangen von den Lokomotiven besonders hohe Leistungen bei einer Spurweite von nur 1067 mm. Die Aufgabe war nur mit besonderen Maßnahmen zu lösen, wie u. a. Einbau einer mechanischen Rostbeschickung (mittels eines zweiten Gelenkes ist die 3,6 t/h fördernde Schnecke bis an das

Feuerloch herangeführt), volle Ausnutzung des Kesseldruckes (15,8 atü), Verwendung eines sechsachsigen statt eines bisher vierachsigen Tenders (18 t Kohle, 43 m³ Wasser). Zahlreiche einzelne Bauteile erhielten eine besondere Ausbildung; so zeigt z. B. eins der Bilder besonders anschaulich die doppelte Gleitbahnführung mit besonderer Ausbildung des Kreuzkopfes, ein anderes die Sattelzylinder, die eine Auflage für den Kessel bilden. Besonderer Wert ist mit Recht darauf gelegt, einige der vielen Sondermaschinen und Hilfseinrichtungen zu zeigen, die notwendig sind, um die mächtigen Stahlmassen zu wirklich reibungslosem Zusammenarbeiten zu bringen: ein Bild zeigt ein optisches Meßgerät, das die genaue Ermittlung und gegenseitige Festlegung der Mitten der Zylinder und Gleitbahnen erlaubt. Über die Erzeugung der hier abgebildeten Lokomotiven hinaus gibt das Bildwerk eine vollkommene Vorstellung von dem bis ins letzte durchdachten Zusammenspiel von Stoff und Geist, aus dem ein Wunderwerk wie eine moderne Lokomotive entsteht. Daß dies Bildwerk in einer Zeit erscheint, in der das herausgebende Werk mit der Fertigstellung der 25 000. Lokomotive beschäftigt ist, macht es um so interessanter. Man erhält einen starken Eindruck von der Leistungsfähigkeit des deutschen schaffenden Menschen und erkennt, worin die Werte liegen, mit denen sich die deutsche Lokomotiv-Industrie erfolgreich gegen stärksten Auslandswettbewerb behauptet. Gerade in ersten Zeiten ist es für den Deutschen gut, den hohen Stand des Könnens großer heimischer Industrien vorgeführt zu erhalten, und nützlich für das Ausland, die unüberwindliche Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie sich klarzumachen. —e—

Leitfaden für den Dampflokomotiv-Dienst. Von Oberreichsbahnrat Leopold Niederstrasser. 3. erweiterte Auflage. Format DIN A 5. XXVIII und 491 Seiten mit 324 Abbildungen. Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H., Leipzig 1939. Preis geb. RM 8,50.

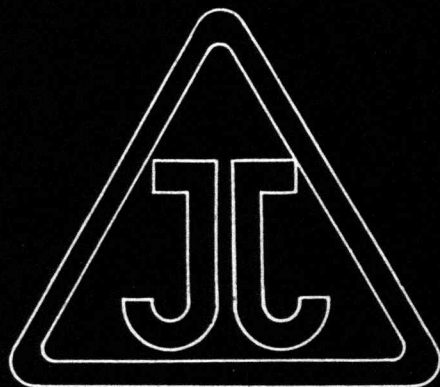
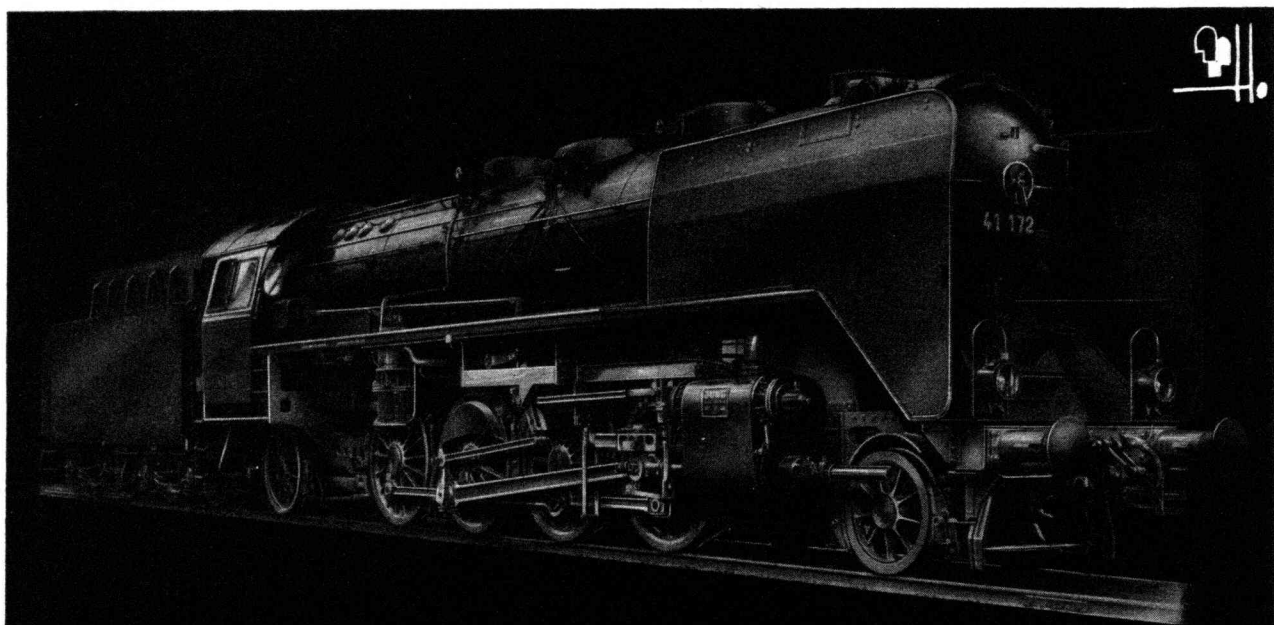
Der „Niederstrasser“ gehört zu jener Art von Leitfaden, die durch die Sicherheit ihrer Konzeption das Eindringen in ein bestimmtes Gebiet der Technik leicht und geradezu vergnüglich machen —, auch dann, wenn nur wenige Vorkenntnisse vorhanden sind. Besser als durch viele Worte wird diese Tatsache dadurch erhärtet, daß knapp ein halbes Jahr nach dem Erscheinen der zweiten bereits die dritte Auflage herausgebracht werden mußte. Bei dieser war eine grundsätzliche Umarbeitung oder wesentliche Änderung nicht erforderlich, denn in dieser kurzen Zeit hat natürlich keine beträchtliche technische Weiterentwicklung stattgefunden. Es ist jedoch neu der Abschnitt über Zugbeeinflussung als Ergänzung des achten Teiles „Die Bremsen“ in den Band hineingenommen worden, da Einrichtungen zur Zugbeeinflussung bereits in viele Lokomotiven eingebaut sind und anzunehmen ist, daß diese Entwicklung anhalten wird. — Abbildungen und Zahlenangaben entsprechen dem neuesten Stande, jedoch war es noch nicht möglich, die Lokomotiven der mit dem Reich wieder vereinten Gebiete zu berücksichtigen, da hierzu die Zeit nicht ausreichte; außerdem ist auch vorauszusehen, daß von den in diesen Gebieten besonders zahlreichen verschiedenen Bauarten ein großer Teil verschwinden wird. Der „Niederstrasser“ erfüllt also auch hier seine Aufgabe, kritisch zu wählen und zu sichten und so den Band wirklich zu einem „Leitfaden“ zu machen. —en—

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstraße 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Erich Just, Bielefeld. **Druck und Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 89 64 18. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen,** überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 49 70—49 73; Postscheckkonto Hannover 13 310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2,50. Das Bezugsgeld ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrsende erfolgen.

BEWEGLICHE STEHBOLZEN UND DEREN ZUBEHÖR mit höchster Genauigkeit im Gesenk geschmiedet

bevorzugt man seit Jahren für deutsche und ausländische Lokomotiven

SOLINGER GESENKSCHMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT
Solingen - Foche
Fernruf Sa 26061



Dampflokomotiven

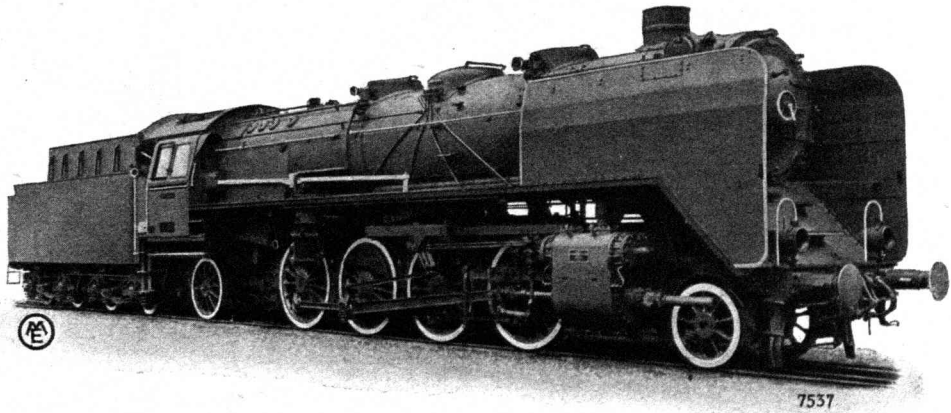
Diesellokomotiven

Dieselmotoren

JUNG
JUNGENGENTHAL

Arn. Jung, Lokomotivfabrik G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg

Esslingen



1 D1 Güterzug-Lokomotive Baureihe 41

**DAMPFLOKOMOTIVEN JEDER ART
IN SONDERHEIT ZAHNRAD-LOKOMOTIVEN**

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.



Klischees:
HEINRICH BRÜGGEMANN
Bielefeld · Ritterst. 17 · Ruf: 5077

Wer liefert? (Neu oder antiquarisch)

„**Railway-Year-Book**“ (Verzeichnis aller Bahnen der Welt).
Verlag: Railway Gazette, London.
„**Der deutsche Lokomotivführer im Weltkrieg**“ von G. Fodermayer,
erschienen 1921 im ehem. Führer-Verlag, Berlin.
Angebote erbeten unter Lk. 1007 an den Verlag der Zeitschrift
„Die Lokomotive“, Bielefeld.

Lokomotiv-Schädlinge
wie Schlamm, ätzende Laugen und Salze,
die Korrosionen und Übersäumen verursachen

beseitigt während der Fahrt

die patentierte »Gestra«
Abschlamm-Vorrichtung

Gustav F. Gerats · Bremen

„GRIESHEIM“

ist doch der richtige

BRENNER

Er ist:
vielseitig verwendbar, zum Löten,
Anwärmen, Schweißen und Schnei-
den, betriebssicher und zuverläs-
sig. Er ist leicht und sehr handlich.
Der Handgriff ist aus Leichtmetall
und ohne Lötstellen.

Bitte verlangen Sie Ange-
bot. Wir beraten Sie be-
reitwilligst in allen auto-
gentechnischen Fragen.

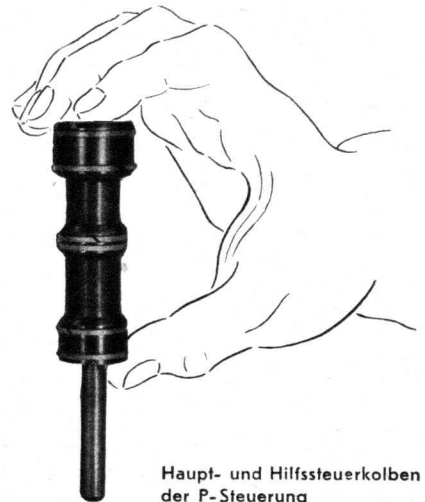
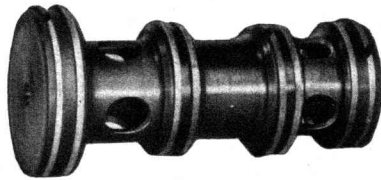


›GRIESOGEN‹

GRIESHEIMER AUTOGEN VERKAUFS-G. M. B. H.
FRANKFURT (MAIN) - GRIESHEIM

3 Neuerungen

an der zweistufigen Knorr Dampfluftpumpe!



Haupt- und Hilfssteuerkolben der P-Steuerung



1. P-Steuerung DRP und Auslandpatente

Diese halbmechanische Steuerung arbeitet betriebssicher. Die beiden hohlen Kolbenschieber sind leicht zugänglich. Steuerungskopf und Dampfzylinder bilden ein Gußstück, daher keine Packungen.

2. Plattenventile

Ventile gleicher Ausführung werden verwendet als Saug-, Mitteldruck- und Hochdruck-Ventile. Das Ventil ist masselos und wird als fertiges Ganzes eingesetzt.

3. Druckluftantrieb der Schmierpumpe

Der Antrieb der Schmierpumpe erfolgt nicht durch einen Stößel, der geschmiert und dessen Buchse gedichtet werden muß, sondern durch Druckluft vom Luftzylinder aus.

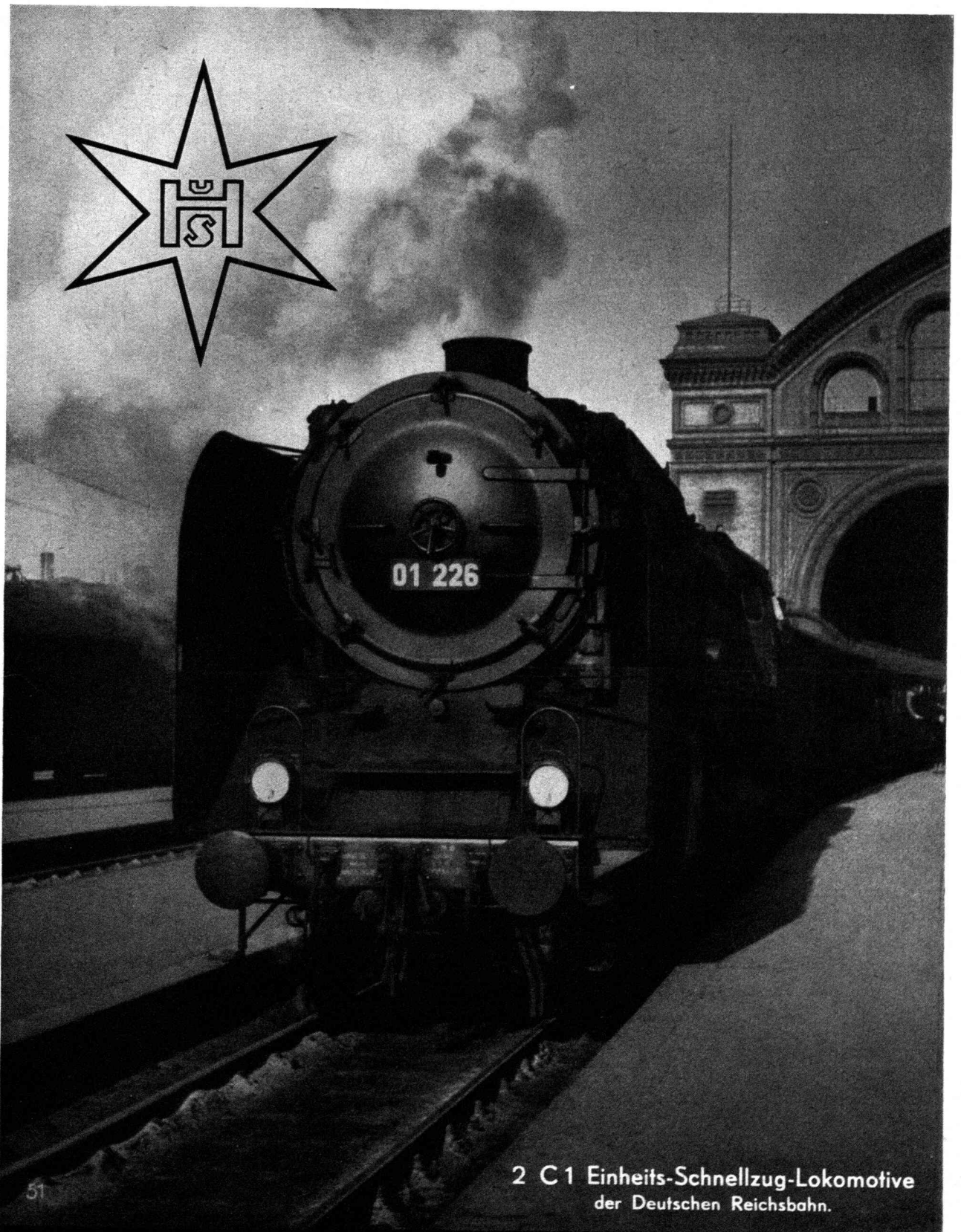
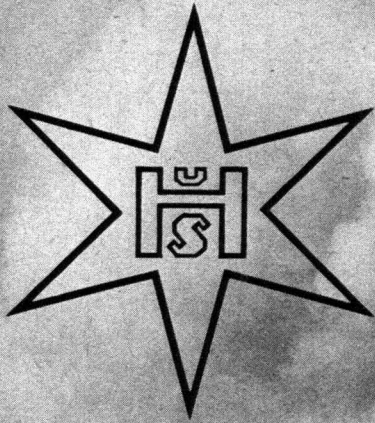
Vergleich

Diese neue zweistufige Luftpumpe mit P-Steuerung verdichtet 2000 l/min tatsächlich angesaugter Luft, während die alte Knorr-Pumpe nur 1500 l/min schafft. Die neue Pumpe wiegt nur 235 kg gegenüber 310 kg der alten Pumpe.

Zweistufige Luftpumpe mit P-Steuerung an einer Güterzug-Lokomotive der Mecklenburgischen Friedrich-Wilhelm-Eisenbahn-Gesellschaft — Neustrelitz

KNORR-BREMSE & BERLIN



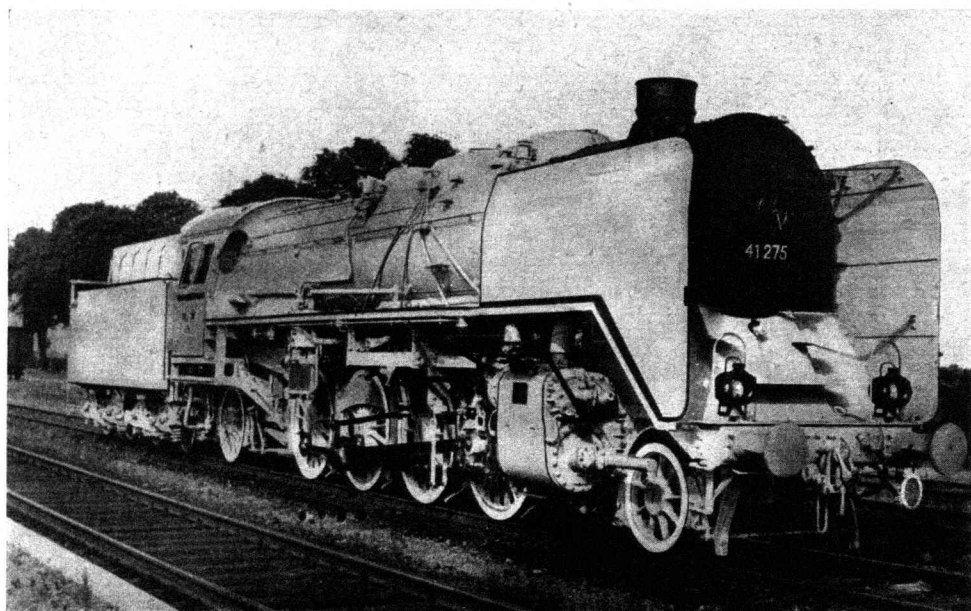


51

2 C 1 Einheits-Schnellzug-Lokomotive
der Deutschen Reichsbahn.

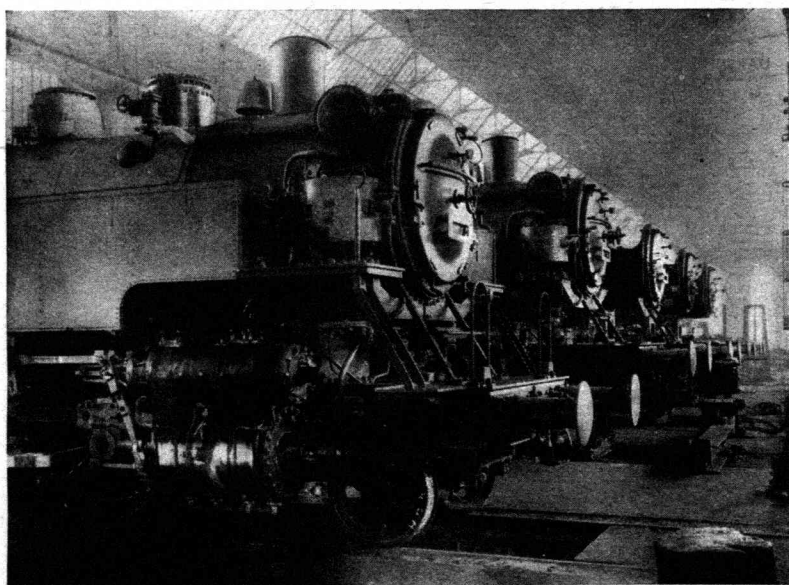
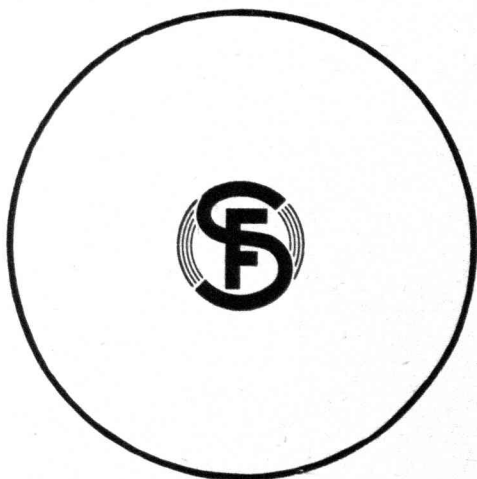
HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**

Gut und bewährt sind



LOKOMOTIVEN

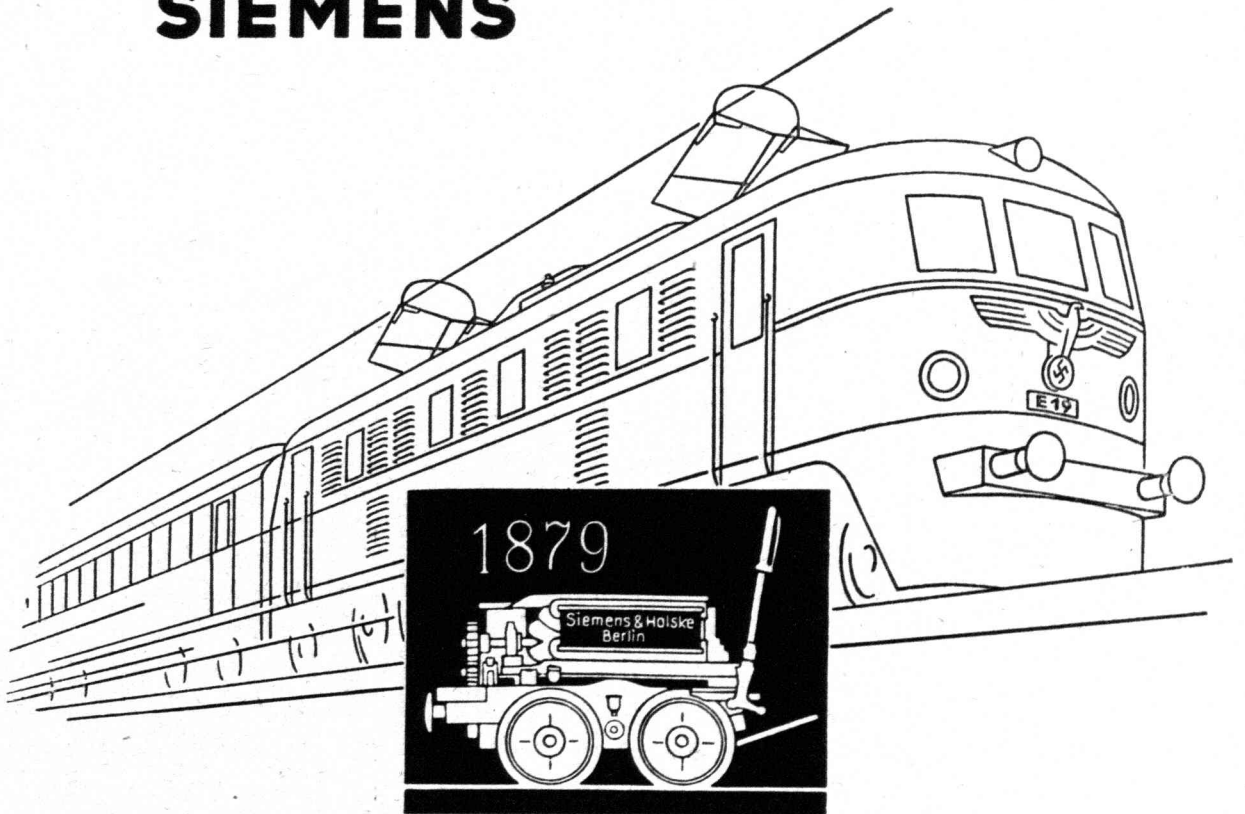
VON



SCHICHAU

ELBING • DANZIG • KÖNIGSBERG

§
SIEMENS



60 JAHRE ELEKTRISCHE BAHNEN

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AG · BERLIN-SIEMENSSTADT
ABTEILUNG BAHNEN



1C-Heißdampf-Personenzuglokomotive, Reihe 24, der Deutschen Reichsbahn

Lokomotiven jeder Bauart u. Größe

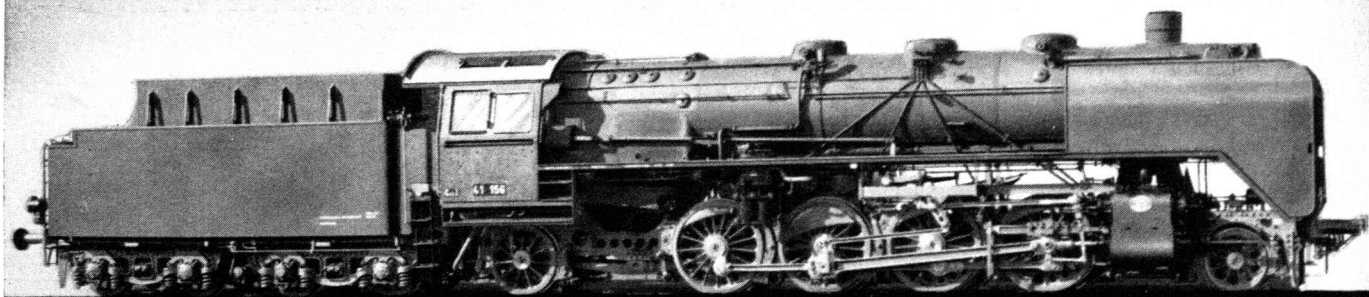
Dampflokomotiven für Schnell- und Güterzugverkehr der Hauptbahnen, auch mit Turbinenantrieb / Tenderlokomotiven für Nebenbahnen in Regel- und Schmalspur / Verschiebelokomotiven / Feuerlose Lokomotiven / Diesellokomotiven für Zug- und Verschiebedienst mit Krupp-Strömungstriebwerke / Elektrische Lokomotiven für 50 Hz für Hauptbahnen, Industriebahnen und Abraumbetriebe.



KRUPP

2386a

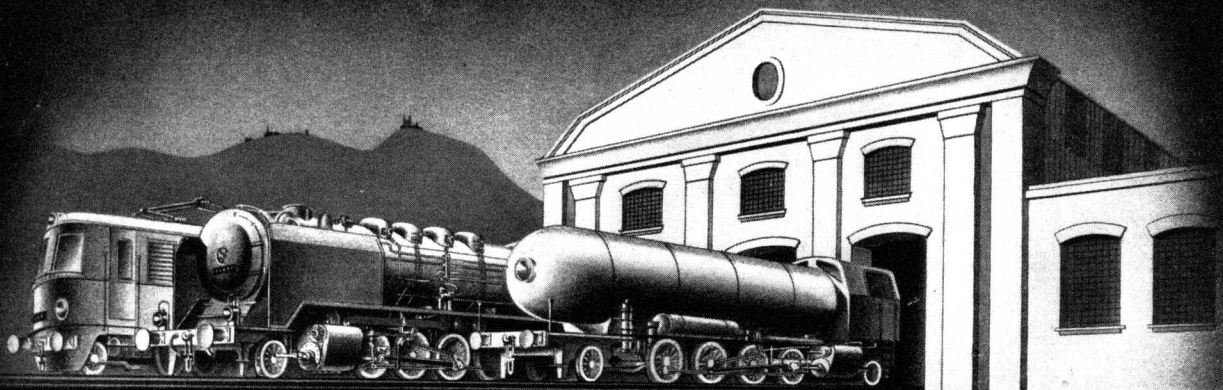
Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Lokomotivfabrik, Essen



1D1-h2 GUTERZUGLOKOMOTIVE · GATTUNG G 46.20 BAUREIHE 41 FÜR DIE DEUTSCHE REICHSBAHN

KRAUSS-MAFFEI A-G MÜNCHEN-ALLACH

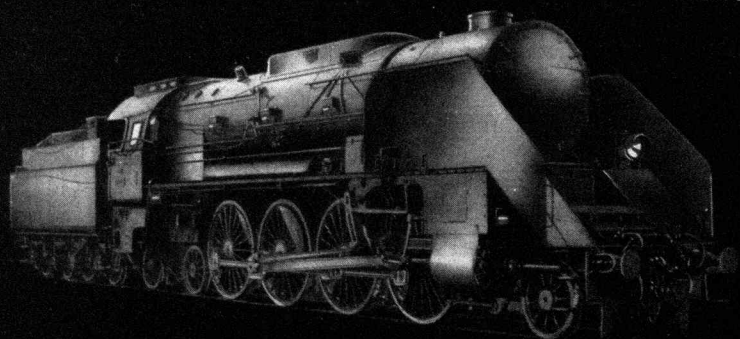
WIENER LOKOMOTIVFABRIK A. G. WIEN - FLORIDS D O R F



Marksteine des Lokomotivbaues

Der D-Zugverkehr auf der ostmährischen Westbahnstrecke zwischen Wien und Salzburg, bezw. Passau verlangt Lokomotiven von besonderer Leistungsfähigkeit. In enger Zusammenarbeit mit der Bahnschufen wir die untengezeigte erste 1D2 Schnellzuglokomotive der Welt, welche selbst Züge aus 17 vierachsigen Wagen von 740 t Gewicht ohne Hilfe über die langen, kurvenreichen 10‰-Steigungen befördert und probeweise 155 km/St erzielte.

Besonders erfolgreich ist diese Bauart in lauftechnischer Hinsicht; ohne Abdrehen der Radreifen wurden kürzlich folgende Laufstrecken erzielt, wobei nur vereinzelt Laufräder reguliert worden waren:



Lok. 12.008	—	309.558	km
" 12.009	—	286.750	"
" 12.010	—	335.404	"
" 12.011	—	251.629	"
" 12.012	—	296.172	"
" 12.013	—	297.867	"

Diese Laufstrecken sind unseres Wissens Weltrekorde. Sie zeugen von der Güte der von uns gewählten Achsanordnung, welche im Verein mit sorgfältig bemessenen Rückführvorrichtungen am vorderen Krauss-Helmholtzgestell und dem rückwärtigen Laufgestell eine weiche Führung im Gleis gewährleistet.

Die Lokomotive

ZEITSCHRIFT FÜR LOKOMOTIVBAU

Herausgegeben von der Deutschen Lokomotivbau-Vereinigung

Hauptschriftleiter Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem · Druck und Verlag E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld · Fernruf 4970-4973 · Postscheck-Konto Hannover 13 310 · Telegramm-Adresse Gundlachverlag, Bielefeld
Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats · Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland Postbezug RM 2.50
Drucksachen-Versand Inland und Ausland RM 3.50

36. JAHRGANG

DEZEMBER 1939

NUMMER 9

Über den Eigenwiderstand von Dampflokomotiven

Von Obering. Friedrich Eckhardt, Niederlehme.

Sollen auf Grund eines gegebenen Leistungsprogramms die Hauptabmessungen einer zu entwerfenden Lokomotive bestimmt werden, so ist die erforderliche indizierte Leistung zu ermitteln. Hierzu müssen sowohl der Wagenwiderstand als auch der Eigenwiderstand der Lokomotive bekannt sein.

Für die Vorausbestimmung des Eigenwiderstandes von Dampflokomotiven sind eine größere Anzahl von Formeln aufgestellt. Dabei geben diejenigen Formeln die besten Unterlagen zur Vorausberechnung, die die Konstruktionsmerkmale der zu entwerfenden Lokomotive, wie Anzahl der gekuppelten Achsen, Anzahl der Triebwerke und entsprechend der Größe der Lokomotive den Luftwiderstand berücksichtigen. Derartige Formeln sind von Dr. Sanzin und von Strahl ermittelt. Die Formel von Strahl wurde gewissermaßen Gemeingut vieler Lokomotiv-Konstrukteure, da die Formel von Dr. Sanzin für Lokomotiven mit vier und mehr Kuppelachsen bei höheren Geschwindigkeiten zu große Werte ergibt.

Vergleicht man jedoch den aus dem Versuch sich ergebenden Eigenwiderstand von Dampflokomotiven mit dem, der sich unter Benutzung der Strahl'schen Formel ergibt, so fällt auf, daß sich besonders im unteren Geschwindigkeitsbereich große Unterschiede zeigen. Zweck dieser Arbeit ist es deshalb, die Strahl'sche Formel für den Eigenwiderstand von Dampflokomotiven auf Grund von Versuchsergebnissen mit Reichsbahn-Lokomotiven so zu gestalten, daß sie sowohl für die heutigen modernen Einheits- als auch für die älteren Bauarten paßt.

Für eine große Anzahl von Lokomotivtypen der Deutschen Reichsbahn ist die Leistungscharakteristik durch Versuche ermittelt. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Versuche wurden durch mehrere interessante Veröffentlichungen von Prof. Nordmann auch dem Lokomotivkonstrukteur zugänglich gemacht. Dadurch, daß außer der Zughakenleistung, durch die

Meßdose des Meßwagens ermittelt, auch die indizierte Leistung angegeben ist, ergibt sich aus Ni - Ne der Eigenwiderstand der untersuchten Lokomotiven. Wären alle Versuche bei gleichen Witterungsverhältnissen durchgeführt und gäbe es keinen Indikatorfehler, wäre weiter der Bauzustand der untersuchten Lokomotiven und der des Oberbaues während der Versuche gleich gewesen, so würde der aus Ni - Ne ermittelte Eigenwiderstand der Fahrzeuge einwandfrei bestimmt sein. Tatsächlich trifft aber dieser Idealzustand bei keinem Versuch zu, so daß teilweise erhebliche Unterschiede in Kauf genommen werden müssen.

Diese Tatsache erkennt man klar, wenn man Tafel I betrachtet, die den Eigenwiderstand von 14 verschiedenen Reichsbahn-Lokomotiven in kg/t Dienstgewicht ermittelt aus Ni - Ne, angibt.

Vergleicht man z. B. die Werte bei $V=60$ km miteinander, so sieht man, daß der Eigenwiderstand, bezogen auf 1 Tonne Dienstgewicht, bei der Reihe 41 trotz größerer Kuppelachszahl und kleinerem Gesamtgewicht noch unter dem der Reihe 01 läge, die G 8¹ dagegen einen größeren Eigenwiderstand als die G 10 hätte. Weiter liegt der Widerstand der Reihe 86 außergewöhnlich hoch. Es ist demnach beinahe so, daß eigentlich für jede Lokomotivtype eine besondere Widerstandsformel entwickelt werden müßte; das ist zwar aus den bereits angeführten Gründen gar nicht anders zu erwarten, aber mit Rücksicht auf die Fülle der verschiedenen Lokomotivbauarten nicht möglich. Der Konstrukteur muß vielmehr, will er die Hauptabmessungen einer Lokomotive im voraus bestimmen, eine Formel haben, die einen Mittelweg durch dieses Streugebiet angibt.

Es war bereits festgestellt, daß die von Strahl angegebene Formel zur Berechnung des Lok-Eigenwiderstandes große Unterschiede gegenüber den

Aus dem Inhalt:

Über den Eigenwiderstand von Dampflokomotiven	187	Kleine Nachrichten	196
Kleine Lokomotive auf dem Bahnsteig	192	Persönliches	198
Amerikanische Versuche mit schweren Zügen	193	Neue Bücher	199

Es war nun noch festzustellen, ob die Größe der Fläche F, von Strahl mit 10 m² angegeben, aus den Versuchswerten abgeleitet werden kann. Nimmt man an, daß der Wert

$$Z_i - (Z_e + 2 G_l + c G_r)$$

der Luftwiderstand ist und errechnet daraus durch Division dieses Wertes mit $0,6 \left(\frac{V+8}{10}\right)^2$ die Fläche F, so ergeben sich die Werte der Tafel 3. Tatsächlich trifft diese Annahme ja nicht zu, denn wie bereits

Kurve des Eigenwiderstandes recht erheblich an. Man kann dieses Verhalten vielleicht so erklären, daß bei kleinen Geschwindigkeiten die Größe der Kolbenkräfte, bei größeren Geschwindigkeiten aber der Luftwiderstand, der mit im Mittel $\left(\frac{V+8}{10}\right)^2$ wächst, für den Verlauf der Kurve ausschlaggebend ist. Tatsächlich laufen alle voll ausgelasteten Lokomotiven bei kleinen Geschwindigkeiten infolge der großen Kolbenkräfte unruhig. Man ist deshalb versucht, an-

Vkm	01	03	45	41	S ₁₀ ¹	P8	G ₁₀	G ₈ ¹	24	84	62	86	64	70
20							90	103	82			196	118	71
30							12,2	32,5		143				
40			114	26,3	37,6	21,6	1,23	23	20,6	63,9	32,2	43,5	40,3	9,6
60	25		37,4	15,75	12,65	9,12	8,75	11,9	5,4	25,3	10,3	13,7	6,2	6,4
80	15,6	15,1	17,7	11,35	11,95	7,92			5,8		9,45		5,4	
100	13,7	13,8	13,0	12,25	12,95	7,9					10,7			
120	13,9	12,15												
140		11,45												

Tafel 3

weiter oben festgestellt, ist in diesem angenommenen Luftwiderstand noch das durch die Strahl'sche Formel nicht erfaßte Restglied enthalten; die Tafel ist aber trotzdem lehrreich, da aus ihr zu ersehen ist, daß das Restglied im unteren Geschwindigkeitsbereich teilweise sehr groß sein muß, ergibt sich doch z. B. bei der Reihe 86 die Größe der Fläche F bei V = 20 km/h mit 196 m². Nun ist aber, wie weiter unten nachgewiesen, das Restglied bei hohen Fahrgeschwindigkeiten verhältnismäßig klein, so daß man die hierbei ermittelten Tafelwerte von F als der tatsächlichen Größe dieser Fläche entsprechend ansehen kann.

Bei den 4 großen Einheits-Lokomotiven ergibt sich bei V = 100 km F im Mittel mit 13 m², während bei den übrigen Lokomotiven der von Strahl gefundene Wert 10 m² schon bei V = 60 km/h teilweise erheblich unterschritten wird.

Das Mittel beträgt hierbei 11,17 m². Unter Berücksichtigung des Restgliedes wird man deshalb bei den großen Einheits-Lokomotiven mit F = 12 m², bei allen anderen Lokomotiven einschließlich der Tender-Lokomotiven jedoch mit F = 10 m² rechnen können.

Nunmehr kann man, da mit Ausnahme des Restgliedes, das mit w_r bezeichnet sei, alle anderen Werte des Eigenwiderstandes als bekannt vorausgesetzt sind, nach der Formel

$$w_1 = 2 \cdot G_l + c G_r + 0,6 F \left(\frac{V+8}{10}\right)^2$$

das Restglied w_r aus den Versuchsergebnissen für die verschiedenen Lokomotiven bestimmen.

Woher kommt nun dieses Restglied? Es ist bereits gesagt, daß dem aus Ni-Ne ermittelten Eigenwiderstand eine günstigste Geschwindigkeit beigeordnet ist. Vor und nach dieser Geschwindigkeit steigt die

zunehmen, daß die großen Kolbenkräfte eine größere Reibungsarbeit verursachen. Dann müßte das Restglied in Abhängigkeit vom Reibungsgewicht in der Formel erscheinen. Eine Nachrechnung der pv Werte am Treibzapfen der 01 aber ergab, daß dieser Wert bei V = 20 km nur etwa die Hälfte des Wertes bei V = 100 km beträgt. Ähnlich liegen naturgemäß dann auch die Verhältnisse bei den Achs- und Kuppelstangenlagern; eine Vergrößerung der Reibungsarbeit durch die größeren Kolbenkräfte bei kleinen Geschwindigkeiten ist also nicht die Ursache für das Auftreten des großen Restgliedes, hierfür ist vielmehr der unruhige Lauf der Lokomotive maßgebend.

Von den störenden Bewegungen kann man das Nicken und Schwanken als Ursache ausscheiden, denn die hierdurch auftretenden Kräfte werden von den Tragfedern aufgenommen, sie dürften also den Eigenwiderstand der Lokomotive kaum vergrößern.

Ausschlaggebend für das Auftreten des Restgliedes scheinen nur die störenden Bewegungen „Zucken und Drehen“ zu sein. Beide wirken sich zwischen Rad und Schiene aus und besonders das Drehen vergrößert durch zusätzliche Gleisreibung den Rollwiderstand der Lokomotive ganz erheblich. An dieser Vergrößerung ist demnach das ganze Gewicht des Fahrzeuges beteiligt, so daß, will man das Restglied in der Widerstandsformel erfassen, es in Abhängigkeit vom Gesamtgewicht der Lokomotive gebracht werden muß. In Tafel 4 ist deshalb das Restglied anteilmäßig nach der Formel $\frac{w_r}{G}$ eingetragen, wobei das G das

Gesamtgewicht der Lokomotive bedeutet und Bild 1 stellt diese Werte graphisch dar. Wo in der Tafel 4 bei den einzelnen Geschwindigkeiten Striche angegeben sind, ergab sich bei der Bestimmung des Rest-

rahmung gekennzeichnet. Diese größeren Abweichungen ergeben sich in Übereinstimmung mit Tafel 2, wo bei den Versuchen der Eigenwiderstand der untersuchten Lokomotiven noch unter den nach Strahl errechneten Werten liegt.

Lokomotiven jedoch nur etwa 45%". Die Ersparnis beträgt demnach etwa 25% bzw. 55%.

Mit diesen Werten sind die indizierten Leistungen der drei Stromlinien-Lokomotiven 03, 05 und 61 errechnet und die Abweichungen von den Versuchs-

Vkm	Lokomotiven mit Tender									Tender-Lokomotiven					Stromlinien-Lokomotiven		
	01	03	45	41	S ₁₀ ¹	P8	G ₁₀	G ₈ ¹	24	84	62	86	64	70	03	05	61
20							+2,5	+1,8	+2,1			-1,1	-0,5	0			
30							+4,7	+2,1		-3,3							
40			-4,7	+2,1	0	+2,2	+0,6	+1,2	+1,9	-3,3	+1,0	0	0	+4,1			
60	-0,9		-3,0	+2,1	+2,7	+4,2	+4,7	+2,2	+4,1	-2,3	+2,1	+1,0	+5,4	+8,5		+3	
80	0	-0,2	-0,7	+3,5	+0,9	+5,6			+9,4		+2,7		+9,2		-0,7		+5,5
100	0	-0,7	+0,7	+1,5	-2,8	+5,8					+2				-0,3	+4,1	+1,8
120	-2,3	+1,2													-0,8		+1,5
140		+3,1													-0,5	+3,5	+3,5
160																	+5,2
180																-3,2	

Tafel 5

Die Tafel zeigt eindeutig, daß trotz der Größe des Streufeldes nach Bild 1 der eingetragene Linienzug für „a“ den tatsächlichen Verhältnissen nahekommt, denn bei den meisten Lokomotiven ergibt sich eine gute Übereinstimmung der Vorausrechnung mit den Versuchsergebnissen. Dabei muß man beachten, daß in diesem Vergleich große und kleine Lokomotiven mit 2 bis 5 Kuppelachsen nebeneinandergestellt sind.

In Tafel 5 sind außer den bisher behandelten Lokomotiven auch noch solche mit Stromlinienbekleidung aufgenommen, über deren Eigenwiderstand bisher noch nichts erwähnt ist. Um nun auch ein Bild von der Wirksamkeit der Stromlinienverkleidung zu erhalten, wurde die Veröffentlichung von Herrn Prof. Nordmann in der Z. d. V D. I. April 1938 zu Rate gezogen. Aus Zi-Ze wurde der Luftwiderstand der drei verschiedenen 03 Bauarten nach der Formel

$$Z_i = (Z_e + 2 \cdot G_l + c \cdot G_r + a \cdot G)$$

errechnet. Wird der Luftwiderstand der 03 Regelbauart = 100% gesetzt, so ergibt sich der Luftwiderstand der bekleideten Lokomotive in %, wenn die Regelbauart mit 1, die halbverkleidete Lokomotive mit 2 und die ganz verkleidete Lokomotive mit 3 bezeichnet wird, wie folgt:

Geschwindigkeit	80			100			120			140		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Lokbauart	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Luftwiderstand ..	100	77	43,3	100	73	42,5	100	73,8	47,4	100	77	50,6

Auf Grund dieser Zusammenstellung kann man sagen: „Der Luftwiderstand von Lokomotiven mit Stromlinienverkleidung beträgt gegenüber der Regelbauart bei halbverkleideten Lokomotiven, also Triebwerk offen, etwa 75%, bei vollkommen verkleideten

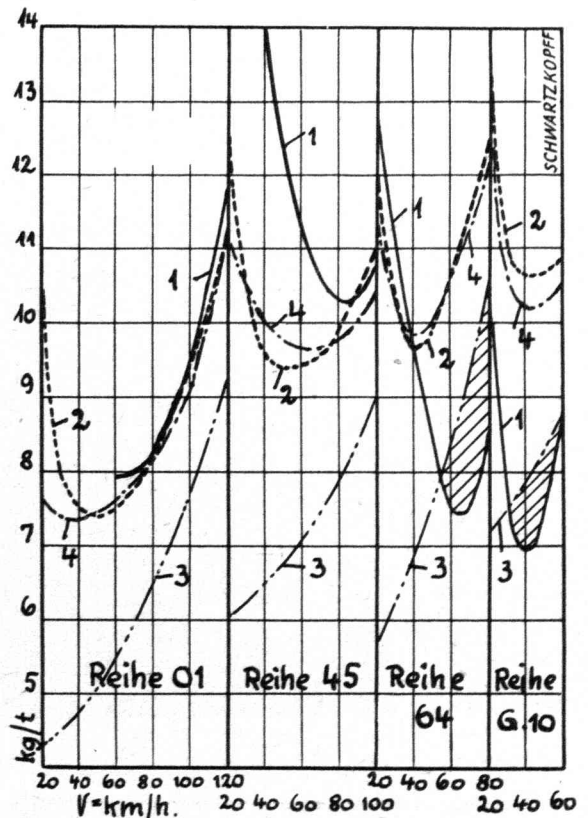


Bild 2

Kurve 1: aus Versuch —

Kurve 2: $2 \cdot G_l + c \cdot G_r + 0,6 F \left(\frac{v+8}{10}\right)^2 + a \cdot G$ —

Kurve 3: $2,5 \cdot G_l + c \cdot G_r + 6 \cdot \left(\frac{v}{10}\right)^2$ — .. —

Kurve 4: $2,5 \cdot G_l + c \cdot G_r + 6 \left(\frac{v}{10}\right)^2 + 0,04 Z_i$ — .. —

werten in % in Tafel 5 eingesetzt. Man ersieht aus ihr, daß bei der Vorausrechnung von N_i mit der angegebenen Formel bei den meisten Lokomotiven eine gewisse Sicherheit vorhanden ist, da fast durchweg eine größere Leistung für ein gegebenes Programm errechnet wird. Größere Minuswerte ergeben sich lediglich bei den großen Lokomotiven der Bauart 45 und 84.

Zum Schluß dieser Arbeit sei nochmals die in den Nachlaßwerken von Strahl angegebene Größe des Restgliedes von etwa 0,04 Z_i betrachtet. Errechnet man die Eigenwiderstände der untersuchten Lokomotiven nach der Strahl'schen Formel

$$2,5 \cdot G_l + c \cdot G_r + 6 \left(\frac{V}{10} \right)^2 + 0,04 Z_i$$

und vergleicht diese mit den Werten der durch diese Abhandlung gegebenen Formel, so ergibt sich eine fast verblüffende Übereinstimmung der Werte beider Formeln.

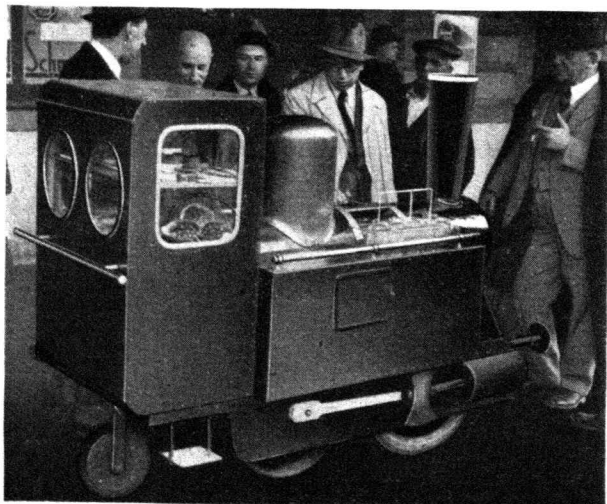
Als Beispiel für diese Feststellung sind die Eigenwiderstände von vier Lokomotiven in Bild 2, gerechnet nach den dort angegebenen Formeln, mit den Versuchswerten verglichen. Größere Abweichungen

ergeben sich fast nur bei kleinen Geschwindigkeiten. Die Wahl der verglichenen Bauarten zeigt eine moderne Schnellzug-Lokomotive, eine schwere Einheits-Güterzug-Lokomotive, weiter eine Güterzug-Lokomotive älterer Bauart und eine Tender-Lokomotive. Während die neue Formel bei der 01 gute Übereinstimmung mit dem Versuch zeigt, bestehen in der Baureihe 45 noch Differenzen nach der Minusseite, bei der G_{10} jedoch nach der Plusseite. Die Schaubilder der G_{10} und 64 zeigen ferner die Abweichungen der Versuche gegenüber der alten Strahl'schen Formel. Klar geht aus diesem Bild hervor, daß diese Formel für die Errechnung des Eigenwiderstandes nicht anwendbar ist, da sie im unteren Geschwindigkeitsgebiet viel zu kleine Werte ergibt.

Diese Arbeit ist ein Versuch, eine Formel für den Eigenwiderstand von Dampflokomotiven auf Grund der aus Versuchen ermittelten Werte N_i - N_e unter Beibehaltung der Gliederung der Strahl'schen Formel aufzustellen. Aus dem Vorhergesagten ist leicht verständlich, daß Unterschiede beim Vergleich der Versuchswerte mit den errechneten Werten auftreten müssen. Die Fehler bewegen sich aber in erträglichen Grenzen.

Kleine Lokomotive auf dem Bahnsteig

Auf dem Bahnsteig des Eisenbahnknotenpunktes Füzesabony im östlichen Ungarn, auf der Strecke von Budapest nach Miskolc, ist seit mehreren Jahren zur Freude der Reisenden ein Bahnsteigwagen in Betrieb, der die Form einer kleinen Lokomotive hat. Der Bahnhofswirt hat ihn für den Verkauf von Obst, Würst-



Die Lokomotive als rollende Anrichte

Photo_Dr. Düesberg

chen, Kaffee und sonstigen Erfrischungen bauen lassen. Die kleine Lokomotive fährt auf Gummirädern, die in jeder Richtung drehbar sind, so daß der Junge, dem sie anvertraut ist, sie bequem bedienen kann. An der Stelle, an der bei richtigen Lokomotiven der Wasserkasten liegt, befindet sich hier der Behälter für Kaffeewasser, das von einem Kohlenfeuer warmgehalten wird. In der aus Kupfer getriebenen Dampf-

haube ist ein Kessel für heißes Teewasser untergebracht, der hauptsächlich im Winter benutzt wird. Im Führerstand sind Obst, Schokolade usw. aufgebaut. Der Rauch des Kohlenfeuers zieht durch den Schornstein ab, während der Dampf des kochenden Wassers aus der Dampfhaube entströmt; dadurch sieht die kleine Lokomotive besonders im Winter durchaus naturgetreu aus. Das ulkige Fahrzeug trägt den Namen „Mucki“ und übt auf die Fahrgäste der Züge sichtlich einen besonderen Reiz aus, sich dort etwas zu kaufen. Der Bahnhofswirt berichtet stolz, daß er sich den neuartigen Bahnsteigwagen selbst ausgedacht habe; der Schmied des kleinen Dorfes habe die Lokomotive dann nach seinen Angaben gebaut.

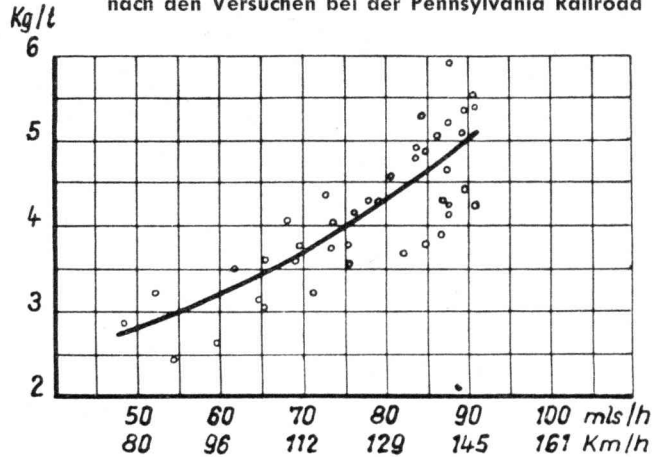
Eine ähnliche Bahnsteig-Lokomotive sieht man auf dem Bahnhof Bad Oldesloe, zwischen Hamburg und Lübeck, im Streckengebiet der jetzt von der Deutschen Reichsbahn übernommenen Lübeck - Büchener Eisenbahn. Sie ist im Jahre 1936 in der Lehrlingswerkstatt der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft erbaut worden. Neben Behältern für Zigarren und Zigaretten sind bei ihr auch Fächer für Zeitungen und Zeitschriften vorgesehen; ein Verkauf warmer Getränke findet nicht statt. Zunächst wurde die Bahnsteig-Lokomotive auf dem Bahnsteig des Bahnhofs Travemünde-Hafen bei Lübeck verwendet. Dort erhielt sie gemäß dem Sprachgebrauch der Ostseeküste den Namen „Butt“. Butt ist eigentlich die abgekürzte Bezeichnung für Steinbutt, bezeichnet aber auch einen unartigen kleinen Jungen, der zu übermütigen Streichen aufgelegt ist. Der Zweck, die Eisenbahnreisenden durch die ungewohnte Form des Bahnsteigwagens zum Kauf der dort ausgelegten Erfrischungen anzuregen, scheint in Norddeutschland ebenso wie in Ungarn erreicht zu werden.

Amerikanische Versuche mit schweren Zügen bei hohen Fahrgeschwindigkeiten im Vergleich mit einigen deutschen Versuchsergebnissen

Der amerikanische Ausschuß für Weiterentwicklung¹⁾ der Kolbendampf-Lokomotiven wurde im Juni 1938 beauftragt, in einer Reihe von Streckenversuchen die Leistung am Zughaken zu bestimmen, die nötig ist, um einen 907,2 t (1000 amerikanische tons) schweren Zug mit gleichbleibender Geschwindigkeit von 160,9 km/h (100 miles/hour) auf gerader, ebener Strecke zu befördern.

Im Oktober 1938 wurde ein einschließlich des Meßwagens aus 16 Wagen bestehender Versuchszug bereitgestellt; sämtliche Wagen waren 4achsige Drehgestellwagen mit gewöhnlichen Gleitlagern. Die Versuche wurden auf der Strecke von Fort Wayne, Indiana, bis Grand Island, Nebraska, und zurück durchgeführt, wobei 6 Lokomotiven der folgenden Typen benutzt wurden:

Bild 1: Zugwiderstand der 4achsigen Drehgestellwagen nach den Versuchen bei der Pennsylvania Railroad



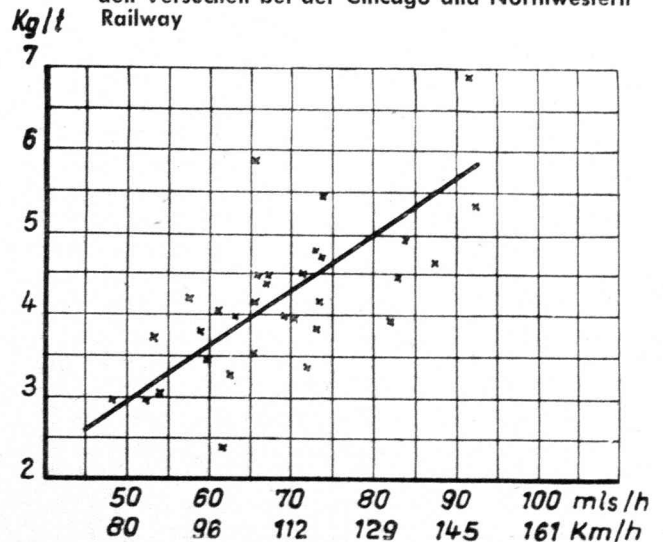
	Pennsylvania Class „K 4 s“	Chicago & North Western Class „E 4“	Union Pacific Class „FEF“
Erbauer	Pennsylvania R.R.	American Loco. Co.	American Loco. Co.
Achsanordnung	2' C 1'	2' C 2'	2' D 2'
Baujahr	1924	1938	1937
Kesseldruck atü	14,4	21	21
Zylinder-Durchmesser und Kolbenhub mm	2 x 686 x 711	2 x 635 x 737	2 x 622 x 813
Treibrad-Durchmesser mm	2032	2133	1956
Reibungsgewicht t	95,0	98,0	122,5
Dienstgewicht t	145,0	187,0	211,0
Tendergewicht t	100,0	164,0	160,0
Rostfläche m ²	6,5	8,42	9,3
Wasserberührte Verdampfungsheizfläche inkl. Überhitzer m ²	463	544	564
Feuerberührte Verdampfungsheizfläche m ²	375*)	343	397
Type des Stokers	Standard „HT“**)	Standard „BK“	Standard „BK“

*) Geschätzter Wert.
 **) Die zweite Pennsylvania K 4 s-Lokomotive war handgefeuert. Infolgedessen weichen deren Gewichte etwas von den Werten der Tabelle ab.

Alle Lokomotiven waren mit Kohle gefeuert, deren Heizwert bei der Pennsylvania-Bahn 7400 kcal, bei der Chicago-North Western 5940 kcal und bei der Union-Pacific-Bahn 6630 kcal betrug.

Geschwindigkeits- und Zugkraftdiagramme wurden während des größeren Teiles der Strecke aufgenommen. Um jedoch möglichst einwandfrei vergleichbare Zahlenwerte zu erhalten, wurden Streckenabschnitte ausgewählt, auf denen das Streckenprofil eine Ebene oder unveränderliche Steigung von wenigstens 1920 m Länge aufwies. Bei Ermittlung des Zugwiderstandes wurde der Einfluß der Steigung und der Beschleunigung berücksichtigt. Bei Berechnung des Beschleunigungswiderstandes wurde die Masse des Zuges und der Lokomotive mit 3,3% größer eingesetzt, um die umlaufenden Schwungmassen der Räder und der Achsen zu berücksichtigen.

Bild 2: Zugwiderstand der 4achsigen Drehgestellwagen nach den Versuchen bei der Chicago and Northwestern Railway



¹⁾ „The Railway Gazette“ vom 4. 8. 1939, S. 171 und 165. Auszug aus dem Bericht der „Association of American Railroads“.

Bild 1, 2 und 3 zeigen den Widerstand in kg/t auf den Versuchsabschnitten für jede der drei Bahnverwaltungen.²⁾ Der verschiedene Grad der Streuung der gefundenen Punkte ist zu beachten. Bild 4 gibt diese drei Kurven im Vergleich zu einer Kurve, die nach einer von W. J. Davis, General Electric Company, ent-

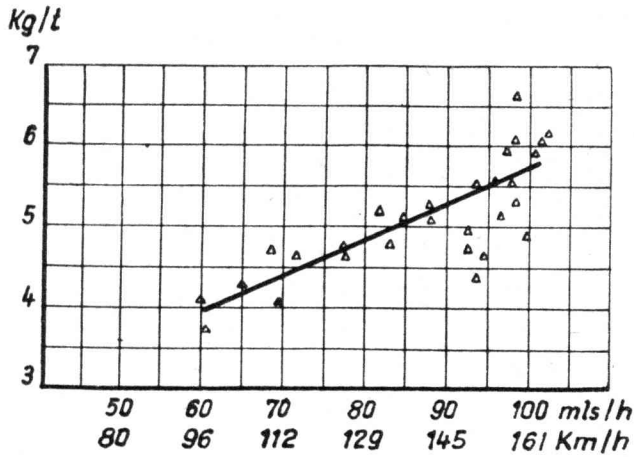


Bild 3: Zugwiderstand der 4achsigen Drehgestellwagen nach den Versuchen bei der Union Pacific Railroad

wickelten Formel errechnet ist. Obwohl der gleiche Zug von den drei Eisenbahnen verwendet wurde, schwankt der Zugwiderstand nicht unbeträchtlich. Als Erklärung hierfür wird die verschiedenartige Be-

²⁾ Über die Widerstandswerte s. auch: Die Lokomotive, Juni-Heft 1939, S. 78, Aufsatz von Dr.-Ing. A. Giesl-Gieslingen.

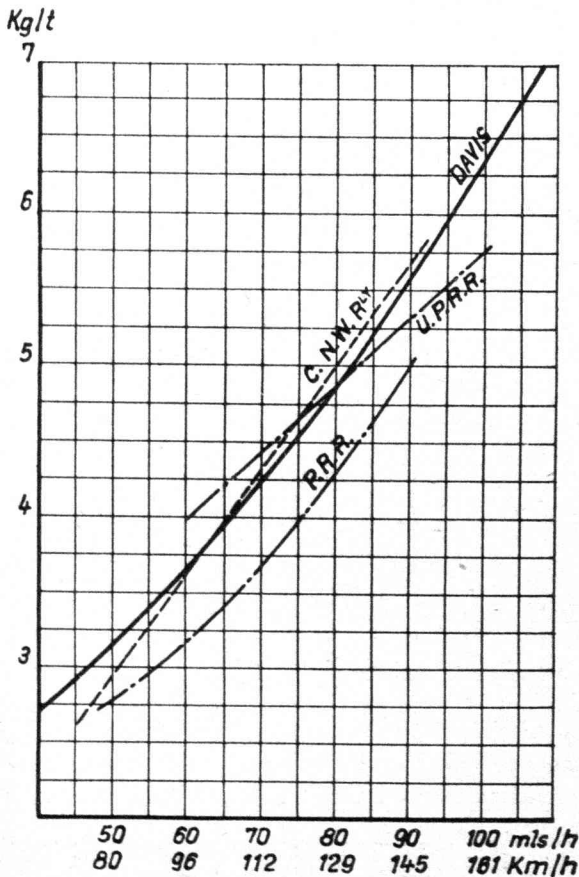


Bild 4: Zugwiderstandskurven vergl. mit Davis-Formel

schaffenheit des Oberbaues angegeben. Die Versuchsfahrten wurden bei mäßig warmem Wetter und schwachem Wind durchgeführt. Berücksichtigt man diese Einflüsse, so stellt die Kurve nach der Davis-Formel die Versuchsergebnisse recht gut dar. Auf metrische Einheiten umgearbeitet, lautet sie:

$$R \text{ in kg/t} = 0,65 + \frac{13,15}{q} + 0,00932 + \frac{0,00719 V^2}{qn}$$

Hierin bedeutet R den Widerstand in kg/t, n die Zahl der Achsen je Wagen, q den Achsdruck jeder Achse in t und V die Geschwindigkeit in km/h.

Zunächst wurden die Versuchsfahrten unternommen, um den Zugwiderstand bei hohen Geschwindigkeiten festzustellen, zugleich wurde aber auch die höchste Zughakenleistung jeder Versuchs-Lokomotive aufgezeichnet. Die aufgenommenen Kurven sind in Bild 5 dargestellt. Sie zeigen die Leistungswerte, die sich ergeben hätten, wenn die Lokomotive mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf ebener, gerader Strecke gelaufen wäre.

Die beabsichtigte Höchstgeschwindigkeit von 100 Meilen/h (161 km/h) wurde nur einmal von der Union Pacific 2' D 2' - Lokomotive im Gefälle 1 : 770 erreicht und ein wenig überschritten. Diese Lokomotive hätte demnach 3000 PSe am Zughaken bei 160 km/h entwickelt, während die beiden anderen bedeutend kleinere Leistungen aufweisen. Alle 3 Leistungskurven von Bild 5 zeigen einen plötzlichen scharfen Abfall bei hohen Fahrgeschwindigkeiten, bei der Union Pacific beginnend bei etwa 160 km/h und bei den beiden anderen Lokomotiven bei etwa 145 km/h.

Keiner der Versuche ergab nach dem Bericht Anzeichen, daß eine der Lokomotiven die Grenze der Kesselleistung erreicht hätte, so daß bei den untersuchten Maschinen die Frage der Dauerleistung bei hohen Geschwindigkeiten eine Frage des wirksamen mittleren Druckes in den Zylindern wäre. Da nun aber der mittlere Druck oder die Zeiten der Schieber-

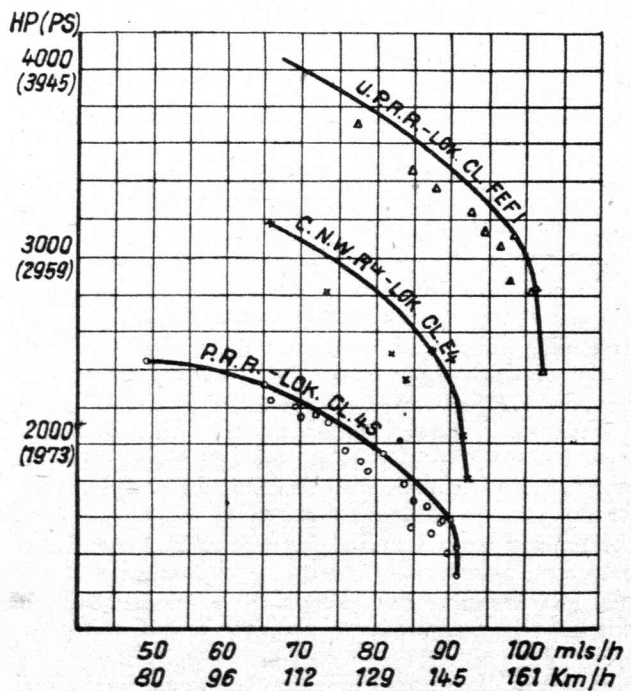


Bild 5: Höchstwerte der Leistung am Tenderzughaken der drei amerikanischen Lokomotiven

öffnungen mit der Geschwindigkeit zwangsläufig abfallen, muß die ideale Lokomotive Einstromöffnungen haben, die so groß und so genau eingestellt sind wie irgend möglich, damit der Druckabfall so klein wie möglich gehalten wird.

Wir möchten dieser durchaus richtigen Erkenntnis des amerikanischen Verfassers, die er aus dem Leistungsabfall der Kurven bei höherer Geschwindigkeit ableitet, hinzufügen: Nicht auf eine möglichst große Bemessung allein der Schieberöffnung kommt es an, sondern darauf, alle Dampfleitungen, vom Regler durch die Rohre des Überhitzers zu den Steuerungsorganen, vor allem auch denen der Ausströmung, bis zum Blasrohr und Schornstein so groß und zweckmäßig in Stromlinienführung nach allem, was zur Verminderung von Druck und Strömungsverlusten beitragen kann, zu gestalten, wie nur irgend denkbar ist. Nur so wird aus dem Arbeitsvermögen des Kesseldampfes der größtmögliche Nutzen gezogen.

Um den größten wirksamen mittleren Druck zu erzielen, ist daher folgendes anzustreben:

1. Hoher Kesseldruck,
2. Kleinster Druckabfall vom Kessel zum Schieberkasten,
3. Größtmögliche Kanalöffnungen (Schieberwege),
4. Großer Schieberkasten-Rauminhalt,
5. Kleinster Gegendruck in den Auspuffkanälen.

Weitere Faktoren, welche die auf den Zughaken zu übertragende Leistung beeinflussen, sind die innere Maschinenreibung sowie Roll- und Luftwiderstand.

Berechnet man den Zugwiderstand des 907,2 t schweren Zuges nach den Werten von Bild 4 und damit die notwendigen Leistungen am Tenderzughaken, so ergibt sich, daß sogar die stärkste der Versuchslokomotiven, die der Union Pacific-Bahn, kaum imstande ist, solch einen Zug auf eine Geschwindigkeit von 161 km/h zu beschleunigen; die dazu notwendigen Zeiten und zurückzulegenden Wege würden viel zu lang. Deshalb wird in dem amerikanischen Bericht eine „verbesserte 5000-PS-Lokomotive“ besprochen, die die gestellte Aufgabe erfüllen könnte.

Für weitere Erforschung der Fragen des Schnellverkehrs wurden neuerdings Versuchsabteilungen bei den großen amerikanischen Eisenbahnverwaltungen eingerichtet.

Soweit der Auszug aus dem Bericht der „Association of American Railroads“.

In bezug auf die Zugwiderstandswerte ist folgendes zu sagen: Die untersuchten amerikanischen Drehgestellwagen und Lokomotiven unterscheiden sich grundsätzlich beträchtlich durch ihre hohen Gewichte von den deutschen Eisenbahnfahrzeugen. Der Achsdruck bei den Wagen betrug durchschnittlich rd. 14 t, bei den Lokomotiven über 30 t.

Für den deutschen Lokomotiv-Fachmann ist es vielleicht von Interesse, diesen amerikanischen Versuchen deutsche Versuchsergebnisse bei ähnlich hohen und noch höheren Geschwindigkeiten gegenüberzustellen, die sich bei den Stromlinien-Lokomotiven der Baureihe 05 der Deutschen Reichsbahn ergaben.³⁾

In Bild 6 sind die Leistungen am Zughaken der 05 002-Lokomotive bei Kesselanstregungen von 57, 70 und 80 kg/h Dampf je m² feuerberührter Verdampfungsoberfläche aufgetragen und dazu die amerikanischen Kurven von Bild 5 nochmals übertragen. Die fünf besonders eingetragenen Versuchspunkte entstammen Probefahrten der 05-Lok aus dem Jahre 1935 bei höheren Geschwindigkeiten als die bei den amerikanischen Versuchen erreichten.

Die Punkte entsprechen verschiedenen Kesselanstregungen, alle um $\alpha = 80$ kg/m² herum.

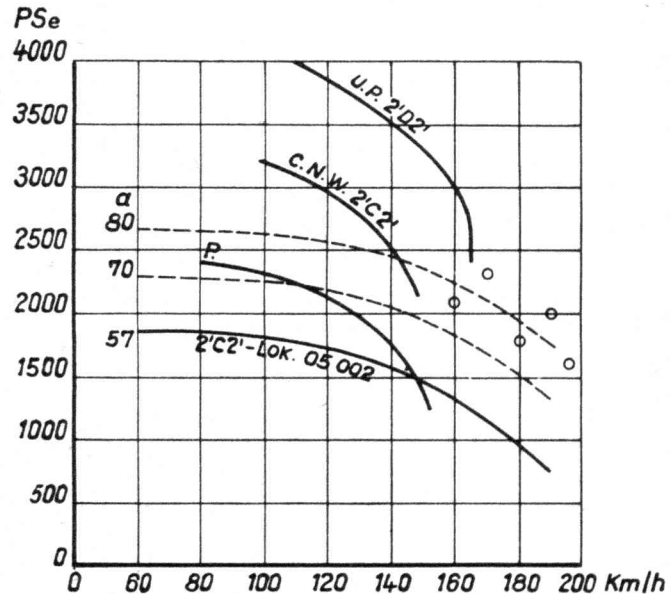


Bild 6: Leistung am Tenderzughaken der drei amerikanischen Lokomotiven und der Lok 05 002 bei Kesselanstregungen 57, 70 und 80 kg/m²h

Die untersuchten amerikanischen Lokomotiven sind kaum imstande, Geschwindigkeiten von mehr als 145 bzw. 161 km/h mit dem 907,2 t schweren Zug zu erreichen. Der Leistungsabfall der Lokomotiven bei höheren Fahrgeschwindigkeiten ist jedoch derart groß, daß das Erreichen ganz hoher Geschwindigkeiten sogar mit kleineren Zuggewichten zweifelhaft ist. Die an sich schwächere 05 002-Lokomotive ist für kleinere Zuggewichte gebaut, fuhr aber mit Geschwindigkeiten von 195 und 200 km/h. Da die Treibraddurchmesser der untersuchten drei amerikanischen Lokomotivtypen von 1956 bis 2133 mm betragen, die der deutschen Lokomotive 2300 mm, so würde eine Geschwindigkeit von rd. 195 km/h, auf die Raddurchmesser der amerikanischen Maschinen umgerechnet, 166 bis 181 km/h ausmachen und damit 29 bzw. 14 km höher sein, ohne den auffallenden Steilabsturz in der Leistung aufzuweisen.

Die Leistung und die erreichbaren Geschwindigkeiten der untersuchten amerikanischen Lokomotiven sind nach dem amerikanischen Bericht von der Maschinenseite her begrenzt. Diese Begrenzung kommt für die 05-Lok bei noch wesentlich höheren Geschwindigkeiten nicht in Frage; ihre Leistungsgrenze ist durch den Kessel gegeben. Die Abmessungen des 05-Kessels sind an sich selbstverständlich kleiner als die der amerikanischen Lokomotiven, was durch den Unterschied der Achsdrücke — 20 t in Deutschland und etwa 30 t in Amerika — bedingt ist. Die feuerberührte Verdampfungsoberfläche des 05-Kessels beträgt 256 m²,

³⁾ Aufsätze von Nordmann: Z. VDI Bd. 79 (1935), S. 1226; Glasers Annalen, Bd. 117 (1935), S. 178; Verkehrstechn. Woche, Bd. 30 (1936), S. 550; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Bd. 93 (1938), S. 224. Über die konstruktiven Fragen Aufsatz von Wagner: Organ, Bd. 91 (1936), S. 49.

d. h. sie ist bedeutend kleiner als die der amerikanischen Lokomotiven.

Die Leistungen je m^2 der Verdampfungsheizfläche sind vergleichsweise in Bild 7 dargestellt. Die Werte

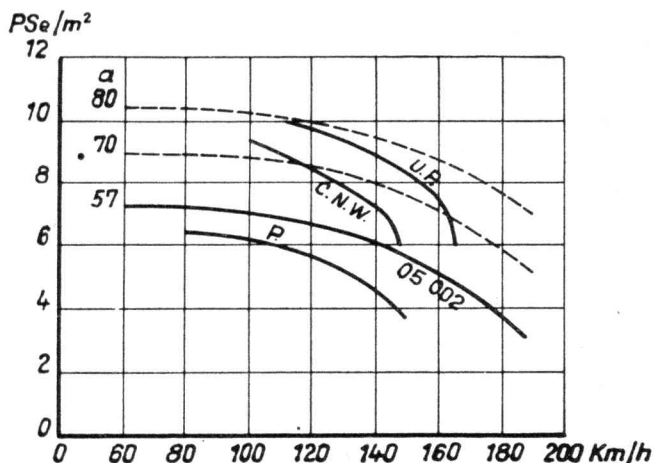


Bild 7: Leistung am Tenderzughaken, bezogen auf $1 m^2$ feuerberührter Verdampfungsheizfläche

der Union Pacific-Lok und der 05 002-Lok gehen bei $a = 80$ auf $10 P_{Se}/m^2$ und etwas darüber und decken sich praktisch auf größerem Geschwindigkeitsbereich. Der Abfall der Union-Pacific-Lokomotive von etwa $130 km/h$ wird auch durch ihre hohen Kolbengeschwindigkeiten erklärbar, die z. B. für $160 km/h$ bei

der 05 002-Lokomotive $8,1 m/s$, dagegen bei der Union Pacific-Lokomotive $11,7 m/s$ oder rd. 45% mehr betragen.

Man könnte die Werte von Bild 7 in Abhängigkeit von der Kolbengeschwindigkeit auftragen; dies würde jedoch keinen einwandfreien Vergleich geben, weil es sich um die N_e - und nicht um die N_i -Werte handelt.

Vor einiger Zeit konnte man lesen, daß die Union Pacific-Lokomotive $4500 P_{Si}$ bei $145 km/h$ geleistet hatte, und daß der Dampfverbrauch dabei rd. $7 kg/P_{Si}h$ betragen hätte; dementsprechend hätte der Kessel $31,5 t$ Dampf erzeugt, d. h. etwa $80 kg$ je m^2 der Verdampfungsheizfläche. Bei kritischer Betrachtung dieser Zahl ist in erster Linie die große Feuerbuchsheizfläche von $44,5 m^2$, allerdings einschließlich Verbrennungskammer, zu berücksichtigen.

Diese Ergebnisse bestätigen nochmals die alte Wahrheit, daß beide Lokomotiveile, d. h. Kessel und Maschine, so bemessen werden müssen, daß ein Teil nicht früher an seine Leistungsgrenze gelangt als der andere.

Zweckmäßigere Bemessung aller Dampfwege vom Regler bis zum Schornstein und Vermeidung zu hoher Kolbengeschwindigkeiten bei den amerikanischen Lokomotiven, wirkungsvolleres Nutzbarmachen der Strahlung in größerer Feuerbüchse auf Kosten kleinerer Rohrheizfläche bei der deutschen Lokomotive würden wahrscheinlich bei beiden Maschinentypen eine Erhöhung der Gesamtleistung als erwünschten Erfolg ermöglicht haben. Dr. Lubimoff VDI

KLEINE NACHRICHTEN

Schnellere Herstellung durch Schweißen

Bei der jetzt erfolgenden Umstellung der Betriebe auf kriegswichtige Erzeugnisse spielt die Beschaffung von Sonder-Werkzeugmaschinen eine große Rolle, die in möglichst kurzer Zeit arbeitsbereit sein müssen. Hierbei kann mit bestem Erfolg die Schweißtechnik mitwirken, da durch sie die Bauzeiten gegenüber der Gußbauweise erheblich verkürzt werden. Da jedoch viele Werke keine ausreichenden Erfahrungen in der Herstellung von geschweißten Maschinen besitzen, hat der VDI-Fachausschuß für Schweißtechnik vorsorglich durch eine Umfrage festgestellt, welche Firmen sich bisher schon in fremdem Auftrage erfolgreich mit der Anfertigung geschweißter Maschinengestelle usw. beschäftigt haben. Die Liste mit den in Frage kommenden Maschinenherstellern wird vom Fachausschuß jederzeit auf Wunsch abgegeben. In dringenden Fällen können die Firmen durch dessen Mitarbeiter in allen Entwurfs- und Ausführungsfragen sofort beraten werden. Anfragen sind zu richten an den VDI-Fachausschuß für Schweißtechnik, Berlin NW 7, Hermann-Göring-Straße 27, Ingenieurhaus.

Betriebsergebnisse amerikanischer Diesel-Lokomotiven.

Eine mit dem 31. Dezember 1937 abschließende Statistik über 51 diesel-elektrische Lokomotiven von 600 PS, die auf 9 verschiedenen Bahnen der Vereinigten Staaten in Betrieb sind, und zwar wohl ausschließlich im Verschiebedienst, zeigt folgende Zahlen:

Dienstalter der Lokomotiven: 1—7 Jahre, im Mittel 3,84 Jahre.

Dienstbereit: 1 618 421 Std.

Dienstausübend: 1 227 888 Std., somit

Zeitliche Ausnutzung: 75,9 %.

Brennstoffverbrauch: je Dienststunde $13,2$ — $27,1 kg$, im Mittel $25,0 kg$.

Schmierölverbrauch: je Dienststunde $0,25$ — $1,17 kg$, im Mittel $0,46 kg$.

Ausbesserungskosten: je Dienststunde $0,65$ — $3,90 RM$, im Mittel $1,43 RM$.

Über die tatsächliche Ausnutzung der Leistung kann man sich aus diesen Ziffern folgendes Bild machen:

Eine 600-PS-Lokomotive würde bei voller Leistung stündlich rd. $120 kg$ Öl verbrennen. Tatsächlich wurden aber je Dienststunde nur $25 kg$ Öl verbrannt. Die Ausnutzung in bezug auf Leistung während der Dienstzeit betrug danach nur rd. 20,8 %. Da aber die zeitliche Ausnutzung nur 75,9 % ausmachte, so sank damit die wirkliche Ausnutzung auf nur 15,8 %. Für die 9 Bahnen schwanken diese Werte zwischen 13,7 und 22,6 %. Dabei fallen die niedrigen Werte fast ausschließlich den Bahnen zu, die eine größere Zahl von Lokomotiven in Betrieb haben, dagegen wird der Bestwert von der Bahn erreicht, die nur eine Lokomotive besitzt. Bei diesen Berechnungen ist, da es sich ja nur um die Ermittlung der Größenordnung der Ausnutzungsziffer handelt, mit einem spezifischen Ölgewicht von 1,0 und einem Verbrauch von $200 g/P_{Sh}$ gerechnet.

Im Betrieb waren auf 96 amerikanischen Bahnen Ende 1938 409 Diesel-Lokomotiven, deren Größe von 300 bis 6000 PS schwankt. Es überwiegen aber weitaus die $B_0 + B_0$ -Verschiebe-Lokomotiven von 600 und 900 PS.
Me-

Rly Age Bd. 107 (1930) S. 32.

Speisewagen der Pennsylvaniabahn

Die Pennsylvaniabahn nahm kürzlich 15 vierachsige Speisewagen in Betrieb, die mit 6 Tischen zu je 4 Personen auf jeder Seite 48 Plätze bieten. Die Kastenlänge beträgt 25 600 mm, die äußere Breite 3048 mm. Zur Bedienung bleiben für den Mittelgang 655 mm frei, wobei die Platzbreite für den Gast 560 mm beträgt. Die Tische der einen Seite besitzen aber 305 mm breite Klappen, die bei Besetzung mit nur 36 Fahrgästen heruntergeklappt werden und die Breite des Mittelganges auf 960 mm bringen.

Bemerkenswert ist, daß die Wagen von drei verschiedenen Fabriken aus verschiedenen Hauptbaustoffen hergestellt sind, und zwar die Wagen der Pullman-Standard Co. aus Aluminiumlegierungen, der Budd Manufacturing Co. aus sogenanntem „stainless steel“, einem hochprozentigen Chrom-Nickelstahl, und die Wagen der American Car and Foundry Co. aus hochfesten, niedrig legierten Stählen, wie „Cor-Ten“ und „Armco“.

Unter Beachtung der von der Bahn gegebenen Bauvorschriften konnte jede Firma den Aufbau des Untergestelles und Wagenkastens ihrem Sonderbaustoff anpassen. Die Stahlbauten sind weitgehend geschweißt.

Die Gewichte der leeren Wagen, also ohne Füllung mit Wasser, Vorräten usw., stellen sich wie folgt:

	Gewicht des Wagens	Untergestelle allein
Pullman	51,4 t	16,08 t
Budd	53,6 t	16,15 t
American Car Co.	51,4 t	15,59 t

Die Gewichtsunterschiede sind unbedeutend; sie beweisen, daß man auch mit Sonderstählen ebenso leicht bauen kann wie mit Aluminium. Vergleicht man aber die Gewichte mit denen gleichlanger, allerdings sechsachsiger Speisewagen von vor 10 Jahren, die etwa 78 t wogen, so ergibt sich eine Gewichtsersparnis von 30%. Bei dem so verringerten Gewicht konnte man nunmehr mit zweiachsigen Drehgestellen gut auskommen.
—Me—

Erste Schnellzug-Lokomotive der Schweiz (Bild nebenstehend)

Auf der Schweizerischen Landesausstellung 1939 in Zürich wurde in der Vorhalle neben der ersten Rigibahn-Lokomotive (Fabrik-Nr. 1 der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur) die B 2 Tender-Lokomotive „Speiser“ der ehemaligen Schweizer Zentralbahn, Betriebs-Nr. 15, als erste schweizerische Schnellzug-Lokomotive ausgestellt. Diese Loko-

omotive war im Jahre 1857 als Fabrik-Nr. 353 von der Maschinenfabrik Eßlingen als eine der vielen seit 1854 gebauten Lokomotiven mit Stütztender der Bauart Egerth geliefert worden; sie stand bis 1902 im Dienst und wurde 1903 für das zu erbauende Schweizerische Verkehrsmuseum zurückgestellt. Im Jahr 1914 wurde sie auf der damaligen Landesausstellung in Bern gezeigt, befand sich aber damals in dem Betriebszustand der Außerdienstsetzung, d. h. mit verschiedenen in späteren Jahren geänderten Teilen.

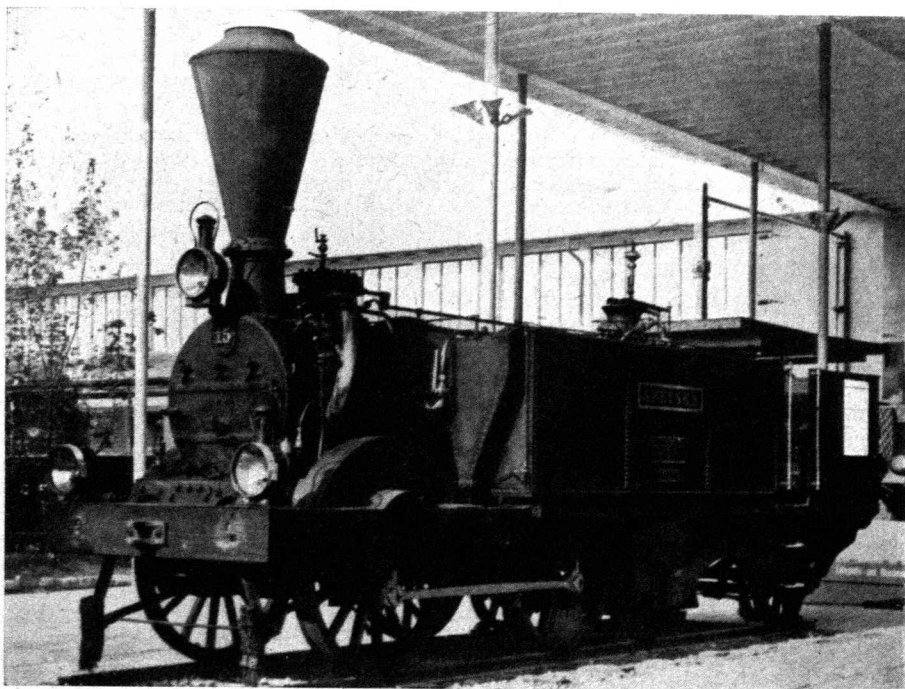
Für die jetzige Ausstellung wurde sie an Hand Eßlinger Originalzeichnungen in den ursprünglichen Bauzustand gebracht. U. a. wurden das Führerhaus, die Puffer, die normale Schraubenkupplung, sowie die Druckluftpumpe entfernt und die primitive Zug- und Stoßvorrichtung der ursprünglichen Ausführung angebracht. Ebenso wurde der schlanke Schornstein durch den „markanten“ Funkenfängerschornstein ersetzt.

Bei der Ablieferung im Jahre 1857 hatte die Lokomotive mit 13 Lokomotiven derselben Serie folgende Hauptdaten:

Zylinderdurchmesser 360 mm	Heizfläche	76,87 m ²
Kolbenhub	560 mm	Leergewicht 25,25 t
Treibraddurchmesser 1530 mm		Dienstgewicht 33,66 t
Lauferraddurchmesser 910 mm		Reibungsgewicht . . . 19,2 t
Kesseldruck 7—8 kg/cm ²		Wasservorrat 4,6 t
Rostfläche 0,9 m ²		Kohlenvorrat 1,0 t

50jähriges Bestehen der Rhätischen Eisenbahn

Die meterspurige Rhätische Eisenbahn blickte im Oktober d. J. auf ein 50jähriges Bestehen zurück. Am 9. Oktober 1889 wurden die ersten 33 km, Landquart—Klosters, dem Betrieb übergeben. Ständig wurde das Netz erweitert, besonders 1898—1904 durch die von Prof. Dr. Hennings entworfene und gebaute Albulabahn, und kam schließlich durch die Strecke Ilanz—Disentis auf 276 km Länge. Die Albulabahn gehört mit ihren langen Steigungen von 35% zu den steilsten Reibungsbahnen Europas; von ihr liegen nur 11% in der Waagerechten. Von Thusis steigt sie in 48 km von



700 m Seehöhe bis zum Höchstpunkt im 5865 m langen Albulatunnel auf 1825 m.

Die ersten Strecken wurden mit 1 C - Tender-Lokomotiven und (B)B-Mallet-Tender-Lokomotiven betrieben; schon 1910 begann jedoch die allmähliche Elektrifizierung, zunächst auf den Strecken im Oberengadin. Aber noch 1904—1915 wurden für den starken Verkehr der Albulabahn 29 Stück 1 D-Lokomotiven beschafft, die dann erst nach voller Elektrifizierung des Netzes in den Jahren 1924—1927 in alle Welt zerstreut wurden. Sie gingen nach Spanien, Brasilien und Siam, einige der Mallet-Tender-Lokomotiven nach Madagaskar.

—Me—

Lange Lokomotivfahrten

In Amerika sind schon mehrmals ungewöhnlich lange Fahrten ohne Lokomotivwechsel durchgeführt worden. So wurde kürzlich eine Fahrt vom Atlantik

zum Pazifik über 5187 km ohne Lokomotivwechsel mit völlig unverändert bleibendem Zuge gefahren; nur das Begleitpersonal wurde vierundzwanzigmal gewechselt. Der Zug bestand aus Vor- und Hauptzug; die beiden Lokomotiven gehörten einer Reihe von zehn Stück 2 C 2-Lokomotiven an, die in Amerika in einer Bahnwerkstatt gebaut worden waren. Eine dieser Maschinen übernahm nach der Ankunft am Pazifik nach der üblichen Betriebsuntersuchung sofort einen besonders schnellen und schweren Zug für die Rückfahrt und ging nach der Rückkehr auf die New Yorker Weltausstellung. — Im regelmäßigen Betriebe fahren beide Lokomotiven schwere Schnellzüge über eine Strecke von rund 1600 km.

Es würde also keine technischen Schwierigkeiten bieten, Lokomotiven vor dem gleichen Zuge z. B. von Königsberg bis Basel über 1478 km durchlaufen zu lassen.

—Me—

Persönliches

45 Jahre Lok.-Konstrukteur

Am 15. Oktober 1939 beging Oberingenieur Karl Schulz, Elbing, das Jubiläum seiner 45jährigen ununterbrochenen Berufstätigkeit als Lokomotivbau-Ingenieur.



Schulz genießt als erfolgreicher Lokomotiv-Konstrukteur großes Ansehen und ist unter dem Namen „Nico-Schulz“ in weiten Fachkreisen wohlbekannt; diesen Beinamen verdankt er dem von ihm erfundenen und zu hoher Vollkommenheit entwickelten Druckausgleich-Kolbenschieber „Nicolai“, der heute bei der Deutschen Reichsbahn für alle Lokomotivgattungen eingeführt ist und auch von den Eisenbahnverwaltungen des Auslandes in steigendem Maße verwendet wird.

Schulz wurde am 11. Dezember 1870 in Erfurt geboren. Nach 5½jähriger praktischer und theoretischer Ausbildung begann er am 1. Oktober 1890 seine Laufbahn als Ingenieur bei der Schichau-Werft in Elbing, wo er noch unter deren Gründer, Ferdinand Schichau, und dessen Mitarbeiter und Nachfolger, Carl Ziese, tätig war. Im November 1892 verließ er die Schichau-

Werft, um seiner Militärpflicht zu genügen, und trat im Oktober 1894 bei der Union-Gießerei, Königsberg, in das Konstruktionsbüro für den Lokomotivbau ein: Dieses Datum sieht er, dessen Leben der Lokomotive gewidmet ist, als den eigentlichen Beginn seiner Berufstätigkeit an.

Wegen seiner besonderen konstruktiven Begabung wurde ihm von der Union-Gießerei am 1. April 1910 die Leitung des Konstruktionsbüros für den Lokomotivbau übertragen. Bis zum Jahre 1930, in dem die Union-Gießerei den Lokomotivbau aufgab, hat Schulz an dieser Stelle erfolgreich gewirkt, und unter seiner Leitung wurden in diesen 20 Jahren weit über 1000 Lokomotiven konstruiert, gebaut und abgeliefert. Auch die Durchführung der Versuchs-, Probe- und Abnahmefahrten gehörte zu den Obliegenheiten von Schulz; bei diesen Gelegenheiten leistete er sich manches Bravourstück, — so z. B., als er, um an einer Lokomotive den Ausschlag des Drehgestells zu beobachten, die ganze Probefahrt auf einem unterhalb des Kessels unmittelbar über den Laufachsen angebrachten Brett mitmachte.

Bereits in den letzten Jahren vor dem Weltkrieg befaßte Schulz sich mit Konstruktionsarbeiten und Versuchen zur Schaffung eines Kolbenschiebers, der, als Druckausgleicher zwischen den beiden Dampfkolbenseiten wirkend, im Leerlauf sowie beim Übergang vom Leerlauf zum Arbeitsgang und umgekehrt einen stoßfreien, ruhigen und widerstandslosen Lauf der Lokomotive bei geringster Geschwindigkeitsabnahme gewährleistete. Es waren aber die Mängel zu vermeiden, die den damaligen zu diesem Zweck benutzten Vorrichtungen anhafteten, wie z. B. Eindringen von angesaugten Rauchkammergasen und von Flugasche in die Dampfzylinder, Entstehung von großen Wärmeverlusten infolge Einströmens kalter Außenluft durch die Luftsaugventile bzw. unerwünschter Vergrößerung der schädlichen Zylinder Räume, dadurch Ablagerung von Ölkoks auf den Dichtungsringen mit allen ihren Folgen.

Das Ergebnis der langjährigen, von Schulz zielbewußt und unbeirrt durchgeführten Konstruktions- und Versuchsarbeit war der Druckausgleich-Kolbenschieber „Nicolai“, der im Jahre 1923 von der Union-Gießerei herausgebracht und zum Patent angemeldet wurde. Er brachte einerseits eine wesentliche Vereinfachung der Lokomotiv-Dampfmaschine mit sich und führte so zu einer bedeutenden Verbilligung der Unterhaltungskosten, bewirkte aber andererseits auch eine Erhöhung der Zuverlässigkeit und eine Leistungssteigerung, die früher nicht für erreichbar gehalten worden war, und ermöglichte ganz beträchtliche Ersparnisse an Kohlen, Dampf und Öl.

Leider blieb Schulz die Genugtuung versagt, daß der Kolbenschieber nach ihm, dem Erfinder, benannt wurde. Aus irgendwelchen, den damaligen Verhältnissen Rechnung tragenden Zweckmäßigkeitserwägungen heraus hat man den Kolbenschieber von einem ganz unbeteiligten Dritten, einem — — — Bankbeamten namens Nicolai, auf seinen Namen zum Patent anmelden lassen, — ein unter dem früheren Patentrecht durchaus legales und nicht selten angewandtes Verfahren, das allerdings nach dem neuen, auf das „Erfinderprinzip“ abgestellten Patentgesetz nicht mehr denkbar wäre.

Als im Jahre 1930 die Union-Gießerei den Zeitverhältnissen zum Opfer fiel und mehrere Abteilungen des Unternehmens, darunter auch der Herstellungsbetrieb des Nicolai-Kolbenschiebers, von F. Schichau GmbH., Elbing, übernommen wurden, bedeutete dies für den Nicolai-Kolbenschieber eine entschiedene Wendung zum Guten.

Der Betriebsführer der Schichau-Werke, Generaldirektor Hermann Noé, setzte sich von Anfang an für den „Nicolai-Kolbenschieber“ ein, der bis dahin trotz seiner unbestreitbaren Vorzüge nur in bescheidenem Umfange hatte hergestellt werden können. Den unablässigen Bemühungen von Generaldirektor Noé gelang es jedoch in verhältnismäßig kurzer Zeit, den „Nicolai-Kolbenschieber“ bei der Deutschen Reichsbahn, bei zahlreichen deutschen

Privat- und Nebenbahnen und bei ausländischen Eisenbahnverwaltungen einzuführen. Es folgte nun für den „Nicolai-Kolbenschieber“ eine Entwicklung in steil aufwärts führender Kurve: während die Zylinder-Sicherheits- und Luftsaugventile sowie alle anderen bis dahin als Druckausgleicher verwendeten Vorrichtungen und die bisherigen Kolbenschieber immer mehr aus dem Gebrauch kamen, wurde der „Nicolai-Kolbenschieber“ in immer größerem Umfang verwendet. Heute ist der „Nicolai-Kolbenschieber“ bereits in weit über 3000 Lokomotiven der Deutschen Reichsbahn und in vielen hundert Lokomotiven ausländischer Eisenbahnen eingebaut, und alle Lokomotiv-Neubauten der Deutschen Reichsbahn werden jetzt mit dem „Nicolai-Kolbenschieber“ ausgerüstet.

Karl Schulz ist 1930 mit der Abteilung „Nicolai-Kolbenschieber“ durch die Firma Schichau von der Union-Gießerei übernommen worden und ist auch heute noch bei Schichau in Elbing als Leiter der Herstellung und des Vertriebes seines Kolbenschiebers rastlos und erfolgreich tätig. Seine 69 Jahre haben seiner Arbeitskraft und seiner Schaf-

fensfreude nichts anzuhaben vermocht, was am besten dadurch bewiesen wird, daß er noch im Jahre 1937 einige weitere von ihm ausgearbeitete Vervollkommnungen des „Nicolai-Kolbenschiebers“ herausgebracht und in den letzten beiden Jahren mehrere ausgedehnte und erfolgreiche Geschäftsreisen nach Belgien, Frankreich, England, Spanien, dem Balkan und der Türkei unternommen hat. —ch—

Neue Bücher

Was jeder von der Deutschen Reichsbahn wissen muß. Ein Überblick über Entstehung, Verfassung, Aufgaben und Wirken der Deutschen Reichsbahn. Von Dr. jur. Adolf Sarter und Dr. jur. Theodor Kittel. 7. erweiterte Auflage. Format DIN A 5. 72 Seiten. Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H., Leipzig, 1939. Preis kart. RM 1,25.

Die meisten Leser werden geneigt sein, anzunehmen, daß sie ausreichend über die Deutsche Reichsbahn unterrichtet seien: beim Lesen dieses

Bändchens werden sie sich sehr schnell davon überzeugen müssen, daß ihnen wesentliche Einzelheiten zum wirklichen Verständnis aller Zusammenhänge fehlten. Das Reichsbahngesetz vom 4. Juli 1939 hat die Rückgliederung der Reichsbahn an das Reich zum endgültigen Abschluß gebracht: die Reichsbahn ist wieder eine reine Reichsverwaltung mit finanziell gesonderter Wirtschaftsführung, die durch die Wiedervereinigung mit der Ostmark, des sudetendeutschen Landes und des Memellandes mit dem Reich zu einer großdeutschen Verkehrsverwaltung geworden ist. Diese neuen Verhältnisse sind gegenüber der 6. Ausgabe berücksichtigt worden, ebenso wie auch die Zahlenangaben dem neuesten Stande entsprechen. Die Darstellung beschränkt sich, wie schon aus der oben angegebenen Seitenzahl entnommen werden kann, auf das Wesentliche, bringt dieses aber in geschickter Fassung und sinnvollem Zusammenhang, so daß ein klarer Überblick über das weitverzweigte Gebiet und die weitreichenden Verästelungen der Aufgaben und Ziele gegeben wird. —en—

Hauptschriftleitung: Obering. St. M. Zentzytzki, Berlin-Dahlem, Selchowstraße 4. **Verantwortlich für den Anzeigenteil:** Erich Just, Bielefeld. **Druck und Verlag:** E. Gundlach Aktiengesellschaft, Bielefeld-Berlin. **Einsendungen für die Schriftleitung** sind zu richten an: Schriftleitung „Die Lokomotive“, Berlin-Dahlem, Selchowstr. 4, Fernruf 89 64 18. Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte nur, falls Rückporto beiliegt. **Abonnementsbestellungen,** überhaupt alle Zuschriften an den Verlag, sind zu richten an: Zeitschriften-Verlag der E. Gundlach Aktiengesellschaft, Abteilung Lokomotive, Bielefeld. Telegramm-Adresse: Gundlachverlag, Bielefeld; Fernruf 49 70—49 73; Postscheckkonto Hannover 13 310. Zahlungen sind nur an den Verlag zu richten. Die Zeitschrift erscheint am 7. eines jeden Monats. Bezugspreis vierteljährlich: Deutschland RM 2,50. Das Bezugs geld ist vierteljährlich im voraus zu entrichten. (Mindestbezugsdauer: ¼ Jahr.) Kündigung des Abonnements muß jeweils mindestens 1 Monat vor Kalendervierteljahrsende erfolgen. — Anzeigenpreise und Rabatt nach Anzeigenpreisliste. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 1 gültig.

Nieten

aller Art ab 13 mm und Rohlinge für gedrehte Nieten

Rohreinwalzmotore

und „Elgra“-Dichtmaschinen zum Einwalzen für Rauch- und Siederohre.

Norddeutsche Schrauben- u. Metallwerke KG.
Berlin-Niederschönhausen



Klischees:
HEINRICH BRÜGGEMANN
Bielefeld · Ritterst. 17 · Ruf: 5077

Beilagenhinweis

Der Gesamtauflage dieser Ausgabe liegt ein mehrfarbiges Werbeblatt der Lokomotivfabrik Henschel & Sohn G. m. b. H., Kassel, bei, für das sich unsere Leser besonders interessieren dürften.

**BEWEGLICHE
STEBBOLZEN
UND DEREN
ZUBEHÖR**

mit höchster
Genauigkeit
im Gesenk
geschmiedet

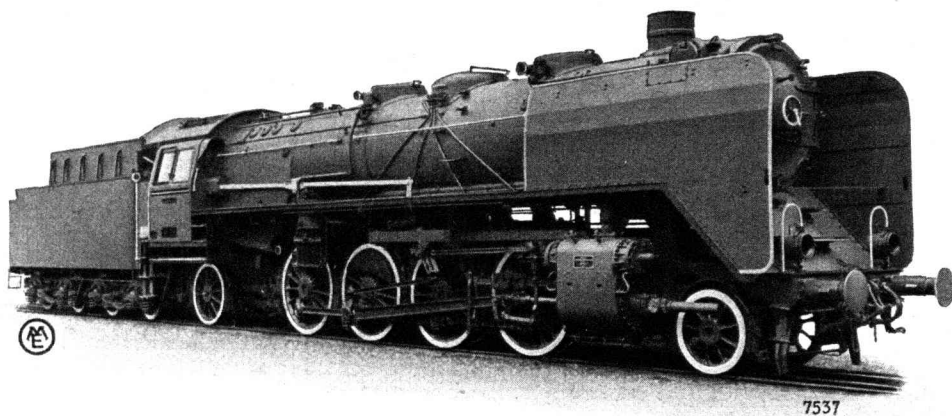
*bevorzugt man seit Jahren
für deutsche und ausländische
Lokomotiven*

SOLINGER GESENKSMIEDEN ENGELS, RAUH & CO.
INHABER WALTER GOTT

Solingen - Foche

Fernruf Sa 26061

Esslingen



1 D1 Güterzug-Lokomotive Baureihe 41

**DAMPFLOKOMOTIVEN JEDER ART
IN SONDERHEIT ZAHNRAD-LOKOMOTIVEN**

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN ESSLINGEN a.N.

NAHTLOSE STAHLROHRE

Heiz- u. Rauchrohre für den Lokomotivbau *Brennleitungsrohre für den Waggonbau*

RÖHREN--VERBAND

G. M. B. H.
DÜSSELDORF

VEREINIGTE METALLWERKE A.-G.

WIEN III, Erdbergerlande 28b

Waggonbeschläge

Lager-Verbundguß

Lagerweißmetalle

Schwermetallguß

Leichtmetallguß

Kokillenguß



Ob dynamisch
oder statisch
beansprucht

GRIESHEIM
Elektroden ergeben
Qualitäts-Schweißungen.

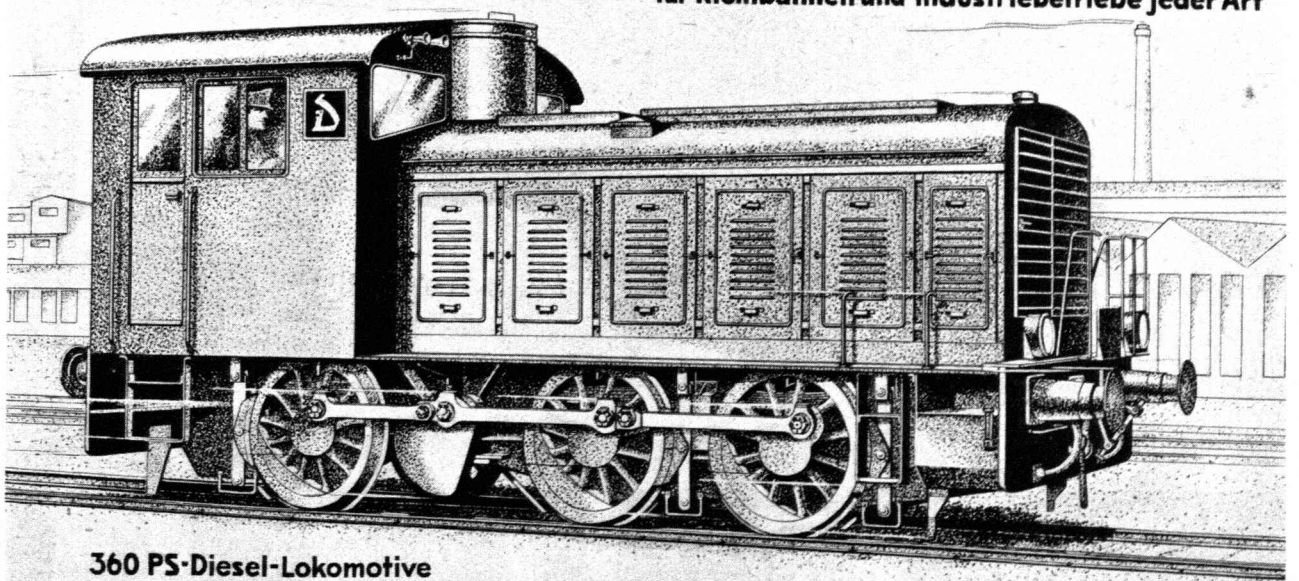
Wir liefern: Blanke, dünngetauchte und ummantelte Elektroden für Konstruktionsstähle, legierte Elektroden für säurefeste und hitzebeständige Stähle, sowie andere Spezial-Elektroden. Transformatoren bis 600, 280 und 220 Amp. Umformer und vieles Zubehör. Sonderdruckschriften auf Anforderung.

GRIESOGEN
GRIESHEIMER AUTOGEN VERKAUFS-G.M.B.H.
FRANKFURT (MAIN)-GRIESHEIM

DIESEL-LOKOMOTIVEN

von 100 bis 720 PS für Rangier- und Personenzug-Dienst

Die zuverlässige und wirtschaftliche Lokomotive
für Kleinbahnen und Industriebetriebe jeder Art



360 PS-Diesel-Lokomotive

Deutsche Werke Kiel Aktiengesellschaft · Kiel

**Erfahrungen, die sich ergänzen,
bestimmen die Leistung von O & K**



T D 1 Güterzug-Lokomotive

**O & K Lokomotiven
zuverlässig und bewährt!**

Ausgewogenes und genaues Zusammenspiel aller Kräfte — darauf kommt es an beim Schienenverkehr unserer Zeit! Wie gut darum, zu wissen: unter dem Zeichen O & K werden schon seit über 60 Jahren Lokomotiven sowie Waggon, Gleisanlagen und Weichen, Signale und Stellwerke nach harten Gütemaßstäben und höchsten Forderungen an Arbeit, Konstruktion und Material gebaut. Dort flossen und fließen alle Erfahrungen zusammen, auf die es ankommt. Dort ergänzen sie sich zu Spitzenleistungen auf ihrem Gebiet.

Steter Fortschritt — unser Ziel!



Vielseitig — und doch einheitlich ausgerichtet

Das Bauprogramm von O & K:

Dampf- und Diesel-Lokomotiven
jeder Bauart und Größe / für alle Zwecke

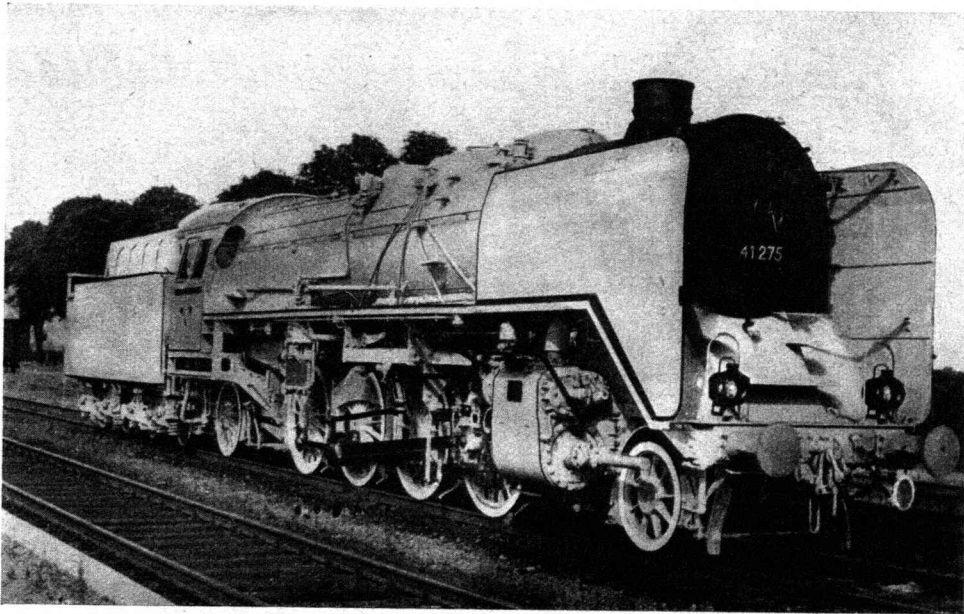
Spezial-Lokomotiven
für Normal- und Schmalspurbahnen / mit
zahnradgekuppelten kurvenbeweglichen
Endradsätzen / Feuerlose Lokomotiven

Gleise / Weichen / Signalanlagen

ORENSTEIN & KOPPEL
AKTIENGESELLSCHAFT

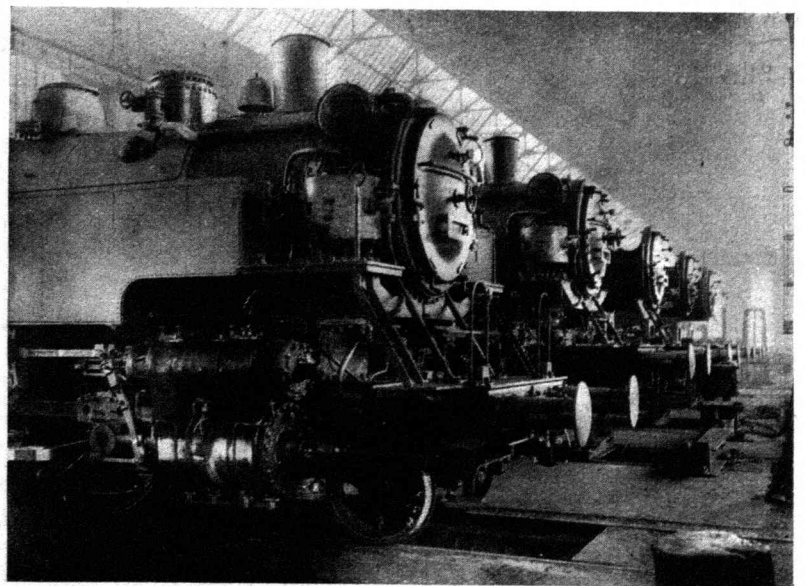
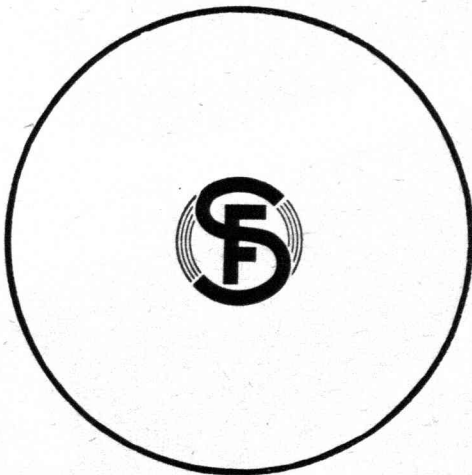
BERLIN / Breslau / DORTMUND / FRANKFURT-M. / HAMBURG
HANNOVER / KÖLN / KÖNIGSBERG / LEIPZIG / MANNHEIM
MÜNCHEN / STUTTGART / TEPLITZ-SCHÖNAU / WIEN

Gut und bewährt sind



LOKOMOTIVEN

VON



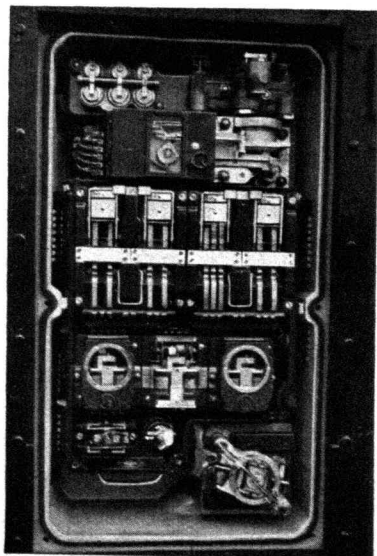
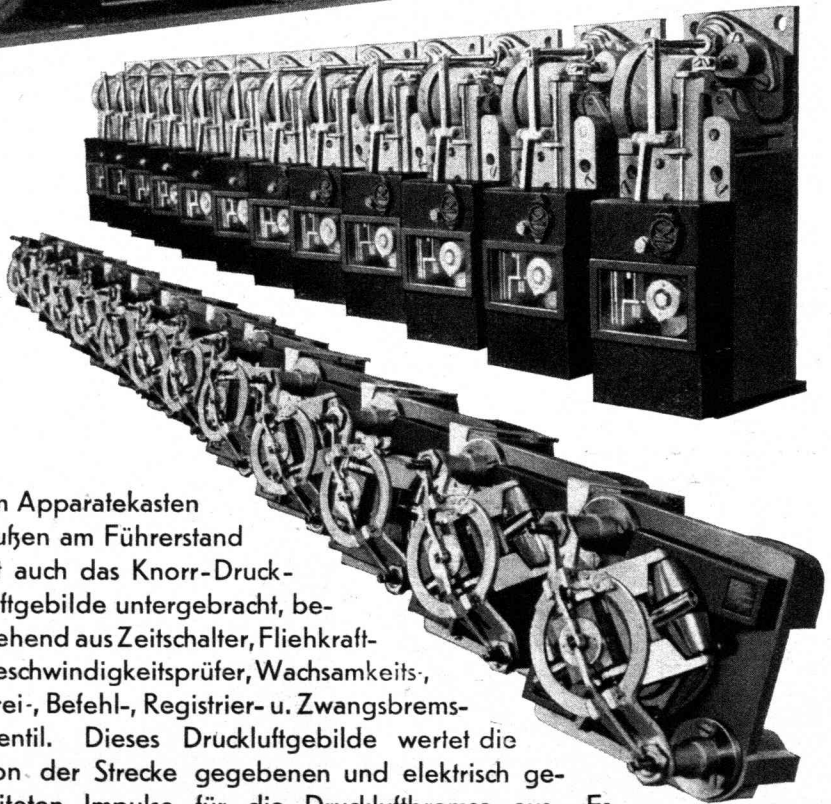
SCHICHAU

ELBING • DANZIG • KÖNIGSBERG



für induktive Zugbeeinflussung
Knorr-Druckluft-Gebilde

Durch die Zugbeeinflussung wird das Überfahren von „Halt“-Signalen selbsttätig verhindert und außerdem wird dem Lokomotivführer zwischen Vor- und Hauptsignal eine bestimmte Fahrweise aufgezwungen.



Im Apparatkasten außen am Führerstand ist auch das Knorr-Druckluftgebilde untergebracht, bestehend aus Zeitschalter, Fliehkraftgeschwindigkeitsprüfer, Wachsamkeits-, Frei-, Befehl-, Registrier- u. Zwangsbrems-Ventil. Dieses Druckluftgebilde wertet die von der Strecke gegebenen und elektrisch geleiteten Impulse für die Druckluftbremse aus. Es verursacht eine Zwangsbremse, wenn der Lokomotivführer nicht rechtzeitig die Wachsamkeitstaste gedrückt hat oder die Geschwindigkeit nicht vorschriftsmäßig verringert hat, um am Hauptsignal zum Halten zu kommen.

KNORR-BREMSE A-G BERLIN





1E1-Krupp-Güterzuglokomotive bei der Tientsin-Pukow-Bahn

Krupp-Lokomotiven laufen in allen Teilen der Welt!

Wir bauen **Dampflokomotiven** aller Größen, auch mit Turbinen-
antrieb, und **feuerlose Lokomotiven**;

ferner **Diesellokomotiven** für Hauptbahnen sowie für den Ver-
schiebedienst auf Werk- und Anschlußbahnen

und **elektrische Lokomotiven** bis zu den größten Leistungen.



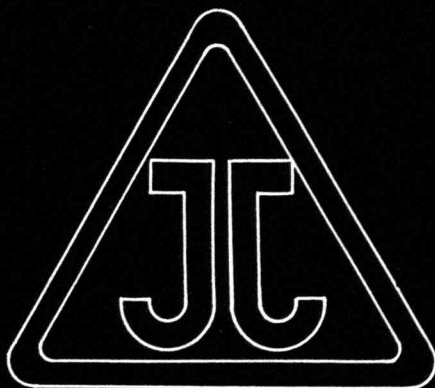
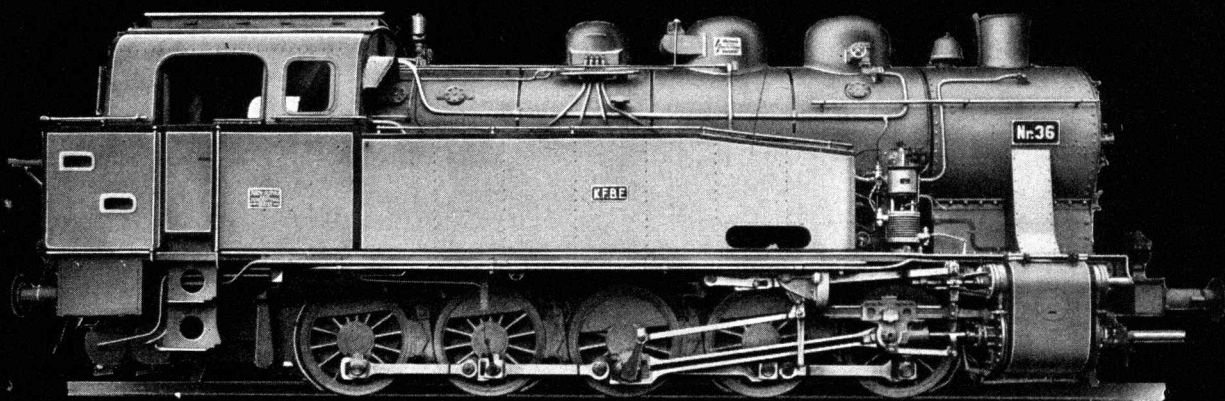


Diesel – elektrische Schnellzug-Lokomotive
4400 PS
für die Rumänische Staatsbahn.

67

HENSCHEL & SOHN GM
BH **KASSEL**





Dampflokomotiven

Diesellokomotiven

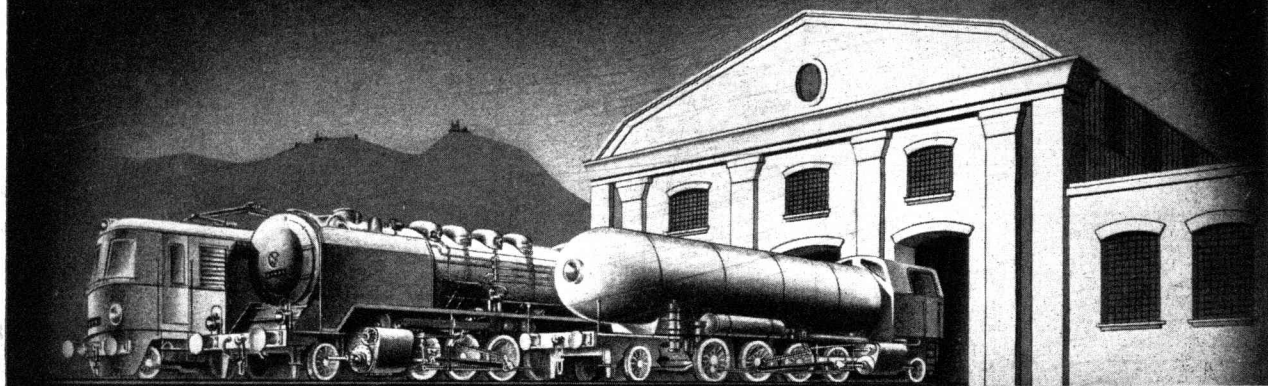
Dieselmotoren

JUNG

JUNGENTHAL

Arn. Jung, Lokomotivfabrik G. m. b. H., Jungenthal bei Kirchen à. d. Sieg

WIENER LOKOMOTIVFABRIK A. G. WIEN - FLORIDS DORF



Marksteine des Lokomotivbaues

Die Beobachtung lehrt, daß kleine Lokomotiven im täglichen Betrieb ihren Probefahrleistungen viel näher kommen als große. Dies ist verständlich, da es auf einer kleinen Lokomotive dem Heizer leichter möglich ist, auch bei mäßigem Unterhaltungszustand durch entsprechende Erhöhung der Kesselbeanspruchung den Dampfbedarf zu sichern. Große Lokomotiven mit Handfeuerung schneiden jedoch bei Betriebsbeobachtungen meist weniger günstig ab.

Am 28. Oktober 1939 führte aber die unten dargestellte Lokomotive Nr. 12.012 mit Führer Stampf und Heizer Gasselseder den Zug D 54 mit 13 Wagen von 610 t Gewicht, vor Wien über eine 12 km lange Steigung von 9,83 ‰ mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 62,5 km/h. Die im oberen Drittel liegende Eichgraben-S-Kurve von 1600 m Länge und 285 m Halbmesser wurde noch mit 60 km/h durchfahren. Die Konstruktionsleistung garantiert nur 550 t mit 60 km/h in der Geraden.

Diese im täglichen Betrieb beobachtete Mehrleistung stellt dem Personal und der Erbauerfirma ein klares Zeugnis aus.

