

Lokomotive zu beseitigen. Durch Anbringen von Gegengewichten in den Rädern, welche die Wirkungen der hin und her gehenden Massen der Kolben, Kolbenstangen, Kreuzköpfe, Kurbeln und Kuppelstangen teilweise aufheben, werden die Zuckbewegungen gemildert. Bei Vierzylinderlokomotiven ergibt die Triebwerksanordnung einer Seite schon einen guten Massenausgleich, da je zwei Kurbeln einer Seite unter  $180^{\circ}$  versetzt sind, die Wirkungen der hin und her gehenden

Massen sich also aufheben. Ein langer Radstand und richtig gewählte Federanordnungen verringern die anderen Störungen auf ein erträgliches Maß. Vorteilhaft für den ruhigen Lauf der Lokomotive ist natürlich auch ein kräftiger, gut unterhaltener Oberbau.

### 5. Beschreibung einiger ausgeführter Lokomotiven für normalspurige Hauptbahnen.

Lokomotiven zur Beförderung von Personen- und Schnellzügen, die vorwiegend auf Flachlandstrecken verkehren, werden meist als 2-B Lokomotiven gebaut. Sie besitzen ein unter der Rauchkammer liegendes zweiachsiges Drehgestell, die Triebachse liegt dann vor, die Kuppelachse hinter der Feuerkiste. Diese Bauart eignet sich besonders für schnellen Gang und ist für die erwähnten Zwecke die meistgebrauchte Type. Sie kann bei Anwendung von Heißdampf etwa bis 1000 Pferdestärken leisten.

Eine Zweizylinder-Heißdampflokomotive der Preußischen Staatsbahnen dieser Gattung ist im Klappmodell dargestellt. Ihre Hauptabmessungen sind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	550 mm
Kolbenhub . . . . .	630 -
Triebraddurchmesser . . . . .	2100 -
Rostfläche . . . . .	2,29 qm
Verdampfungsheizfläche . . . . .	138,9 -
Überhitzungsheizfläche . . . . .	37,4 -
Reibungsgewicht betriebsfähig	32,0 t
Lokomotivgewicht	57,6 -

Die Lokomotive ist neuerdings auch für dieselbe Bahn versuchsweise mit Gleichstromzylindern ausgerüstet worden.

Bei höheren Leistungen kommt man mit dem bei der 2-B Bauart zulässigen Höchstgewicht von 50—55 Tonnen nicht mehr aus, man muß dann noch eine Achse mehr nehmen. Es entstand so die 2-B-1 Bauart, in Amerika als *Atlantic-Type* bekannt. Eine derartige Lokomotive zeigen Fig. 1042 und 1043, nämlich eine vierzylinderige Verbundlokomotive der badischen Staatsbahnen, von der Firma Maffei in München gebaut. Die vier

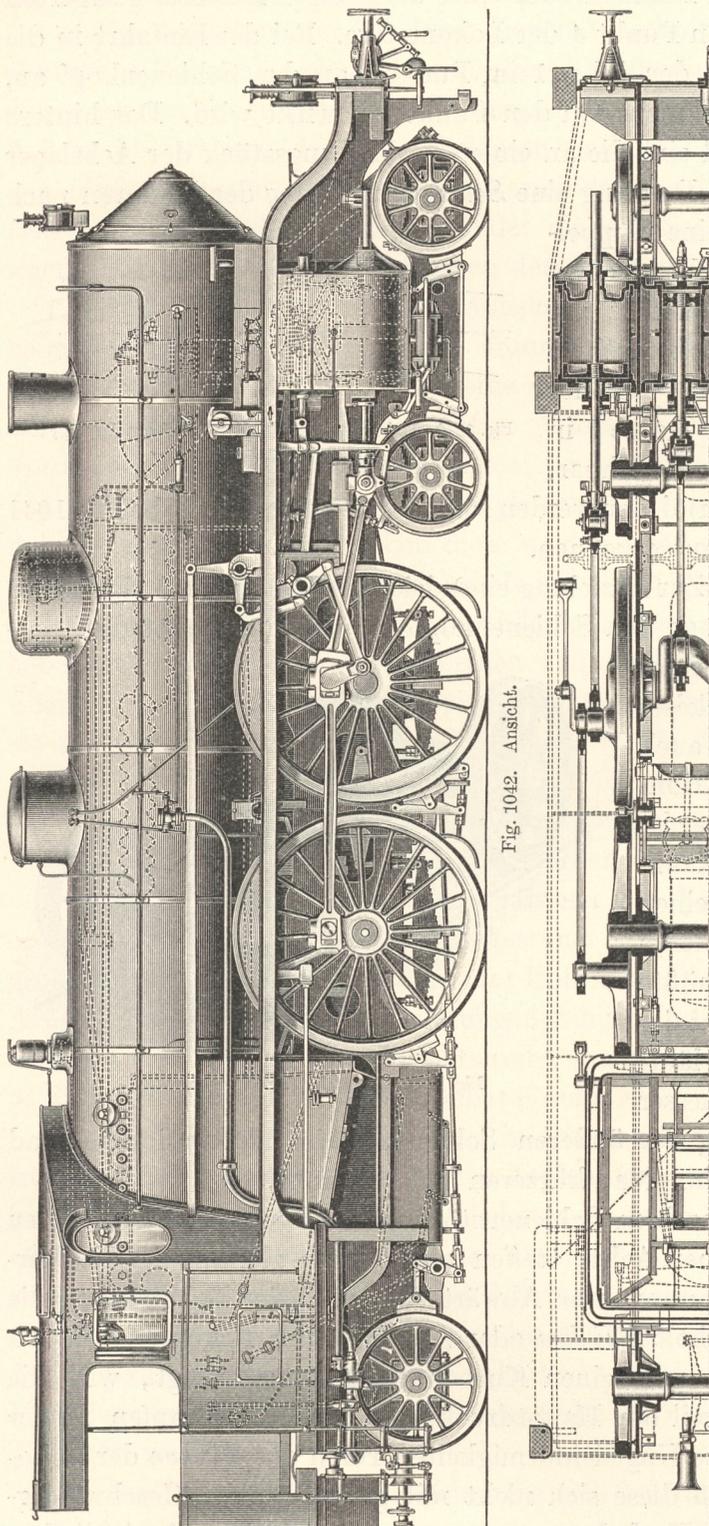


Fig. 1042. Ansicht.

Fig. 1043. Grundriß.

Fig. 1042 und 1043. 2-B-1 Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der Badischen Staatsbahn.

Zylinder liegen in einer Ebene unter der Rauchkammer; die außenliegenden Niederdruckzylinder von 570 mm Durchmesser und die innenliegenden Hochdruckzylinder greifen die erste Achse an, die also als Kropfachse ausgebildet sein muß. Die Lokomotive hat vorn ein zweiachsiges Drehgestell und hinten eine radial einstellbare Achse, der Rahmen ist als Plattenrahmen ausgeführt. Die Feuerkiste mit einer 3,28 qm großen Rostfläche ragt weit über den Rahmen seitlich hinaus. Zur Verminderung des Luftwiderstandes sind Rauchkammertür, Zylinderdeckel und Führerhaus mit Windschneiden versehen.

Für noch größere Leistungen, besonders zur Beförderung schwerer Schnellzüge über Gebirgsstrecken, dient die 2-C-1 Bauart, die also drei Kuppelachsen hat. Fig. 1044 zeigt eine der leistungs-

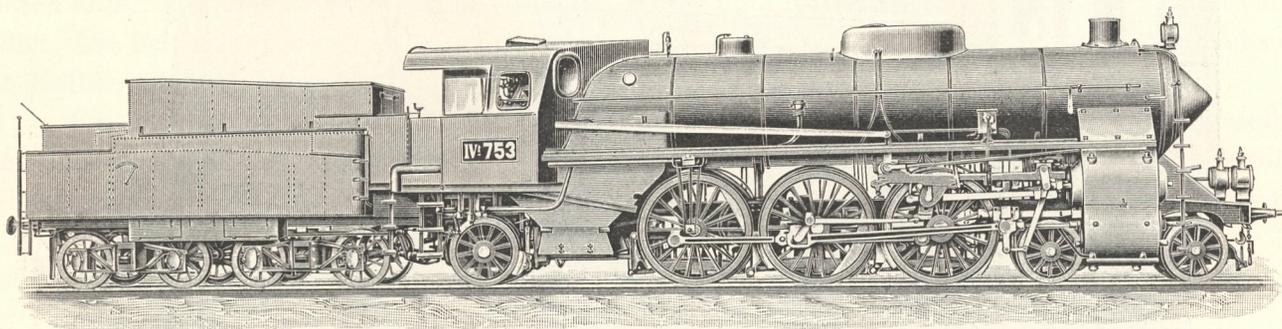


Fig. 1044. 2-C-1 Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer.

fähigsten europäischen Lokomotiven, die ebenfalls von der Firma Maffei in München für die badischen Staatsbahnen gebaut ist. Sie ist eine Heißdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotive; die innenliegenden Hochdruckzylinder von 425 mm Durchmesser sowie die außenliegenden Niederdruckzylinder von 650 mm Durchmesser greifen die zweite, d. h. die mittlere Kuppelachse an. Der

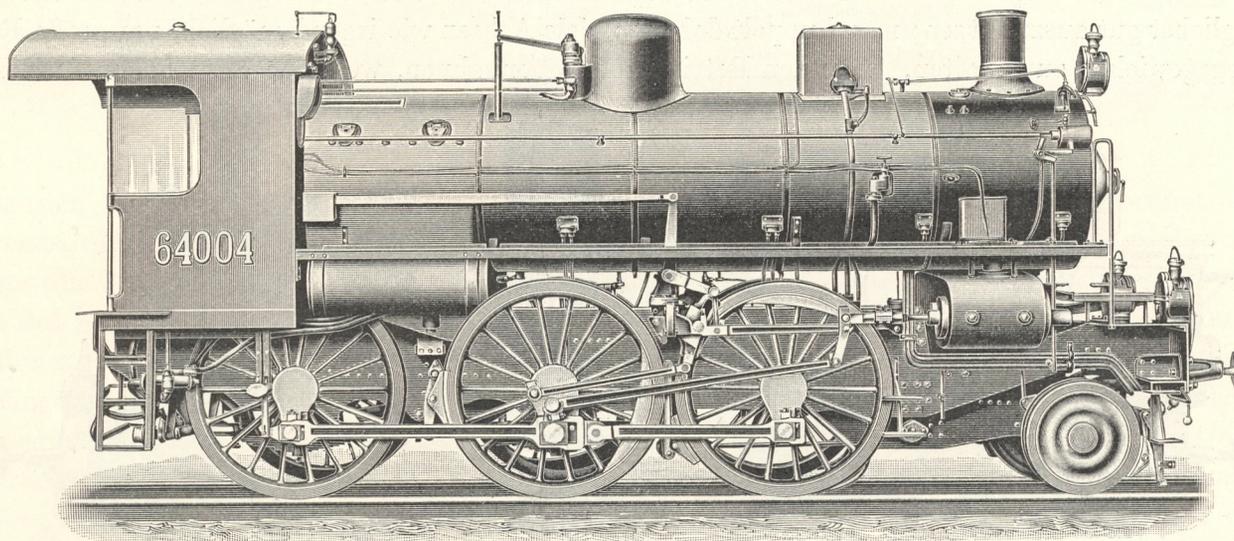


Fig. 1045. 1-C Heißdampf-Zwillingslokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer.

Triebraddurchmesser beträgt 1800 mm, die wasserverdampfende Kesselheizfläche 218,72 qm; der Rauchröhrenüberhitzer der Bauart Schmidt hat eine Heizfläche von 50 qm, die Rostfläche ist 4,5 qm und ebenfalls breit ausgeführt. Der Rahmen, ein geschmiedeter Barrenrahmen, läßt das innere Triebwerk gut erkennen. Das Dienstgewicht der Lokomotive in betriebsfähigem Zustande beträgt etwa 88 Tonnen. Rauchkammertür und Führerhaus sind mit Windschneiden versehen. Der Tender ist vierachsig und faßt 20 cbm Wasser und 7 Tonnen Kohle.

Für kleinere Kesselleistungen als die obige Lokomotive wird vielfach eine 2-C Bauart verwendet, die sich in Zwei- oder Vierzylinderbauart als Heißdampfmaschine viele Anhänger erworben hat. Für leichtere Personenzüge auf Hügellandstrecken wird vielfach die 1-C Bauart verwendet. Fig. 1045 zeigt eine derartige 1-C Heißdampf-Zwillingslokomotive der italienischen Staatsbahnen,

die von der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. L. Schwartzkopff in Berlin gebaut ist. Sie hat einen Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer und innenliegende Zylinder von 540 mm Durchmesser; die außenliegenden Kolbenschieber geben der Lokomotive ein eigenartiges Aussehen. Sie besitzt vorn ein sogenanntes *Zaradrehgestell*, das dem Kraußschen Drehgestell ähnlich ist; die schmale, zwischen den Rädern liegende Feuerkiste steht auf dem Rahmen.

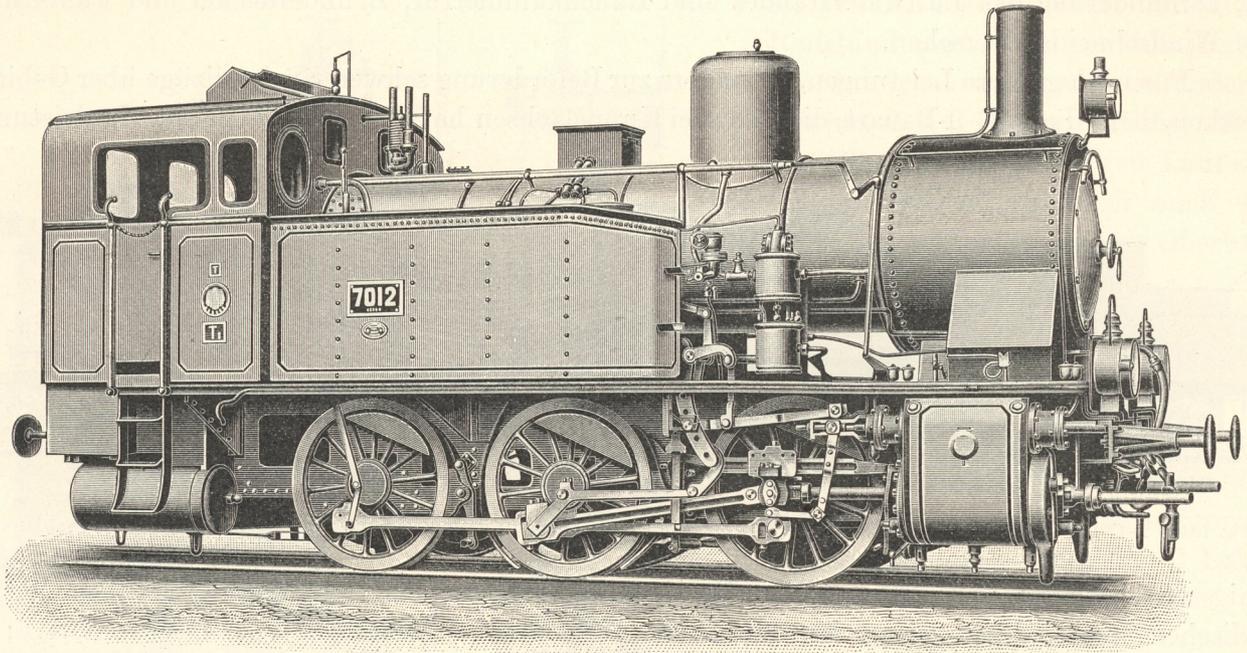


Fig. 1046. C Heißdampf-Tenderlokomotive.

Bei Güterzuglokomotiven kommt es hauptsächlich darauf an, die Zugkraft der Lokomotive möglichst gut auszunutzen; man kuppelt daher so viele Achsen wie irgend möglich, um große Reibungsgewichte zu erhalten. Für den Betrieb auf Nebenbahnen, wo keine allzu hohen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Lokomotive gestellt werden, genügt die C Bauart. Fig. 1046 stellt eine C Heißdampf-Tenderlokomotive der Preußischen Staatsbahnen dar, die von der Breslauer Maschinenbau-Anstalt entworfen und erstmalig gebaut ist. Sie hat einen Triebzylinderdurchmesser von 540 mm, außenliegende Zylinder von 500 mm Durchmesser, die Rostfläche beträgt 1,48 qm, die wasserverdampfende Heizfläche 68,43 qm und die Überhitzerheizfläche 16,40 qm. Sie wiegt betriebsfähig etwa 43 Tonnen und nimmt 5 cbm Wasser sowie 1,4 Tonnen Kohle mit. Die Lokomotive hat sich trotz ihrer kleinen Heizfläche als außerordentlich

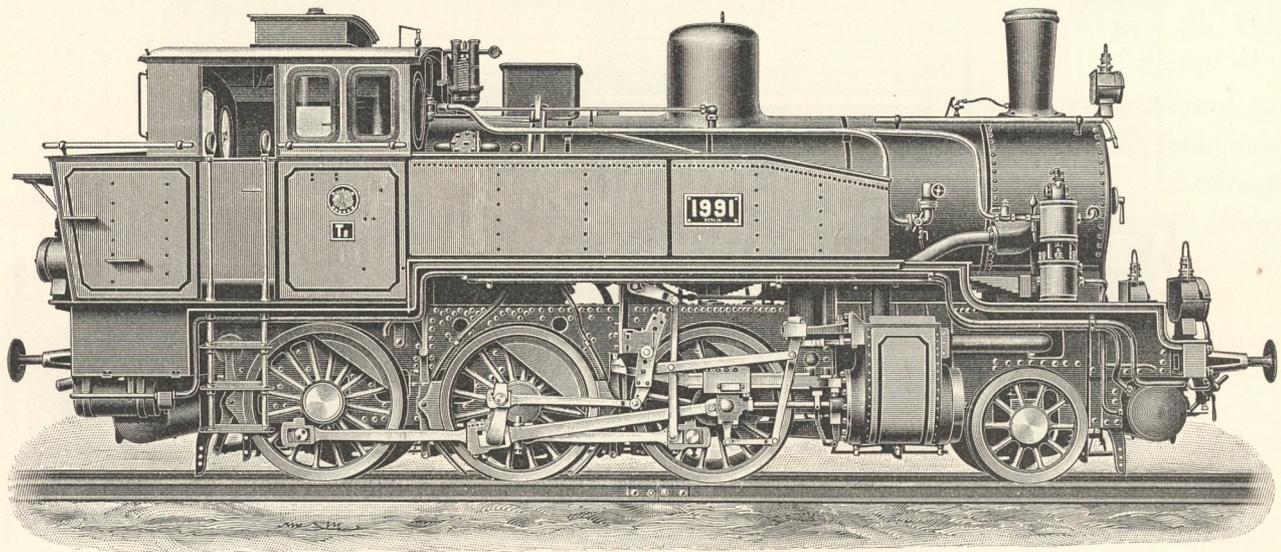


Fig. 1047. 1-C Naßdampf-Zwillingslokomotive von Orenstein & Koppel, Berlin.

rungen an die Leistungsfähigkeit der Lokomotive gestellt werden, genügt die C Bauart. Fig. 1046 stellt eine C Heißdampf-Tenderlokomotive der Preußischen Staatsbahnen dar, die von der Breslauer Maschinenbau-Anstalt entworfen und erstmalig gebaut ist. Sie hat einen Triebzylinderdurchmesser von 540 mm, außenliegende Zylinder von 500 mm Durchmesser, die Rostfläche beträgt 1,48 qm, die wasserverdampfende Heizfläche 68,43 qm und die Überhitzerheizfläche 16,40 qm. Sie wiegt betriebsfähig etwa 43 Tonnen und nimmt 5 cbm Wasser sowie 1,4 Tonnen Kohle mit. Die Lokomotive hat sich trotz ihrer kleinen Heizfläche als außerordentlich

leistungsfähig erwiesen; sie beförderte Züge von 870 Tonnen Gewicht auf Steigungen von 1:150 mit noch 10 km Geschwindigkeit.

Für die Beförderung von Güterzügen auf kurzen Strecken werden meistens 1-C gekuppelte Tenderlokomotiven verwendet, die gleichzeitig für schweren Verschiebedienst sowie zur Beförderung von Personenzügen dienen können. Fig. 1047 zeigt eine 1-C gekuppelte Naßdampf-Zwillingslokomotive für die Preußische Staatsbahn nach einer Ausführung der Lokomotivfabrik von Orenstein & Koppel, Berlin. Sie leistet ungefähr 500 PS, hat vorn ein Kraußsches Drehgestell und einen Kastenrahmen, der als Wasserbehälter dient. Außerdem sind zu beiden Seiten des Kessels vor dem Führerhaus noch besondere Wasserbehälter angeordnet, so daß sie ungefähr 7 cbm mitführen kann. 2 Tonnen Kohle werden in einem hinter dem Führerhaus angebrachten Kasten verladen. Die beiden außenliegenden Zylinder von 450 mm Durchmesser liegen hinter der Laufachse, die Kolben treiben die zweite Triebachse an.

Für ganz schwere Güterzüge wird neuerdings vielfach die E Bauart gewählt. Fig. 1048 stellt eine derartige Tenderlokomotive der französischen Südbahn dar, die von Schwartzkopff in Berlin gebaut ist. Sie ist mit einem Rauchröhrenüberhitzer ausgerüstet und arbeitet mit einfacher Dampf-

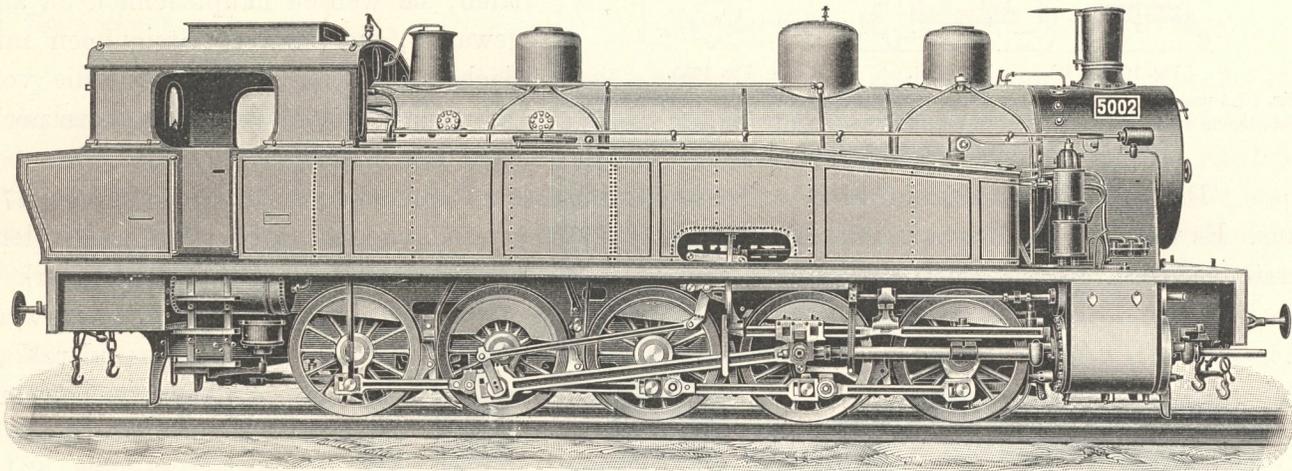


Fig. 1048. E Tenderlokomotive von L. Schwartzkopff, Berlin.

expansion. Zum besseren Durchfahren enger Krümmungen sind die Achsen derart angeordnet, daß die erste, dritte und fünfte Achse seitlich um 26 mm verschiebbar sind, während die zweite und vierte (die Triebachse) fest im Rahmen gelagert sind. Trotz des festen Radstandes von 3100 mm und des Gesamtradstandes von 6200 mm kann die Lokomotive durch Krümmungen von 100 m Halbmesser fahren. Um die Triebstange nicht zu lang zu bekommen, wurde die Kolbenstange verlängert und mit einer besonderen Führung versehen. Die Lokomotive besitzt zwei seitliche Wasserkasten; ein dritter ist innerhalb des Rahmens angeordnet und dient gleichzeitig als Querversteifung für diesen. Der Rost ist teilweise als Kipprost ausgebildet, die Feuertür schlägt nach innen auf, so daß sie sich bei etwa heraustretenden Dampfstrahlen infolge Undichtigkeiten der Feuerbuchse von selbst schließt. Die Zylinder haben 630 mm, die Triebräder 1350 mm Durchmesser. Die Rostfläche beträgt 2,73 qm, die wasserverdampfende Heizfläche 141,8 qm, die Überhitzerheizfläche 44,2 qm. Sie wiegt leer 66,5 Tonnen, betriebsfähig etwa 85,6 Tonnen.

## 6. Besondere Lokomotiven.

Außer den normalen Lokomotivtypen werden besondere Ausführungsformen erforderlich bei dem Betrieb auf Bahnen mit großen Steigungen und kleinen Krümmungen, wie sie hauptsächlich bei Gebirgsbahnen auftreten. Unter starken Steigungen werden dabei solche bis zu 1:25 verstanden, also Strecken, die auf 25 m Länge 1 m Steigung haben. Bei Gebirgsbahnen ist es häufig nur unter Anwendung bedeutender Längenentwicklung der Bahn möglich, mit diesen Steigungen, die noch mit gewöhnlichen Reibungslokomotiven befahren werden können, auszukommen, wobei kostspielige Tunnels, Viadukte, Brücken usw. nicht zu umgehen sind.