

saugende Restarting-Injektoren. System Friedmann, Klasse SZ, Nr. 9, vorgesehen. Zwei Stück 3 $\frac{1}{2}$ " Pop-Sicherheitsventile sind am Domdeckel montiert. Ferner sind vorhanden ein Blasrohr mit veränderlichem Querschnitt, Prüssmann-Rauchfang aus Gußeisen, dessen Oberkante bereits nach den neuen technischen Vereinbarungen 4650 mm über Schienenoberkante liegt. Zur Bestimmung der Dampftemperatur hinter dem Ueberhitzer dient ein Pyrometer, welcher links vorne auf der Rauchkammer angeordnet ist und vom Standpunkt des Heizers beobachtet werden kann. Eine Lokomotive hat statt des gewöhnlichen Pyrometers ein elektrisches Pyrometer, System Rautenkrantz, erhalten. Auf dem Ueberhitzerkasten wurde weiters noch ein Kugelventil vorgesehen, welches den Zweck hat, den in den Ueberhitzerelementen zurückbleibenden, oder den durch Undichtheiten des Regulators in denselben gelangenden Dampf aus dem Ueberhitzer entweichen zu lassen, ähnlich wie Serie 36 der

Staatseisenbahn-Gesellschaft. Die Dampfheizung ist mit einem Anschluß an der vorderen und rückwärtigen Brust versehen. Ferner sind angebracht ein Dampfsandstreuer, Bauart G₁ der Firma Hardy und eine Schmierpumpe, Klasse KD, mit acht Ausläufen.

Für die Fahrt ohne Dampf sind die Zylinder mit einer Druckausgleichvorrichtung versehen, welche zum leichten Lauf der Lokomotiven bei abgesperrtem Regulator wesentlich beitragen.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive sind unter der Abbildung 1 angeführt. Über die Betriebsergebnisse werden wir später einen ausführlichen Bericht folgen lassen. Die Erfolge waren so zufriedenstellend, daß vor kurzem drei weitere Stück dieser Serie 109 bei derselben Firma, der Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Auftrag gegeben wurden, und die weitere Beschaffung dieser Type in Aussicht genommen ist.

E. P.

Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Brüssel 1910.

Von Ingenieur Hans Steffan, Wien.

(Mit 14 Abbildungen.)

Im Gartengelände von Belgiens Hauptstadt, in dem mächtig aufstrebenden Brüssel, war im Vorjahre eine große Weltausstellung abgehalten worden, die auch in maschinentechnischer Hinsicht vollauf befriedigen konnte. Das Deutsche Reich hatte grundsätzlich alles an einem Orte vereinigt, worin in einer Eisenbahnhalle die deutschen Eisenbahnen und Fabriken ihre Lokomotiven und Wagen ausstellten.

Vor allen die preußischen Staatsbahnen brachten ihre neuesten Lokomotiven zur Schau, während die bayerischen und sächsischen Staatsbahnen mit bloß je einer Maschine vertreten waren. Daneben gab es noch einige Auslandslokomotiven deutscher Herstellung für Dänemark und Südamerika.

Alle übrigen Länder, nämlich Belgien, Frankreich und Italien, stellten in der großen Eisenbahnhalle aus. In der beistehenden Zusammenstellung sind alle Lokomotiven verzeichnet, darunter viele, die bereits in unserer Zeitschrift beschrieben worden sind. Es fehlen bloß einige belgische Industrielokomotiven ohne besonderer Bedeutung. Ungeteilte Bewunderung erregte eine im Maßstabe 1:50 gezeichnete Sammlung von 50 modernen Lokomotivtypen, die Herr Zivilingenieur Albert Jacquet in Brüssel und Lüttich in obiger Eisenbahnhalle, hinter Glas und Rahmen, recht übersichtlich ausgestellt hatte.

England hatte darin keine Lokomotiven ausgestellt, dagegen in der allgemeinen Maschinenhalle eine B Krahnlokomotive, sowie in der Reiseausstellung der englischen Eisenbahnen, das Modell der «Dreadnought», doch bedeutet dieses für Eng-

lands heutige Stimmung so eigene Wort hier nur das sehr schön und sauber ausgeführte Modell einer 1 B Dreizylinder-Verbundschnellzuglokomotive, Bauart Webb, der englischen Nordwestbahn Nr. 503, welche maßstabrichtig gebaut war und in ihren Radkästen folgende Firmatafel trug:

London & North Western Railway	Dreadnought	Crewe Works
September	F. Webbs System	1884

Diese Maschine wurde stets mit abgehobenen Rädern auch ohne Speisung des «Nickelmotors», in Bewegung gehalten und war dabei das sonst so seltene Arbeiten der Joysteuering sehr gut zu beobachten. Hoffentlich ist bei dem späteren Brande dieser Abteilung das Modell gerettet worden, was umso mehr zu wünschen ist, als allen Nachrichten zufolge die Webbschen Dreizylinder-Maschinen, wenn nicht schon jetzt, so doch über kurzem überall verschwunden sein werden. Last but not least, hatte die Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft in Kassel-Wilhelmshöhe in der vielbesuchten Ausstellung deutscher Ingenieurwerke eine große Anzahl Photographien ihrer Lokomotiven ausgestellt, darunter in recht stattlicher Anzahl österreichische Heißdampflokomotiven, sowie Modelle ihrer Ueberhitzer für Lokomotiv- und Schiffskessel und Diagramme. Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich, waren 22, die erdrückende Mehrzahl der Maschinen, mit Schmidtüberhitzer versehen, ein Zeichen eines gewaltigen Fortschrittes innerhalb weniger Jahre.

Hervorgehoben sei ferner die zweckmäßige Aufstellung großer, sorgfältig gezeichneter Lokomotivpläne im Maßstabe 1:10, wie sie von den

belgischen Staatsbahnen für die neuen Serien 9, 10 und 36, der 2 C, 2 C 1 und 1 E Heißdampf-Vierlingsmaschinen, den italienischen Maschinen und der französischen Nordbahn von der 2 B 2 Type, und den nicht ausgestellten, erst im Bau befindlichen 2 C 2^t und 2 C 2 Maschinen, aus denen für letztere die Anordnung der Wasserrohrfeuerbüchse viel besser zu ersehen war, als an der wirklichen Maschine. Die Verschalung verdeckt fast die ganze Form, immerhin war in anerkennenswerter Weise durch Anbringung von Glühlampen für Innenbeleuchtung einigermaßen gesorgt. Nur wenige andere Maschinen trugen Tafeln mit Skizzen oder Legende. Außerdem hatte die französische Ostbahn ein schönes Gesamtbild ihrer Fahrbetriebsmittel von der ältesten Zeit bis zur Gegenwart ausgestellt. Die Motorwagen für Eisenbahnen waren nur durch einen Zug der französischen Nordbahn vertreten. Außerdem waren zwei Arten der belgischen Drehgestelle ausgestellt und durch Pläne erläutert. Wenn die Ausstellung auch ein gutes Bild des heutigen Lokomotivbaues bot, war es doch kein vollständiges, und wie so oft, wäre es weit gefehlt, alle Fortschritte des Lokomotivbaues nur aus den Ausstellungsberichten zu entnehmen.

Gerade in Brüssel fehlte manches, so hatten nicht ausgestellt: Württemberg, Baden und die Reichslande, Oesterreich und Ungarn, das sonst niemals fehlte, die Schweiz, Holland, sowie Rußland und die Nordstaaten Schweden und Norwegen. Dabei wären noch schöne Maschinen auszustellen gewesen, die sonst gar nicht vertreten waren, z. B. die badische 1 D Lokomotive, als einzige ihrer Art, hätte ob ihrer gediegenen Konstruktion berechtigtes Aufsehen erregt, ebenso die Württemberger 2 C 1, durch Gesamtaufbau und schöne Details gleich hervorragend.

Die 1 C 1 Type war gar nicht vertreten und doch hätte Oesterreich die Serie 10, Italien die 680 und Ungarn ihre III^s ausstellen können, Maschinen, die sich in zahlreichen Ausführungen bewährt haben und von denen wenigstens die beiden letzten noch nirgends ausgestellt waren. Statt der 1 C wäre die 1 C 1 der italienischen Staatsbahn besser am Platze gewesen. Vor allem hätte die Serie 109 der Südbahn, die erste 2 C Breittiefboxlokomotive Europas, das Hauptaugenmerk auf sich gezogen und durch ihr befeuerndes Beispiel der mit Unrecht tot gesagten 2 C Maschine zu neuem Ansehen verholfen. Unsere Serie 210 der k. k. österreichischen Staatsbahnen hätte ein wirksames Gegenstück zu den 2 C 1 Maschinen gegeben, die in erdrückender Fülle ausgestellt waren. Die belgischen Maschinen waren wie immer in einer Type vielfach ausgestellt, z. B. sechs Maschinen der Serie 9, ferner je drei Maschinen der Serie 10 und 36. Der Grund dazu liegt in der überaus großen Zahl von 18 belgischen Lokomotivfabriken, die aus geschäftlichen Rücksichten möglichst imposante Maschinen ausstellten und daher diese Verteilung; aber auch schon aus dem anderen Grunde,

da die belgischen Staatsbahnen nur drei gangbare Haupt- und etwa 3—5 Nebentypen besitzen. Die preußischen Staatsbahnen mit ihrer so großen Mannigfaltigkeit konnten für jede Fabrik eine Type zuweisen.

Wie aus der letzten Spalte der umstehenden Zusammenstellung der ausgestellten Maschinen ersichtlich, ist ein Teil der ausgestellten Lokomotiven in gleicher oder ähnlicher Ausführung in unserer Zeitschrift schon beschrieben worden.

Wir werden nun dann auf diese Maschinen zurückkommen, wenn ausführlichere Unterlagen oder neuere Betriebsergebnisse vorliegen. Soweit als möglich soll der Zusammenhang und die Entstehung der ausgestellten Maschinen aus dem Vorbestande der Eigentumsbahn dargelegt werden. Wir gehen nun zur Einzelbeschreibung über.

2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₆, der kgl. preuß. Staatsbahnen mit Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt.

Die preuß. Staatsbahnen hatten ihre 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive S₆ ausgestellt, dieselbe Maschine von der gleichen Erbauerin der Maschinenbauanstalt Breslau,* wie sie 1906 in Mailand ausgestellt war und von uns 1906, Seite 149—153 der «Lokomotive», ausführlich beschrieben worden ist. Diese noch heute von den preuß. Staatsbahnen zahlreich beschaffte Lokomotive ist eine höchst interessante Maschine, denn sie ist verhältnismäßig die leichteste und einfachste Schnellzugtype des europäischen Festlandes. Während fast überall 5 bis 6 achsige 2 C, 1 C 1 und insbesondere 2 C 1 Maschinen auch auf günstigem Gelände erscheinen und die 2 C 1 Type mit 90 t Dienstgewicht in Frankreich bereits als Normaltype betrachtet werden kann, sehen wir hier eine 4 achsige Zwillingmaschine von bloß 60 t Dienstgewicht. Dabei sind die Schnellzugsleistungen dieser Maschine hervorragend zu nennen. Sie befördern die schnellsten Züge der preuß. Staatsbahnen (z. B. Berlin—Halle ohne Aufenthalt mit 88 km/St. Reisegeschwindigkeit) mit ansehnlichen Zuglasten. Da die 2 B Maschine mit dem Ueberhitzer von Schmidt zuerst erprobt worden ist und an dieser 2 B Type die ganze Entwicklung sich widerspiegelt, seien hier kurz zum Vergleiche die markantesten Erscheinungen übersichtlich zusammengestellt. Bezüglich der ersten Maschine mit Rauchkammerüberhitzer aus dem Jahre 1899 verweisen wir auf Seite 122, Abb. 2 der «Lokomotive», Jahrg. 1910. Innerhalb weniger Jahre war diese Maschine so vervollkommenet, daß bereits im Jahre 1904 bei den Schnellfahrtversuchen Berlin—Zossen und Hannover—Spandau diese Maschinen als ernstliche Bewerber auftreten konnten und ihre 5 achsigen Mitläufer der Naßdampfverbundtype schlugen. Die Dampfzylinder wurden allmählich von 480 mm auf 540 mm vergrößert. Von

* Wofür ihr der «Große Preis», ebenso wie in Mailand 1906, zuerkannt wurde.

dieser Maschinengattung S_4 (Abb. 1) wurden bis Mitte Mai 1906 einschließlich der später noch zu besprechenden S_6 (Abb. 2) mit 2100 mm Räder im ganzen 91 Stück gebaut, sämtlich mit Rauchkammerüberhitzer Patent Schmidt. Die zunehmenden Ansprüche an Schnelligkeit und Zuglast führten zum Baue letzterer Type S_6 im Jahre 1906, die nach Angabe des Herrn Geh. Baurates Garbe von der Maschinenbauanstalt Breslau in 23 Stück beschafft wurde und die größtmögliche Ausgestaltung der 2 B Type ergeben sollte, wobei in erster Linie eine ausgiebige Mehrbelastung des Drehgestelles erfolgen mußte. Die Treibräder wurden auf 2100 mm Durchmesser, der feste Radstand auf 3 m, der gesamte Radstand auf 8 m vergrößert, um der Maschine auch bei 110 km/St. Fahrgeschwindigkeit einen ruhigen Gang zu verleihen. Um die Adhäsion möglichst hoch zu halten, wurde ein Achsdruck von $16\frac{1}{2}$ t zugelassen unter der Bedingung des Entfalles des Auftriebes, der von den Gegengewichten der hin- und hergehenden Massen verursacht wird. Letztere sind daher unausgeglichen oder vielmehr nur zu 3%, was umso kritischer wird, wenn man bedenkt, daß die Zylinder bereits 550 mm Durchmesser haben. Das Triebwerk ist, wie aus der Abbildung ersichtlich, sehr leicht gehalten, die Kreuzköpfe sind bloß oben geführt, die Gegenkurbel aufgesteckt und die eingeschlifften Kolbenschieber von bloß 150 mm Durchmesser mit innerer Einströmung versehen. Das Kesselmittel wurde von 2500 auf 2570 mm ü. S. O. K. gehoben, der Kesseldurchmesser von 1400 auf 1500 mm vergrößert. Unter Beibehalt des unteren Flammrohres von 305/331 mm Durchmesser konnte die Anzahl der Siederohre von 174 auf 220 Stück erhöht werden, die unter gleichzeitiger Verlängerung um 200 mm, 4100 gegen 3900 mm, die Verdampfungsheizfläche um 30%, von 100 m^2 auf $131\cdot42\text{ m}^2$, vergrößerten. Die Rostfläche von 2·3 blieb gegen 2·27 fast ungeändert, doch wurde die Feuerbüchse tiefer ausgebildet. Der Kessel ist gleich mit der 1 C und D Type, siehe Seite 224, Jahrg. 1906, Tafel der D Type G_8 von der Mailänder Ausstellung.

Im Sommer 1906 gingen die preuß. Staatsbahnen, wie allgemein bekannt, zu dem einfachen und gut verteilten Rauchröhrenüberhitzer, Patent Schmidt über. Zunächst wurden von der gutbewährten S_4 noch 10 Stück mit Rauchröhrenüberhitzer beschafft (Abb. 3), die letzten ihrer Art, da man, um möglichst wenige Typen zu erhalten, sich auf die S_6 bei Neubauten beschränkte. Die letztere hat sich trotz der 2100 mm großen Treibräder gleich gut im Personenzugdienst verwenden lassen, überdies sind dafür und für leichtere Schnellzüge noch genug ältere S_4 und die altbewährte Verbund-Naßdampflokomotive S_3 vorhanden. Die in Abb. 3 dargestellte S_4 Lokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer wurde von Henschel & Sohn in Kassel im Jahre 1907 gebaut und ist mit der neueren S_6 auf den ersten Blick fast gleich. Unter Beibehaltung des Kesseldurchmessers von 1400 mm

wurden drei Reihen Rauchrohre von 124/133 mm Durchmesser eingebaut, nebst 115 Siederohren von 41/46 m Länge. Um eine mindestens gleiche Heizfläche zu erzielen, mußten die Siederohre um 400 mm, von 3900 auf 4300 mm verlängert werden, wobei eine Verdampfungsheizfläche des Kessels von $104\cdot77\text{ m}^2$ erzielt wurde, nebst $33\cdot91\text{ m}^2$ Ueberhitzerheizfläche. Das sonstige Triebwerk blieb ungeändert.

Eine besonders sorgfältige Aufmerksamkeit wurde an die Neukonstruktion der S_6 mit Rauchröhrenüberhitzer gewendet, die abermals und in anerkannt gelungener Weise nach Angabe des Herrn Geh. Baurates Garbe von der Maschinenbauanstalt Breslau durchgeführt wurde. Vor allem wurden die Siederohre von 4100 auf 4500 m Länge gebracht, so daß der Kessel wieder vollständig mit jenen der übrigen 4achsigen Lokomotivtypen, $1\text{ C} = P_6$, $D = G_8$ übereinstimmt. Ueber diese in Mailand (gleichzeitig mit S_4 mit Rauchkammerüberhitzer von Henschel & Sohn) von der Erbauerin ausgestellte Maschine, Abb. 4, haben wir bereits im Septemberheft 1906 an Hand von 6 Abb., Seite 149—153, berichtet. Auch über die vorzüglichen und ob der geringen Abmessungen dieser Maschine höchst staunenswerten Leistungen haben wir bereits wiederholt geschrieben. Diese Maschine besitzt augenscheinlich einen sehr hohen mechanischen Wirkungsgrad, wozu die einfache Zwillingmaschine mit Kolbenschieber und Druckausgleich bei Leerlauf hauptsächlich beiträgt. Beispielsweise genügt ein Druck von $\frac{1}{2}$ Atm. im Schieberkasten, um die Maschine mit Tender fortbewegen zu können, im Gegensatz zu den Vierzylinderlokomotiven, die erhebliche Eigenwiderstände besitzen, was sich namentlich bei großen Verbundlokomotiven in Gefällsfahrten sehr bemerkbar macht. Bis Mitte v. J. wurden von dieser Gattung S_6 nicht weniger als 397 Stück beschafft und es zeigt für eine besondere Gunst, wenn diese Maschine abermals zur Ausstellung gelangte. Abb. 5 stellt die neueste Ausführung dieser Maschine dar, an der hauptsächlich der Fortfall der Windschneiden des Führerhauses auffällt, wie dies allgemein auch bei der 2 B 1 Type S_6 durchgeführt wurde. Dagegen wurde die Ausführung allgemein verstärkt, die Rahmenbleche von 22 auf 25 mm, wodurch das Dienstgewicht von 58·9 t auf 60·2 t kam; 33 t davon sind Reibungsgewicht, 27 t davon ruhen am Drehgestell mit 40 mm Seitenspiel. Durch eine freiere, widerstandsfähigere Rohrteilung in den oberen Ecken sind vier Siederohre entfallen, so daß 152 statt 156 nunmehr im Kessel sind. Die Detailausführung der Maschine wurde bedeutend verbessert, worüber nachstehend berichtet werden soll.

Tender-Kupplung: In den Gegengewichten der gekuppelten Räder ist nur eine ganz minimale Ausbalanzierung der hin- und hergehenden Massen angenommen. Hierdurch wird eine ganz wesentliche Verminderung der Raddruckänderungen und damit eine große Schonung der Geleise erreicht.

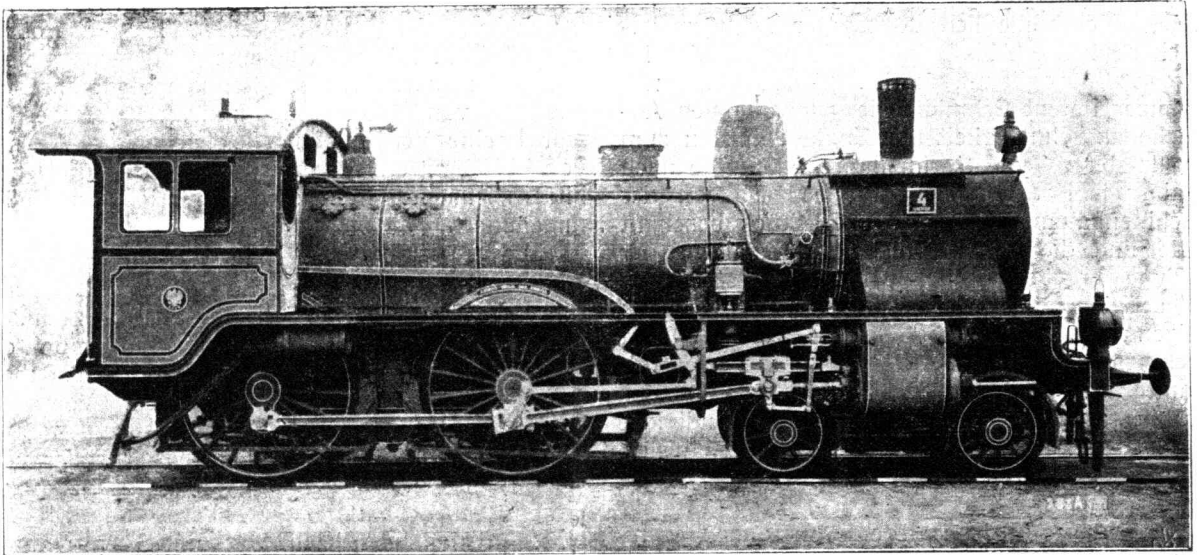


Abb. 1. 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₄ der kgl. preuß. Staatsbahnen, mit Rauchkammerüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut 1904 von A. Borsig, Berlin-Tegel.

Zylinderdurchmesser	540	mm	Dampfspannung	12	Atm.
Kolbenhub	600	»	Rostfläche	2·27	m ²
Treibraddurchmesser	1980	»	f. Verdampfungsheizfläche	100·7	»
Laufreddurchmesser	1000	»	» Ueberhitzerheizfläche	30·8	»
Fester Radstand	2600	»	Dienstgewicht	54·47	t
Ganzer »	7600	»	Reibungsgewicht	32·0	»
Siederohrlänge	3900	»	Zulässige Geschwindigkeit	100	km/St.

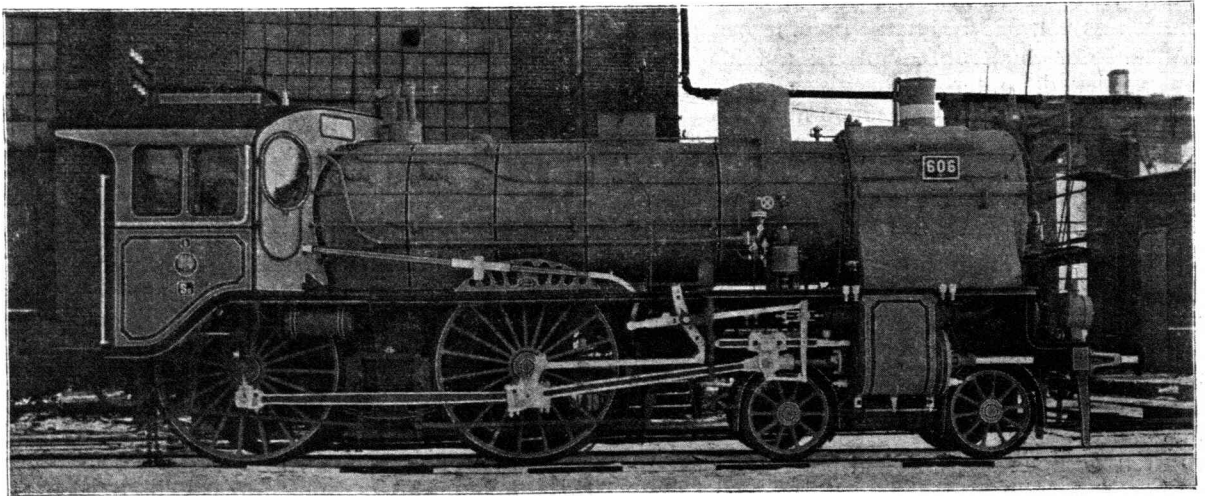


Abb. 2. 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₆ der kgl. preuß. Staatsbahnen, mit Rauchkammerüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut 1906 von der Maschinenbauanstalt, Breslau.

Zylinderdurchmesser	550	mm	f. Boxheizfläche	12·3	m ²
Kolbenhub	630	»	» Verdampfungsheizfläche	132·7	»
Treibraddurchmesser	2100	»	» Ueberhitzerheizfläche	31·7	»
Laufreddurchmesser	1000	»	Rostfläche	2·3	»
Fester Radstand	3000	»	Leergewicht	54·4	t
Ganzer »	8000	»	Dienstgewicht	60·0	»
Flammrohrdurchmesser	305/331	»	Reibungsgewicht	33·0	»
220 Siederohre, Durchm.	41/46	»	Zulässige Geschwindigkeit	110	km/St.
Rohrlänge	4100	»			

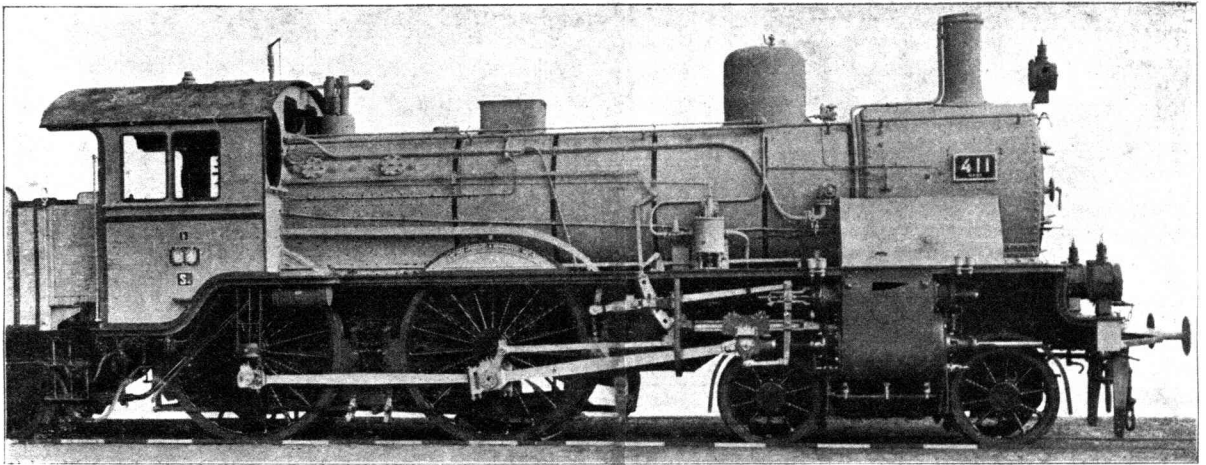


Abb. 3. 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₄ der kgl. preuß. Staatsbahnen, mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut 1907 von Henschel & Sohn, Kassel.

Zylinderdurchmesser	540	mm	Dampfspannung	12	Atm.
Kolbenhub	600	»	Rostfläche	2·27	m ²
Treibraddurchmesser	1980	»	f. Kesselheizfläche (Verd.)	104·77	»
Laufraddurchmesser	1000	»	» Ueberhitzerheizfläche	33·91	»
Fester Radstand	2600	»	» Gesamtheizfläche	177·31	»
Ganzer »	7600	»	Leergewicht	50·19	t
18 Rauchrohre, Durchm.	124/133	»	Dienstgewicht	55·21	»
115 Siederohre, »	41/46	»	Reibungsgewicht	32·0	»
Rohrlänge	4300	»	Zulässige Geschwindigkeit	100	km/St.

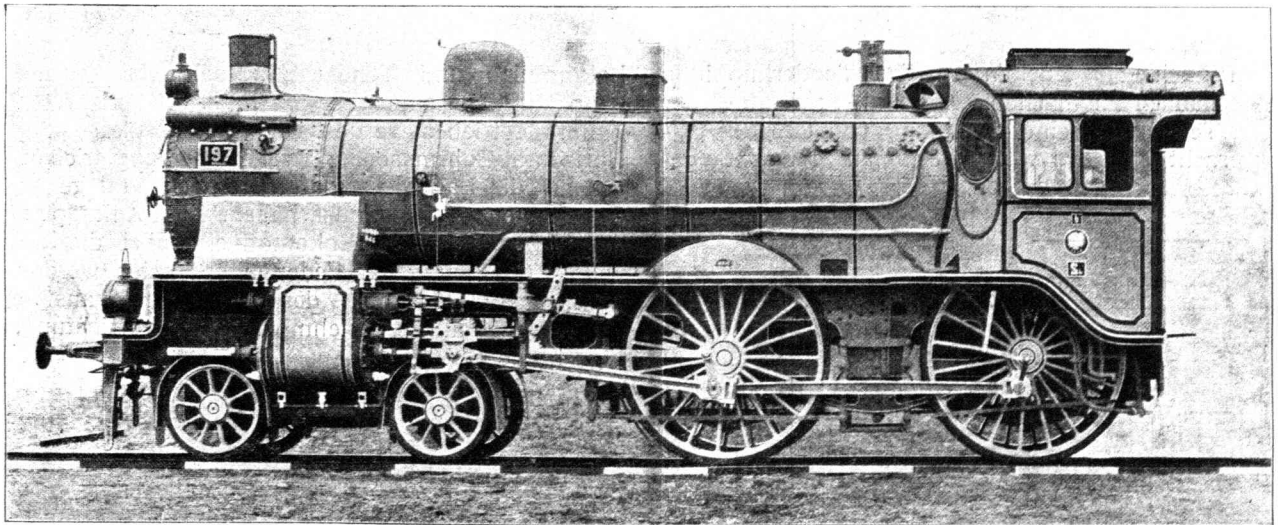


Abb. 4. 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₅ der kgl. preuß. Staatsbahnen mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut seit 1906 von der Maschinenbauanstalt Breslau, ausgestellt in Mailand 1906.

Zylinderdurchmesser	550	mm	f Heizfläche d. Röhre	126·88	m ²
Kolbenhub	630	»	» Verdampfungsheizfläche	138·71	»
Laufraddurchmesser	1000	»	» Ueberhitzerheizfläche	38·6	»
Treibraddurchmesser	2100	»	» Gesamtheizfläche	177·3	»
Fester Radstand	3000	»	Rostfläche	2·3	»
Ganzer »	8000	»	Dampfspannung	12	Atm.
21 Rauchrohre, Durchm.	124/133	»	Leergewicht	53·6	t
156 Siederohre, »	41/46	»	Dienstgewicht	58·9	»
Rohrlänge	4500	»	Reibungsgewicht	33·0	»
f. Heizfläche d. Feuerbüchse	11·83	m ²	Zulässige Geschwindigkeit	110	km/St.

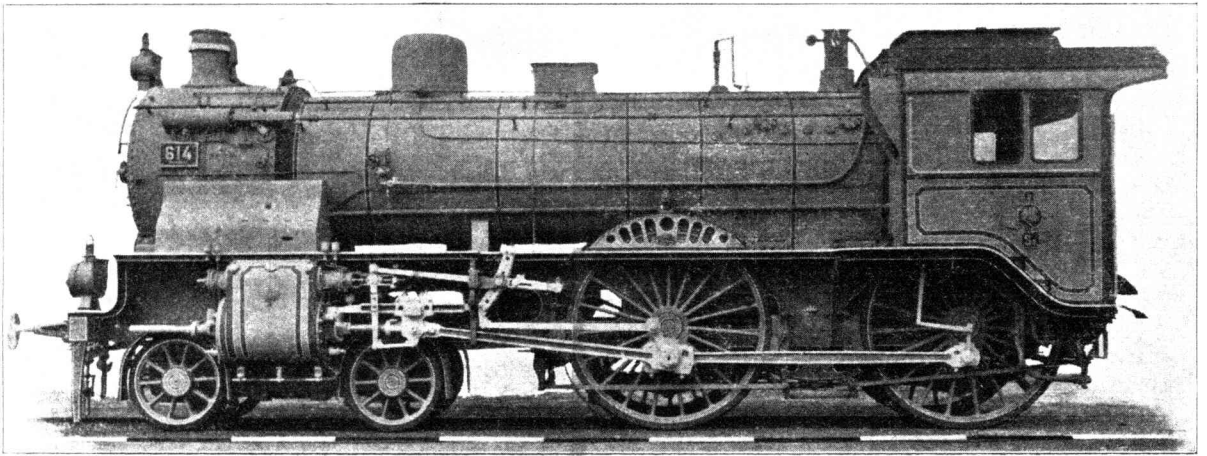


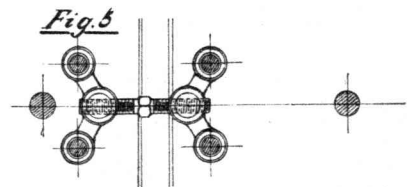
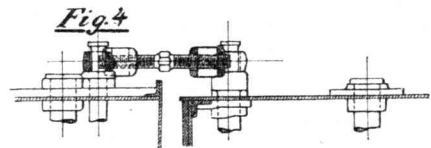
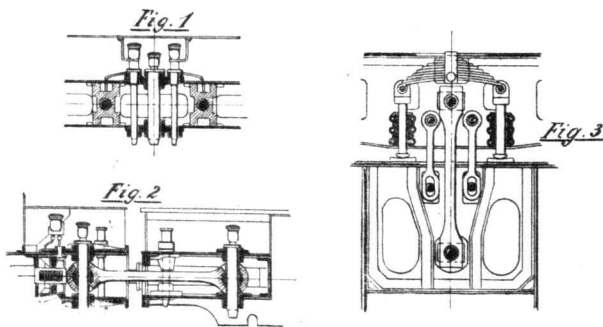
Abb. 5. 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₆ der kgl. preuß. Staatsbahnen, mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt.

Gebaut 1910 von der Maschinenbauanstalt Breslau, ausgestellt in Brüssel 1910.

Zylinderdurchmesser	550	mm	f. Verdampfungsheizfläche	136·91	m ²
Kolbenhub	630	»	» Ueberhitzerheizfläche	40·32	»
Treibraddurchmesser	2100	»	» Gesamtheizfläche	177·26	»
Laufraddurchmesser	1000	»	Rostfläche	2290 × 1010	2·3
Fester Radstand	3000	»	Dampfspannung	12	Atm.
Ganzer »	8000	»	Leergewicht	55·0	t
Kesselmitte ü. S. O. K.	2750	»	Belastung der 1. Achse	13·01	»
Mittl. Kesseldurchmesser	1500	»	» » 2. »	13·01	»
Dampfspannung	12	Atm.	» » 3. »	17·15	»
21 Rauchrohre, Durchm.	125/133	mm	» » 4. »	17·03	»
152 Siederohre, »	41/46	»	Reibungsgewicht	34·18	»
Lichte Länge	4500	»	Dienstgewicht	60·20	»
f. Heizfläche der Rohre	124·93	m ²	Größte Zugkraft	0·8 p 8720	kg
» » » Box	11·98	»	Größte zul. Geschw.	110	km/St.

Um auch das Zucken an der Tenderkupplung unschädlich zu machen, wurde die Stoßpufferfeder am Tender mit einer Spannung von 8000 kg eingebracht und vom Kuppelzapfen getrennt ge-

Lokomotive und Tender aufgeschraubt werden kann. Mittels eines entsprechend eingerichteten Zahnradgetriebes werden von einer Vertikal- oder Horizontal-Bohrmaschine zwei Messer angetrieben, welche die Lagerung glatt, zentrisch und genau zum Zapfen passend ausschaben. Zum Ankuppeln des Tenders an die Lokomotive, wobei die erwähnte Spannung der Feder überwunden werden muß, dient eine von der Maschinenbauanstalt Breslau eingeführte, abnehmbare Spannvorrichtung. Fig. 4 und 5.



lagert. Fig. 1—3. Da überdies der Hauptkuppelzapfen durch eine Zugstange mit kardanischen Gelenken von großer Auflagefläche nach Angabe des Herrn Geh. Baurates Garbe verbunden ist, so findet im Betriebe kein Ausschlagen dieser Kupplung statt. Damit eine Abnützung durch Reibung verhindert wird, ist für gute Schmierung der Zapfen gesorgt. Ein vollkommen sattes Anliegen der Kuppelbolzen in ihren Lagerungen wird erreicht durch eine von der Maschinenbauanstalt konstruierte Ausbohrvorrichtung, welche auf

Vor dem Einbringen wird jede Feder durch eine besondere Einrichtung auf ihre Pfeilhöhe bei der erwähnten Spannung geprüft und die Stoßpufferlänge für dieses Maß eingerichtet.

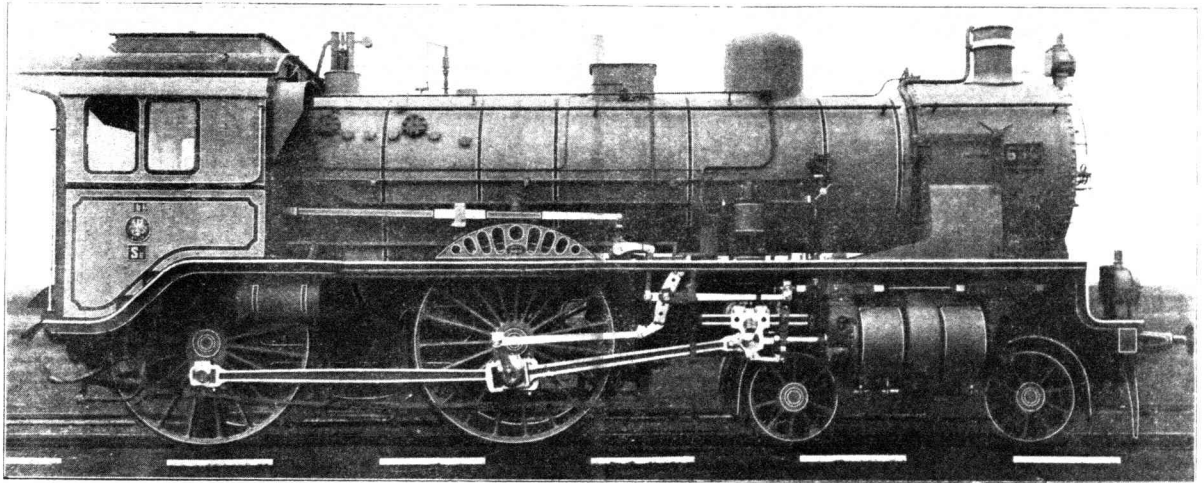
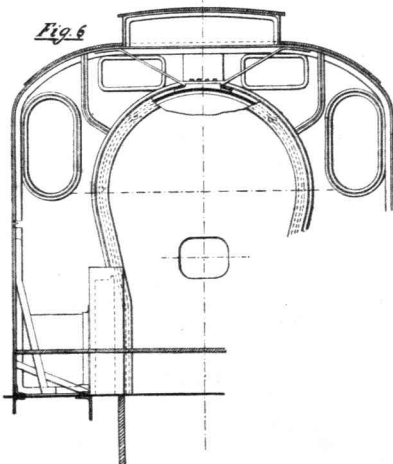


Abb. 6. 2 B Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Gattung S₆ der kgl. preuß. Staatsbahnen, mit Rauchröhrenüberhitzer Patent Schmidt und Gleichstromventilsteuerung Bauart Stumpf.
Gebaut 1910 von der Maschinenbauanstalt Breslau, F.-Nr. 774.

Führerhaus: Durch die Spurerweiterung und Unebenheit der Geleise ist das Führerhaus bei hoher Fahrgeschwindigkeit starken Schwankungen ausgesetzt. Aus diesem Grunde wurde dasselbe auf kräftige Längswinkel gesetzt, welche mit dem Rahmen durch Blechkonsolen verbunden sind. Die Seitenwände erhielten aus Winkel- und Flacheisen gebildete Eckverbindungen und die Decke des Führerhauses, sowie die Vorderwand eine Verstrebung mit dem Kesselrücken. Fig. 6. Die



Vorderwand wurde, weil sie nur eine kleine Fläche darstellt, nicht mehr wie früher als Windschneide ausgebildet.

Doppeltes Schlingerstück: Da bei dem großen Gewicht des Kessels ein Ausschlagen der seitlichen Kesselträger sehr bald erfolgen würde, sind letztere nicht nur wesentlich vergrößert worden, sondern es erhielt auch der Feuerbüchsenbodenring am hinteren Ende des Kessels ein doppeltes

Schlingerstück mit einer Verbreiterung nach hinten. Die seitliche Anlagefläche dieser Kesselführung wurde dadurch gegen früher auf das vierfache erhöht und trägt zu einem soliden Halt des Kessels und des Kuppelkastens viel bei.

Rauchverzehrungs-Einrichtung: Dem allgemeinen Bestreben nach einer besseren Rauchverzehrung wurde durch Verwendung einer nach innen öffnenden Kipptüre ohne Ausrückvorrichtung nach System Langer-Marcotty Rechnung getragen. Bei diesem Apparat kann ein Herausqualmen der Feuerung nicht auftreten. Die Feuerbrücke in der Feuerbüchse ist auf 900 mm verlängert worden.

Manometer: Eine vorzügliche Uebersicht über diese Apparate wurde erzielt, indem sie in Gruppen geteilt wurden. Die Bremsmanometer sind an der Vorderwand des Führerhauses befestigt und die für Dampfdruck- und Wärmemessung bestimmten auf einen gemeinsamen Träger über die Regler-Stopfbüchse gesetzt.

Ventil-Regler: Die Grundbedingung einer leichten Handhabung des Reglers wurde durch den Einbau eines Reglers erfüllt, bei welchem die Voröffnung durch ein kleines Ventil erfolgt, dem bei weiterer Oeffnung ein größeres Tellerventil mit einem im Dampfraum schwimmenden Kolben nachfolgt.

Rauchrohre: Die Rauchrohre, in welche der Ueberhitzer eingebaut wird, können bei ihrer Fabrikation an ihren Enden nur einen langgestreckten Einzug erhalten, außerdem sind die Rohre an den Enden meist unrund und von ungleicher Stärke. Da es jedoch von hoher Wichtigkeit ist, daß diese Rohre an der Feuerbüchsenrohrwand mit kurzer Krümmung satt anliegen, wird der nötige Umbug von der Maschinenbauanstalt Breslau mit einer besonderen Einrichtung auf einer hydraulischen Presse in kaltem Zustande nachträglich hergestellt. Hierauf wird eine Zentrier-

Übersicht der Lokomotiven auf der Brüsseler Weltausstellung.

Lauf. Zahl	Land	Aussteller	Type	Bahn		Spurweite in mm	Zul. Geschw. km/St.	Zahl d. Zyl.		Ueberhitzer Bauart	Dampfspann. in Atm.	Tenderachs.	Erbauer		Ort	F.-Nr.	Jahr	Jahrg.	Beschreib. in der Lok.	Seite
				Inv.- Nummer	Serie			Hochdr.	Niederdr.				Firma	Jahrg.						
1	Deutsches Reich	Kgl. Preussische Staatsbahnen	2B	S ₆	Breslau 632	1435	110	2	2	Schmidt	12	4	Maschinenbau-Anstalt Breslau	Breslau	800	1910	1906	149		
2		Kgl. Preussische Staatsbahnen	2B1	S ₆	Hannover 947	1435	110	2	2	—	14	4	Hannov. M.-A.-G. vorm. Egestorff	Hannover	5801	1910	09, 10	91, 256		
3		Kgl. Preussische Staatsbahnen	2C	S ₁₀	Erfurt 801	1435	110	4	4	Schmidt	12	4	Berl. M.-A.-G. vorm. Schwartzkopf	Willdau	4455	1910	1910	104		
4		Kgl. Preussische Staatsbahnen	D	G ₆	Frankf. 4841	1435	50	2	2	Schmidt	12	3	Stettiner M.-A.-G. Vulkan	Stettin	2572	1910	1910	—		
5		Kgl. Preussische Staatsbahnen	D	G ₆	Essen 5886	1435	50	2	2	—	12	3	Schiffswerft u. M.-F. v. Schichau	Elbing	1831	1910	1910	219		
6		Kgl. Preussische Staatsbahnen	E	G ₁₀	Saarbr. 5101	1435	60	2	2	—	12	3	Henschel & Sohn	Cassel	9735	1910	1909	126		
7		Kgl. Preussische Staatsbahnen	2C	T ₁₀	Mainz 7406	1435	100	2	2	Schmidt	12	3	A. Borsig	Tegel	7496	1910	1909	—		
8		Kgl. Preussische Staatsbahnen	2C1	XIII	651	1435	80	2	2	Schmidt	12	3	Sachs. M.-F. vorm. R. Hartmann	Chemnitz	3382	1010	08,	182, 215		
9		Kgl. Bayerische Staatsbahnen	2C1	S ₃	924	1435	110	2	2	Schmidt	16	4	J. A. Maffei	München	3142	1910	08,	09, 221, 229		
10		Kgl. Dänische Staatsbahnen	2B1	P	334	1435	110	2	2	—	14	4	Berl. M.-A.-G. vorm. Schwartzkopf	Willdau	4387	1910	08,	09, 221, 229		
11		Eisenb.-Ges. für Brasilien	1D	—	—	900	c. 30	2	2	—	12	4	A. Borsig	Tegel	7361	1910	—	—		
12		Bau-lokomotive	Bt	—	—	1000	c. 30	2	2	—	12	—	A. Borsig	Tegel	—	—	—	—		
13		Bau-lokomotive	Bt	—	—	1000	c. 30	2	2	—	12	—	J. A. Maffei	München	—	—	—	—		
14		Industrie-lokomotive	Ct	—	—	1435	c. 40	2	2	—	12	—	Henschel & Sohn	Cassel	8450	1909	—	—		
15	Italienische Staatsbahnen	1C	640	64092	1435	c. 100	2	2	Schmidt	12	3	Ernesto Breda	Mailand	1174	1910	1909	242			
16	Italienische Staatsbahnen	E	470	47143	1435	c. 50	2	2	—	16	2	Soc. di Costr. mec. Miant-Silvestri	Mailand	286	1910	—	—			
17	Frankreich	2B2	2741	1440	c. 120	2	2	2	—	18	3	Schneider & Cie.	Le Creusot	2868	1907	1910	136			
18	Frankzösische Nordbahn	2C	3526	1440	c. 110	2	2	2	Ostbahn	15	3	Bahnwerkstätte	Hellennes	—	1908	1910	50			
19	Frankzösische Nordbahn	2C	3166	1440	c. 120	2	2	2	Schmidt	16	3	Bahnwerkstätte	Epervay	639	1910	1909	110,			
20	Frankzösische Südbahn	2C1	3051	1440	c. 120	2	2	2	Schmidt	16	3	Eisassische Maschinenbau-Ges.	Belfort	—	09,	110,	250			
21	Paris-Orléans-Bahn	2C1	4600	1440	120	2	2	2	Schmidt	16	3	Frankzösische M.-G. vorm. Cail	Derain	3122	1909	09,	29			
22	Paris-Orléans-Bahn	1E	6021	1440	55	2	2	2	Schmidt	16	2	Eisassische Maschinenbau-Ges.	Belfort	6143	1910	1910	—			
23	Frankzösische Staatsbahn	2C1	231	1440	c. 120	2	2	2	—	16	2	Cie de Fives-Lille	Fives-Lille	3656	1910	—	—			
24	Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn	2D	4887	1440	75	2	2	2	—	16	3	Société de Constr. de Batignolles	Paris	1767	1910	1909	196			
25	Frankzösische Guinea-Bahn	Cc	101	1000	c. 40	2	2	2	—	14	—	Société de Constr. de Batignolles	Paris	—	—	—	—			
26	Belgische Staatsbahn	2C	4041	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Société An. des At. de Thiriau	La Croyère	148	1910	—	—			
27	Belgische Staatsbahn	2C	4042	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. de Constr. de Gilly	—	1910	—	—				
28	Belgische Staatsbahn	2C	4043	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. de Constr. de Gilly	—	1910	—	—				
29	Belgische Staatsbahn	2C	4044	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. des At de Constr. de Gilian	Trillemont	—	1910	—	—			
30	Belgische Staatsbahn	2C	4045	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. des At de Constr. de la Biesme	Bouffroulx	2237	1910	08	201			
31	Belgische Staatsbahn	2C	4046	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. des At de Constr. de la Meuse	Lüttich	—	—	—	—			
32	Belgische Staatsbahn	2C	4046	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. «Energie»	Lüttich	528	1910	—	—			
33	Belgische Staatsbahn	2C1	4501	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	Zimmermann, Hanez & Co.	Monceau	692	1910	—	—			
34	Belgische Staatsbahn	2C1	4503	1435	c. 110	4	—	—	Schmidt	14	3	John Cockerill	Seraing	2731	1910	—	—			
35	Belgische Staatsbahn	1E	4401	1435	c. 70	4	—	—	Schmidt	14	3	John Cockerill	Lüttich	1829	1910	—	—			
36	Belgische Staatsbahn	1E	4404	1435	c. 70	4	—	—	Schmidt	14	3	Socié An. de Franco-Belge	La Croyère	—	—	—	—			
37	Belgische Staatsbahn	1E	4405	1435	c. 70	4	—	—	—	14	3	Les Ateliers Métallurgiques	Tubize	1700	1910	—	—			
38	Belgische Staatsbahn	1E	4311	1435	c. 80	4	—	—	—	14	3	Socié An. des Usines et fond. Haime-St. Pierre	Haime St. Pierre	1000	1909	—	—			
39	Belgische Staatsbahn	C	362	1435	c. 70	2i	—	—	—	14	3	Socié An. de Constr. des At de Boussu	Boussu	—	—	—	—			
40	Belgische Nordbahn	Dt	3959	1435	c. 90	2i	—	—	—	14	—	Socié An. des Ateliers Détombay	Marcinelle	—	—	—	—			
41	Belgische Kongobahn	2D	631	1000	c. 40	2	—	—	—	14	—	John Cockerill	Seraing	—	—	—	—			
42	Belgische Kleinbahnen	Ct	—	1000	c. 40	2	—	—	—	14	—	Socié An. de Saint-Léonard	Lüttich	2704	1909	—	—			
43	Eisenbahn Langres-Gijon	Ct	—	1600	c. 40	2	—	—	—	14	—	Socié An. de Metallwerke	Löwen	—	—	—	—			

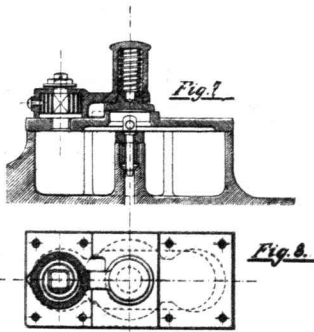
Sté An. des Usines et fond. de Haime-St. Pierre
Sté An. des Usines et fond. de Haime-St. Pierre

vorrichtung in die Rohrenden eingeführt, mittels welcher die Rohre außen genau zentrisch, sowie auf gleiche Wandstärke abgedreht und ferner die drei Rillen, welche innerhalb der Feuerbüchswand zu liegen kommen, in genau gleicher Tiefe eingedreht werden können. Diese Einrichtung wurde der Firma gesetzlich geschützt.

Achsbüchsen-Schmierung: Um das Ausschlagen und Abschleifen der Achsbüchsen in ihren Führungen zu verhindern, sind besondere Schmiergefäße vorgesehen, welche teils im Führerhaus, teils auf dem Radkasten der Treibachse angeordnet werden.

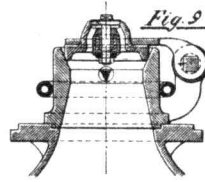
Treib- und Kuppelzapfen: Der außerordentlich hohen Leistung der Lokomotive entsprechend wurden die Treib- und Kuppelzapfendurchmesser bedeutend vergrößert, die Länge des Treibzapfens außerdem noch dadurch, daß der Bund zwischen Treib- und Kuppelzapfen in Wegfall gekommen ist.

Schmiergefäßdeckel mit Selbstschluß: Die auf den Treib- und Kuppelstangen schon vielfach angewendeten Schmiergefäßdeckel mit Klappe sind von der Maschinenbauanstalt Breslau derart eingerichtet worden, daß sie selbsttätig schließen, sobald sie vorher zum Zweck des Eingießens von Oel geöffnet wurden. Abb. 7 und 8. (Am Ausstellungsobjekt noch nicht angebracht.)



Steuerung: Die Büchsen der Steuerbolzen sind aus Phosphorbronze hergestellt, wie solche schon teilweise bei den k. k. österr. Staatsbahnen in Gebrauch stehen. Zur Prüfung der genauen Herstellung der Schieber mit festen Ringen dient eine von der Maschinenbauanstalt Breslau konstruierte Wärmeeinrichtung, mittels welcher Schieber und Büchsen bei einem Temperaturunterschiede von 20° C vor deren Einbau untersucht werden. An Stelle der Gegengewichte der Steuerwelle gelangte eine Rückziehfeder zur Anwendung.

Blasrohrklappe: Beim Leerlauf ist ein etwaiges Ansaugen von Lösche aus der Rauchkammer in die Zylinder zu verhindern. Das Blasrohr wurde deshalb auf Anordnung des Herrn Geh. Baurates Garbe mit einer Klappe versehen, die durch einen kleinen Apparat seitlich der Rauchkammer entsprechend automatisch bewegt



wird. Abb. 9. Damit aber bei geschlossener Klappe durch einen entstehenden Ueberdruck im Exhaustor nicht etwa ein schwaches Abheben der Klappe und eine Rückleitung des Druckes nach den Siederohren, dem Zuge der Feuergase entgegen gerichtet, eintritt, ist die Mündung des Blasrohres nach oben etwas konisch weitergeführt und ein kleines Voröffnungsventil in der Mitte der Klappe angebracht.

Fächerklappe: Sie besteht aus zwei fächerartig gestalteten Klappenteilen u und o, Abb. 14,

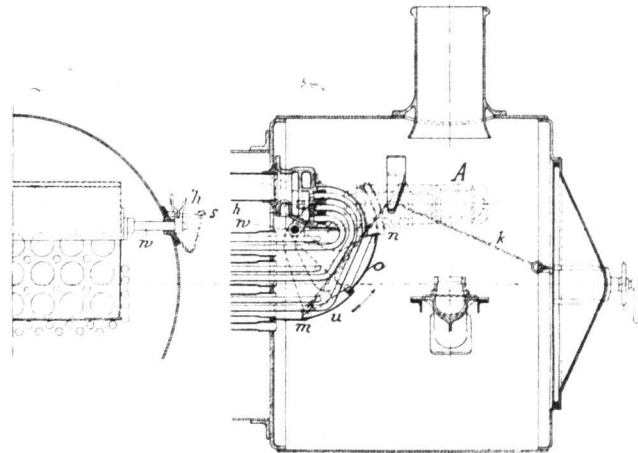


Abb. 14. Fächerklappe für Heißdampflokomotiven, D. R.-P. Nr. 189.690, der Maschinenbauanstalt Breslau.

welche in geschlossener Stellung übereinanderstehen. Mittels eines gegen Rückstoß mit Luftpufferung ausgebildeten Servomotors A wird durch den Hebel h die Welle W bewegt und dadurch der untere, auf dieser Welle aufgekeilte Klappenteil u mitgenommen. Der Durchgang der Heizgase durch den eingebauten Ueberhitzer kann nach und nach bis zur Hälfte freigegeben werden.

Nach weiterer Drehung der Welle stößt die Klappe u mit ihrem oberen Rande gegen die vorstehende Kante n des oberen, auf der Welle los sitzenden Klappenteiles o und nimmt diesen so lange mit, bis die Durchgangsöffnung für die Heizgase ganz geöffnet ist. Die hintereinander liegenden Klappen stehen dann oberhalb der Ueberhitzerrohre. Die wichtigsten Vorzüge dieser Ueberhitzerklappen bestehen in folgendem:

1. Die Klappe nimmt den denkbar geringsten Raum ein, was bei ihrer Lage in der Rauchkammer, wo wenig Platz vorhanden, von hoher Wichtigkeit ist. Die Verwendung eines beliebigen Funkenfängers ist mithin nicht behindert.

2. Die Klappe ist außerordentlich einfach, billig, leicht und ihr Eigenwiderstand bei der Bewegung sehr gering, was von sehr großer Bedeutung ist.

3. Die Klappe bedarf keines Gegengewichtes und schließt sich nach Absperrung des Dampfes im Regulator durch ihr eigenes Gewicht.

4. Die Klappe kann mangels eines Gegengewichtes während der Fahrt nicht pendeln, ist somit sehr zuverlässig und im geschlossenen Zustand gut dicht.

5. Die Klappe befindet sich hinter dem Ueberhitzerkasten, ist daher soweit als möglich gegen die Erhitzung durch abziehende Gase geschützt, während bei vielen anderen Konstruktionen die Heizgase direkt über die Klappen streichen. Letztere verziehen sich hierdurch und werden undicht.

6. Die Klappe stellt sich sowohl in geöffneter als auch in geschlossener Stellung den aus den unteren Siederohren kommenden Heizgasen nicht in den Weg, gibt denselben vielmehr eine geeignete Führung nach dem Schornstein und verbessert damit indirekt die Verdampfung beziehungsweise Ueberhitzung.

7. Die Klappe hebt sich durch die Verbindung mit einer Kette *k*, Abb. 14, beim Aufmachen der Rauchkammer vollständig nach oben und legt die unter dem Ueberhitzerkasten befindlichen Rauchrohre mit den Ueberhitzerrohren gänzlich frei, worauf die Reinigung der Rohre unbehindert von den sonst störenden Klappen vorgenommen werden kann.

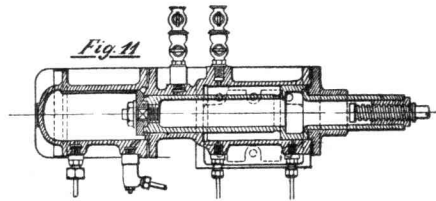
8. Die Klappe kann außerdem durch eine zweite Einrichtung in die ganz geöffnete Stellung gebracht und in dieser verriegelt werden, sobald das vortretende Ende der Welle *W* durch einen Schraubenschlüssel gedreht und der Stift *S*, im Kreuzriß ersichtlich, durch den Hebel *h* in das Wellenlager eingeführt wird.

9. Die Klappe kann durch entsprechende Rückbewegung eine solche Stauung der Heizgase hervorrufen, daß die Ueberhitzung konstant auf 350° erhalten bleibt, bezw. bei minderwertigen Kohlen stets in gehobener Lage bleiben.

Diese gewölbte Ueberhitzerklappe D. R. P. 189.690 steht zur vollen Zufriedenheit vieler Bahnen schon an zahlreichen Lokomotiven in Gebrauch. Die Einführung der Fächerklappe Patent «Breslau» kann daher nur auf das angelegentlichste empfohlen werden, sie verdient, in kurzer Zeit Gemeingut aller Bahnen zu werden. Der einzige unter Umständen hinderliche Nachteil ist der große Platzbedarf beim Aufklappen, der in den stark erweiterten Rauchkammern der preuß. Lokomotiven wohl vorhanden ist, sonst aber wesentlich kleiner ist und daher eine Mehrteilung des Fächers bedingen kann.

Automat: Der von der Maschinenbauanstalt Breslau eingeführte wesentlich verbesserte Automat für die Bewegung der Ueberhitzerklappen, mit einer Luftpufferung gegen die sonst unvermeidlichen Stöße beim Oeffnen und Schließen der Klappen

versehen, wurde einigen konstruktiven Aenderungen unterzogen, welche für die Kontrolle des richtigen Einbaues seiner Teile dienlich sind. Abb. 11.



Im August 1910 kam als neueste Erscheinung der *S₆* eine Gleichstrommaschine mit Stumpfscher Ventilsteuerung zur Ablieferung, Abb. 6. Das Wesen der Konstruktion und ihre Ausführung bei der preuß. *G₄* kann aus unseren diesbezüglichen Veröffentlichungen* hier als wohlbekannt vorausgesetzt werden. Die Maschine erhielt kleinere Dampfzylinder von bloß 500 mm Durchmesser gegen 550 mm der übrigen Maschinen. Auch der Drehgestellradstand mußte um 100 mm verlängert werden, wodurch das Dienstgewicht etwas größer wurde. Bei den vorgenommenen Versuchsfahrten hat die Maschine sich als recht leistungsfähig erwiesen und es ist begründete Hoffnung vorhanden, daß sich bei dieser Maschine die Vorteile besonders geltend machen. Beim Schnellzugdienst wird vor allem der Dampfaustritt klaglos sich vollziehen, andererseits der scharfe Auspuff bei der großen Fahrgeschwindigkeit, bezw. Drehzahl des Triebwerkes unschädlich sein. Bei dieser Gelegenheit dürfte die nachstehende Aufstellung der 24 in Bau oder Betrieb befindlichen Lokomotiven mit Gleichstrom-Ventilsteuerung, Bauart Stumpf, besonderes Interesse erwecken; wir verdanken dieselbe ebenso wie die Photographie der preußischen *S₆* dem besonderen Entgegenkommen des Herrn Professors Stumpf.

'Aufstellung

der bis jetzt bestellten Gleichstromdampflokomotiven, System Stumpf:

Stück	Bahnverwaltung und Typenbezeichnung
1	4/4-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotive (Heißd.) gebaut von der Kolonnaer Maschinenbau-Akt.-Ges. Kolonnae, für die Moskau-Kasaner Bahn.
2	4/4-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotiven (Heißd.) gebaut von der Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. «Vulkan», Stettin-Bredow, für die kgl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung.
1	4/4-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotive (Heißd.) gebaut von der Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. «Vulkan», Stettin-Bredow, für die kgl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung (ausgestellt in Brüssel).
5	4/4-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotiven (Heißd.), gebaut von der Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. «Vulkan», Stettin-Bredow, für die kgl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung.

*Siehe «Die Lokomotive» Jahrg. 1910, Seite 104, mit 3 Abb., Seite 145, mit 10 Abb.



- 2 4/5-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotiven (Heißd.), gebaut von der Schweizer Lokomotiv- u. Maschinenfabrik Winterthur, für die Schweizer Bundesbahn.
- 1 4/5-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotive (Heißd.), gebaut in den Werkstätten der franz. Nordbahn für dieselbe.
- 2 2/4-gek. Gleichstrom-Schnellzugslokomotiven (Heißd.), gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau für die kgl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung.
- 1 2/4-gek. Gleichstrom-Schnellzugslokomotive (Heißd.), gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau für die kgl. preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung (für die Ausstellung in Turin).
- 5 5/5-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotiven (Heißd.), gebaut von der Kolonnaer Maschinenbau-Akt.-Ges. für die Moskau-Kasaner Bahn.
- 1 4/5-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotive (Heißd.), im Bau bei der Filiale der Maschinenfabrik Esslingen in Saronno für die ital. Eisenbahn-Verwaltung.
- 1 4/5-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotive (Sattl.), im Bau bei derselben Firma für die ital. Eisenbahn-Verwaltung.
- 1 3/4-gek. Gleichstrom-Personenzuglokomotive, in Ausführung bei der Kolonnaer Maschinenbau-Akt.-Ges. für die russische Staatsbahn.
- 1 4/4-gek. Gleichstrom-Güterzuglokomotive (Naßd.), in Ausführung bei derselben Firma für die Ausstellung in Turin.

Wie schon eingangs erwähnt, ist es höchst bemerkenswert, bei den ringsum gebauten $\frac{3}{6}$ Maschinen, die preuß. Staatsbahnen mit ihrer großen Anzahl noch weiter fort gebauten 2 B Heißdampflokomotiven zu beobachten. Wir wollen hier nicht auf die schon wiederholt an anderer Stelle erwähnten («Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau») Vergleichsfahrten mit Kohlen- und Wasserverbrauch zurückkommen, sondern vielmehr die hervorragende Leistungsfähigkeit dieser 2 B Heißdampflokomotive mit Schmidts Rauchröhrenüberhitzer darlegen. Zunächst waren diese 2 B Maschinen den damaligen 2 B 1 Typen der Gattung S_7 allseitig überlegen. Heute allerdings wird die S_6 mit 2.3 m^2 Rostfläche unmöglich gegen die 2 B 1 Vierzylinder-Verbundlokomotive der Gattung S_9 mit 4.0 m^2 Rostfläche aufkommen können, sondern eben nur wieder eine 2 B 1 Type, jedoch geringeren Gewichtes. Es ist unseres Erachtens geradezu staunenswert, mit welchen Wagenlasten diese leichten 2 B Heißdampflokomotiven erprobt wurden. In Garbes bekanntem Werke sind darüber ausführliche Angaben enthalten. Zunächst die kleine S_4 mit 2.2 m^2 Rostfläche und 101 m^2 f. Verdampfungsheizfläche und 30 t Reibungsgewicht zieht 36, 44 und 52 Achsen (also 13 D Wagen!) mit einem Wagengewichte von 298, 371 und 437.3 t. Bei dem letzteren Gewicht hält man anderwärts kaum die 2 B 1 mehr für ausreichend und beschafft 2 C 1 Maschinen. Dabei wurde die Strecke Grunewald—Güterglück und zurück, 220 km, in 187' statt der fahrplanmäßigen 198' zurückgelegt. Ueberdies wurde auf der Steigung $1:150 = 6.7\text{‰}$ eine Geschwindigkeit von $47\frac{1}{2} \text{ km/St.}$ eingehalten, während das

Anfahren hinter Belzig auf $1:120 = 8.3\text{‰}$ Steigung wohl langsam ging, wie aus dem geringen Reibungsgewicht leicht erklärlich, doch wurden innerhalb vier Minuten 26 km St. Geschwindigkeit erreicht. Die Rostanstrengung betrug dabei $\frac{4150 \text{ kg} \times 60}{2.2 \times 187} \approx 600 \text{ kg/m}^2$ und Stunde. Absolut genommen nicht hoch, da die Paris-Orléansbahn auf 831 kg/m^2 bei ihren 2 C Lokomotiven Nr. 4001–4084 gehen mußte. Andererseits, wie in Oesterreich und Belgien, wo die Brenngeschwindigkeit 400 bzw. 500 kg höchstens erreicht, wäre eine größere Rostfläche, etwa 3 m^2 erforderlich und die allfällige Minderwertigkeit der Kohle durch höhere Dampfspannung und Verbundwirkung auszugleichen. Die mit einem 397 t schweren Zuge (also um 40 t leichteren) im Wettbewerb fahrende 2 B 1 Vierzylinder-Verbundlokomotive ist damit förmlich liegen geblieben und mit totaler Erschöpfung und 30 Minuten Verspätung eingelangt. Umgekehrt hat die leichtere, einfachere und billigere 2 B Heißdampflokomotive um 42 Minuten weniger Fahrzeit gebraucht, um 40 t Wagengewicht mehr befördert und trotzdem um $1\frac{1}{2} \text{ t}$ weniger Kohle gebraucht (4150 kg gegen 5650 kg).

Die Gattung S_6 hat die gleiche Rostfläche wie S_1 , trotz der bedeutend größeren Verdampfungsheizfläche; auch die Adhäsion ist nicht viel größer. Das Mehrgewicht wurde vielmehr, wie zuerst in Oesterreich bei Serie 6 der k. k. österr. Staatsbahnen durch M. R. Gölsdorf verwirklicht, auf das Drehgestell mit 27 t Belastung gelegt. Diese scheinbar verschiedene Bemessung der Rostfläche hat zunächst bei S_1 den Grund in der Entstehung der Maschine aus der 2 B Verbundlokomotive, Gattung S_3 , deren Kesselabmessungen beibehalten wurden, wo das Verhältnis $\frac{118}{2.3} = 1:51$ beträgt, gegen $\frac{100.7}{2.3}$ bzw. $\frac{104.7}{2.3} = 43.5 \sim 45.5$ bei S_1 , bei der vorliegenden S_6 jedoch $\frac{138.7}{2.3} \approx 60.3$, bei der verstärkten S_3 als S_3 bezeichnet $\frac{141.8}{2.3} = 61.5$.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Güterzuglokomotiven. Aus der allmählichen Vergrößerung dieses Verhältnisses bzw. das Erzielen der Mehrleistungen unter Beibehalt der Rostfläche und bloßer Vergrößerung der direkten Heizfläche durch Vertiefung der Feuerbüchse nebst Verlängerung der Siederohre bzw. Vergrößerung der Rohrheizfläche kann auf die Wirtschaftlichkeit einer höheren Brenngeschwindigkeit bei geeigneter Kohle geschlossen werden. Man muß sich hier wohl merken, daß die größten Rostflächen der preuß. Heißdampf-Zwillingsmaschinen 2.7 m^2 nicht überschreiten und 1450 PS ergeben.

Aehnliche Fahrten fanden auch bei S_6 statt, mit Wagengewichten von 306, 361 und 431 t, letztere mit 52 Achsen, entsprechend 13 D Wagen

Fahrten mit Gattung S₆ im März 1906 auf der Strecke Breslau—Sommerfeld und zurück (345 km).

Fahrt	Wagengewicht in t	abs. Kohlenverbrauch in kg	rel. Brenngeschwind.	Kohlenverbr. auf 1000 t·km	Blasrohr, Vak. mm Wassersäule	Mittl. Füllung	Reisegeschw. in km/St.	Höchstgeschw. in km/St.
1	306·3	4800	565	33·7	145	0·282	93·2	123
2	361	5450	565	33·8	132	0·282	82·3	122
3	431	4275	418	23·1	109	0·259	77·3	110

Wie daraus ersichtlich, ist Fahrt 3 ohne jedwede Anstrengung gemacht worden und dennoch

ein sehr schwerer Zug, eine ansehnliche Reisegeschwindigkeit und dabei stark wechselndes Gelände mit Steigungen bis zu 3·3⁰/₀₀, also ähnlich unserer Nordbahnstrecke, eher noch ungünstiger. Von Garbe wird diese Maschine mit 1250 PS Leistung bei 100 km/St. Fahrgeschwindigkeit angegeben, worin 3380 kg indizierte Zugkraft bei 250 minütl. Radumdrehungen entsprechen und auf 1 m² f. Verdampfungsheizfläche 9 PS und 1 m² Rostfläche 545 PS kommen. Aus all dem ist zu ersehen, daß die 2B Maschine auf Flachlandstrecken zu Unrecht verlassen worden ist und sich bei Heißdampf noch sehr befriedigende Leistungen mit diesen einfachen und billigen Maschinen erzielen lassen. (Fortsetzung folgt.)

Über Oelfeuerung für Lokomotiven mit besonderer Berücksichtigung der Versuche mit Teerölzusatzfeuerung bei den preußischen Staatsbahnen*.

Die Verfeuerung flüssiger Brennstoffe gewährt allgemein außerordentliche Vorteile durch die Vereinfachung der Verladung, des Transports, der Aufstapelung und Verausgabung im Vergleich zu Kohlenfeuerung, ferner auch durch den gänzlichen Fortfall von Schlacke und Asche und durch die Möglichkeit, Staub- und Qualmentwicklung sowie Funkenflug zu vermeiden. Für den Eisenbahnbetrieb mit Dampflokomotiven ist es von der größten Bedeutung, daß sich infolge des höheren Heizwertes des fast restlos verbrennenden Holzöles die Dampferzeugung und Leistungsfähigkeit des Kessels weit über das bisher mit Kohle erreichbare Maß steigern läßt. Bei Kohlenfeuerung ist dieser Steigerung durch die beschränkte Rostgröße und Leistungsfähigkeit des Heizers eine bestimmte Grenze gesteckt, welche einer weiteren erheblichen Steigerung der Betriebsleistungen hindernd im Wege steht. Deutschland, das zurzeit im Jahre nur etwa 149.000 t Petroleum gewinnt, die etwa den 260. Teil der Weltproduktion an Erdöl darstellen, besitzt jedoch andere, mit der wachsenden Eisenindustrie immer reichlicher werdende Ölgewinnungsquellen in den bei der Koks-erzeugung mit Gewinnung von Nebenprodukten sowie bei der Gasfabrikation als Abfallerzeugnis gewonnenen Teerölen, von denen zurzeit etwa 300.000 t jährlich hergestellt werden. Diese Teeröle sind verhältnismäßig billig, wenn berücksichtigt wird, daß sich ihr Heizwert praktisch etwa doppelt so hoch stellt wie bei westfälischer Kohle; sie sind wegen ihres hohen Entflammungspunktes und spezifischen Gewichts als ungefährlich anzusehen und bei Anwendung besonderer geeigneter Verfeuerungsverfahren als Heizöle sehr geeignet. Auf Anregung des Vortragenden und nach den von diesem ausgearbeiteten Verfahren und Konstruktionen sind bei den preußischen Staatsbahnen

seit längerer Zeit Versuche mit Verfeuerung von Teeröl gemacht worden, welche dazu geführt haben, einige Lokomotiven im praktischen Betriebe mit Teerölfеuerung zu erproben. Von der alleinigen Verfeuerung von Teeröl ohne Kohlenzusatz, die zuerst Gegenstand der Versuche war, wurde vorläufig wegen der immer noch zu hohen Materialkosten Abstand genommen. Dagegen sind die Versuche mit Teerölzusatzfeuerung fortgesetzt worden, bei welcher über dem Rost in gewöhnlicher Weise Steinkohle gebrannt und nur soviel Teeröl darüber verfeuert wird, wie zur Steigerung der Leistung erforderlich ist. Bei dieser Anordnung können die übrigen Verhältnisse der Feuerung unverändert bleiben, so daß jederzeit wieder zur reinen Kohlenfeuerung übergegangen werden kann. Die notwendigen Einrichtungen sind sehr einfach: Auf dem Tender sind Heizölbehälter untergebracht, aus denen das Teeröl mittels Röhrenleitung mit elastischer Verbindung zwischen Lokomotive und Tender dem Führerstand zugeführt wird. Dort dienen fein einstellbare Hähne zur Regelung des Ölzuflusses zu den Brennern, den in zwei rechts und links der Feuertür eingeschraubten Hülsen eingesetzten Verstäubungsapparaten. Die Konstruktion dieser Apparate ist derart, daß das Heizöl von dem durch einen engen Dampfschlitz mit hoher Geschwindigkeit austretenden Dampfstrahl erfaßt und verstäubt über die Kohlenflamme geschleudert wird, über der es mit rauchloser weißleuchtender Flamme verbrennt. Der Betriebsdampf wird mit genau regelbarem Druck den Brennern zugeführt, die derart geformt sind, daß sie sich leicht herstellen lassen und Verstopfungen des Ölkanals nicht eintreten können. Es hat sich im Betriebe gezeigt, daß die Brenner ohne Reinigung monatelang in der Feuerkiste belassen werden können. Zurzeit sind drei Lokomotiven für Güter-, Personen- und Schnellzüge mit Ölzusatzfeuerung ausgerüstet und im Bezirk der

* Vortrag des Regierungsbaumeisters Sußmann im Verein Deutscher Maschineningenieure, Berlin.