

Des Lokomotiv-Ingenieurs
Taschenbuch

MUNSCHÉL & SOHN
CASSEL

*Tagebuch
des Lokomotiv-Ingenieurs*

Des Lokomotiv-Ingenieurs
Taschenbuch



HENSCHEL & SOHN
CASSEL

Alle Rechte,
 besonders das Recht der Überetzung in fremde Sprachen,
 sind vorbehalten.

INHALTS-ÜBERSICHT.

	Seite
1. Abschnitt. Allgemeine Vorschriften und Normalien.	
Gesetzliche Vorschriften	1
Spurweiten	2
Spurerweiterung	2
Schienenüberhöhung	2
Umgrenzungsprofile	3-7
Größte Achsstände	8
Größte Achsdrucke	8
2. Abschnitt. Allgemeine Grundlagen für den Lokomotivenbedarf.	
Zugwiderstand	8-9
Steigungswiderstand	10
Krümmungswiderstand	10
Beschleunigungswiderstand	11
Zugkraft: Zwillinglokomotive	12-15
Zweizylinderverbundlokomotive	16-18
Vierzylinderverbundlokomotive	19-20
Leistung der Lokomotivkessel	21-22
Beförderte Zuglast	22
Brennstoffe	23
Wasser- und Kohlenverbrauch	23
Wasserdampf: Naßdampf	24
Überhitzter Dampf	24
3. Abschnitt. Lokomotiv-Konstruktion.	
Allgemeines	25
Lokomotivbezeichnungen	25
Lokomotivtypen: normalpurig mit Tender	27-30
für 1000-1067 Spurweite	31-33
Tenderlokomotiven	34-38
Vorratslokomotiven: normalpurige Tenderlokomotiven	77
schmalpurige Tenderlokomotiven	39
feuerlose Lokomotiven	39-40
Straßenbahn-Lokomotiven	40
Größte Umdrehungszahlen	41-42
Kolbengeschwindigkeit	43-44
Bemessung der Dampfzylinder	44
Einzelheiten: Steuerungen	45-46
Rahmen	46-47
Drehgestelle	48-50
Triebwerks-Anordnungen	51-53
Bremsen	53-54
Tender	55

	Seite
4. Abschnitt. Einheitsgewichte von Lokomotiven und Tendern	56
5. Abschnitt. Verschiedene Zahlentafeln.	
Gewichte von Wagen	57
Gewichte von Röhren	58—59
Gewichte geschichteter Körper	59
Spezifische Gewichte	60
6. Abschnitt. Verschiedenes.	
Umrechnungen des metrischen Maßes in englisches Maß und umgekehrt	61
Potenzen, Wurzelfn, Kreisumfang und Kreisinhalt	62—63
7. Abschnitt. Umwandlungstabellen.	
I. Engl. Zoll in Millimeter	64—65
II. und III. Meter in engl. Fuß umgerechnet und umgekehrt	66
IV. und V. Quadratmeter in engl. Quadratfuß und umgekehrt	67
VI. und VII. Cubicmeter in engl. Cubicfuß und umgekehrt	68
VIII. und IX. Liter in engl. Gallonen und umgekehrt	69
X. und XI. Kilogramm in engl. Pfund und umgekehrt	70
XII. und XIII. Kilometer in engl. Meilen und umgekehrt	71
XIV. und XV. kg/qcm in engl. Pfund/Quadratzoll und umgekehrt	72
XVI. und XVII. kg/qmm in engl. Tonnen/Quadratzoll und umgekehrt	73
XVIII. Englische Meilen/Std. = Kilometer/Std. = Meter/Sekunde	74
Temperaturgrade	74
Glühfarben des Eisens	75
Material- und Ausführungsvorschriften	75
Zeitvergleichung und Wegemaße	76
8. Abschnitt. Neuere Lokomotivtypen	78—79
Beschreibung der Fabrik	81—87

DIE WICHTIGSTEN ENTWURFSUNTERLAGEN.

1. Gesetzliche und polizeiliche Bestimmungen
2. Spurweite und Durchfahrprofil
3. Größte Zuglasten
4. Größte Geschwindigkeit
5. Größte Steigung und Länge derselben
6. Kleinster Krümmungsradius auf offener Strecke und in Stationen
7. Zulässiges Gewicht für eine Lokomotivachse und für 1 Meter Gleislänge
8. Fahrbreite ohne Ergänzung des Wallers und der Kohlen
9. Beschaffenheit des Feuerungsmaterials und des Speisewallers.

Anhand des Inhaltsverzeichnisses und des Sachregisters sind die zur Beantwortung dieser Fragen dienenden Angaben leicht aufzufinden.

Es empfiehlt sich (bei Anfragen die vorstehend aufgeführten Unterlagen ausführlich anzugeben.

WICHTIGE BESTIMMUNGEN

FÜR DEN BAU UND BETRIEB VON LOKOMOTIVEN.

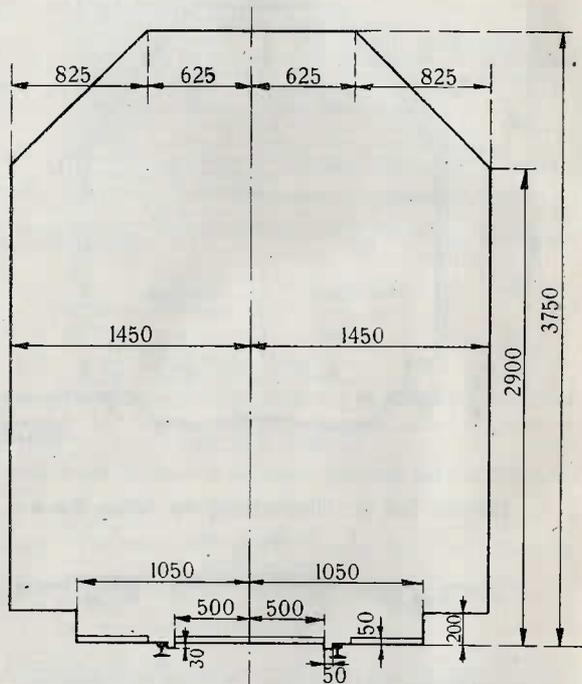
Zu beachten sind die von den Aufsichtsbehörden erlassenen gesetzlichen und polizeilichen Bestimmungen (besonders für den Bau und Betrieb der Kessel), sowie die von maßgebenden Verwaltungen getroffenen Vereinbarungen. In Deutschland kommen die Nachstehenden in Betracht:

1. Reichsbestimmungen (überwacht vom Reichseisenbahnamt)
 - a) Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands
 - b) Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands
 - c) Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands
 - d) Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands
 - e) Verkehrsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands
 - f) Bestimmungen betreffend die technische Einheit im Eisenbahnwesen
 - g) Allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 17. Dezember 1908, sowie Anweisung betreffend die Genehmigung und Unterfuchung der Dampfkessel vom 16. Dezember 1909.
2. Landesgesetze z. B. in Preußen: Gesetze über Kleinbahnen und Privatananschlußbahnen
3. Bestimmungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen (teils bindend, teils empfehlend für die Vereinsangehörigen)
 - a) Technische Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen
 - b) Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen
4. Normen für den Bau von Kesseln (angenommen vom Internationalen Verband der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine)
 - a) Würzburger Normen: Grundätze für die Prüfung der Materialien zum Bau von Dampfkesseln
 - b) Hamburger Normen: Berechnung der Materialstärken der Dampfkessel.

Tafel II.

Umgrenzung des lichten Raumes
(Normalprofil) für Schmalspurbahnen.

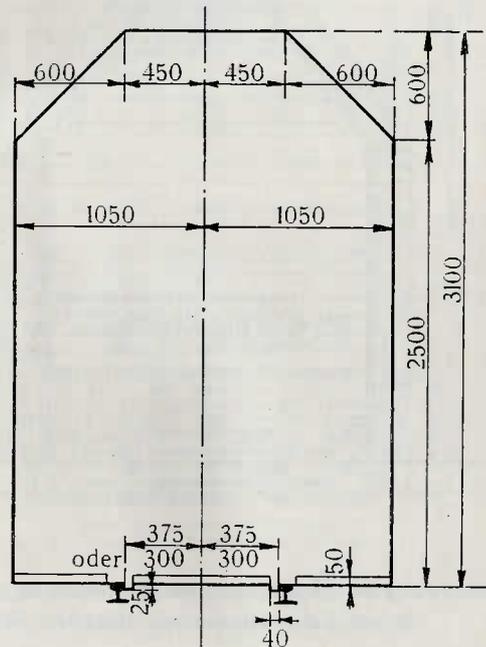
Spurweite 1 m



Tafel III.

Umgrenzung des lichten Raumes
(Normalprofil) für Schmalspurbahnen.

Spurweite 750 und 600



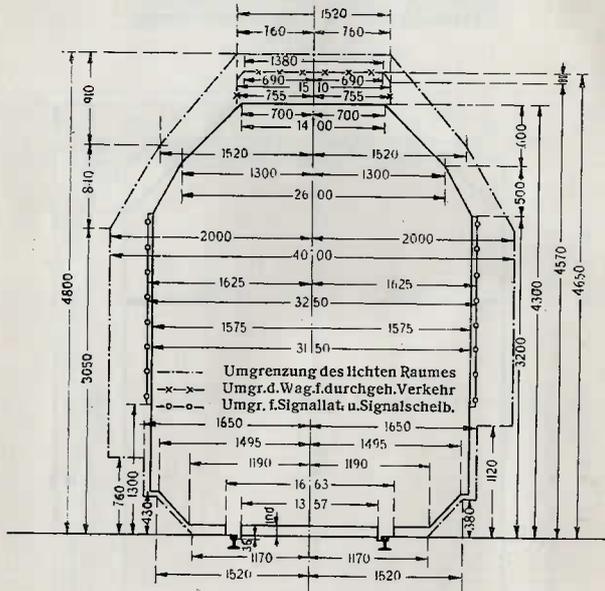
Ann.: Unter Abänderung der Maße 375 in 300 gilt das Profil
auch für Spurweite 600.

Tafel IV.

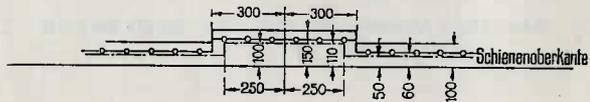
Umgebung für Lokomotiven und Tender.

(Alle Maße sind bindend.)

Maße in Millimeter



Einschränkung der Umgebung von Lokomotiven und Tendern,
die auf Zahnftangenbahnen übergehen sollen.



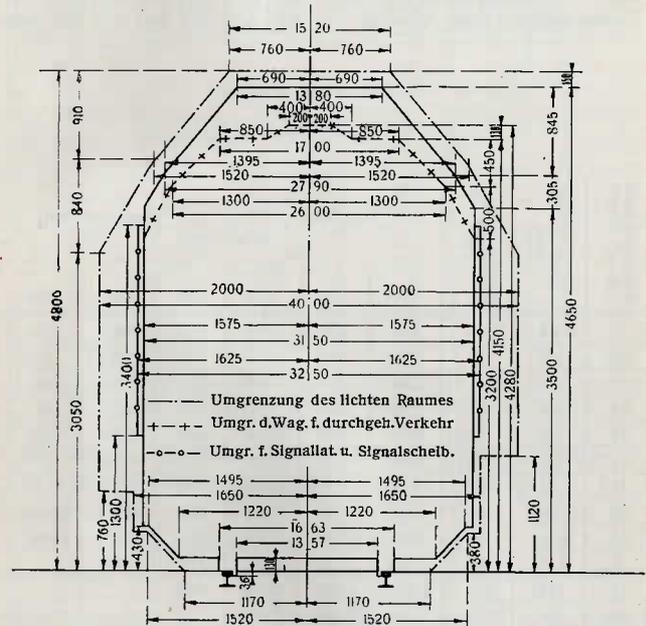
Umgebung des lichten Raumes.
Umgebung für die dem Federspiel nicht folgenden Teile,
Sicherheitsketten und Kupplungen

Tafel V.

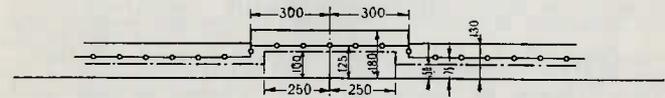
Umgebung für Wagen.

(Alle Maße sind bindend.)

Maße in Millimeter



Einschränkung der Umgebung von Wagen,
die auf Zahnftangenbahnen übergehen sollen.



Umgebung des lichten Raumes.
Umgebung für die Sicherheitsketten und Kupplungen.

GRÖSSTE ACHSSTÄNDE UND GRÖSSTE ACHSDRUCKE.

Zusammenfassung 4.

Grösste Achsstände von Fahrzeugen (Normalspur).

Kleinster Krümmungsradius der Bahn	180	210	250	300	400	500	Meter
Grösster zulässiger fester Achsstand	3,2	3,5	3,8	4,1	4,8	5,4	Meter

Zusammenfassung 5.

Grösste Achsdrucke von Fahrzeugen.

Schienengewicht kg pro Meter	Schienenhöhe mm	Widerstandsmom. ccm	Grösster Achsdruck bei einem Schwellenabstand in mm von						kg
			1000	900	800	700	600	500	
7	65	14	1500	1650	1850	2100	2500	3000	
8,2	65	18	1900	2100	2400	2700	3200	3800	
9	70	21,7	2300	2650	2850	3300	3800	4600	
10	70	24	2550	2800	3300	3600	4200	5100	
12	80	33,8	3600	4000	4500	4900	5300	5800	
14	80	36,7	3900	4300	4800	5700	6700	7700	
15,8	93	55	4900	5300	6100	7000	7900	9700	
20	98	65	6900	7600	8600	9800	11400	13700	
23	113	95	9500	10000	11300	13400	15000	18000	
25,6	117	104	11000	12200	13800	15700	18400		
30	125	122	13200	14300	16100	18500			
33,4	134	154	16000	18100	20000				
37,2	134	157	17300	20000					
41	138	193	20000						

ZUGWIDERSTAND.

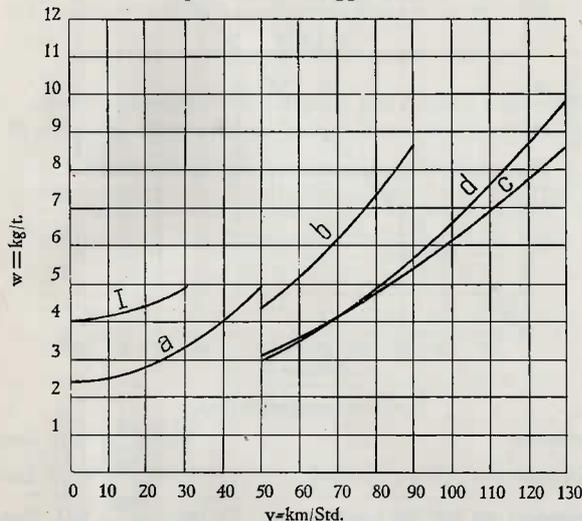
Der Bewegungswiderstand eines Zuges wird hervorgerufen:

1. Durch die Reibung der Lagerstellen und durch die Reibung der Räder auf den Schienen
2. Durch den Luftwiderstand
3. Durch Steigung der Bahnstrecke
4. Durch Bahnkrümmungen
5. Durch den Trägheitswiderstand der zu beschleunigenden Massen.

1. und 2. Der Reibungswiderstand und Luftwiderstand: $W_1 + W_2 = W$.

Tafel VI.

Widerstandskurven ganzer Züge (einschl. Lokomotive und Tender)
pro Tonne Zuggewicht.



- I. Baueisenbahnen, Waldbahnen und dergl. $W = 4 + \frac{V^2}{1000}$ kg/Tonne, Curve I
für kleine Geschwindigkeiten wird zweckmässig genommen:
a) Lokomotiven: $W = 8$ kg/Tonne b) Wagen: $W = 4$ bis 5 kg/Tonne

II. Haupt- und Nebenbahnen:

- für geringe Fahrgeschwindigkeiten (Clark): $W = 2,4 + \frac{V}{1000}$ kg/T . . . Curve a
für mittlere Fahrgeschwindigkeiten (Erfurt): $W = 2,4 + \frac{V^2}{1300}$ kg/T . . . Curve b
für große Fahrgeschwindigkeiten (<v. Borries): $W = 1,6 + 0,3 \frac{V + 50}{1000}$ kg/T . . . Curve c
für große Fahrgeschwindigkeiten (Barbier): $W = 1,6 + 0,456 \frac{V + 10}{1000}$ kg/T Curve d

Für Untersuchungen, bei denen das Verhältnis (Gewicht der Lokomotive: Gewicht des Wagenzuges) starken Veränderungen unterworfen ist, müssen die Widerstände der Lokomotive und des Zuges getrennt werden.

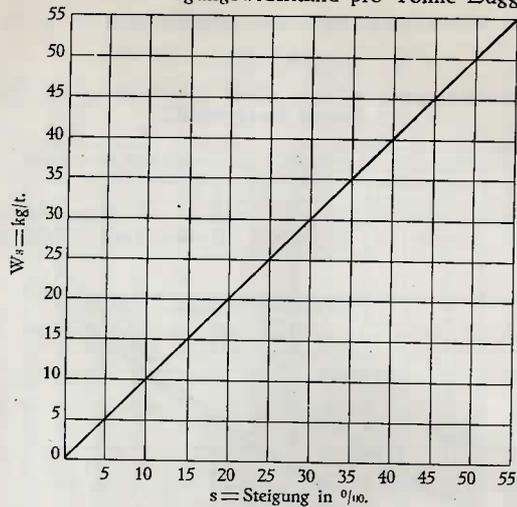
Nach Versuchen von Barbier ist der Widerstand einer 2-B Vierzylinderlokomotive, eines Zuges von 160 Tonnen (bestehend aus 2 achtigen Wagen) und eines Zuges von 200 Tonnen (bestehend aus 4 achtigen Wagen)

$$W \text{ (Lokomotive . . .)} = \left(3,8 + 0,9 \frac{V \text{ km/Stunde} + 30}{1000} \right) \text{ kg/Tonne}$$

$$W \text{ (2 achtige Wagen)} = \left(1,6 + 0,46 \frac{V \text{ km/Stunde} + 50}{1000} \right) \text{ kg/Tonne}$$

$$W \text{ (4 achtige Wagen)} = \left(1,6 + 0,456 \frac{V \text{ km/Stunde} + 10}{1000} \right) \text{ kg/Tonne}$$

Tafel VII. 3. Steigungswiderstand pro Tonne Zuggewicht

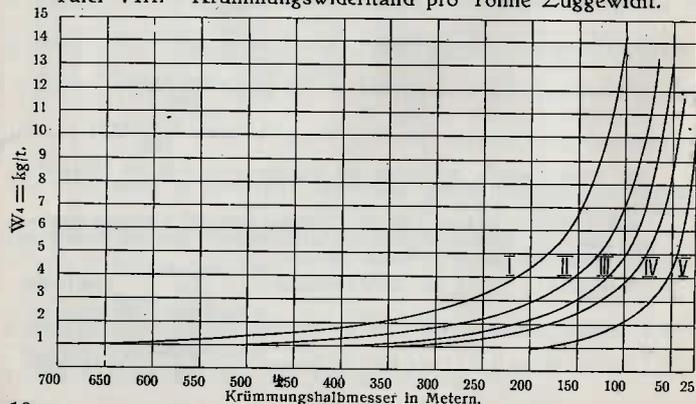


4. Krümmungswiderstand.

- für Hauptbahnen $W_4 = \frac{650}{R-55}$ kg/T, Curve I
- für Nebenbahnen mit 1435 mm Spurweite $W_4 = \frac{500}{R-30}$ kg/T, Curve II
- für Nebenbahnen mit 1000 mm Spurweite $W_4 = \frac{400}{R-20}$ kg/T, Curve III
- für Nebenbahnen mit 750 mm Spurweite $W_4 = \frac{300}{R-10}$ kg/T, Curve IV
- für Nebenbahnen mit 600 mm Spurweite $W_4 = \frac{200}{R-5}$ kg/T, Curve V

R = Krümmungshalbmesser in Metern.

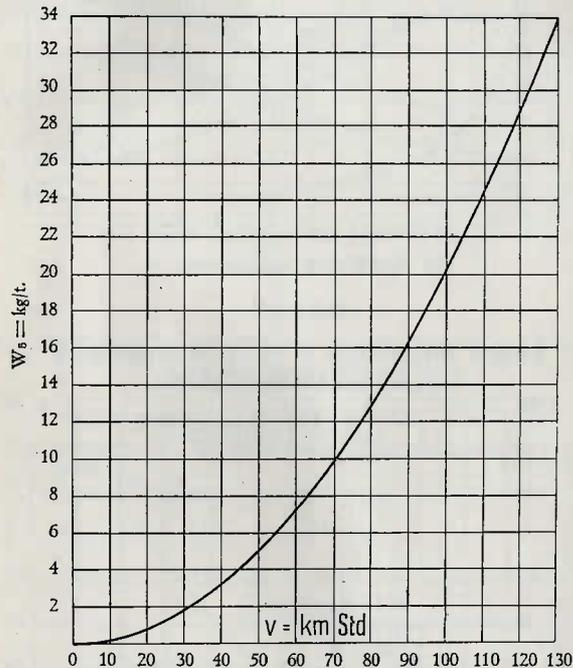
Tafel VIII. Krümmungswiderstand pro Tonne Zuggewicht.



5. Beschleunigungswiderstand: $W_5 = 4 \frac{V^2 \text{ km/St.}}{s \text{ Mtr.}}$

Tafel IX.

Beschleunigungswiderstand in kg pro Tonne Zuggewicht, ausgedrückt für Geschwindigkeit V = km/Std. nach 2000 Metern Anfahrweg.



Gesamt widerstand: $W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5$.

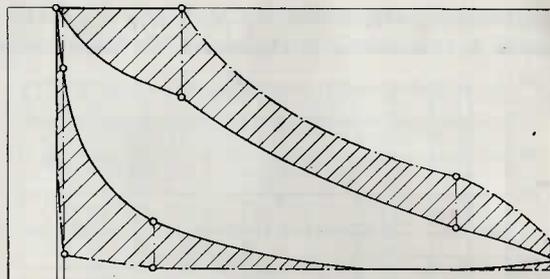
ZUGKRAFT.

1. Zwillingsslokomotiven.

Dampfdruck im Zylinder. Dampfdruckdiagramm.

Tafel X.

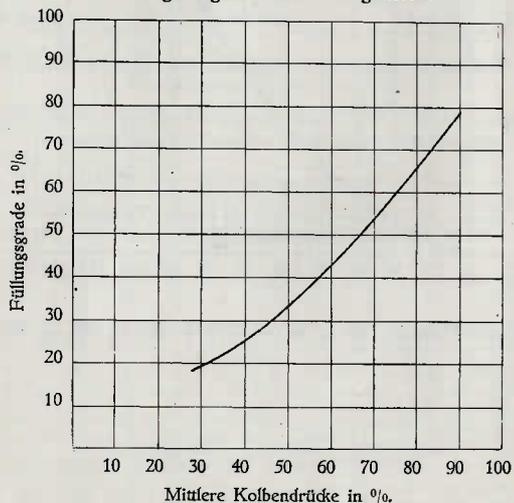
Dampfdruckdiagramm.



Ohne Verlust nach —————
Mit Verlust nach —————

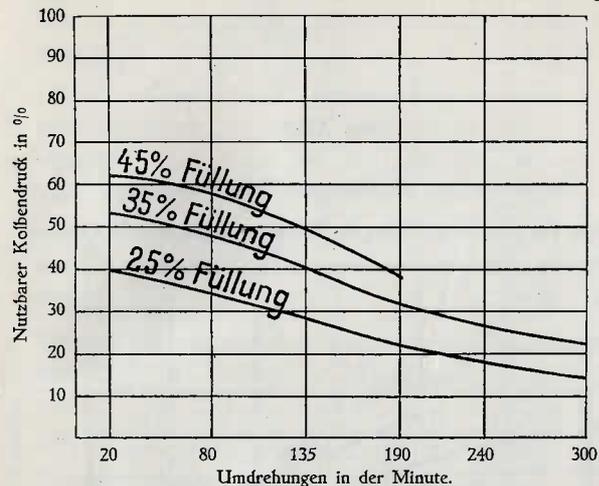
Tafel XI.

Mittlere Kolbendrücke in % des Anfangsdruckes bei geringen Geschwindigkeiten.



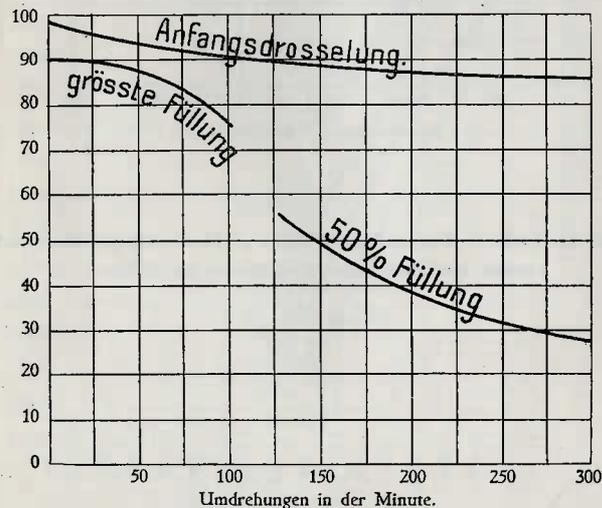
Tafel XII.

Abnahme des Kolbendruckes bei zunehmender Umdrehungszahl.



Tafel XIII.

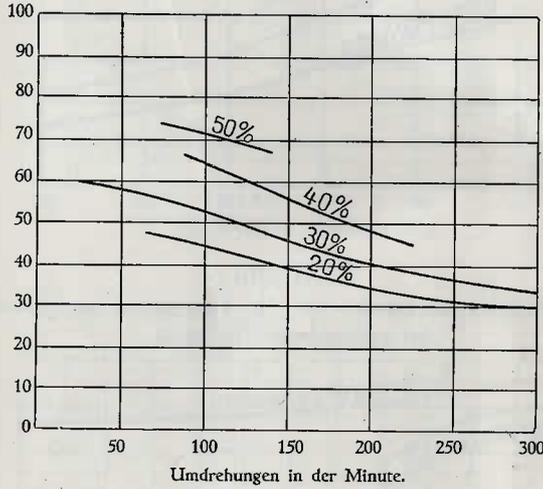
Anfangsdrosselung bei zunehmender Umdrehungszahl und Nutzdrucke bei verschiedenen Füllungen.



Tafel XIV.

Nutzdruck von Heißdampfzwillingslokomotiven.

Füllungen von mehr als 50% sollen des Schleuderns wegen vermieden werden.

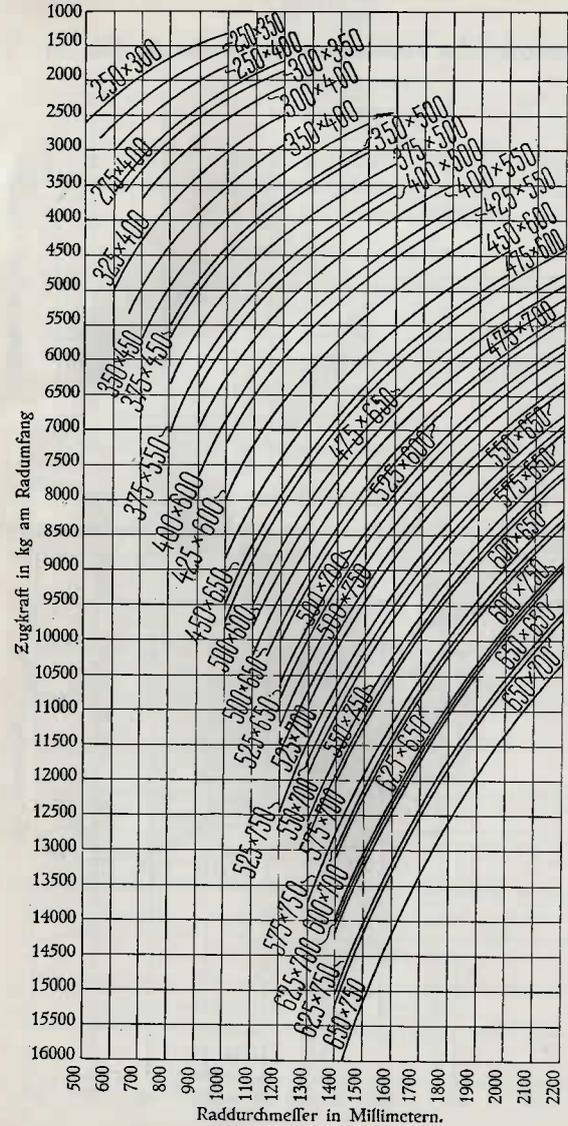


Gesamtzugkraft am Radumfang bei kleinen Umdrehungszahlen und voller Kesselausnutzung (Füllung ca. 50%)

$$Z = 0,6 \cdot p \cdot d \cdot \frac{2h}{D}$$

Tafel XV.

Mittlere Zugkraft einer Zwillingslokomotive mit 12 Atm. Kesseldruck.



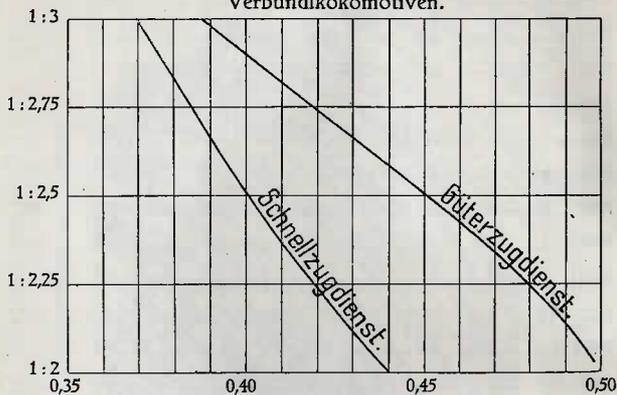
Mittlere Zugkraft am Radumfang bei verhältnismäßigen Raddurchmessern und Cylindern.

$$Z = 0,6 \cdot 12 \cdot d^2 \cdot \frac{h}{D}$$

2. Verbundlokomotiven.

Tafel XVI.

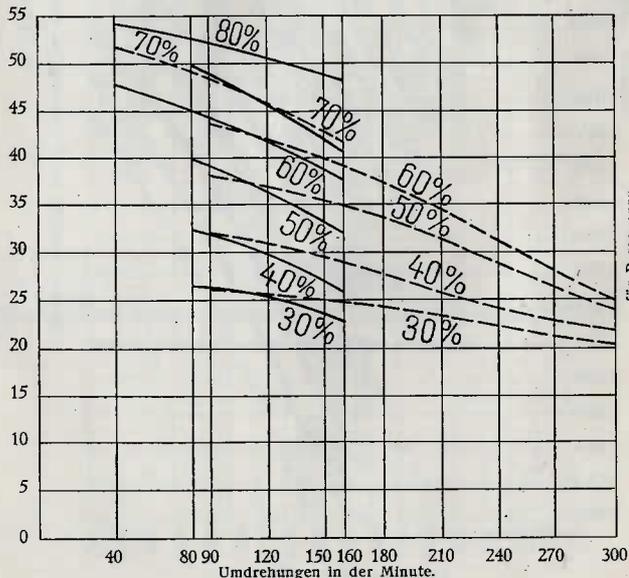
Coeffizient $\frac{p_1}{p}$ bei verschiedenen Zylinderverhältnissen der Verbundlokomotiven.



Füllung im H.-C. ca. 60%

Tafel XVII.

Abnahme des mittleren Kolbendruckes bei zunehmender Umdrehungszahl.



— für Personenzug
- - - für Güterzug

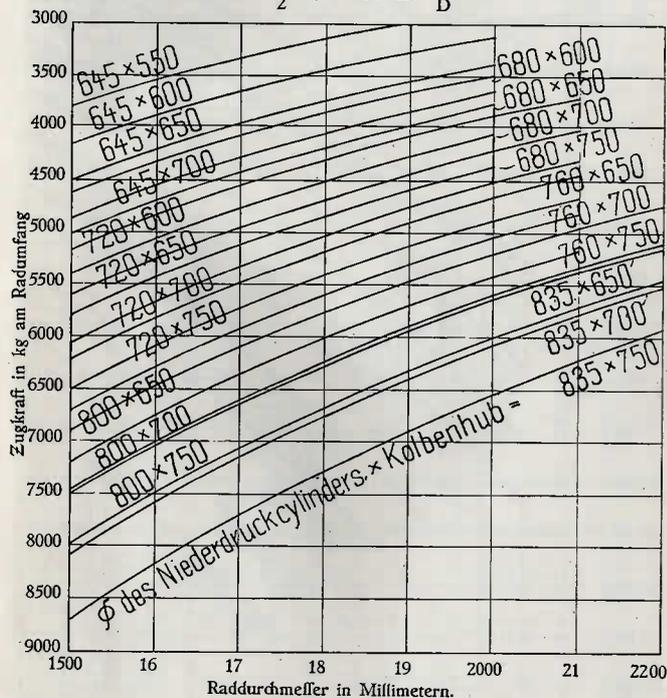
Gesamtzugkraft am Radumfang bei kleinen Umdrehungszahlen und voller Keffelausnutzung

$$a) \text{ Zweizylinderlokomotiven } Z = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d n^2 \cdot \frac{h}{D}$$

Tafel XVIII.

Mittlere Zugkraft am Radumfang einer Zweizylinderverbundlokomotive für Schnellzugdienst bei einem Zylinderverhältnis von 1:2,3 und 12 Atm. Dampfdruck.

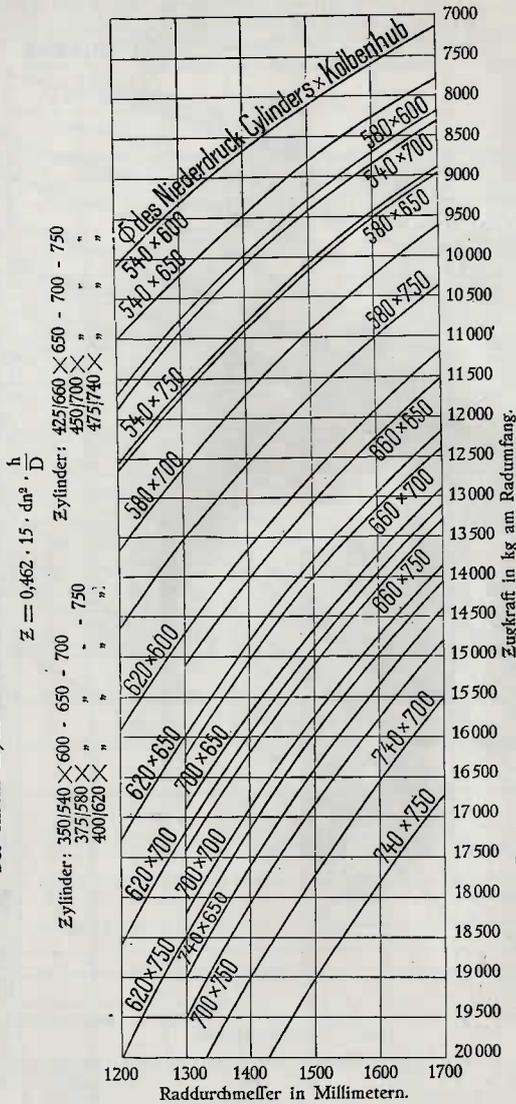
$$Z = \frac{1}{2} \cdot 0,415 \cdot 12 \cdot d n^2 \cdot \frac{h}{D}$$



Zylinder:	425/645	×	550	-	600	-	650	-	700
	450/680	×	-	-	"	"	"	"	- 750
	475/720	×	-	-	"	"	"	"	"
	500/760	×	-	-	"	"	"	"	"
	525/800	×	-	-	"	"	"	"	"
	550/835	×	-	-	"	"	"	"	"

Tafel XXI.

Mittlere Zugkraft am Radumfang einer Vierzylinderverbundlokomotive für Güterzugdienst
bet einem Zylinderverhältnis von 1 : 2,4 und 15 Atm. Dampfdruck.



LEISTUNG: 1 PS = 75 mkg/sec

Leistung in mkg/sec. = Zugkraft in kg \times Geschwindigkeit in m/sec

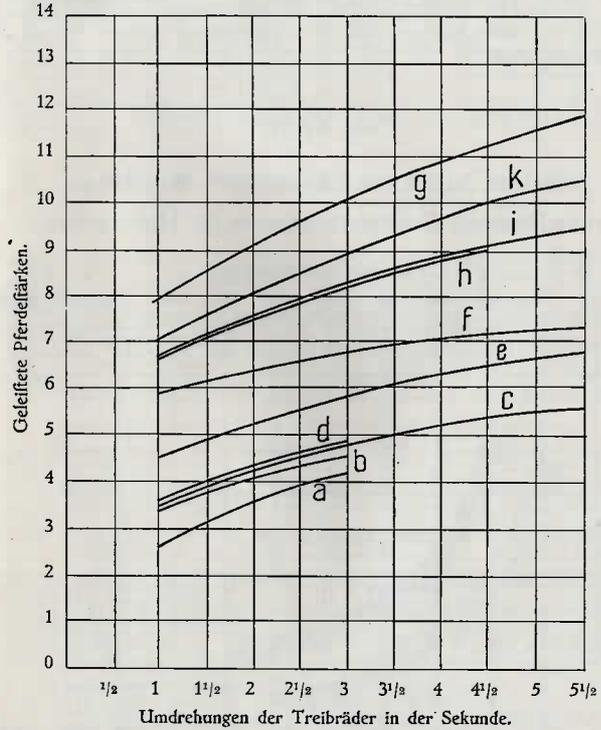
Leistung in PS . . . = $\frac{1}{270} \times$ Zugkraft in kg \times Geschwindigkeit in km/Stunde

Leistung von einem Quadratmeter Heizfläche:

1. Für Baulokomotiven $N = 3,5$ bis 4 PS/qm
2. Für Vollbahnlokomotiven, Tafel XXII.

Tafel XXII.

Leistung von 1 qm feuerberührter Verdampfungsfläche der in Zusammenstellung 6 aufgeführten Lokomotiv-Gattungen.



Zusammenstellung 6.

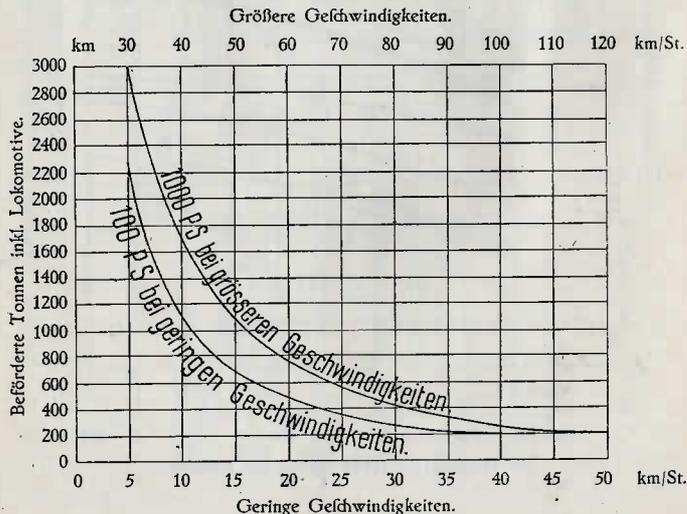
Kesselverhältnisse zu Tafel XXII.

Kurve	Gattung der Lokomotive	H	J	P
		R	H	
a	C Zwillings-Naßdampf-Güterzuglokomotive	82	0,8	10
b	C Zwillings-Naßdampf-Tenderlokomotive	47	0,88	12
c	1-B Zwillings-Naßdampf-Perfonenzuglokomotive	51	0,74	12
d	D 2 Zyl.-Verbund-Naßdampf-Güterzuglokomot.	59	0,98	12
e	2-B 2 Zyl.-Verbund-Naßd.-Perfonenzuglokomot.	55	0,81	13
f	2-C 4 Zyl.-Verbund-Naßd.-Perfonenzuglokomot.	54	1,06	14
g	2-C 4 Zyl.-Verbund-Heißd.-Schnellzuglokomotive	56	1,0	15
h	D Zwillings-Heißdampf-Güterzuglokomotive	56	1,43	12
i	2-C Zwillings-Heißdampf-Perfonenzuglokomotiv.	57	1,14	12
k	2-C-1 4 Zyl.-Verbund-Heißd.-Perfonenzuglok.	50	0,8	16

Die Verhältniszahlen wie auch die Leistungskurve beziehen sich auf die Verdampfungsheizfläche.

Tafel XXIII.

Beförderte Zuglast von 100 und 1000 Pferdefärken bei verschiedenen Geschwindigkeiten in der Horizontalen.



BRENNSTOFF UND WASSER.

Zusammenstellung 7.

Heizwert und Zusammenlegung verschiedener Brennstoffe.

Bestandteile	Welfl. Antrazit	Ruhrkohle	Saar- Sächl. Kohle	Bayerische Molatkohle	Sächsische Braunkohle	Steinkohle= briketts	Braunkohle= briketts	Torf	Holz	Waldkohle	Schottische Kohle	Newcastle Kohle	Petroleum	Maifut
	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100	40/100
Kohlenstoff . . .	85,4	80,0	75,0	53	40	82,0	52,0	44,0	40	88,2	80,1	82,4		
Wasserstoff . . .	3,8	4,7	5,0	4	3	4,2	4,3	4,5		4,7	6,5	5,4		
Sauerstoff . . .	4,7	6,0	10,0	12	11	3,7	16,0	25,0						
Schwefel . . .	1,2	1,5	1,0	5	2	1,2	1,7	0,5		1,7	1,4	1,3		
Wasser . . .	0,9	1,3	2,5	9	37	1,7	17,0	20,0	18,5					
Asche . . .	4,0	6,5	6,5	17	7	7,2	9,0	6,0	1,5					
Fest. Kohlenstoff	85	70	57	38	24	76	32	25						
Fl. Bestandteile	9,7	22	33	35	33	15	43	49						
Heizwert . . .	7975	7650	7100	5200	3600	7750	4800	3800	4100	7890	6940	7270	11000	10500

Zusammenstellung 8.

Amerikanische Kohlenorten.

Antrazite	mit weniger als 7 ¹ / ₂ % flüchtiger Bestandteile	
Semi-Antrazite	mit 7 ¹ / ₂ bis 12 ¹ / ₂ % flüchtiger Bestandteile	
Semi-Bituminous	mit 12 ¹ / ₂ bis 25% flüchtiger Bestandteile	
Bituminous, Soft-coal	mit mehr als 25% flüchtiger Bestandteile	
Lignite	Braunkohle	

Zusammenstellung 9.

Wasser und Kohlenverbrauch nach Versuchsergebnissen.

Maschinengattung	Dampfverbrauch für 1 PS e	Kohlenverbrauch für 1 PS e
Naßdampfzwillingslokomotive	10 bis 12 kg/Stunde	1,25 bis 1,73 kg/Stunde
Naßdampfverbundlokomotive	8 bis 10 kg/Stunde	1 bis 1,3 kg/Stunde
Heißdampflokomotive	6 bis 7 kg/Stunde	0,8 bis 1 kg/Stunde

1 kg Kohle verdampft in der Stunde 7 bis 9 kg Wasser;
 1 qm Heizfläche verdampft in der Stunde 40 bis 60 kg Wasser;
 1 qm Roßfläche verbrennt in der Stunde etwa 300 bis 500 kg Kohlen.

Zusammenstellung 10.
Fliegnersche Tafel für gesättigten Wasserdampf.

Dampfdruck absolut kg/qcm	Temperatur	Flüssigkeits= wärme	Ver= dampfungs= wärme	Spec. Volumen	Gewicht von 1 cbm in kg
1	99,09	99,58	537,15	1,702	0,587
2	119,57	120,37	522,60	0,887	1,128
3	132,80	133,85	513,15	0,606	1,651
4	142,82	144,10	505,96	0,462	2,163
5	150,99	152,48	500,07	0,375	2,667
6	157,94	159,63	495,05	0,316	3,164
7	164,03	165,89	490,64	0,274	3,656
8	169,46	171,49	486,69	0,241	4,144
9	174,38	176,58	483,11	0,216	4,629
10	178,89	181,24	479,82	0,196	5,109
10 ^{1/2}	181,01	183,44	478,27	0,187	5,349
11	183,05	185,56	476,77	0,179	5,589
11 ^{1/2}	185,03	187,61	475,32	0,172	5,826
12	186,99	189,59	473,92	0,165	6,063
12 ^{1/2}	188,78	191,51	472,57	0,159	6,300
13	190,57	193,38	471,25	0,153	6,534
14	194,00	196,94	468,73	0,143	7,006
15	197,24	200,32	466,34	0,134	7,477
16	200,32	203,53	464,07	0,126	7,943
17	203,26	206,67	461,83	0,119	8,418
18	206,07	209,54	469,81	0,113	8,865
19	208,75	212,35	457,82	0,107	9,328
20	211,34	215,07	455,89	0,102	9,794

Zusammenstellung 11.

Spezifische Wärme des überhitzten Dampfes c_p nach Knobloch u. Jakob.

Überdruck	9	11	13	15	kg/qcm
Siedetemperatur	179°	187°	194°	200°	Celsius
Dampftemperatur 200	0,597	0,635	0,677	0,751	
Dampftemperatur 250	0,552	0,570	0,588	0,609	
Dampftemperatur 300	0,530	0,541	0,550	0,561	
Dampftemperatur 350	0,522	0,529	0,536	0,543	

Vorteile des Heißdampfes.

Die Wassereinsparnis einer Heißdampflokomotive gegenüber einer im übrigen gleichartigen Naßdampflokomotive beträgt, wie sich im Betriebe ergeben hat, etwa 20 bis 25%, die Kohleneinsparnis 10 bis 15%. Der Hauptwert der Heißdampflokomotive liegt aber in der Leistungssteigerung, die zu 20% gerechnet werden kann.

DIE LOKOMOTIVEN.

1. Allgemeines.

Die Bauart der Lokomotive ist abhängig von der Verwendung

- a) im regelmäßigen öffentlichen Eisenbahnverkehr als Streckenlokomotiven, auf Voll-, Neben-, Kleinbahnen
- b) im Bauunternehmer-, Waldbahn-, Feldbahnbetrieb als Unternehmerlokomotiven.
- c) im Betriebe industrieller Werke.

Hauptbedingung für beide ist weitgehende Betriebsicherheit, einfache Handhabung und Unterhaltung. Dabei ist zu beachten, daß für a) meist geschultes Personal zur Verfügung steht, während b) häufig von ungeübter Hand bedient wird. Bei Streckenlokomotiven ist die Verringerung der Betriebsausgaben maßgebend, daher werden die Maschinen mit Verbundwirkung und Dampfüberhitzung ausgerüstet, während zur Schonung der Lokomotive und des Oberbaus bei großen Fahrgeschwindigkeiten langer Gefamtsachsstand und Achsanordnungen angewendet werden, die ein Anpassen des Laufwerks an die Geleiskrümmungen ermöglichen.

Unternehmerlokomotiven müssen neben weitgehender Einfachheit der Handhabung Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit besitzen. Wenn irgend möglich werden sie daher mit nur 2 Achsen versehen, damit schlechte Geleislage und auf den Schienen liegende Hindernisse weniger schädlich wirken. Sie werden stets als Zwillingslokomotiven gebaut und erhalten möglichst einfache Kessel.

2. Lokomotivbauarten.

- a) Schlepptenderlokomotiven besitzen als Vorteile: Gleichbleibendes Reibungsgewicht und große Vorräte, außerdem große Kessel; daher sind sie für lange Fahrrecken und große Geschwindigkeiten geeignet, dagegen ist nur eine Fahrrichtung möglich.
- b) Tenderlokomotiven werden verwendet für geringere Fahrgeschwindigkeiten, und kleinen Aktionsradius, die Anordnung kann leicht so getroffen werden, daß sich die Maschinen gleich gut für Vorwärtsfahrt und Rückwärtsfahrt eignen. Der Hauptnachteil ist die Verringerung des Reibungsgewichts bei abnehmenden Vorräten.

Die Bauart der Lokomotive richtet sich ferner nach der Art des Dienstes:

1. Sämtliche Achsen gekuppelt, benutzt für große Zugkraft und geringe Fahrgeschwindigkeit
 - a) alle Achsen fest
 - b) einzelne Achsen beweglich: Klose, Klien-Lindner, Gölsdorf
 - c) Gruppen von Achsen beweglich: Mallet, Meyer, Fairlie, Hagens, Kitson, Shay
2. Nur ein Teil der Achsen gekuppelt, benutzt für große Fahrgeschwindigkeit, große Keffelleistung und beschränkte Zugkraft
 - a) Einzelne Laufachsen, die entweder fest, seitlich verschiebbar, verdrehbar oder im Kreisbogen verschiebbar angeordnet werden als Radialachse oder als Deichseldehrgestell
 - b) Drehgestelle mit 2 Laufachsen entweder mit festem, oder seitlich verschiebbarem Drehzapfen
 - c) Vereinigung einer Laufachse und einer Kuppelachse in einem Drehgestell, entweder mit festem Drehzapfen nach Helmholtz, oder mit verschiebbarem Zapfen nach Zara oder Flamme.

BEZEICHNUNG DER LOKOMOTIVBAUART.

Zur abgekürzten Bezeichnung der Achsenanordnung sind verschiedene Methoden gebräuchlich, von denen die wichtigsten nachstehend zusammengefasst sind. In den Achsenbildern bedeutet \circ eine Laufachse, \bigcirc eine Kuppelachse.

Zusammenfassung 12. Achsanordnungen.

1. Einfache Lokomotiven.

Achsenbild	Alte deutsche Bez.	Neue deutsch. Bez.	Engl. Bezeichnung	Typenbezeichnung
vorn $\circ\bigcirc$	$\frac{1}{2}$	1-A	2-2-0	
$\circ\bigcirc\bigcirc$	$\frac{1}{3}$	1-A-1	2-2-2	Jenny Lind
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{1}{4}$	2-A-1	4-2-2	Single Driver
$\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{2}$	B	0-4-0	
$\circ\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{3}$	1-B	2-4-0	
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{3}$	B-1	0-4-2	
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{4}$	2-B	4-4-0	American
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{4}$	B-2	0-4-4	nur als Tenderlokomot.
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{4}$	1-B-1	2-4-2	Columbia
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{5}$	2-B-1	4-4-2	Atlantic
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{5}$	1-B-2	2-4-4	nur als Tenderlokomot.
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{6}$	2-B-2	4-4-4	Double-Ende
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{3}$	C	0-6-0	Bourbonnais
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{4}$	1-C	2-6-0	Mogul
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{4}$	C-1	0-6-2	
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{5}$	2-C	4-6-0	Ten-wheeler
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{5}$	C-2	0-6-4	nur als Tenderlokomot.
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{5}$	1-C-1	2-6-2	Prairie
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{6}$	2-C-1	4-6-2	Pacifik
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{6}$	1-C-2	2-6-4	Adriatik
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{3}{7}$	2-C-2	4-6-4	
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{4}$	D	0-8-0	Eightcoupler
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{5}$	1-D	2-8-0	Consolidation
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{5}$	D-1	0-8-2	nur als Tenderlokomot.
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{6}$	2-D	4-8-0	Twelve-Wheeler
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{6}$	D-2	0-8-4	nur als Tenderlokomot.
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{6}$	1-D-1	2-8-2	Mikado
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{7}$	2-D-1	4-8-2	
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{4}{7}$	1-D-2	2-8-4	
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{5}{5}$	E	0-10-0	Tencoupler
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{5}{6}$	1-E	2-10-0	Maslodon, Dekapod
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{5}{7}$	2-E	4-10-0	
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{5}{7}$	1-E-1	2-10-2	Santa-Fé
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{6}{7}$	1-F	2-12-0	

2. Doppellokomotiven.

Achsenbild	Alte deutsche Bez.	Neue deutsch. Bez.	Engl. Bezeichnung	Typenbezeichnung	Bauart
$\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{2}+\frac{2}{2}$	B+B	0-4+4-0	Mallet, Meyer, Fairlie	
$\circ\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}$	1-B+B	2-4+4-0	Mallet	
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}$	C+C	0-6+6-0	Mallet, Meyer, Fairlie	
$\circ\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{3}+\frac{2}{3}$	1-C+C	2-6+6-0	Mallet	
$\circ\bigcirc\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{4}+\frac{2}{4}$	1-C+C-1	2-6+6-2	Mallet, Meyer	
$\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{4}+\frac{2}{4}$	D+D	0-8+8-0	Mallet, Meyer	
$\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc+\bigcirc\bigcirc\bigcirc$	$\frac{2}{2}+\frac{2}{2}+\frac{2}{2}$	B+B+B	0-4+4+4-0	Shay	

Zusammenfassung 13. LOKOMOTIVEN MIT SCHLEPPTENDER

Bild	Gattung der Lokomotive	Durchm. des H.-D.=C.	Durchm. des N.-D.=C.	Kolbenhub	Treibr.=Dm.	Dampfdruck	Zugkraft	Heizfläche Feuerbude und Rohre-Gefamst-Fl. Feuerberührt	Überhitzerfl.	Roßfläche	Dienstgew.	Leergewicht	Adh.-Gew.	Feuert-Achsl.	Get.-Achsl.	Vorräte
1	2-B	550		630	2100	12	6600	12,5+126=139	37	2,29	59,9	54,0	34,0	3000	8000	
2	2-B-1	2x360	2x620	660	2000	16	7100	15+248=263	3,90	74,4	67,0	31,7	2200	9700		
3	2-C	2x380	2x550	640	1940	16	7400	16+148=164	4,3	2,76	70	64,350	4500	8750		
4	2-C-1	2x440	2x650	650	2000	16	9400	16+186=202	6,3	4,25	93	84,5	55,5	4200	11200	
5	2-B	460	680	600	1750	12	4100	9+109=118	2,27	51	46	30	2600	7400		
6	1-C	520		650	1665	12	7800	13+113=126	3,5	2,07	60,6	55	49	2425	7085	
7	2-C	575		630	1750	12	8600	17+137=154	4,9	2,60	69,5	63,6	47,7	4580	8350	
8	2-D	4x400		630	1400	12	10500	15+130=145	3,5	3,20	70	63	54	3200	8800	
9	1-C	500	750	630	1350	12	6600	10+130=140	2,29	56	50	43,5	1650	6000		
10	D	600		660	1400	12	12000	11+142=153	4,4	3,03	63,5	56,4	63,5	3000	4500	
11	1-D	2x380	2x600	650	1500	16	12000	16+226=242	3,08	7,3	66,6	64,0	4250	8630		
12	E	630		660	1400	12	13500	17+137=154	4,9	2,62	69,5	62,6	69,0	3000	6000	

Zusammenfassung 14. LOKOMOTIVEN MIT 1000 - 1067 mm Spurw.

13	2-C	430		610	1370	12	6000	8+110=118	1,51	41	36	33	3800	7200	
14	1-D	430		610	1100	12	7500	8+117=125	1,51	46	41	40	3000	6700	
15	2-C-1	450	670	660	1370	12	5500	10+140=150	2,05	52	46	36	2900	7900	
16	1-D-1	450		560	1100	12	7500	10+147=157	2,58	58	52	40	3600	8000	
17	C-1	410		510	1100	14	6600	7+88=95	1,35	50	39	39	3650	5800	5,3,1
18	1-C-1	430	620	610	1250	14	5700	8+82=90	1,92	59	47	40	4200	8500	7,1,2,0
19	1-C-2	410		560	1200	12	6000	8+110=118	1,50	62	45	36	3400	9000	8,0,2,5
20	1-D-1	450		560	1100	12	8000	8+117=125	1,50	62	45	44	3400	9000	8,0,2,5
21	B+B	2x320	2x500	550	1100	12	6900	7+81=88	1,40	40	30	40	1400	5000	5,0,2,0
22	1-B+B	2x320	2x500	550	1100	12	6900	7+88=95	1,40	47	35,5	40	1500	7100	6,5,2,5
23	C+C	2x390	2x600	520	1000	12	10300	8+112=120	1,60	60	48	60	2500	7000	6,5,2,5
24	1-C+C	2x390	2x600	520	1000	12	10300	8+127=135	1,60	67	53	60	2300	8500	8,0,2,5

Zusammenfassung 15. TENDER-LOKOMOTIVEN

25	1-B	420		600	1600	12	5000	8+75=83	1,52	42	33	28	2250	4800	5,1,9	
26	1-B-1	430		600	1600	12	5250	8+88=96	1,60	53	41,5	31,5	2000	6800	5,1,6	
27	1-B-2	450		560	1650	12	5000	9+101=110	1,98	65,5	50	30	8750	7	2	
28	2-B-1	450		600	1800	12	5100	9+76=85	2,8	1,98	65,5	50	30	2300	8850	7
29	C	430		550	1350	12	5300	8+92=100	1,60	42	33	42	3800	3800	4	
30	C-1	450		630	1350	12	6800	9+110=119	1,60	61	47	46	3600	5600	7	
31	1-C	450		630	1350	12	6800	9+102=111	1,60	61	47	46	3300	6000	7	
32	2-C	500		600	1600	12	6800	11+112=123	3,2	2,39	66,5	53,5	45	4000	8300	6,5,1,5
33	1-C-1	480		630	1500	12	7000	10+130=140	1,93	70	52	44	4000	8700	8,5,3	
34	2-C-1	480		630	1500	12	7000	10+100=110	3,4	1,93	74	55	44	4000	9300	9
35	1-C-2	480		630	1500	12	7000	10+130=140	1,93	74	55	44	3600	9400	9	
36	2-C-2	2x340	2x530	640	1650	14	7200	10+90=100	2,4	2,00	88	67	42	3500	10400	9,7,4,0
37	1-D	530		660	1400	12	9500	10+100=110	3,0	2,00	65	51	56	3400	7750	6,2,0
38	1-D-1	530		660	1400	12	9500	10+140=150	2,00	72	57	56	3400	9800	7,2,0	
39	1-D-2	510		660	1300	12	9700	10+160=170	2,10	80	63	56	3200	10650	8,2,5	
40	2-D-1	510		660	1300	12	9700	11+119=130	3,5	2,10	80	63	56	3200	9800	8,2,5
41	B	350		500	950	12	4700	4,5+60=64,5	1,00	28	21	28	2300	2300	3,3,0,8	
42	C	430		550	1100	12	6500	8+92=100	1,60	42	33	42	3000	3000	4	
43	D	500		600	1200	13	9000	9+112=121	1,80	54	42	54	2860	4200	6	
44	E	550		600	1200	13	11000	9+131=140	2,00	68	55	68	2700	5400	6	

Darstellung einiger weiteren Lokomotiven auf Seite 78 und 79.

Bild 1—44. Darstellung der vorstehend aufgeführten Lokomotiven.

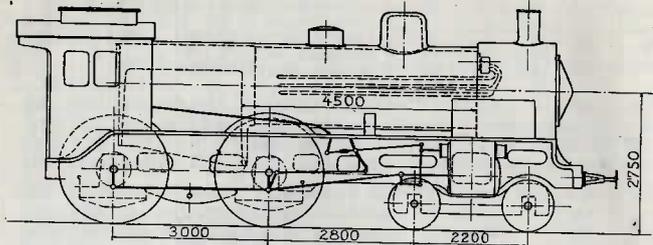


Bild 1. 2 - B Zwilling-Lokomotive.

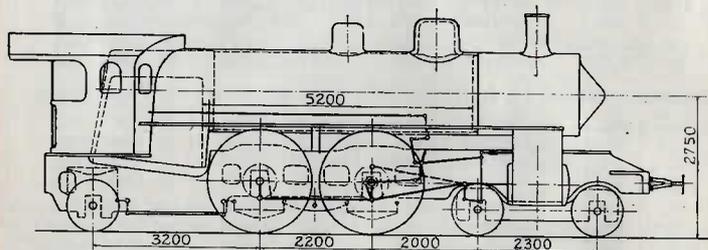


Bild 2. 2 - B - 1 Vierzylinderverbund-Lokomotive.

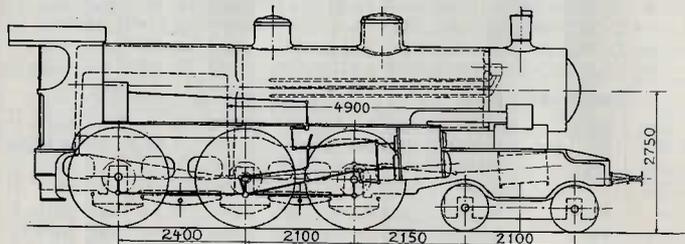


Bild 3. 2 - C Vierzylinderverbund-Lokomotive.

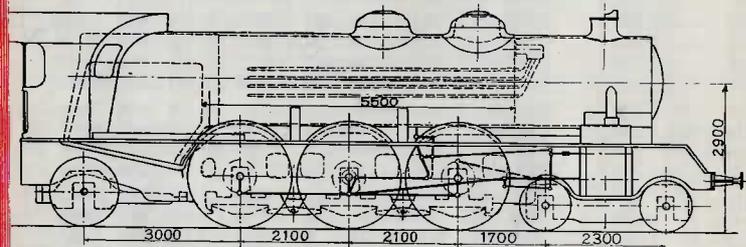


Bild 4. 2 - C - 1 Vierzylinderverbund-Lokomotive.

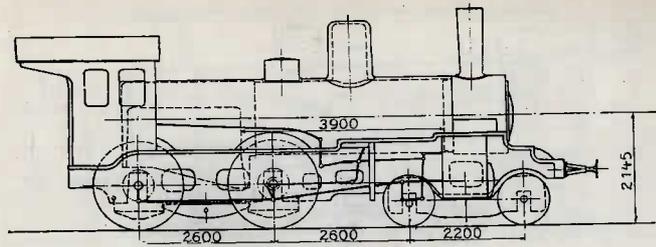


Bild 5. 2 - B Zweizylinderverbund-Lokomotive.

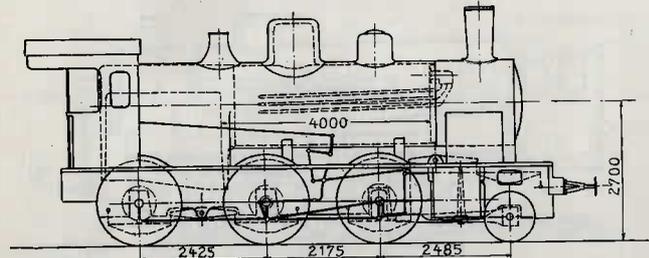


Bild 6. 1 - C Zwilling-Lokomotive.

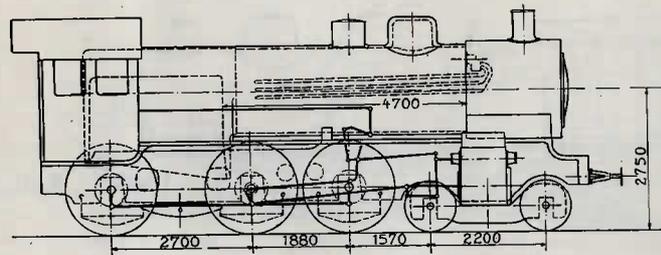


Bild 7. 2 - C Zwilling-Lokomotive.

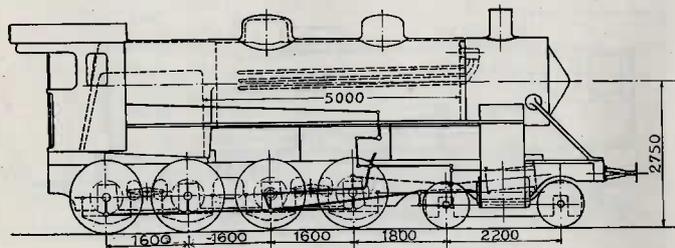


Bild 8. 2 - D Vierlings-Lokomotive.

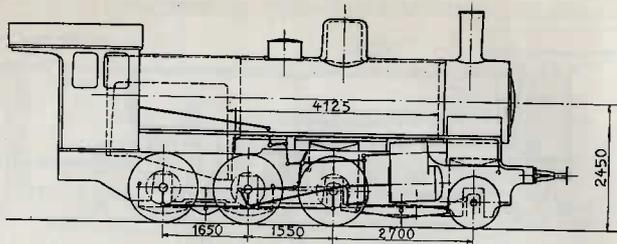


Bild 9. 1 - C Zweizylinderverbund=Lokomotive.

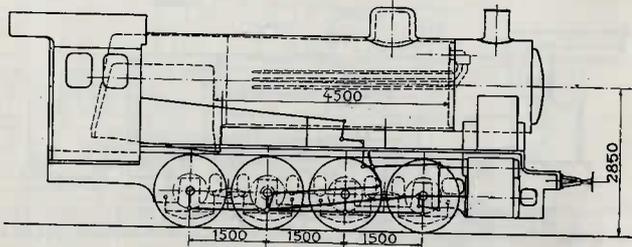


Bild 10. D Zwillings=Lokomotive.

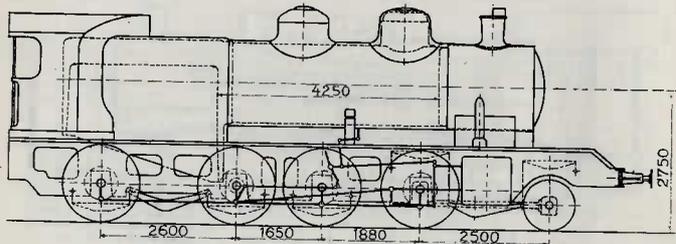


Bild 11. 1 - D Vierzylinderverbund=Lokomotive.

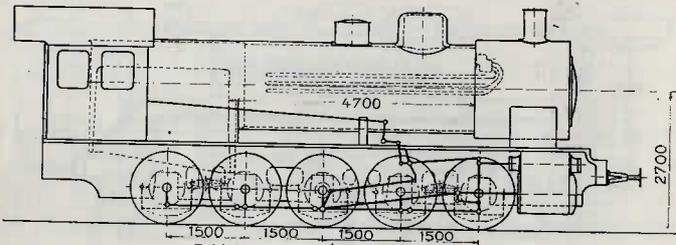


Bild 12. E Zwillings=Lokomotive.

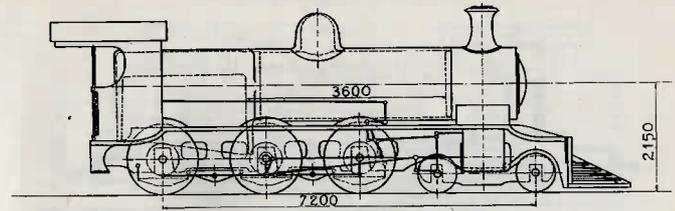


Bild 13. 2 - C Zwillings=Lokomotive.

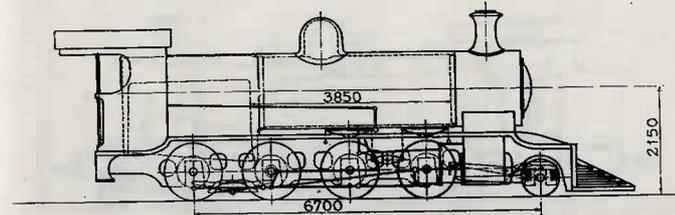


Bild 14. 1 - D Zwillings=Lokomotive.

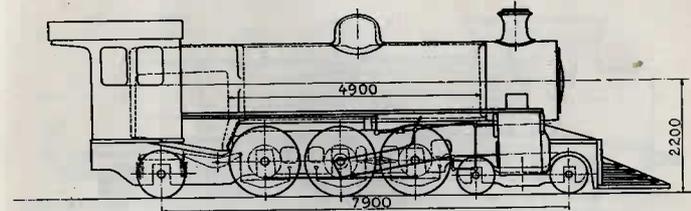


Bild 15. 2 - C - 1 Zweizylinderverbund=Lokomotive.

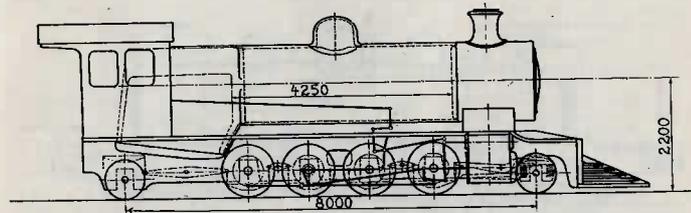


Bild 16. 1 - D - 1 Zwillings=Lokomotive.

Lokomotiven mit 1000—1067 mm Spurweite.

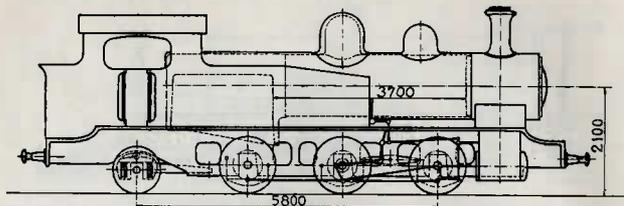


Bild 17. C - 1 Zwilling-Tenderlokomotive.

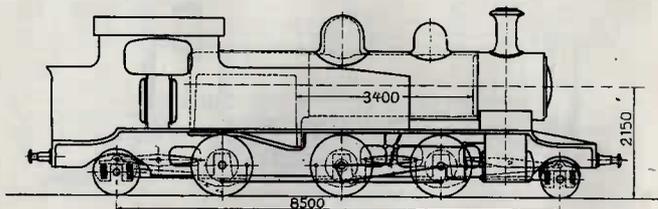


Bild 18. 1 - C - 1 Zweizylinderverbund-Tenderlokomotive.

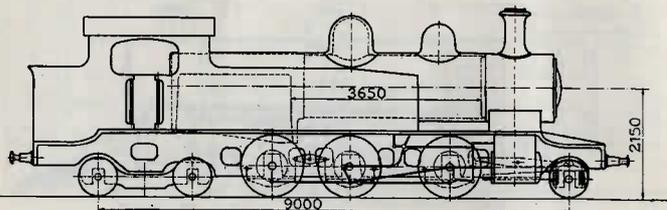


Bild 19. 1 - C - 2 Zwilling-Tenderlokomotive.

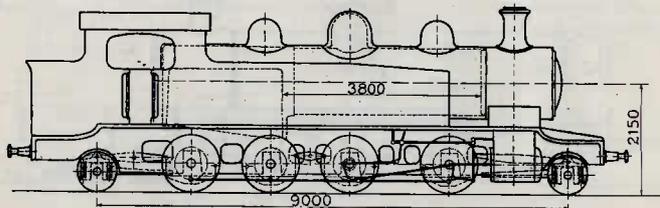


Bild 20. 1 - D - 1 Zwilling-Tenderlokomotive.

MALLET-TENDERLOKOMOTIVEN
mit 1000—1067 mm Spurweite.

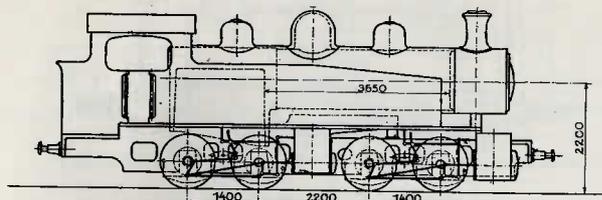


Bild 21. B + B Lokomotive.

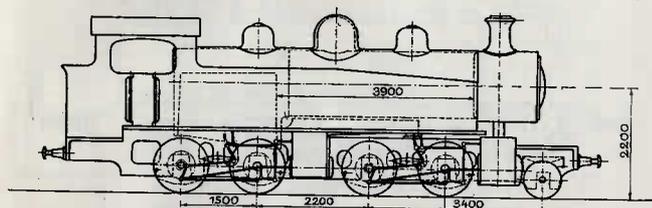


Bild 22. 1 - B + B Lokomotive.

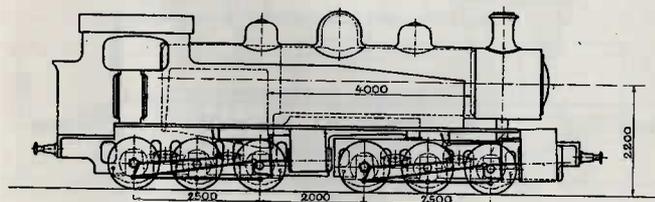


Bild 23. C + C Lokomotive.

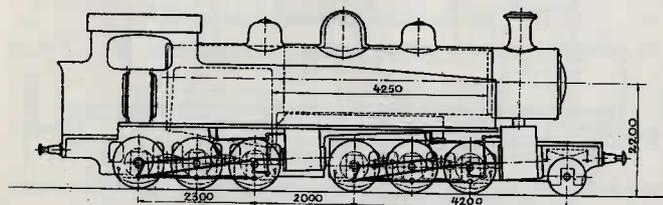


Bild 24. 1 - C + C Lokomotive.

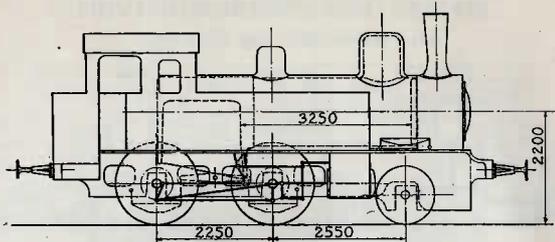


Bild 25. 1 - B Zwillings-Tenderlokomotive.

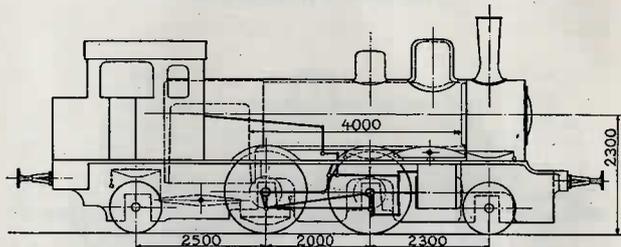


Bild 26. 1 - B - 1 Zwillings-Tenderlokomotive.

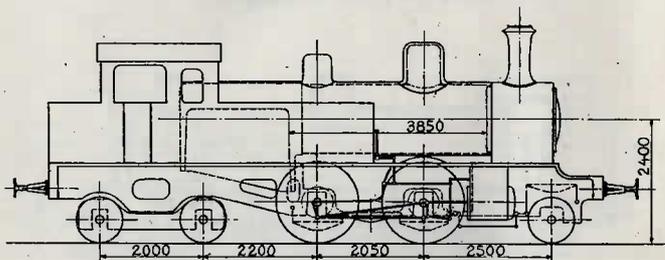


Bild 27. 1 - B - 2 Zwillings-Tenderlokomotive.

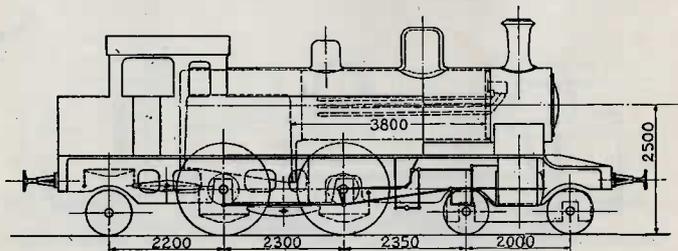


Bild 28. 2 - B - 1 Zwillings-Tenderlokomotive.

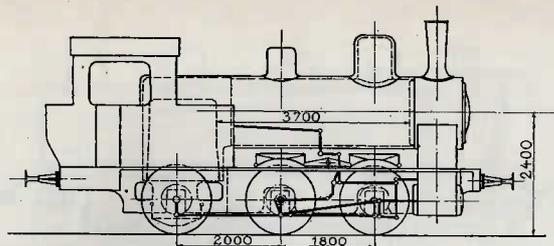


Bild 29. C Zwillings-Tenderlokomotive.

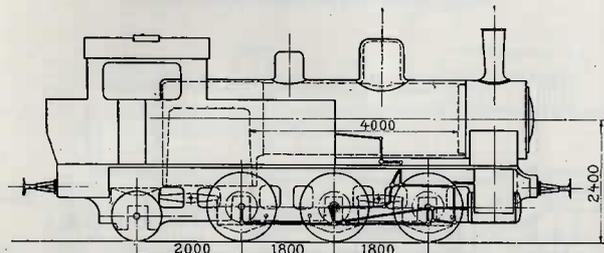


Bild 30. C - 1 Zwillings-Tenderlokomotive.

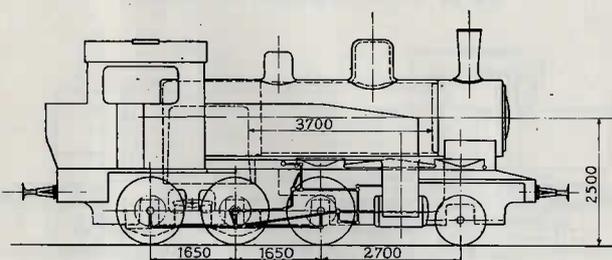


Bild 31. 1 - C Zwillings-Tenderlokomotive.

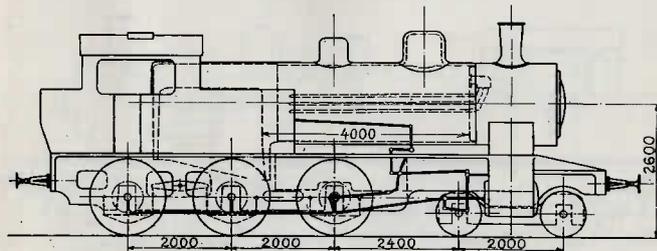


Bild 32. 2 - C Zwillings-Tenderlokomotive.

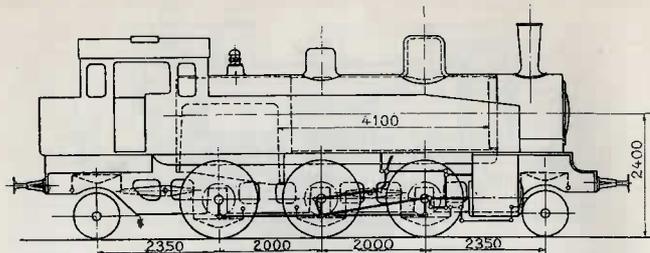


Bild 33. 1 - C - 1: Zwillingen-Tenderlokomotive.

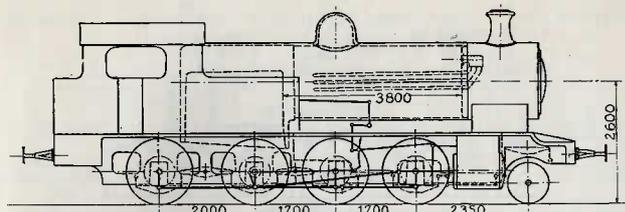


Bild 37. 1 - D Zwillingen-Tenderlokomotive.

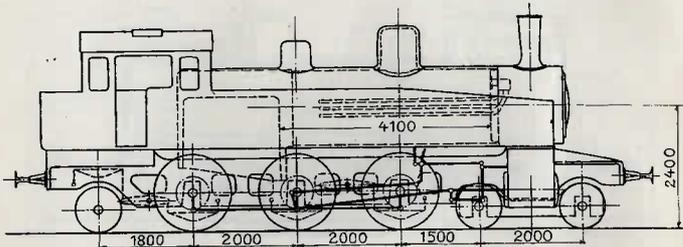


Bild 34. 2 - C - 1 Zwillingen-Tenderlokomotive.

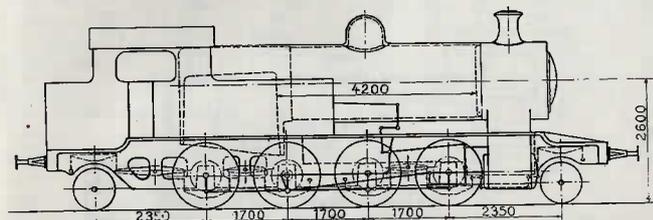


Bild 38. 1 - D - 1 Zwillingen-Tenderlokomotive.

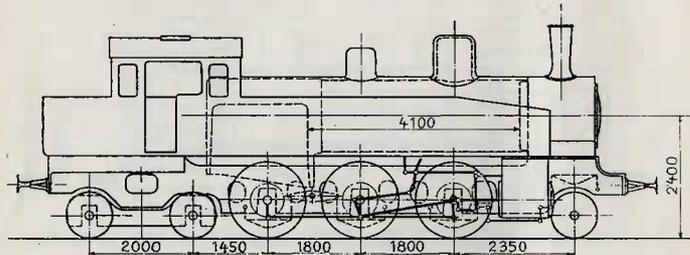


Bild 35. 1 - C - 2 Zwillingen-Tenderlokomotive.

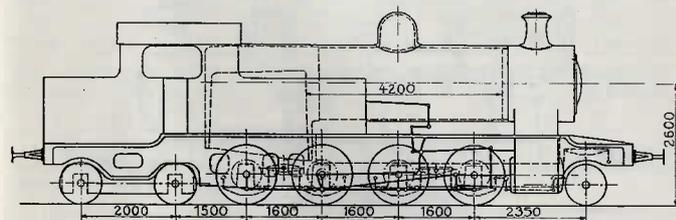


Bild 39. 1 - D - 2 Zwillingen-Tenderlokomotive.

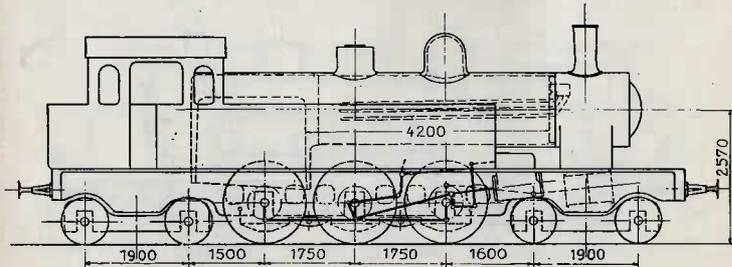


Bild 36. 2 - C - 2 Vierzylinderverbund-Tenderlokomotive.

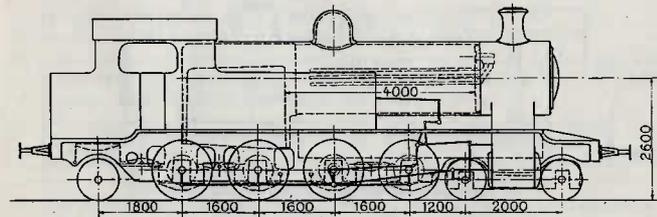


Bild 40. 2 - D - 1 Zwillingen-Tenderlokomotive.

Hauptabmessungen unserer ständig auf Lager oder im Bau befindlichen TENDER-LOKOMOTIVEN

für Bauunternehmungen, Abraumbetrieb und dergleichen.

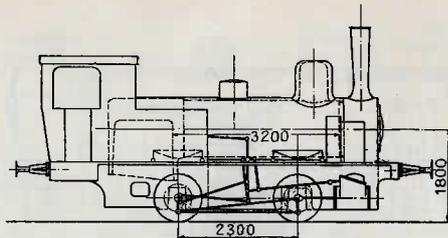


Bild 41. B Zwillings-Tenderlokomotive.

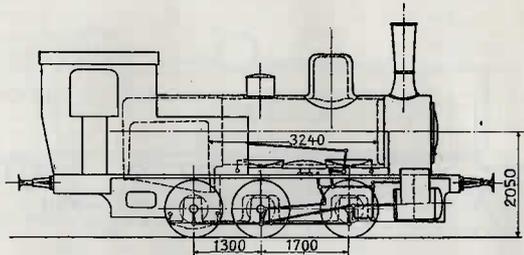


Bild 42. C Zwillings-Tenderlokomotive.

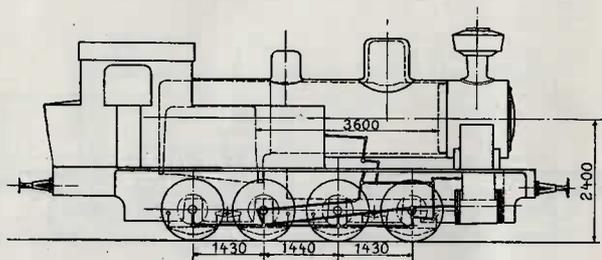


Bild 43. D Zwillings-Tenderlokomotive.

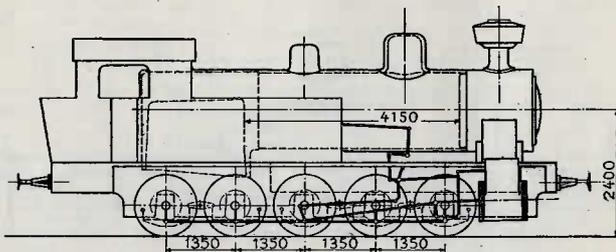


Bild 44. E Zwillings-Tenderlokomotive.

Namen	Sander	Schweder	Danzig	Fabian	Montua	Pfeffer	Caffel	Brauns	Heifmann	Kletwitz
Nr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Leistung . . . PS.	20	30	40	50	60	80	100	125	160	200
Achsenzahl . . gek.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Spurweite . . . mm	600	600	600	600	750	900	900	900	900	900
Dampfzyl.=Dm. mm	140	160	190	220	235	260	275	290	310	330
Kolbenhub . . . mm	200	250	250	300	300	400	400	430	430	430
Treibrad=Dm. mm	450	550	550	630	630	800	800	800	800	800
Radstand . . . mm	1000	1000	1200	1400	1400	1600	1600	1800	1800	1800
Dampfüberdr. Atm.	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Rostfläche . . qm	0,25	0,3	0,35	0,40	0,45	0,5	0,56	0,64	0,8	0,93
Heizfläche, auß. qm	7,5	12,0	15,0	18,3	22	26,2	30,0	39,0	44,0	52,8
Wasservorrat ca.cbm	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	1,5	1,5	1,6	1,8	2,5
Kohlenvor. ca. cbm	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Leergewicht ca. kg	4900	5500	6200	7000	7800	11000	12000	13600	15000	17000
Dienstgewicht ca. kg	6000	6900	8000	9000	10000	14000	15000	17600	19000	22500
Länge mm	4100	4300	4600	5000	5150	5600	5700	6170	6700	6665
Breite mm	1500	1700	1700	1820	1820	2000	2100	2200	2200	2400
Höhe mm	2600	2800	2800	2800	2800	3000	3300	3300	3300	3400
Größte Zugkraft kg	640	860	1200	1690	1930	2480	2780	3320	3800	4300

Die Lokomotiven werden auch in jeder anderen ausführbaren Spurweite hergestellt.

Für leichten Oberbau werden dieselben Typen mit 3 gekuppelten Achsen benutzt.

In neuerer Zeit kommt für gewisse Betriebsverhältnisse wegen ihrer hierbei besonders in die Erscheinung tretenden Vorzüge gegenüber gefeuerten Lokomotiven immer mehr die

feuerlose Lokomotive

zur Anwendung, deren besondere Vorzüge gegenüber Lokomotiven mit Feuerung nachstehend aufgeführt sind.

1. Sparsamer Betrieb infolge der Verwendung von Dampf aus ortsfester Kesselanlage zum Füllen der Lokomotive.
2. Unbedingte Sicherheit gegen Feuersgefahr und Kesselexplosion.
3. Wegfall jeglicher Belästigung durch Rauch, Ruß oder Flugalkohol.
4. Einfachheit der Bedienung; es ist hierfür weder ein geprüfter Führer noch Heizer erforderlich. Die Maschine kann von jedem einfachen Arbeiter bedient werden.
5. Geringe Kosten für Ausbesserung und Instandhaltung.
6. Die Lokomotive darf auch unter Dampf ohne Aufsicht stehen bleiben, da der Dampfdruck nach dem Füllen nur sinken, niemals aber zunehmen kann.
7. Das innere des Kessels ist zur Vornahme der gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen ohne Weiteres durch Öffnen des Mannlochverschlusses zugänglich.
8. Eine Reinigung des Kessels ist nicht erforderlich.
9. Schnellere Betriebsbereitschaft durch Wegfall des Anheizens und der Unterhaltung des Feuers.

Zusammenstellung 17.

Hauptabmessungen unserer gangbarsten Größen von
FEUERLOSEN LOKOMOTIVEN.

Nummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Achszahl	2	2	2	2	2	2	2	2
Spurweite mm	600	750	900	1435	1435	1435	1435	1435
Zylinder=Durchm. . . mm	270	350	420	370	420	420	480	540
Kolbenhub mm	250	300	400	350	400	400	400	400
Treibrad=Durchm. . . mm	550	630	800	800	850	850	900	900
Radfland mm	1200	1400	1800	1800	2200	2300	2300	2500
Größter Dampfdruck p.Atm.	12	12	12	12	12	12	12	12
Wassereinhalt cbm	1,5	2,5	3,5	3,5	4,5	6	8	11
Leergewicht ca. kg	5200	7000	11500	11800	13000	15500	18000	19800
Dienstgewicht ca. kg	6700	9200	14600	15000	17000	20500	25200	29600

Die Lokomotiven werden auch in jeder anderen ausführbaren Spurweite und Größe hergestellt.

Zusammenstellung 18.

Hauptabmessungen einiger unserer
STRASSENBAHNLOKOMOTIVEN verschiedener Größe.

Lfd. Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Leistung PS	40	50	70	90	100	110	120	125	140
Spurweite mm	1067	1067	1435	1435	1100	1435	1435	1435	1435
Anzahl der Achsen . . .	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Dampfzylinder=Durchm. mm	160	180	200	220	250	260	280	280	280
Kolbenhub mm	300	300	300	300	350	350	380	300	350
Raddurchmesser mm	600	640	700	750	850	800	860	700	750
Radfland mm	1400	1400	1400	1600	1600	1600	1850	1800	1600
Dampfüberdruck Atm	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Roßfläche qm	0,35	0,45	0,56	0,64	0,7	0,76	0,8	0,64	0,64
Heizfläche, insgesamt . . qm	10,0	13,5	17,0	21,7	24,0	28,6	30,0	32,2	35,4
Heizfl. des Überhitzers . . qm	—	—	—	—	—	—	—	11,6	7,0
Wasservorrat cbm	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,5	1,8	2,0
Kohlenvorrat kg	150	180	200	300	450	450	450	500	500
Leergewicht kg	6050	8050	7900	9200	9950	11600	15000	12500	14000
Dienstgewicht kg	7000	9550	10800	11050	12600	14650	18500	16000	18000
Größte Zugkraft kg	800	1110	1260	1420	1890	2170	2540	2460	2700

Anmerkung: Die unter Nr 1 bis 7 aufgeführten Straßenbahnlokomotiven find Naßdampfmaschinen, während die unter Nr 8 und 9 verzeichneten als Heißdampflokotiven ausgeführt find.

Zusammenstellung 19. GröÙte zuläßige Umdrehungszahl nach § 102 der Technischen Vereinbarungen.

Umdrehungszahl in der Minute	Mindestens eine Achse unter oder hinter dem Feuerkasten									Feuerkasten überhängend		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Zylinder außen oder zwei Zylinder außen und ein Zylinder innen	Lokomotiven mit in einem vorderen Drehsgetriebe vereinigten Laufachsen			Lokomotiven mit vorderer Laufachse oder vorderem Drehsdreigeßelle			Lokomotiven ohne vordere Laufachse			Lokomotiven mit beliebigter Lage der Zylinder und		
	mit freier Triebachse, oder 2gekuppelten Achsen, oder 3gekuppelten Achsen			mit freier Triebachse, oder 2gekuppelten Achsen, oder 3gekuppelten Achsen			mit freier Triebachse, oder 2gekuppelten Achsen, oder 3gekuppelten Achsen			2 od. 3gekuppelten Achsen u. mit vord. Laufachse, u. ohne vorderen Laufachse, u. ohne vorderen Drehsdreigeßelle od. Drehsdreigeßelle		
320	260	230	280	260	260	230	260	200	240	220	180	
Zylinder innen oder 2 Zylinder innen und 2 Zylinder außen mit gegenläufigem Triebwerk	Lokomotiven mit in einem vorderen Drehsgetriebe vereinigten Laufachsen			Lokomotiven mit vorderer Laufachse, hinteres Drehsgetriebe oder Drehsdreigeßelle			Lokomotiven ohne vordere Laufachse			Lokomotiven mit Triebdrehsgetriebe mit oder ohne überhängenden Feuerkasten und mit beliebigter Lage der Zylinder		
	freier Triebachse oder 2 gek. Achsen oder 3 gek. Achsen			Lokomotiven mit vorderer Laufachse, oder vorderem Drehsdreigeßelle			Lokomotiven mit freier Triebachse, oder 2 gek. Achsen oder 3 gek. Achsen			mit freier Triebachse, oder 2 gek. Achsen oder 3 gek. Achsen		
360	280	280	310	280	280	280	280	250	280	250	200	

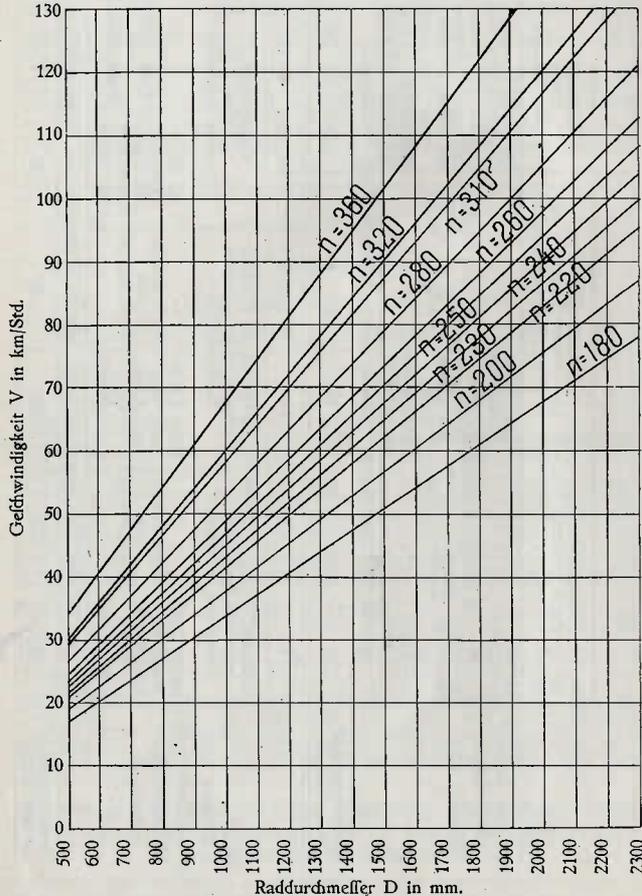
3. Einzelne Kontruktionsteile.

a) Kessel. Die nötige Heizfläche ergibt sich aus der vorgeschriebenen größten Leistung mit Hilfe der Tafel XXII, die auch für das Verhältnis zwischen Heizfläche, Überhitzerfläche und Rostfläche Angaben enthält. Für ungewöhnliche Brennstoffe können mittels der Zusammenstellungen 7, 9, 10 und 11 geeignete Verhältnisse ermittelt werden. Die Armaturen müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen. Stets müssen vorhanden sein Sicherheitsventil, Manometer, Wassertand, Speisevorrichtung (meist Injektoren), außerdem Reinigungsluken und ein Kesselentleerungshahn.

Tafel XXIV.

Zulässige größte Umdrehungszahl nach T.=V. § 101.

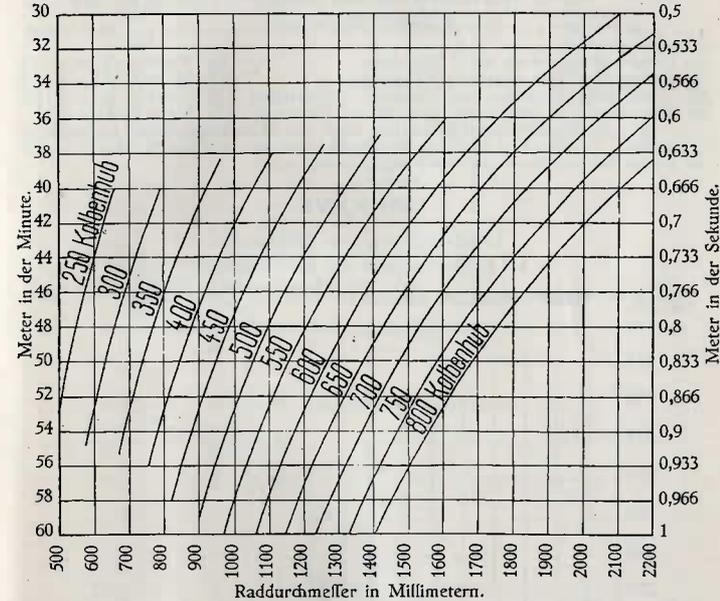
V = km/Std. und D. von 500—2300 mm.



Tafel XXV.

Kolbengeschwindigkeiten

in Meter pro Minute und Sekunde bei Raddurchmesser von 500—2200 mm bei V = 10 km Std.



b) Triebwerk. Die Innenzylindertriebwerke (vorwiegend in England gebräuchlich) ergeben besonders ruhigen Lauf (geringe Schlingermomente). Die Außenzylindertriebwerke haben den Vorteil bequemer Zugänglichkeit der Triebwerksteile, besonders wenn auch die Steuerung nach außen gelegt wird. Die Vierzylindertriebwerke (für hohe Geschwindigkeit zu empfehlen) geben fast vollständigen Ausgleich der zuckenden Kräfte, der Ausgleich der Schlingermomente ist weniger vollständig als beim Innenzylindertriebwerk. Bei großen Leistungen wird auch die Teilung der Triebwerkskräfte besonders bei hohen Umdrehungszahlen notwendig. Diese Teilung wird am besten durch das Vierzylindertriebwerk erreicht.

Die Abmessungen der Zylinder werden für häufig anziehende Lokomotiven, Rangier-, Vorort- und Unternehmerlokomotiven nach der verlangten größten Zugkraft bestimmt; für Lokomotiven, die lange Strecken ohne Halt zu durchfahren haben, werden die Zylinder so bemessen, daß die mittlere Leistung möglichst wirtschaftlich erzeugt wird.

Nach Annahme des Kolbenhubs mit Hilfe der Tafeln XXIV, XXV und XXVI ergibt sich der nötige Zylinderdurchmesser für:

1. Zwillinglokomotiven $d = \frac{\sqrt{Z \cdot D}}{\pi \cdot h}$
2. Vierlingslokomotiven $d = \frac{\sqrt{Z \cdot D}}{2 \cdot \pi \cdot h}$
3. Verbundlokomotiven mit einem Niederdruckzylinder $d_n = \frac{\sqrt{2 \cdot Z \cdot D}}{\pi \cdot h}$
4. Verbundlokomotiven mit zwei Niederdruckzylindern $d_n = \frac{\sqrt{Z \cdot D}}{\pi \cdot h}$

In vorstehenden Gleichungen bedeutet

- d = Durchmesser des Zylinders
- dn = Durchmesser des Niederdruckzylinders
- h = Kolbenhub
- D = Treibraddurchmesser
- Z = Zugkraft (Laufkreis)
- pi = mittlerer indicirter Dampfdruck (Tafel XI bis Tafel XXI).

Das Verhältnis der Zylinderinhalte einer Verbundlokomotive $\frac{V_h}{V_n}$ wird folgendermaßen gewählt:

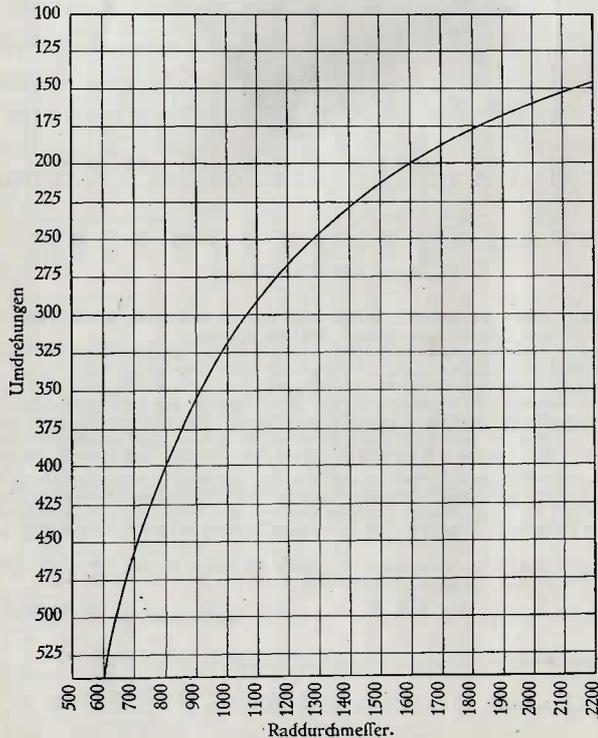
- für Güterzuglokomotiven mit 2 Zylindern $V_h : V_n = 1 : 2$ bis $1 : 2,2$
- für Personenzuglokomotiven mit 2 Zylindern $V_h : V_n = 1 : 2,1$ „ $1 : 2,4$
- für Vierzylinderverbundlok. mit getrennten Steuerungen $V_h : V_n = 1 : 2,4$ „ $1 : 2,7$
- für Vierzylinderverbundlok. mit gemeinsamer Steuerung $V_h : V_n = 1 : 2,9$ „ $1 : 3$

Bei Heißdampfverbundlokomotiven wird der Hochdruckzylinder entsprechend vergrößert. Zylinder von Heißdampfzwillingslokomotiven werden so bemessen, daß die größte Dauerzugkraft mit 30% Füllung erreicht wird.

Tafel XXVI.

Umdrehungen pro Kilometer
bei Raddurchmessern von 600–2200 mm.

$$\langle \text{Umdrehungen pro Sekunde} = \frac{\text{Umdr. pro km} \times \text{km/St.}}{3600} \rangle$$



EINZELHEITEN DER LOKOMOTIVEN.

STEUERUNGEN.

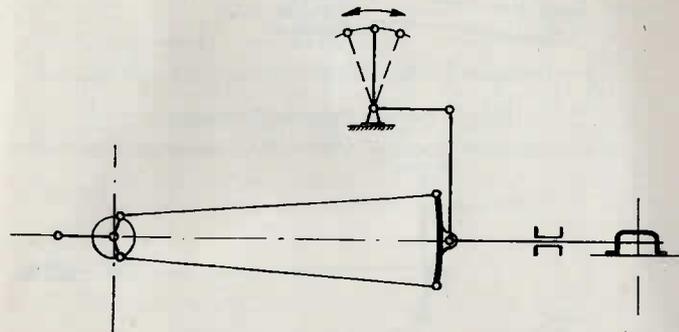


Bild 45. Stephenson-Steuerung.

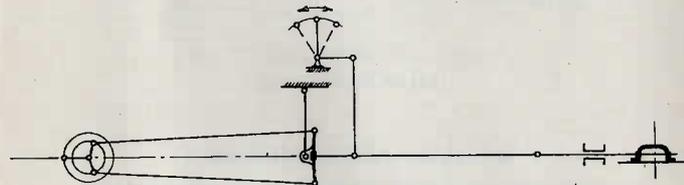


Bild 46. Gooch-Steuerung.

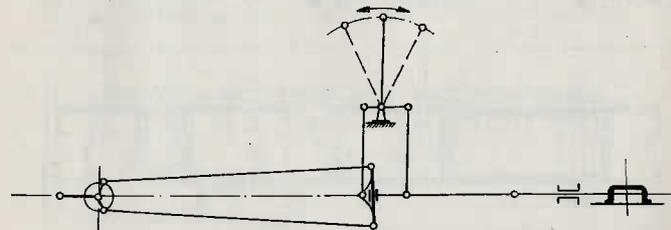


Bild 47. Allan-Steuerung.

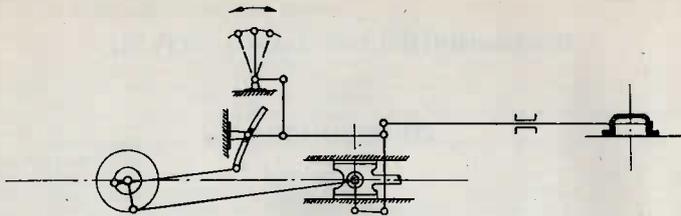


Bild 48. Heufiger (Walfschaert)-Steuerung.

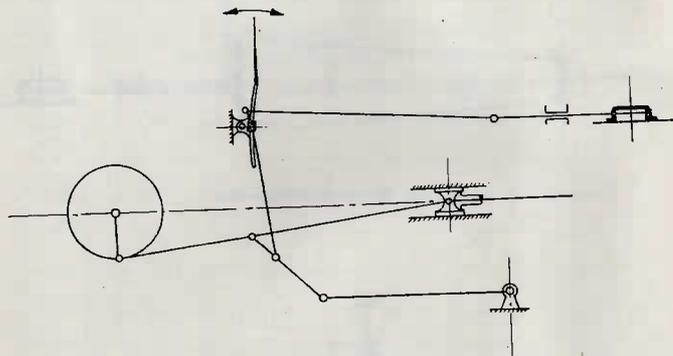


Bild 49. Joy-Steuerung.

RAHMENANORDNUNGEN.

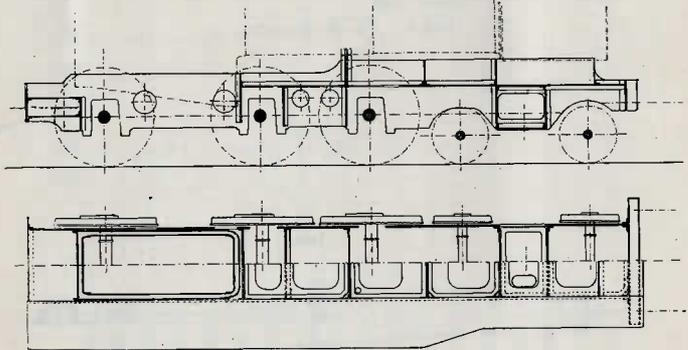


Bild 50. Blechrahmen mit Drehgeffell.

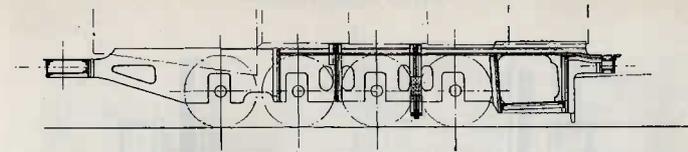


Bild 51. Blechrahmen für Güterzuglokomotiven.

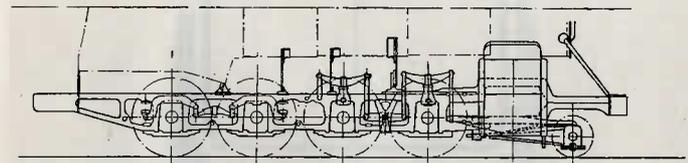
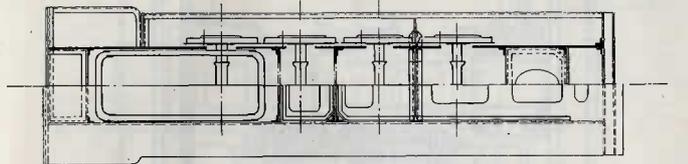


Bild 52. Amerikanischer Barrenrahmen.

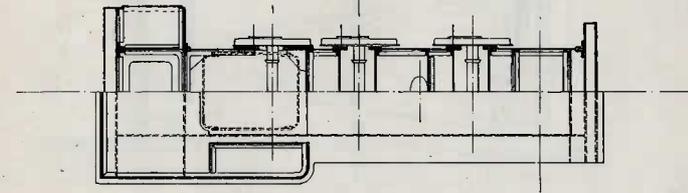
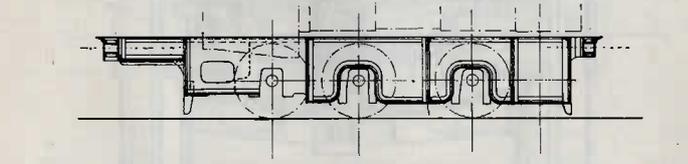


Bild 53. Kraus-Kastenrahmen.

DREHGESTELLE.

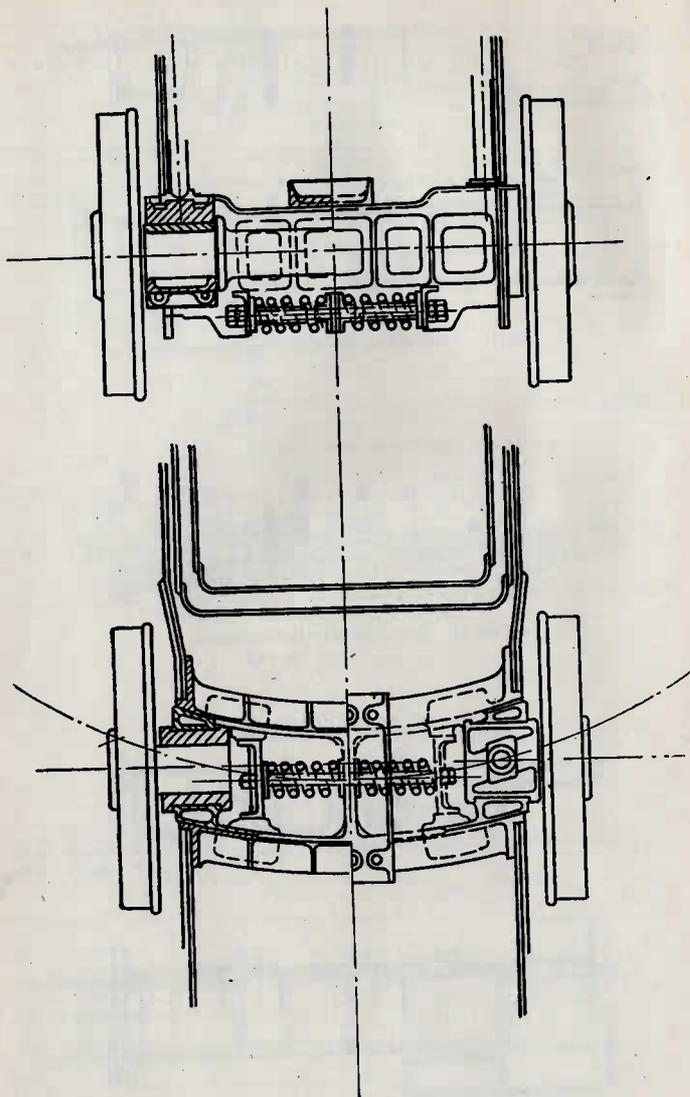


Bild 54. Henckel-Adams-Radialachse.

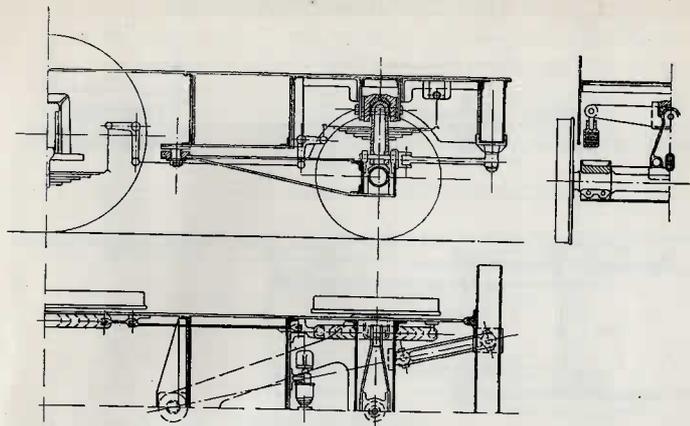


Bild 55. Biffel-Gefell.

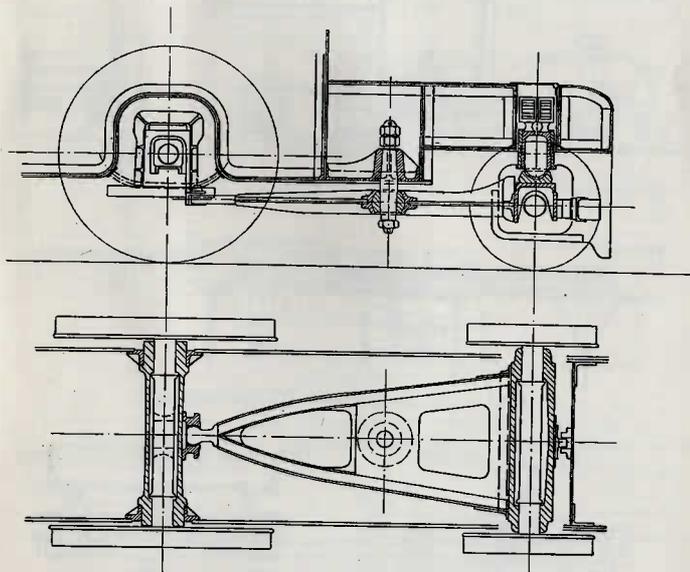


Bild 56. Kraus-Helmholtz-Gefell.

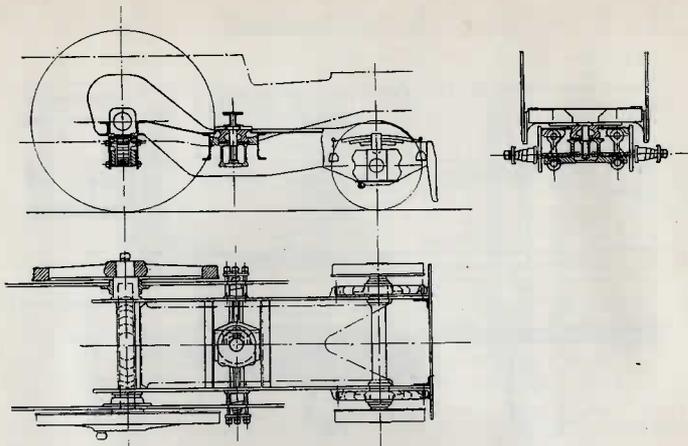


Bild 57. Zara-Gefell.

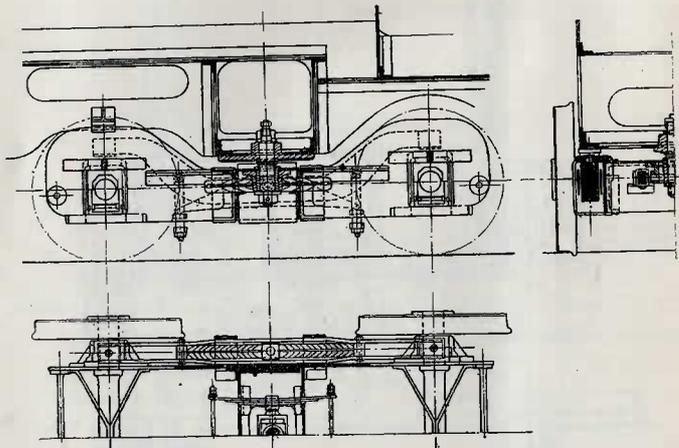


Bild 58. Laufachs-Drehgestell für Lokomotiven.

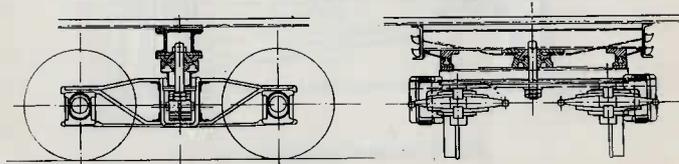


Bild 59. «Diamond»-Drehgestell für Tender.

TRIEBWERKS-ANORDNUNGEN.

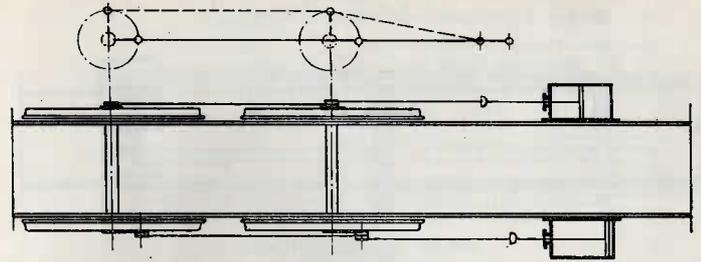


Bild 60. Außenzylinder-Zwillings-Triebwerk.

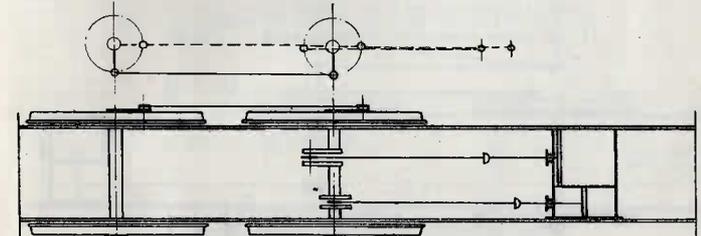


Bild 61. Innenzylinder-Verbund-Triebwerk.

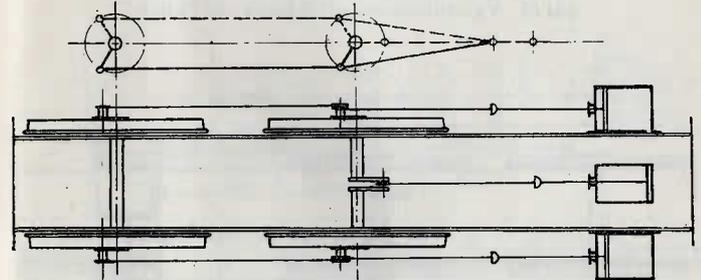


Bild 62. Drillings-Triebwerk.

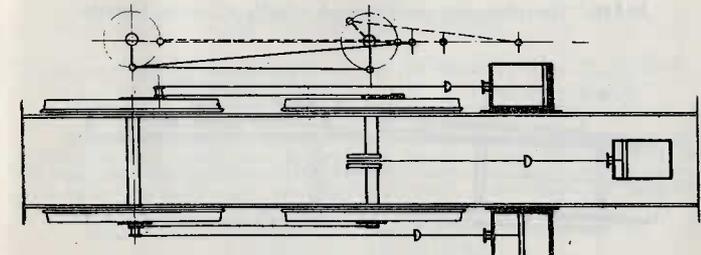


Bild 63. Dreizylinderverbund-Triebwerk.

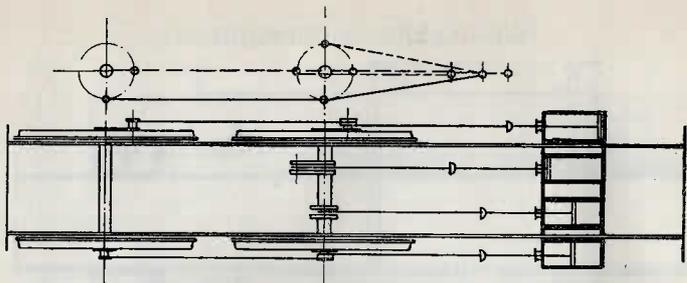


Bild 64. Vierlings-Triebwerk.

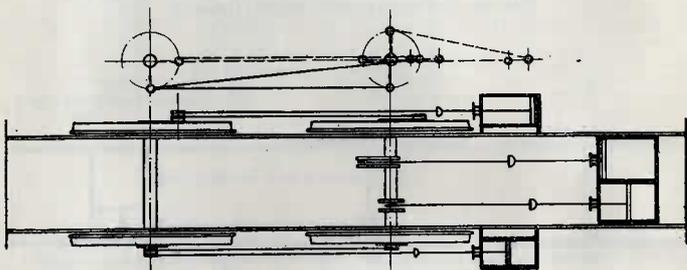


Bild 65. Vierzylinderverbund-Triebwerk «De Glehn».

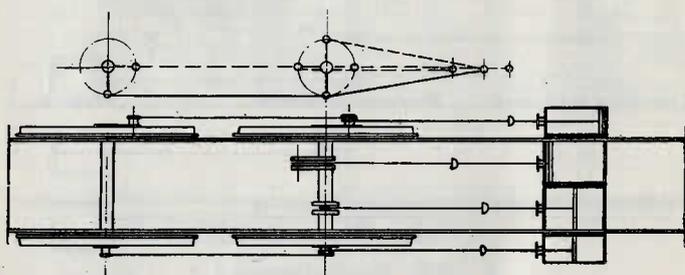


Bild 66. Vierzylinderverbund-Triebwerk «Webb, v. Borries, Courtin».

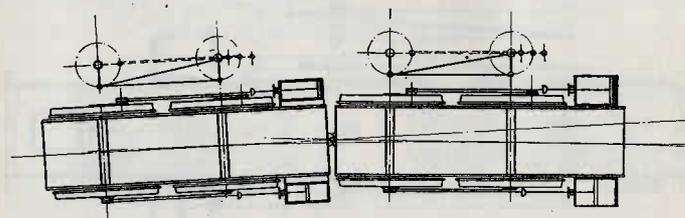


Bild 67. Doppel-Verbund-Anordnung «Mallets».

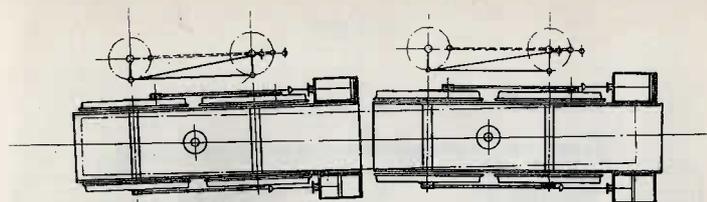


Bild 68. Doppel-Verbund-Anordnung «Meyer».

BREMSE.

ANORDNUNG DES BREMSGESTANGES.

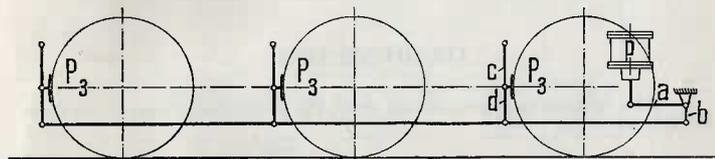


Bild 69. Einseitige Bremsung.

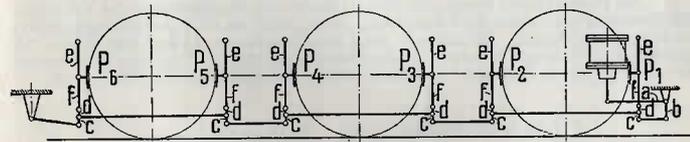


Bild 70. Doppelseitige Bremsung.

Die einseitig wirkende Bremse erfordert größere, die doppelseitig wirkende (Reaktions-)Bremse kleinere Bremskraft. Am letzten Bremsgehänge der Reaktions-Bremse können die Doppelhebel c, d und ihre Verbindung mit dem Rahmen in Fortfall kommen bei entsprechender Bemessung der Hebellängen des letzten Gehänges.

LUFTDRUCKBREMSSEN.

Zusammenstellung 20. Nutzdruck der Luftdruckbremsen im Zylinder.

1. Welthinghause $p = 3,5 \text{ kg/qcm}$

Für langanhaltende Gefälle eignet sich die automatische Welthinghause Schnellbremse nicht, da das Nachlassen auf geringere Bremsung vorheriges völliges Lösen erfordert. Auf Gebirgsbahnen wird daher nach Henry eine Doppelbremse verwendet, die aus einer Vereinigung der automatischen und nicht automatischen Welthinghausebremse besteht.

2. Knorr . . . $p = 7 \text{ kg/qcm}$
3. Schleifer . . . $p = 3,5 \text{ kg/qcm}$

Zusammenstellung 21.

Typen der Luftaugebremszylinder, Bauart Hardy.

Kolbenhub	Größte Überfetzung	Hubkraft		
		1400 kg	1000 kg	700 kg
150	5,4	XXI 150	XVIII 150	XV 150
185	6,8	XXI 185	XVIII 185	XV 185
220	8,2	XXI 220	XVIII 220	XV 220
250	9,4	XXI 250	XVIII 250	XV 250

DAMPFBREMSE.

Zum Anziehen des Bremsgefänges dient ein kleiner Dampfzylinder, der durch Kesseldampf betätigt wird.

GEGENDAMPFBREMSE. (Le Châtelierbremse.)

Als Bremszylinder dienen die Dampfzylinder, als Bremsgefänge das Triebwerk. Die Steuerung wird gegen die Fahrrihtung gelegt, sodaß die Zylinder als Kompressoren wirken. Zur Schonung der Zylinder wird ein Gemisch von Dampf und Wasser zugeleitet und bei einigen Bauarten der Exhaustor abgeschlossen, damit das Verschmutzen der Zylinder durch Anlaugen von Asche aus der Rauchkammer vermieden wird.

GEWICHTSBREMSE. (Heberlein-Bremse.)

Zur Erzeugung der Bremskraft dienen Gewichte, die beim Lösen der Bremse mittels eines über den ganzen Zug laufenden Seiles hochgewunden werden. Das Anziehen der Bremse erfolgt durch Nachlassen des Seiles. Im allgemeinen wird diese Bremse wenig mehr angewendet, sie ist erletzt durch die einfachen, nicht automatischen Luftdruck- und Luftaugebremsen.

HANDBREMSE.

Tenderlokomotiven und die Tender von Schlepptenderlokomotiven müssen mit einer Handbremse versehen sein; diese wird entweder als Schraubenspindelbremse mit Kurbel oder Handrad, oder als Kniehebelbremse mit Wurfhebel (Exterbremse) ausgebildet. Wenn außer der Handbremse noch eine andere der Vorstehenden zur Anwendung kommt, wird das Bremsgefänge für beide gemeinsam benutzt.

TENDER.

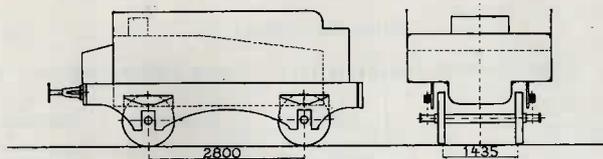


Bild 71. Zweiachsiger Tender.

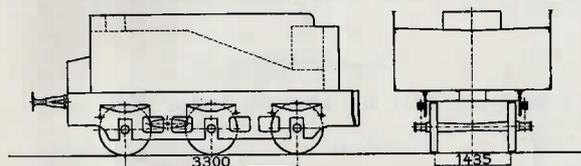


Bild 72. Dreiachsiger Tender.

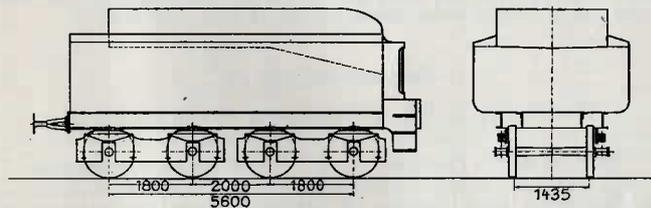


Bild 73. Vierachsiger Tender.

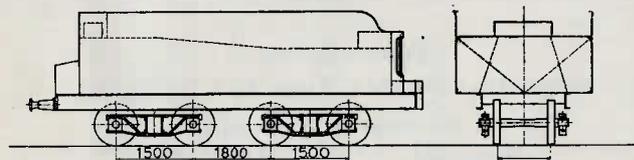


Bild 74. Vierachsiger Tender für Schmalspur.

4. EINHEITSGEWICHTE VON LOKOMOTIVEN UND WAGEN.

Zusammenstellung 22.

Quadratmeter Heizfläche für 1 Tonne Dienstgewicht.

	Heizfläche	Normalspur	Schmalspur
Schleppenderlokomotiven	80 bis 110 qm	2,2 bis 2,4	2,5 bis 2,7
	110 bis 170 qm	2,3 bis 2,6	2,8 bis 3,0
	170 bis 250 qm	2,5 bis 3,0	3,0 bis 3,2
Tenderlokomot. f. Nebenbahnen	50 bis 80 qm	2	2 bis 2,4
Tenderlokomot. f. Hauptbahnen	80 bis 130 qm	1,6 bis 1,9	

Zusammenstellung 23.

Tenderleergewicht in Tonnen für 1 cbm Wasserinhalt.

kleine Tender			große Tender		
Breitspur	8—12 cbm Wasser	1,5	15—25cbm Wasser	1,3	
Normalspur	8—12 cbm Wasser	1,4	15—25cbm Wasser	1,1	
Schmalspur	5—10 cbm Wasser	1	12—18cbm Wasser	0,9	

Die angegebenen Zahlen gelten für normale Bauarten. Besonders die großen Tender können erheblich leichter gebaut werden, als heute meist üblich ist.

Zusammenstellung 24.

Gewicht des Kessels in Tonnen für 10 qm Heizfläche.

Kessel mit rundem Feuerkasten			Kessel mit Belpairefeuerkasten		
Heizfläche 50 qm	Druck 12 kg/qcm	0,9	Heizfläche 50 qm	Druck 12 kg/qcm	1
Heizfläche 100 qm	Druck 12 kg/qcm	0,88	Heizfläche 100 qm	Druck 12 kg/qcm	0,95
Heizfläche 150 qm	Druck 14 kg/qcm	0,86	Heizfläche 150 qm	Druck 14 kg/qcm	0,92
Heizfläche 200 qm	Druck 14 kg/qcm	0,84	Heizfläche 200 qm	Druck 14 kg/qcm	0,88

Zusammenstellung 25.

Wasserinhalt im Kessel in Litern für 1 qm Heizfläche

bei mittlerem Wasserstand.

Kleine Kessel	36 bis 40 Ltr/qm
Mittlere Kessel	33 bis 36 Ltr/qm
Große Kessel	30 bis 33 Ltr/qm

5. VERSCHIEDENE ZAHLENTAFELN.

Zusammenstellung 26. Gewicht von Vollbahnwagen.

Zahl der Achsen	Wagengattung	Gewicht ohne Bremse	Gewicht mit Bremse	Lade- raum gewicht
6 in 2 Drehgestellen	Schlafwagen	—	55000	—
6 " 2 "	Speisewagen	—	51400	—
4 " 2 "	Durchgangswagen mit Seitengang	—	44000	—
4 " 2 "	Schlafwagen	—	43500	—
4 " 2 "	Abteilwagen 1. und 2. Klasse	—	37000	—
4 " 2 "	Abteilwagen 3. Klasse	—	33000	—
4 " 2 "	Bahnpfswagen	—	34800	8000
4 " 2 "	Post- und Gepäckwagen	—	39500	10000
4 " 2 "	Gepäckwagen	—	34500	10000
3	Durchgangswagen	—	20500	—
3	Abteilwagen 2. und 3. Klasse	—	19700	—
3	Abteilwagen 4. Klasse	—	17700	—
3	Bahnpfswagen	—	17100	—
3	Personenzugpackwagen	—	15250	—
2	Durchgangswagen	—	18500	—
2	Pfswagen	—	15200	5000
2	Personenzugpackwagen	—	12250	—
2	Güterzugpackwagen	—	9600	—
8 in 4 Drehgestellen	Plattformwagen 80 T	—	40000	80000
4 " 2 "	Plattformwagen 35 T	—	17500	35000
4 " 2 "	Plattformwagen 30 T	—	15750	30000
3	Gedeckter Eilgüterwagen	—	13100	10000
2	Gedeckter Güterwagen	9300	10350	15000
2	Kokswagen	8280	9280	20000
2	Kohlenwagen	7500	8570	20000
2	Kohlenwagen	7200	8300	15000
2	Offener Güterwagen	7250	8400	15000
2	Kalkdeckelwagen	8130	9420	15000
2	Langholzwagen	6750	6750	15000
2	Kesselwagen	—	11500	15000
3	Heizkesselwagen	—	22500	11300

Zusammenstellung 27. Gewichte von Förderwagen.

Zahl der Achsen	Gattung des Wagens	Spurweite	Leergewicht	Dazu Bremse	Lade- raum cbm
2	Muldenkipper	600	350	—	3/4
2	Muldenkipper	600	400	—	1
2	Muldenkipper verfräkt	600	430	—	1
2	Holzkaftenkipper	600	720	100	5/4
2	Holzkaftenkipper	750	960	150	1 1/2
2	Holzkaftenkipper	900	1230	200	2
2	Holzkaftenkipper	900	1410	200	2 1/2
2	Holzkaftenkipper	900	1800	220	3
2	Holzkaftenkipper	900	1920	220	3 1/2

Zusammenstellung 28. Messingfederrohre.

Lichtweite Zoll	mm	Wandstärke		Engh. Blech- lehre B. W. G.	Außen=Dm.		Gewicht		Oberfläche qm	
		Zoll	mm		Zoll	mm	lbs./ft.	kg/m	innen	außen
c. 3/8	9,5	0,064	1,60	16	1/2	12,7	0,32	0,476	0,0298	0,0399
c. 1/2	12,7				5/8	15,9	0,42	0,625	0,0399	0,0499
c. 19/32	14,9	0,080	2,03	14	3/4	19,0	0,62	0,923	0,0468	0,0597
c. 18/16	20,1				1	25,4	1,08	1,610	0,0631	0,0798
c. 1 1/16	26,4	0,104	2,64	12	1 1/4	31,7	1,39	2,070	0,0829	0,0997
c. 1 1/8	42,3				1 3/4	47,6	1,99	2,960	0,1320	0,1497
c. 1 3/4	44,3	0,116	3,00	11	2	50,3	2,54	3,780	0,1390	0,1580
c. 2	50,5				2 1/4	57,1	3,16	4,700	0,1586	0,1792
c. 2 1/8	74,4	0,160	4,06	8	3 1/4	82,5	5,76	8,580	0,2338	0,2592
c. 4 1/4	101,3				4 3/8	111,1	9,35	13,950	0,3180	0,3490
c. 5 1/16	129,0	0,212	5,40	5	5 1/2	139,7	13,05	19,450	0,4055	0,4380

Zusammenstellung 29. Eiserne Siederohre.

Licht- weite mm	Wandstärke mm	Außen=Dm. mm	Gewicht für 1 Mtr. kg	Oberfläche in qm für 1 Meter	
				innen	außen
28	3	34	2,29	0,088	0,107
29	3 1/2	36	2,90	0,091	0,113
30	2 1/2	35	2,01	0,094	0,120
36	2 1/2	41	2,36	0,116	0,127
39	3	45	3,12	0,121	0,139
40	2 1/2	45	2,62	0,124	0,139
41	2 1/2	46	2,68	0,127	0,143
45	2 1/2	50	2,92	0,139	0,155
46	2 1/2	51	2,99	0,143	0,158
47	2 1/2	52	3,05	0,146	0,161
50	2 1/2	55	3,23	0,155	0,171
51	3	57	4,00	0,158	0,177
55	2 1/2	60	3,54	0,171	0,186
100	4 1/2	109	11,62	0,314	0,342
118	4 1/2	127	13,58	0,371	0,399
119	4	127	12,13	0,374	0,399
125	4	133	12,74	0,393	0,418

Zusammenstellung 30. Serverohre.

Durchmesser		Zahl der Rippen mm	Höhe der Rippen mm	Theor. Gew. für 1 Mtr. kg	Heizfläche für 1 Mtr.		Lichter Querschnitt qm
innen mm	außen mm				innen qm	außen qm	
45	50	7	8	3,680	0,22955	0,1570	0,001492
50	55	7	8	4,292	0,24402	0,1729	0,001829
55	60	8	10	5,058	0,30416	0,1885	0,002183
60	65	8	12	5,762	0,34855	0,2041	0,002580
65	70	8	12	6,317	0,36354	0,2196	0,003038
75	80	8	15	9,758	0,41171	0,2513	0,003775

Die Rippen sind etwa um 160 mm kürzer als das Maß zwischen den Rohrwänden. Die Enden der Rohre sind glatt.

Zusammenstellung 31.

Eiserne Dampfrohre.

Rohre von weniger als 60 mm Durchmesser sind in Zusammenstellung 29 enthalten.

Lichtweite mm	Außen=Durchmesser mm	Wandstärke mm	Gewicht für 1 Mtr. kg
60	67	3 1/2	5,48
65	72	3 1/2	5,92
70	78	4	7,30
75	83	4	7,79
80	88	4	8,30
85	93	4	8,78
90	99	4 1/2	10,40
100	110	5	12,95
110	120	5	14,20
120	130	5	15,45
130	142	6	20,20
140	152	6	21,60
160	172	6	24,55
180	194	7	32,46
200	214	7	35,80
220	234	7	39,20

Zusammenstellung 32.

Gewichte geschichteter Körper.

1 cbm wiegt kg	1 Ladung (10000 kg) enthält cbm
Braunkohle 650 bis 780	Braunkohle 13 bis 15
Eichenholz 420	Eichenholz 29,8
Fichtenholz 320	Fichtenholz 31,3
Kohle: Sächsishe 770 bis 800	Kohle: Sächsishe 12,5 bis 13
Saar 720 bis 800	Saar 12,5 bis 13,9
Ruhr 700 bis 800	Ruhr 12,5 bis 13,2
Schleifische 800 bis 860	Schleifische 11,6 bis 12,5
Koks 380 bis 530	Koks 19 bis 26
Torf 325 bis 410	Torf 24,4 bis 30,8
Tannenholz 340	Tannenholz 29,4

Zusammenstellung 33.
 Spezifische Gewichte, Volumina und Schmelzpunkte.

Gegenstand	Zeichen	Spec. Gewicht	Spec. Volumen	Schmelzpunkte
Aluminium	Al	2,6	0,385	657°
Anthrazit		1,4	0,725	
Antimon	Sb	6,7	0,150	430°
Arlen	As	5,7	0,176	
Asbest		2,1 bis 2,8	0,48 bis 0,36	
Asbestpappe		1,2	0,832	
Asphalt		1,1 bis 1,5	0,91 bis 0,67	100°
Beton		1,8 bis 2,45	0,55 bis 0,41	
Blei	Pb	11,3	0,089	327°
Bleiweiß		6,7	0,149	
Braunkohle		1,2 bis 1,5	0,83 bis 0,67	
Bronze (mit 14% Sn)	Cu+Sn	8,9	0,113	900°
Calciumcarbid		2,26	0,443	
Cement abgebanden		3,0	0,333	
Cement gepulvert		1,9	0,525	
Chamottefeine		1,85	0,540	
Deftmetall		8,6	0,116	950°
Flußeisen		7,85	0,128	1350—1450°
Flußstahl		7,86	0,127	1300—1400°
Glas (Fensterglas)		2,4 bis 2,6	4,16 bis 3,85	800—1400°
Graphit		1,9 bis 2,3	5,31 bis 4,35	
Gummi		1,45	0,690	
Guß Eisen		7,25	0,138	1100—1200°
Holz Eiche		0,69 bis 1,03	1,45 bis 0,97	
Fichte		0,35 bis 0,60	2,86 bis 1,67	
Kiefer		0,31 bis 0,76	3,22 bis 1,32	
Pitch-pine		0,83 bis 0,85	1,21 bis 1,18	
Tanne		0,35 bis 0,75	2,70 bis 1,33	
Koks		1,4	0,714	
Kork		0,24	4,17	
Kupfer	Cu	8,9 bis 9,0	0,112 bis 0,111	1084°
Leder		0,86 bis 1	1,16 bis 1,00	
Magnesia		3,2	0,313	
Mennige	Pb ₃ O ₄	8,6 bis 9,1	0,116 bis 0,11	900°
Messing (32% Zn)	Cu+Zn	8,7	0,115	
Mineralölmieröl		0,9 bis 0,93	1,11 bis 1,07	
Naphta		0,76	1,32	
Petroleum		0,79 bis 0,82	1,27 bis 1,22	
Phosphorbronze		8,8	0,114	980—1000°
Schweiß Eisen		7,8	0,128	1500—1600°
Schweißstahl		7,86	0,127	1300—1400°
Stahl		7,86	0,127	1300—1400°
Steinkohle		1,2 bis 1,5	0,83 bis 0,67	
Steinkohlenbriketts		1,25	0,8	
Torf		0,3	3,333	
Weißmetall		7,1	0,141	365°
Wismut	Bi	9,82	0,102	269°
Zink	Zn	6,86 bis 7,2	0,146 bis 0,139	419°
Zinn	Sn	7,2	0,139	232°
Zinnober	Hg S	8,12	0,123	

Zusammenstellung 34. Umrechnung des metrischen Maßes in engl. Maß.

Millimeter	×	0.03937	=	Zoll
Meter	×	3.281	=	Fuß
Meter	×	1.094	=	Yard
Kilometer	×	0.621	=	Engl. Landmeile
Kilometer	×	0.5396	=	Engl. Seemeile
Quadratmillimeter	×	0.00155	=	Quadrat Zoll
Quadratcentimeter	×	0.155	=	Quadrat Zoll
Quadratmeter	×	10.7643	=	Quadratfuß
Cubiccentimeter	×	0.061022	=	Cubic Zoll
Cubicdecimeter	×	61.022	=	Cubic Zoll
Cubicdecimeter	×	0.2201	=	Imp. Gallonen
Cubicdecimeter	×	0.2642	=	Am. Gallonen
Cubicmeter	×	220.1	=	Imp. Gallonen
Cubicmeter	×	264.2	=	Am. Gallonen
Cubicmeter	×	35.3166	=	Cubicfuß
Cubicmeter	×	0.35315	=	Regiffterton
Gramm	×	15.432	=	Grain
Kilogramm	×	2.2046	=	Pfund
Tonne	×	0.984206	=	Englische Tonne
Tonne	×	1.10231	=	Amerikanische Tonne
Kilogramm pro Meter	×	0.672	=	Pfund pro Fuß
Kilogramm pro qcm	×	14.223	=	Pfund pro Qu.-Zoll
Kg pro qmm	×	0.635	=	Tons pro Qu.-Zoll
Gr pro ccm	×	0.03612	=	Pfund pro Cbc.-Zoll
Kg pro cbm	×	0.0624	=	Pfund pro Cbc.-Fuß
Kilogramm meter	×	7.233	=	Fußpfund
P S (Metr. Pferdestärke)	×	0.9863	=	HP engl. Pferdestärke
(Centigrad	×	1.8)	+ 32	= Grad Fahrenheit
Caloric	×	3.986	=	B. T. U.

Zusammenstellung 35. Umrechnung des engl. Maßes in metrische Maße.

Zoll	×	25.4	=	Millimeter
Fuß	×	0.305	=	Meter
Yard	×	0.9144	=	Meter
Landmeile	×	1.6093	=	Kilometer
Seemeile	×	1.85315	=	Kilometer
Quadrat Zoll	×	645.1	=	Quadratmillimeter
Quadrat Zoll	×	6.451	=	Quadratcentimeter
Quadratfuß	×	0.0929	=	Quadratmeter
Cubic Zoll	×	16.383	=	Cubiccentimeter
Cubic Zoll	×	0.016383	=	Cubicdecimeter
Imp. Gallonen	×	4.5435	=	Cubicdecimeter
Am. Gallonen	×	3.78	=	Cubicdecimeter
Imp. Gallonen	×	0.00454	=	Cubicmeter
Am. Gallonen	×	0.00378	=	Cubicmeter
Cubicfuß	×	0.028315	=	Cubicmeter
Regiffterton	×	2.8315	=	Cubicmeter
Grain	×	0.648	=	Gramm
Pfund	×	0.453592	=	Kilogramm
Engl. Tonne	×	1.0160475	=	Tonne
Am. Tonne	×	0.9071853	=	Tonne
Pfund pro Fuß	×	1.4882	=	Kilogramm pro Meter
Pfund pro Qu.-Zoll	×	0.0703	=	Kilogramm pro qcm
Tons pro Qu.-Zoll	×	1.575	=	Kg pro qmm
Pfund pro Cbc.-Zoll	×	27.7	=	Gr pro ccm
Pfund pro Cbc.-Fuß	×	16.02	=	Kg pro cbm
Fußpfund	×	0.13826	=	Kilogramm meter
H P	×	1.014	=	P S
(Grad Fahrenheit	×	5/9)	- 32	= Centigrad
B. T. U.	×	0.251	=	Caloric

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	n
1	1	1	1,0000	1,0000	1000,000	3,142	0,7854	1
2	4	8	1,4142	1,2599	500,000	6,283	3,1416	2
3	9	27	1,7321	1,4422	333,333	9,425	7,0686	3
4	16	64	2,0000	1,5874	250,000	12,560	12,5664	4
5	25	125	2,2361	1,7100	200,000	15,708	19,6350	5
6	36	216	2,4495	1,8171	166,667	18,850	28,2743	6
7	49	343	2,6458	1,9129	142,857	21,991	38,4845	7
8	64	512	2,8284	2,0000	125,000	25,133	50,2655	8
9	81	729	3,0000	2,0801	111,111	28,274	63,6173	9
10	100	1000	3,1623	2,1544	100,000	31,416	78,5398	10
11	121	1331	3,3166	2,2240	90,9091	34,558	95,0332	11
12	144	1728	3,4641	2,2894	83,3333	37,699	113,097	12
13	169	2197	3,6056	2,3513	76,9231	40,841	132,732	13
14	196	2744	3,7417	2,4101	71,4286	43,982	153,938	14
15	225	3375	3,8730	2,4662	66,6667	47,124	176,715	15
16	256	4096	4,0000	2,5198	62,5000	50,265	201,062	16
17	289	4913	4,1231	2,5713	58,8235	53,407	226,980	17
18	324	5832	4,2426	2,6207	55,5556	56,549	254,469	18
19	361	6859	4,3589	2,6684	52,6316	59,690	283,529	19
20	400	8000	4,4721	2,7144	50,0000	62,832	314,159	20
21	441	9261	4,5826	2,7589	47,6190	65,937	346,361	21
22	484	10648	4,6904	2,8020	45,4545	69,115	380,133	22
23	529	12167	4,7958	2,8439	43,4783	72,257	415,476	23
24	576	13824	4,8990	2,8845	41,6667	75,398	452,389	24
25	625	15625	5,0000	2,9240	40,0000	78,540	490,874	25
26	676	17576	5,0990	2,9625	38,4615	81,681	530,929	26
27	729	19683	5,1962	3,0000	37,0370	84,823	572,555	27
28	784	21952	5,2915	3,0366	35,7143	87,965	615,752	28
29	841	24389	5,3852	3,0723	34,4828	91,106	660,520	29
30	900	27000	5,4772	3,1072	33,3333	94,248	706,858	30
31	961	29791	5,5678	3,1414	32,2581	97,389	754,768	31
32	1024	32768	5,6569	3,1748	31,2500	100,531	804,248	32
33	1089	35937	5,7446	3,2075	30,3030	103,673	855,299	33
34	1156	39304	5,8310	3,2396	29,4118	106,814	907,920	34
35	1225	42875	5,9161	3,2711	28,5714	109,956	962,113	35
36	1296	46656	6,0000	3,3019	27,7778	113,097	1017,88	36
37	1369	50653	6,0828	3,3322	27,0270	116,239	1075,21	37
38	1444	54872	6,1644	3,3620	26,3158	119,381	1134,11	38
39	1521	59319	6,2450	3,3912	25,6410	122,522	1194,59	39
40	1600	64000	6,3246	3,4200	25,0000	125,66	1256,64	40
41	1681	68921	6,4031	3,4482	24,3902	128,81	1320,25	41
42	1764	74088	6,4807	3,4760	23,8095	131,95	1385,44	42
43	1849	79507	6,5574	3,5034	23,2558	135,09	1452,20	43
44	1936	85184	6,6332	3,5303	22,7273	138,23	1520,53	44
45	2025	91125	6,7082	3,5569	22,2222	141,37	1590,43	45
46	2116	97336	6,7823	3,5830	21,7391	144,51	1661,90	46
47	2209	103823	6,8557	3,6088	21,2766	147,65	1734,94	47
48	2304	110592	6,9282	3,6342	20,8333	150,80	1809,56	48
49	2401	117649	7,0000	3,6593	20,4082	153,94	1885,74	49
50	2500	125000	7,0711	3,6840	20,0000	157,08	1963,50	50

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	n
51	2601	132651	7,1414	3,7084	19,6078	160,22	2042,82	51
52	2704	140608	7,2111	3,7325	19,2308	163,36	2123,72	52
53	2809	148877	7,2801	3,7563	18,8679	166,50	2206,18	53
54	2916	157464	7,3485	3,7798	18,5185	169,65	2290,22	54
55	3027	166375	7,4162	3,8030	18,1818	172,79	2375,83	55
56	3136	175616	7,4833	3,8259	17,8571	175,93	2463,01	56
57	3249	185193	7,5498	3,8485	17,5439	179,07	2551,76	57
58	3364	195112	7,6158	3,8709	17,2414	182,21	2642,08	58
59	3481	205379	7,6811	3,8930	16,9492	185,35	2733,97	59
60	3600	216000	7,7460	3,9149	16,6667	188,50	2827,43	60
61	3721	226981	7,8102	3,9365	16,3934	191,64	2922,47	61
62	3844	238328	7,8740	3,9579	16,1290	194,78	3019,07	62
63	3969	250047	7,9373	3,9791	15,8730	197,92	3117,25	63
64	4096	262144	8,0000	4,0000	15,6250	201,06	3216,99	64
65	4225	274625	8,0623	4,0207	15,3846	204,20	3318,31	65
66	4356	287496	8,1240	4,0412	15,1315	207,35	3421,19	66
67	4489	300763	8,1854	4,0615	14,9254	210,49	3525,65	67
68	4624	314432	8,2462	4,0817	14,7059	213,63	3631,98	68
69	4761	328509	8,3066	4,1016	14,4928	216,77	3739,28	69
70	4900	343000	8,3666	4,1213	14,2857	219,91	3848,45	70
71	5041	357911	8,4261	4,1408	14,0845	223,05	3959,19	71
72	5184	373248	8,4853	4,1602	13,8889	226,19	4071,50	72
73	5329	389017	8,5440	4,1793	13,6986	229,34	4185,39	73
74	5476	405224	8,6023	4,1983	13,5135	232,48	4300,84	74
75	5625	421875	8,6603	4,2172	13,3333	235,62	4417,86	75
76	5776	438976	8,7178	4,2358	13,1579	238,76	4536,43	76
77	5929	456533	8,7750	4,2543	12,9870	241,90	4656,63	77
78	6084	474552	8,8318	4,2727	12,8205	245,04	4778,36	78
79	6241	493039	8,8882	4,2908	12,6582	248,19	4901,67	79
80	6400	512000	8,9443	4,3089	12,5000	251,33	5026,55	80
81	6561	531441	9,0000	4,3267	12,3457	254,47	5153,00	81
82	6724	551368	9,0554	4,3445	12,1951	257,61	5281,02	82
83	6889	571787	9,1104	4,3621	12,0482	260,75	5410,61	83
84	7056	592704	9,1652	4,3795	11,9048	263,89	5541,77	84
85	7225	614125	9,2195	4,3968	11,7647	267,04	5674,50	85
86	7396	636056	9,2736	4,4140	11,6279	270,18	5808,80	86
87	7569	658503	9,3274	4,4310	11,4943	273,32	5944,68	87
88	7744	681472	9,3808	4,4480	11,3636	276,46	6082,12	88
89	7921	704969	9,4340	4,4647	11,2360	279,60	6221,14	89
90	8100	729000	9,4868	4,4814	11,1111	282,74	6361,73	90
91	8281	753571	9,5394	4,4979	10,9890	285,88	6503,88	91
92	8464	778688	9,5917	4,5144	10,8696	289,03	6647,61	92
93	8649	804357	9,6437	4,5307	10,7527	292,17	6792,91	93
94	8836	830584	9,6954	4,5468	10,6383	295,31	6939,78	94
95	9025	857375	9,7468	4,5629	10,5263	298,45	7088,22	95
96	9216	884736	9,7980	4,5789	10,4167	301,69	7238,23	96
97	9409	912673	9,8489	4,5947	10,3093	304,73	7389,81	97
98	9604	941192	9,8995	4,6104	10,2041	307,88	7542,96	98
99	9801	970299	9,9499	4,6261	10,1010	311,02	7697,69	99
100	10000	1000000	10,0000	4,6416	10,0000	314,16	7853,98	100

UMWANDLUNGSTABELLEN.

I. Englische Zoll in Millimeter.

Zoll	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16	Zoll
0	0.000	1.587	3.175	4.762	6.350	7.937	9.525	11.112	12.700	14.287	15.875	17.462	19.050	20.637	22.225	23.812	0
1	25.400	26.957	28.574	30.162	31.749	33.337	34.924	36.512	38.099	39.687	41.274	42.862	44.449	46.037	47.624	49.212	1
2	50.799	52.387	53.974	55.561	57.149	58.736	60.324	61.911	63.499	65.086	66.674	68.261	69.859	71.436	73.024	74.611	2
3	76.199	77.786	79.374	80.961	82.549	84.136	85.723	87.311	88.898	90.486	92.073	93.661	95.248	96.836	98.423	100.011	3
4	101.60	103.19	104.77	106.36	107.95	109.54	111.12	112.71	114.30	115.89	117.47	119.06	120.65	122.24	123.82	125.41	4
5	127.00	128.59	130.17	131.76	133.35	134.94	136.52	138.11	139.70	141.28	142.87	144.46	146.05	147.64	149.22	150.81	5
6	152.40	153.98	155.57	157.16	158.75	160.33	161.92	163.51	165.10	166.68	168.27	169.86	171.45	173.03	174.62	176.21	6
7	177.80	179.38	180.97	182.56	184.15	185.73	187.32	188.91	190.50	192.08	193.67	195.26	196.85	198.43	200.02	201.61	7
8	203.20	204.78	206.37	207.96	209.55	211.13	212.72	214.31	215.90	217.48	219.07	220.66	222.25	223.83	225.42	227.01	8
9	228.60	230.18	231.77	233.36	234.95	236.53	238.12	239.71	241.30	242.88	244.47	246.06	247.65	249.23	250.82	252.41	9
10	254.00	255.58	257.17	258.76	260.35	261.93	263.52	265.11	266.70	268.28	269.87	271.46	273.05	274.64	276.22	277.81	10
11	279.39	280.98	282.57	285.16	287.74	289.33	288.92	290.51	292.09	293.68	295.27	296.86	298.44	300.03	301.62	303.21	11
12	304.79	306.38	307.97	309.56	311.14	312.73	314.32	315.91	317.49	319.08	320.67	322.26	323.84	325.43	327.02	328.61	12
13	330.19	331.78	333.37	334.96	336.54	338.13	339.72	341.31	342.89	344.48	346.07	347.66	349.24	350.83	352.42	354.01	13
14	355.59	357.18	358.77	360.36	361.94	363.53	365.11	366.71	368.29	369.88	371.47	373.06	374.64	376.23	377.82	379.41	14
15	380.99	382.58	384.17	385.76	387.34	388.93	390.52	392.11	393.69	395.28	396.87	398.46	400.04	401.63	403.22	404.81	15
16	406.39	407.98	409.57	411.16	412.74	414.33	415.92	417.50	419.09	420.68	422.27	423.85	425.44	427.03	428.62	430.21	16
17	431.79	433.38	434.97	436.55	438.14	439.73	441.32	442.90	444.49	446.08	447.67	449.25	450.84	452.43	454.02	455.60	17
18	457.19	458.78	460.37	461.95	463.54	465.13	466.72	468.30	469.89	471.48	473.07	474.65	476.24	477.83	479.42	481.00	18
19	482.59	484.18	485.77	487.35	488.94	490.53	492.12	493.70	495.29	496.88	498.47	500.05	501.64	503.23	504.82	506.40	19
20	507.99	509.58	511.17	512.75	514.34	515.93	517.52	519.10	520.69	522.28	523.87	525.45	527.04	528.63	530.22	531.80	20
21	533.39	534.98	536.57	538.15	539.74	541.33	542.92	544.50	546.09	547.68	549.27	550.85	552.44	554.03	555.62	557.20	21
22	558.79	560.38	561.96	563.55	565.14	566.73	568.31	569.90	571.49	573.08	574.66	576.25	577.84	579.43	581.01	582.60	22
23	584.19	585.78	587.36	588.95	590.54	592.13	593.71	595.30	596.89	598.48	600.06	601.65	603.24	604.83	606.41	608.00	23
24	609.59	611.18	612.76	614.35	615.94	617.53	619.11	620.70	622.29	623.88	625.46	627.05	628.64	630.23	631.81	633.40	24

Zoll	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	14/16	Zoll
25	634.99	636.58	638.16	639.75	641.34	642.93	644.51	646.10	647.69	649.28	650.86	652.45	654.04	655.63	657.21	658.80	25
26	660.39	661.98	663.56	665.15	666.74	668.33	669.91	671.50	673.09	674.68	676.26	677.85	679.44	681.03	682.61	684.20	26
27	685.79	687.38	688.96	690.55	692.14	693.73	695.31	696.90	698.49	700.07	701.66	703.25	704.84	706.42	708.01	709.60	27
28	711.19	712.77	714.36	715.95	717.54	719.12	720.71	722.30	723.89	725.47	727.06	728.65	730.24	731.82	733.41	735.00	28
29	736.59	738.17	739.76	741.35	742.94	744.52	746.11	747.70	749.29	750.87	752.46	754.05	755.64	757.22	758.81	760.40	29
30	761.99	763.57	765.16	766.75	768.34	769.92	771.51	773.10	774.69	776.27	777.86	779.45	781.04	782.62	784.21	785.80	30
31	787.39	788.97	790.56	792.15	793.74	795.32	796.91	798.50	800.09	801.67	803.26	804.85	806.44	808.02	809.61	811.20	31
32	812.79	814.37	815.96	817.55	819.14	820.72	822.31	823.90	825.49	827.07	828.66	830.25	831.83	833.42	835.01	836.60	32
33	838.18	839.77	841.36	842.95	844.53	846.12	847.71	849.30	850.88	852.47	854.06	855.65	857.23	858.82	860.41	862.00	33
34	863.58	865.17	866.76	868.35	869.93	871.52	873.11	874.70	876.28	877.87	879.46	881.05	882.63	884.22	885.81	887.40	34
35	888.98	890.57	892.16	893.75	895.33	896.92	898.51	900.10	901.68	903.27	904.86	906.45	908.03	909.62	911.21	912.80	35
36	914.38	915.97	917.56	919.15	920.73	922.32	923.91	925.50	927.08	928.67	930.26	931.85	933.43	935.02	936.61	938.20	36
37	939.78	941.37	942.96	944.55	946.13	947.72	949.31	950.90	952.48	954.07	955.66	957.25	958.83	960.42	962.01	963.60	37
38	965.18	966.77	968.36	969.94	971.53	973.12	974.71	976.29	977.88	979.47	981.06	982.64	984.23	985.82	987.41	989.00	38
39	990.58	992.17	993.76	995.34	996.93	998.52	1000.11	1001.70	1003.28	1004.87	1006.46	1008.05	1009.64	1011.22	1012.81	1014.40	39
40	1016.0	1017.6	1019.2	1020.7	1022.3	1023.9	1025.5	1027.1	1028.7	1030.3	1031.9	1033.4	1035.0	1036.6	1038.2	1039.8	40
41	1041.4	1043.0	1044.6	1046.1	1047.7	1049.3	1050.9	1052.5	1054.1	1055.7	1057.3	1058.8	1060.4	1062.0	1063.6	1065.2	41
42	1066.8	1068.4	1070.0	1071.5	1073.1	1074.7	1076.3	1077.9	1079.5	1081.1	1082.7	1084.2	1085.8	1087.4	1089.0	1090.6	42
43	1092.2	1093.8	1095.4	1096.9	1098.5	1100.1	1101.7	1103.3	1104.9	1106.5	1108.1	1109.6	1111.2	1112.8	1114.4	1116.0	43
44	1117.6	1119.2	1120.8	1122.3	1123.9	1125.5	1127.1	1128.7	1130.3	1131.9	1133.5	1135.0	1136.6	1138.2	1139.8	1141.4	44
45	1143.0	1144.6	1146.2	1147.7	1149.3	1150.9	1152.5	1154.1	1155.7	1157.3	1158.9	1160.4	1162.0	1163.6	1165.2	1166.8	45
46	1168.4	1170.0	1171.6	1173.1	1174.7	1176.3	1177.9	1179.5	1181.1	1182.7	1184.3	1185.8	1187.4	1189.0	1190.6	1192.2	46
47	1193.8	1195.4	1197.0	1198.5	1200.1	1201.7	1203.3	1204.9	1206.5	1208.1	1209.7	1211.2	1212.8	1214.4	1216.0	1217.6	47
48	1219.2	1220.8	1222.4	1223.9	1225.5	1227.1	1228.7	1230.3	1231.9	1233.5	1235.1	1236.6	1238.2	1239.8	1241.4	1243.0	48
49	1244.6	1246.2	1247.8	1249.3	1250.9	1252.5	1254.1	1255.7	1257.3	1258.9	1260.5	1262.0	1263.6	1265.2	1266.8	1268.4	49
50	1270.0	1271.6	1273.2	1274.7	1276.3	1277.9	1279.5	1281.1	1282.7	1284.3	1285.9	1287.4	1289.0	1290.6	1292.2	1293.8	50
51	1395.4	1397.0	1398.6	1400.1	1401.7	1403.3	1404.9	1406.5	1408.1	1409.7	1411.3	1412.8	1414.4	1416.0	1417.6	1419.2	51
52	1320.8	1322.4	1324.0	1325.5	1327.1	1328.7	1330.3	1331.9	1333.5	1335.1	1336.7	1338.2	1339.8	1341.4	1343.0	1344.6	52
53	1346.2	1347.8	1349.4	1350.9	1352.5	1354.1	1355.7	1357.3	1358.9	1360.5	1362.1	1363.6	1365.2	1366.8	1368.4	1370.0	53
54	1371.6	1373.2	1374.8	1376.3	1377.9	1379.5	1381.1	1382.7	1384.3	1385.9	1387.4	1389.0	1390.6	1392.2	1393.8	1395.4	54

II. Meter in englische Fuß.

Meter	Fuß	Meter	Fuß	Meter	Fuß	Meter	Fuß
1	3.2809	26	85.3034	51	167.3258	76	249.3483
2	6.5618	27	88.5843	52	170.6067	77	252.6292
3	9.8427	28	91.8652	53	173.8876	78	255.9101
4	13.1236	29	95.1461	54	177.1685	79	259.1911
5	16.4045	30	98.427	55	180.4494	80	262.4719
6	19.6854	31	101.7079	56	183.7303	81	265.7528
7	22.9663	32	104.9888	57	187.0112	82	269.0337
8	26.2472	33	108.2697	58	190.2921	83	272.3146
9	29.5281	34	111.5506	59	193.573	84	275.5955
10	32.809	35	114.8315	60	196.8539	85	278.8764
11	36.0899	36	118.1124	61	200.1348	86	282.1573
12	39.3708	37	121.3933	62	203.4157	87	285.4382
13	42.6517	38	124.6742	63	206.6966	88	288.7191
14	45.9326	39	127.9551	64	209.9775	89	292.
15	49.2135	40	131.236	65	213.2584	90	295.2809
16	52.4944	41	134.5169	66	216.5393	91	298.5618
17	55.7753	42	137.7978	67	219.8202	92	301.8427
18	59.0562	43	141.0787	68	223.1011	93	305.1236
19	62.3371	44	144.3596	69	226.382	94	308.4045
20	65.618	45	147.6405	70	229.6629	95	311.6854
21	68.8989	46	150.9214	71	232.9438	96	314.9663
22	72.1798	47	154.2023	72	236.2247	97	318.2472
23	75.4607	48	157.4832	73	239.5056	98	321.5281
24	78.7416	49	160.7641	74	242.7865	99	324.809
25	82.0225	50	164.045	75	246.0674	100	328.0899

III. Englische Fuß in Meter.

Fuß	Meter	Fuß	Meter	Fuß	Meter	Fuß	Meter
1	0.3048	26	7.9246	51	15.5445	76	23.1643
2	0.6096	27	8.2294	52	15.8493	77	23.4691
3	0.9144	28	8.5342	53	16.1541	78	23.7739
4	1.2192	29	8.8390	54	16.4589	79	24.0797
5	1.524	30	9.1438	55	16.7637	80	24.3835
6	1.8288	31	9.4486	56	17.0685	81	24.6883
7	2.1335	32	9.7534	57	17.3733	82	24.9931
8	2.4383	33	10.0582	58	17.6780	83	25.2979
9	2.7431	34	10.3630	59	17.9828	84	25.6027
10	3.0479	35	10.6678	60	18.2876	85	25.9075
11	3.3527	36	10.9726	61	18.5924	86	26.2123
12	3.6575	37	11.2774	62	18.8972	87	26.5171
13	3.9623	38	11.5822	63	19.2020	88	26.8219
14	4.2671	39	11.8870	64	19.5068	89	27.1267
15	4.5719	40	12.1918	65	19.8116	90	27.4315
16	4.8767	41	12.4966	66	20.1164	91	27.7363
17	5.1815	42	12.8013	67	20.4212	92	28.0410
18	5.4863	43	13.1061	68	20.7260	93	28.3458
19	5.7911	44	13.4109	69	21.0308	94	28.6506
20	6.0959	45	13.7157	70	21.3356	95	28.9554
21	6.4007	46	14.0205	71	21.6404	96	29.2602
22	6.7055	47	14.3253	72	21.9452	97	29.5650
23	7.0103	48	14.6301	73	22.2500	98	29.8698
24	7.3151	49	14.9349	74	22.5548	99	30.1746
25	7.6198	50	15.2397	75	22.8595	100	30.4794

IV. Quadratmeter in englische Quadratfuß.

Qu.-Meter	Quadrat-Fuß	Qu.-Meter	Quadrat-Fuß	Qu.-Meter	Quadrat-Fuß	Qu.-Meter	Quadrat-Fuß
1	10.764	26	279.872	51	548.979	76	818.087
2	21.529	27	290.636	52	559.744	77	828.851
3	32.293	28	301.40	53	570.508	78	839.615
4	43.057	29	312.165	54	581.272	79	850.38
5	53.821	30	322.929	55	592.036	80	861.144
6	64.586	31	333.693	56	602.801	81	871.908
7	75.35	32	344.458	57	613.565	82	882.673
8	86.114	33	355.222	58	624.329	83	893.437
9	96.879	34	365.986	59	635.094	84	904.201
10	107.643	35	376.75	60	645.858	85	914.965
11	118.407	36	387.515	61	656.622	86	925.73
12	129.172	37	398.279	62	667.387	87	936.494
13	139.936	38	409.043	63	678.151	88	947.258
14	150.7	39	419.808	64	688.915	89	958.023
15	161.464	40	430.572	65	699.679	90	968.787
16	172.229	41	441.336	66	710.444	91	979.551
17	182.993	42	452.101	67	721.208	92	990.316
18	193.757	43	462.865	68	731.972	93	1001.08
19	204.522	44	473.629	69	742.737	94	1011.844
20	215.286	45	484.393	70	753.501	95	1022.608
21	226.05	46	495.158	71	764.265	96	1033.373
22	236.815	47	505.922	72	775.03	97	1044.137
23	247.579	48	516.686	73	785.794	98	1054.901
24	258.343	49	527.451	74	796.558	99	1065.666
25	269.107	50	538.215	75	807.322	100	1076.43

V. Englische Quadratfuß in Quadratmeter.

Qu.-Fuß	Quadrat-Meter	Qu.-Fuß	Quadrat-Meter	Qu.-Fuß	Quadrat-Meter	Qu.-Fuß	Quadrat-Meter
1	0.0929	26	2.4154	51	4.7379	76	7.0604
2	0.1858	27	2.5083	52	4.8308	77	7.1533
3	0.2787	28	2.6012	53	4.9237	78	7.2462
4	0.3716	29	2.6941	54	5.0166	79	7.3391
5	0.4645	30	2.787	55	5.1095	80	7.432
6	0.5574	31	2.8799	56	5.2024	81	7.5249
7	0.6503	32	2.9728	57	5.2953	82	7.6178
8	0.7432	33	3.0657	58	5.3882	83	7.7107
9	0.8361	34	3.1586	59	5.4811	84	7.8036
10	0.929	35	3.2515	60	5.574	85	7.8965
11	1.0219	36	3.3444	61	5.6669	86	7.9894
12	1.1148	37	3.4373	62	5.7598	87	8.0823
13	1.2077	38	3.5302	63	5.8527	88	8.1752
14	1.3006	39	3.6231	64	5.9456	89	8.2681
15	1.3935	40	3.716	65	6.0385	90	8.361
16	1.4864	41	3.8089	66	6.1314	91	8.4539
17	1.5793	42	3.9018	67	6.2243	92	8.5468
18	1.6722	43	3.9947	68	6.3172	93	8.6397
19	1.7651	44	4.0876	69	6.4101	94	8.7326
20	1.858	45	4.1805	70	6.503	95	8.8255
21	1.9509	46	4.2734	71	6.5959	96	8.9184
22	2.0438	47	4.3663	72	6.6888	97	9.0113
23	2.1367	48	4.4592	73	6.7817	98	9.1042
24	2.2296	49	4.5521	74	6.8746	99	9.1971
25	2.3225	50	4.645	75	6.9675	100	9.29

VI. Cubicmeter in englische Cubicfuß.

Cub.-Mtr.	Cubic-Fuß	Cub.-Mtr.	Cubic-Fuß	Cub.-Mtr.	Cubic-Fuß	Cub.-Mtr.	Cubic-Fuß
0.5	17.658	14	494.425	27.5	971.193	41	1447.960
1	35.316	14.5	512.084	28	988.850	41.5	1465.618
1.5	52.974	15	529.742	28.5	1006.509	42	1483.276
2	70.632	15.5	547.400	29	1024.168	42.5	1500.933
2.5	88.290	16	565.075	29.5	1041.826	43	1518.590
3	105.948	16.5	582.716	30	1059.483	43.5	1536.247
3.5	123.606	17	600.374	30.5	1077.142	44	1553.904
4	141.264	17.5	618.032	31	1094.800	44.5	1571.563
4.5	158.922	18	635.690	31.5	1112.457	45	1589.222
5	176.581	18.5	653.349	32	1130.115	45.5	1606.881
5.5	194.238	19	671.008	32.5	1147.773	46	1624.540
6	211.897	19.5	688.665	33	1165.432	46.5	1642.198
6.5	229.555	20	706.322	33.5	1183.090	47	1659.856
7	247.213	20.5	723.980	34	1200.748	47.5	1677.515
7.5	264.871	21	741.638	34.5	1218.406	48	1695.172
8	282.529	21.5	759.295	35	1236.064	48.5	1712.829
8.5	300.187	22	776.952	35.5	1253.722	49	1730.487
9	317.845	22.5	794.611	36	1271.380	49.5	1748.144
9.5	335.504	23	812.270	36.5	1289.039	50	1765.805
10	353.161	23.5	829.928	37	1306.698	50.5	1783.464
10.5	370.819	24	847.584	37.5	1324.357	51	1801.122
11	388.476	24.5	865.245	38	1342.016	51.5	1818.782
11.5	406.135	25	882.902	38.5	1359.673	52	1836.440
12	423.793	25.5	900.562	39	1377.330	52.5	1854.098
12.5	441.452	26	918.220	39.5	1394.987	53	1871.756
13	459.110	26.5	935.878	40	1412.644	53.5	1889.414
13.5	476.768	27	953.536	40.5	1430.302	54	1907.072

VII. Englische Cubicfuß in Cubicmeter.

Cub.-Fuß	Cubic-Meter	Cub.-Fuß	Cubic-Meter	Cub.-Fuß	Cubic-Meter	Cub.-Fuß	Cubic-Meter
1	0.0283	14.5	0.4106	28	0.7928	41.5	1.1752
1.5	0.0425	15	0.4247	28.5	0.8070	42	1.1892
2	0.0566	15.5	0.4389	29	0.8211	42.5	1.2034
2.5	0.0708	16	0.4530	29.5	0.8353	43	1.2176
3	0.0849	16.5	0.4672	30	0.8495	43.5	1.2318
3.5	0.0991	17	0.4814	30.5	0.8637	44	1.2458
4	0.1133	17.5	0.4956	31	0.8777	44.5	1.2600
4.5	0.1275	18	0.5097	31.5	0.8919	45	1.2742
5	0.1416	18.5	0.5239	32	0.9051	45.5	1.2884
5.5	0.1558	19	0.5380	32.5	0.9193	46	1.3026
6	0.1699	19.5	0.5522	33	0.9334	46.5	1.3168
6.5	0.1841	20	0.5663	33.5	0.9486	47	1.3310
7	0.1982	20.5	0.5805	34	0.9628	47.5	1.3452
7.5	0.2124	21	0.5946	34.5	0.9770	48	1.3592
8	0.2265	21.5	0.6088	35	0.9912	48.5	1.3734
8.5	0.2407	22	0.6229	35.5	1.0054	49	1.3876
9	0.2548	22.5	0.6371	36	1.0194	49.5	1.4018
9.5	0.2690	23	0.6513	36.5	1.0336	50	1.4158
10	0.2832	23.5	0.6655	37	1.0478	50.5	1.4300
10.5	0.2974	24	0.6796	37.5	1.0620	51	1.4442
11	0.3115	24.5	0.6938	38	1.0760	51.5	1.4584
11.5	0.3257	25	0.7079	38.5	1.0902	52	1.4724
12	0.3398	25.5	0.7221	39	1.1044	52.5	1.4866
12.5	0.3540	26	0.7362	39.5	1.1186	53	1.5008
13	0.3681	26.5	0.7504	40	1.1326	53.5	1.5150
13.5	0.3823	27	0.7645	40.5	1.1468	54	1.5290
14	0.3964	27.5	0.7787	41	1.1610	54.5	1.5432

VIII. Liter in englische (Imp.) Gallonen.

Liter	Gallonen	Liter	Gallonen	Liter	Gallonen	Liter	Gallonen
1	0.22	26	5.72	51	11.22	76	16.73
2	0.44	27	5.94	52	11.44	77	16.95
3	0.66	28	6.16	53	11.67	78	17.17
4	0.88	29	6.38	54	12.89	79	17.39
5	1.10	30	6.60	55	12.11	80	17.61
6	1.32	31	6.82	56	12.33	81	17.83
7	1.54	32	7.04	57	12.55	82	18.05
8	1.76	33	7.26	58	12.77	83	18.27
9	.98	34	7.48	59	12.99	84	18.49
10	2.20	35	7.70	60	13.21	85	18.71
11	2.42	36	7.92	61	13.43	86	18.93
12	2.64	37	8.14	62	13.65	87	19.15
13	2.86	38	8.36	63	13.87	88	19.37
14	3.08	39	8.58	64	14.09	89	19.59
15	3.30	40	8.80	65	14.31	90	19.81
16	3.52	41	9.02	66	14.53	91	20.03
17	3.74	42	9.24	67	14.75	92	20.25
18	3.96	43	9.46	68	14.97	93	20.47
19	4.18	44	9.68	69	15.19	94	20.69
20	4.40	45	9.90	70	15.41	95	20.91
21	4.62	46	10.12	71	15.63	96	21.13
22	4.84	47	10.34	72	15.85	97	21.35
23	5.06	48	10.56	73	16.07	98	21.57
24	5.28	49	10.78	74	16.29	99	21.79
25	5.50	50	11.00	75	16.51	100	22.01

IX. Englische (Imp.) Gallonen in Liter.

Gall.	Liter	Gall.	Liter	Gall.	Liter	Gall.	Liter
1	4.543	26	118.130	51	231.717	76	345.304
2	9.087	27	122.674	52	236.260	77	349.847
3	13.630	28	127.217	53	240.804	78	354.391
4	18.174	29	131.761	54	245.347	79	358.934
5	22.717	30	136.304	55	249.891	80	363.478
6	27.261	31	140.848	56	254.434	81	368.021
7	31.804	32	145.391	57	258.978	82	372.565
8	36.348	33	149.935	58	263.521	83	377.108
9	40.891	34	154.478	59	268.065	84	381.651
10	45.435	35	159.021	60	272.608	85	386.195
11	49.978	36	163.565	61	277.152	86	390.738
12	54.522	37	168.108	62	281.695	87	395.282
13	59.065	38	172.652	63	286.239	88	399.825
14	63.609	39	177.195	64	290.782	89	404.369
15	68.152	40	181.739	65	295.326	90	408.912
16	72.696	41	186.282	66	299.869	91	413.456
17	77.239	42	190.826	67	304.412	92	417.999
18	81.782	43	195.369	68	308.956	93	422.543
19	86.326	44	199.913	69	313.499	94	427.086
20	90.869	45	204.456	70	318.043	95	431.630
21	95.413	46	209.000	71	322.586	96	436.173
22	99.956	47	213.543	72	327.130	97	440.717
23	104.500	48	218.087	73	331.673	98	445.260
24	109.043	49	222.630	74	336.217	99	449.804
25	113.587	50	227.173	75	340.760	100	454.347

X. Kilogramm in englische Pfund.

Kg	Pfund	Kg	Pfund	Kg	Pfund	Kg	Pfund
1	2.205	26	57.320	51	112.435	76	167.550
2	4.409	27	59.524	52	114.639	77	169.754
3	6.614	28	61.729	53	116.844	78	171.959
4	8.818	29	63.933	54	119.048	79	174.163
5	11.023	30	66.138	55	121.253	80	176.368
6	13.228	31	68.343	56	123.458	81	178.573
7	15.432	32	70.547	57	125.662	82	180.777
8	17.637	33	72.752	58	127.867	83	182.982
9	19.841	34	74.956	59	130.071	84	185.186
10	22.046	35	77.161	60	132.267	85	187.391
11	24.251	36	79.366	61	134.481	86	189.596
12	26.455	37	81.570	62	136.685	87	191.800
13	28.660	38	83.775	63	138.890	88	194.005
14	30.864	39	85.979	64	141.094	89	196.209
15	33.069	40	88.184	65	143.299	90	198.414
16	35.274	41	90.389	66	145.504	91	200.619
17	37.478	42	92.593	67	147.708	92	202.823
18	39.683	43	94.798	68	149.913	93	205.028
19	41.887	44	97.002	69	152.117	94	207.232
20	44.092	45	99.207	70	154.322	95	209.437
21	46.297	46	101.412	71	156.527	96	211.642
22	48.501	47	103.616	72	158.731	97	213.846
23	50.706	48	105.821	73	160.936	98	216.051
24	52.910	49	108.025	74	163.140	99	218.255
25	55.115	50	110.23	75	165.345	100	220.462

XI. Englische Pfund in Kilogramm.

Pfund	Kilogramm	Pfund	Kilogramm	Pfund	Kilogramm	Pfund	Kilogramm
1	0.453593	26	11.793418	51	23.33243	76	34.473068
2	0.907186	27	12.247011	52	23.586836	77	34.926661
3	1.360779	28	12.700604	53	24.040429	78	35.380254
4	1.814372	29	13.154197	54	24.494022	79	35.833847
5	2.267965	30	13.60779	55	24.947615	80	36.28744
6	2.721558	31	14.061383	56	25.401208	81	36.741033
7	3.175151	32	14.514976	57	25.854801	82	37.194626
8	3.628744	33	14.968569	58	26.308394	83	37.648219
9	4.082337	34	15.422162	59	26.761987	84	38.101812
10	4.53593	35	15.875755	60	27.21558	85	38.555404
11	4.989523	36	16.329348	61	27.669173	86	39.008998
12	5.443116	37	16.782941	62	28.122766	87	39.462591
13	5.896709	38	17.236534	63	28.576359	88	39.916184
14	6.350302	39	17.690127	64	29.029952	89	40.369777
15	6.803895	40	18.14372	65	29.483545	90	40.82337
16	7.257485	41	18.597313	66	29.937138	91	41.276963
17	7.711081	42	19.050906	67	30.390731	92	41.730556
18	8.164674	43	19.504499	68	30.844324	93	42.184149
19	8.618267	44	19.958092	69	31.297917	94	42.637742
20	9.07186	45	20.411685	70	31.75151	95	43.091335
21	9.525453	46	20.865278	71	32.205103	96	43.544928
22	9.979046	47	21.318871	72	32.658696	97	43.998521
23	10.432639	48	21.772464	73	33.112289	98	44.452114
24	10.886232	49	22.226057	74	33.565882	99	44.905707
25	11.339825	50	22.67965	75	34.019475	100	45.3593

XII. Kilometer in englische Meilen.

Km	Meilen	Km	Meilen	Km	Meilen	Km	Meilen
1	0.621	26	16.156	51	31.690	76	47.225
2	1.243	27	16.777	52	32.312	77	47.846
3	1.864	28	17.399	53	32.933	78	48.468
4	2.485	29	18.02	54	33.544	79	49.089
5	3.107	30	18.641	55	34.176	80	49.710
6	3.728	31	19.263	56	34.797	81	50.332
7	4.350	32	19.884	57	35.419	82	50.953
8	4.971	33	20.505	58	36.040	83	51.574
9	5.592	34	21.127	59	36.661	84	52.196
10	6.214	35	21.748	60	37.283	85	52.817
11	6.835	36	22.370	61	37.904	86	53.439
12	7.457	37	22.991	62	38.525	87	54.06
13	8.078	38	23.612	63	39.147	88	54.681
14	8.699	39	24.234	64	39.768	89	55.303
15	9.321	40	24.855	65	40.390	90	55.924
16	9.942	41	25.477	66	41.011	91	56.545
17	10.563	42	26.098	67	41.632	92	57.167
18	11.185	43	26.719	68	42.254	93	57.788
19	11.806	44	27.341	69	42.875	94	58.410
20	12.428	45	27.962	70	43.497	95	59.031
21	13.049	46	28.583	71	44.118	96	59.652
22	13.670	47	29.205	72	44.739	97	60.274
23	14.292	48	29.826	73	45.361	98	60.895
24	14.913	49	30.448	74	45.982	99	61.517
25	15.534	50	31.069	75	46.603	100	62.138

XIII. Englische Meilen in Kilometer

Mln.	Kilometer	Mln.	Kilometer	Mln.	Kilometer	Mln.	Kilometer
1	1.609321	26	41.842346	51	82.075371	76	122.308396
2	3.218642	27	43.451667	52	83.684692	77	123.917717
3	4.827963	28	45.060988	53	85.294013	78	125.527038
4	6.437284	29	46.670309	54	86.903334	79	127.136359
5	8.046605	30	48.27963	55	88.512655	80	128.74568
6	9.655926	31	49.888951	56	90.121976	81	130.355001
7	11.265247	32	51.498272	57	91.731297	82	131.964322
8	12.874568	33	53.107593	58	93.340618	83	133.573643
9	14.483889	34	54.716914	59	94.949939	84	135.182964
10	16.09321	35	56.326235	60	96.55926	85	136.792285
11	17.702531	36	57.935556	61	98.168581	86	138.401606
12	19.311852	37	59.544877	62	99.777902	87	140.010927
13	20.921173	38	61.154198	63	101.387223	88	141.620248
14	22.530494	39	62.763519	64	102.996544	89	143.229569
15	24.139815	40	64.37284	65	104.605865	90	144.83889
16	25.749136	41	65.982161	66	106.215186	91	146.448211
17	27.358457	42	67.591482	67	107.824507	92	148.057532
18	28.967778	43	69.200803	68	109.433828	93	149.666853
19	30.577099	44	70.810124	69	111.043149	94	151.276174
20	32.18642	45	72.419445	70	112.65247	95	152.885495
21	33.795741	46	74.028766	71	114.261791	96	154.494816
22	35.405062	47	75.638087	72	115.871112	97	156.104137
23	37.014383	48	77.247408	73	117.480433	98	157.713458
24	38.623704	49	78.856729	74	119.089754	99	159.322779
25	40.233025	50	80.46605	75	120.699075	100	160.9321

XIV. Kilogramm auf den Quadratzentimeter in englische Pfund auf den Quadratzoll.

kg qcm	Pfund Qu.-Zoll	kg qcm	Pfund Qu.-Zoll	kg qcm	Pfund Qu.-Zoll	kg qcm	Pfund Qu.-Zoll
1.0	14.223	6.4	91.027	11.8	167.832	17.2	244.636
1.2	17.068	6.6	93.872	12.0	170.676	17.4	247.479
1.4	19.112	6.8	96.716	12.2	173.520	17.6	250.324
1.6	22.757	7.0	99.561	12.4	176.366	17.8	253.170
1.8	25.601	7.2	102.406	12.6	179.210	18.0	256.014
2.0	28.446	7.4	105.250	12.8	182.054	18.2	258.858
2.2	31.291	7.6	108.095	13.0	184.900	18.4	261.704
2.4	34.135	7.8	110.939	13.2	187.744	18.6	264.549
2.6	36.980	8.0	113.784	13.4	190.588	18.8	267.392
2.8	39.824	8.2	116.629	13.6	193.432	19.0	270.238
3.0	42.669	8.4	119.473	13.8	196.278	19.2	273.081
3.2	45.514	8.6	122.318	14.0	199.122	19.4	275.926
3.4	48.358	8.8	125.162	14.2	201.966	19.6	278.770
3.6	51.203	9.0	128.007	14.4	204.812	19.8	281.616
3.8	54.047	9.2	130.852	14.6	207.656	20.0	284.460
4.0	56.892	9.4	133.696	14.8	210.500	20.2	287.304
4.2	59.737	9.6	136.541	15.0	213.345	20.4	290.148
4.4	62.581	9.8	139.385	15.2	216.190	20.6	292.994
4.6	65.426	10.0	142.230	15.4	219.034	20.8	295.840
4.8	68.270	10.2	145.074	15.6	221.880	21.0	298.683
5.0	71.115	10.4	147.919	15.8	224.724	21.2	301.528
5.2	73.960	10.6	150.764	16.0	227.568	21.4	304.373
5.4	76.804	10.8	153.608	16.2	230.412	21.6	307.217
5.6	79.649	11.0	156.453	16.4	233.256	21.8	310.062
5.8	83.493	11.2	159.297	16.6	236.102	22.0	312.906
6.0	85.338	11.4	162.142	16.8	238.948		
6.2	88.183	11.6	164.986	17.0	241.792		

XV. Engl. Pfd. auf den Quadratzoll in Kilogr. auf den Quadratzentimeter.

Pfd. Qu.-Z.	kgm qcm	Pfd. Qu.-Z.	kgm qcm	Pfd. Qu.-Z.	kgm qcm	Pfd. qcm	kgm qcm
100	7.031	154	10.827	208	14.624	262	18.421
102	7.171	156	10.968	210	14.765	264	18.561
104	7.312	158	11.109	212	14.905	266	18.702
106	7.452	160	11.249	214	15.046	268	18.842
108	7.593	162	11.390	216	15.186	270	18.983
110	7.734	164	11.530	218	15.327	272	19.123
112	7.874	166	11.671	220	15.467	274	19.264
114	8.014	168	11.812	222	15.608	276	19.405
116	8.155	170	11.952	224	15.748	278	19.545
118	8.296	172	12.093	226	15.889	380	19.686
120	8.437	174	12.233	228	16.030	382	19.827
122	8.578	176	12.374	230	16.171	384	19.967
124	8.728	178	12.515	232	16.311	386	20.108
126	8.868	180	12.655	234	16.452	388	20.248
128	9.009	182	12.796	236	16.593	390	20.389
130	9.140	184	12.937	238	16.734	392	20.530
132	9.281	186	13.077	240	16.874	394	20.670
134	9.421	188	13.218	242	17.015	396	20.811
136	9.562	190	13.358	244	17.155	398	20.951
138	9.702	192	13.499	246	17.296	300	21.092
140	9.843	194	13.639	248	17.436	302	21.232
142	9.983	196	13.780	250	17.577	304	21.373
144	10.124	198	13.921	252	17.718	306	21.514
146	10.265	200	14.062	254	17.858	308	21.655
148	10.405	202	14.202	256	17.999	310	21.795
150	10.546	204	14.343	258	18.140		
152	10.686	206	14.483	260	18.280		

XVI. Kilogramm auf den Quadrat=Millimeter in englische Tonnen auf den Quadrat=Zoll.

kg qmm	Tons Qu.-Zoll	kg qmm	Tons Qu.-Zoll	kg qmm	Tons Qu.-Zoll	kg qmm	Tons Qu.-Zoll
10	6.384	33	20.949	56	35.552	79	50.152
11	6.983	34	21.584	57	36.186	80	50.787
12	7.618	35	22.219	58	36.820	81	51.420
13	8.253	36	22.854	59	37.455	82	52.055
14	8.888	37	23.489	60	38.090	83	52.690
15	9.522	38	24.124	61	38.724	84	53.315
16	10.157	39	24.759	62	39.358	85	53.960
17	10.792	40	25.393	63	39.983	86	54.595
18	11.427	41	26.027	64	40.628	87	55.231
19	12.062	42	26.662	65	41.264	88	55.864
20	12.697	43	27.297	66	41.898	89	56.498
21	13.329	44	27.932	67	42.533	90	57.133
22	13.966	45	28.566	68	43.168	91	57.768
23	14.601	46	29.202	69	43.803	92	58.404
24	15.236	47	29.837	70	44.415	93	59.039
25	15.870	48	30.471	71	45.072	94	59.674
26	16.506	49	31.107	72	45.708	95	60.310
27	17.136	50	31.742	73	46.343	96	60.944
28	17.772	51	32.376	74	46.978	97	61.578
29	18.410	52	33.012	75	47.612	98	62.213
30	19.045	53	33.646	76	48.248	99	62.847
31	19.679	54	34.272	77	48.883		
32	20.314	55	34.916	78	49.518		

XVII. Englische Tonnen auf den Quadrat=Zoll in Kilogramm auf den Quadrat=Millimeter.

Tons Qu.-Z.	kgm qmm	Tons Qu.-Z.	kgm qmm	Tons Qu.-Z.	kgm qmm	Tons Qu.-Z.	kgm qmm
5	7.876	19	29.926	33	51.984	47	74.032
5.5	8.664	19.5	30.715	33.5	52.762	47.5	74.820
6	9.450	20	31.504	34	53.548	48	75.609
6.5	10.237	20.5	32.292	34.5	54.342	48.5	76.393
7	11.026	21	33.080	35	55.130	49	77.182
7.5	11.813	21.5	33.868	35.5	55.916	49.5	77.964
8	12.601	22	34.656	36	56.700	50	78.760
8.5	13.387	22.5	35.442	36.5	57.490	50.5	79.541
9	14.175	23	36.228	37	58.272	51	80.322
9.5	14.963	23.5	37.016	37.5	59.061	51.5	81.109
10	15.752	24	37.804	38	59.852	52	81.896
10.5	16.540	24.5	38.589	38.5	60.641	52.5	82.686
11	17.328	25	39.380	39	61.422	53	83.474
11.5	18.114	25.5	40.161	39.5	62.219	53.5	84.262
12	18.902	26	40.948	40	63.008	54	85.050
12.5	19.687	26.5	41.737	40.5	63.790	54.5	85.840
13	20.474	27	42.525	41	64.584	55	86.640
13.5	21.263	27.5	43.315	41.5	65.372	55.5	87.408
14	22.052	28	44.105	42	66.156	56	88.208
14.5	22.849	28.5	44.901	42.5	66.946	56.5	89.006
15	23.628	29	45.698	43	67.736	57	89.778
15.5	24.413	29.5	46.477	43.5	68.547	57.5	90.570
16	25.203	30	47.256	44	69.312	58	91.396
16.5	25.988	30.5	48.041	44.5	70.098	58.5	92.145
17	26.774	31	48.826	45	70.884	59	92.954
17.5	27.562	31.5	49.620	45.5	71.670	59.5	93.733
18	28.354	32	50.406	46	72.456	60	94.512
18.5	29.136	32.5	51.191	46.5	73.239	60.5	95.297

XVIII. Englische Meilen in der Stunde = Kilometer in der Stunde
 = Meter in der Sekunde = Radumdrehungen in der Sekunde
 bei 1 Meter Durchmesser.

Engl. Meilen i. d. Std.	Kilometer i. d. Std.	Meter in der Sekunde	Radumdrehungen in der Sekunde	Engl. Meilen i. d. Std.	Kilometer i. d. Std.	Meter in der Sekunde	Radumdrehungen in der Sekunde
3.11	5	1.39	0.44	43.50	70	19.45	6.20
6.21	10	2.78	0.88	46.60	75	20.84	6.65
9.32	15	4.17	1.32	49.71	80	22.22	7.08
12.43	20	5.56	1.77	52.82	85	23.61	7.53
15.53	25	6.95	2.22	55.92	90	25.00	7.97
18.64	30	8.34	2.66	59.03	95	26.39	8.41
21.75	35	9.73	3.10	62.14	100	27.78	8.86
24.85	40	11.11	3.54	65.24	105	29.19	9.30
27.96	45	12.50	3.99	68.35	110	30.58	9.74
31.06	50	13.90	4.43	71.46	115	31.96	10.19
34.18	55	15.29	4.87	74.57	120	33.34	10.63
37.28	60	16.67	5.32	77.67	125	34.73	11.08
40.39	65	18.06	5.75	80.78	130	36.12	11.50

Zusammenstellung 37.

Temperaturgrade.

Reaumur = Celsius = Fahrenheit.

R	C	F	R	C	F	R	C	F	R	C	F
-16	-20	-4	+40	+50	+122	+140	+175	+347	+640	+800	+1470
-12	-15	+5	44	55	131	144	180	356	680	850	1560
-8	-10	+14	48	60	140	148	185	365	720	900	1650
-4	-5	+23	52	65	149	152	190	374	760	950	1740
+0	+0	+32	56	70	158	156	195	383	800	1000	1830
+0.8	+1	+33.8	60	75	167	160	200	392	840	1050	1920
1.6	2	35.6	64	80	176	168	210	410	880	1100	2010
2.4	3	37.4	68	85	185	176	220	428	920	1150	2100
3.2	4	39.2	72	90	194	184	230	446	960	1200	2190
4.0	5	41.0	76	95	203	192	240	464	1000	1250	2280
4.8	6	42.8	80	100	212	200	250	482	1040	1300	2370
5.6	7	44.6	84	105	221	208	260	500	1080	1350	2460
6.4	8	46.4	88	110	230	216	270	518	1120	1400	2550
7.2	9	48.2	92	115	239	224	280	536	1160	1450	2640
8.0	10	50.0	96	120	248	232	290	554	1200	1500	2730
9.6	12	53.6	100	125	257	240	300	572	1240	1550	2820
11.2	14	57.2	104	130	266	280	350	662	1280	1600	2910
12.8	16	60.8	108	135	275	320	400	752	1320	1650	3000
14.4	18	64.4	112	140	284	360	450	842	1360	1700	3090
16	20	68	116	145	293	400	500	931	1400	1750	3180
20	25	77	120	150	302	440	550	1020	1440	1800	3270
24	30	86	124	155	311	480	600	1110	1480	1850	3360
28	35	95	128	160	320	520	650	1200	1520	1900	3450
32	40	104	132	165	329	560	700	1290	1560	1950	3540
36	45	113	136	170	338	600	750	1380	1600	2000	3630

Zusammenstellung 38.

Glühfarben des Eisens.

	Celsius°	Réaumur°	Fahrenheit°
Im Dunkeln rotglühend	500	400	931
Dunkelrot	700	560	1290
Dunkelkirschrot	800	640	1470
Kirschrot	900	720	1650
Hellkirschrot	1000	800	1830
Dunkelorange	1100	880	2010
Helles Glühen	1150	920	2100
Helles Glühen	1200	960	2190
Hellorange	1300	1040	2370
Weißglühend	1350	1080	2460
Starkes Weißglühen	1400—1500	1120—1200	2550—2730
Schweißhitze	über 1500	über 1200	über 2730
Blendweiß			

MATERIAL- UND AUSFÜHRUNGSVORSCHRIFTEN
 FÜR DEN BAU VON LOKOMOTIVEN UND TENDERN.

1. Preußen.

- a) «Vorschriften für die Beschaffenheit und Güte-Prüfung der beim Bau von Fahrzeugen nebst Zubehör zu verwendenden Materialien»; vom Juli 1908 nebst Nachträgen.
- b) «Befondere Bedingungen für die Ausführung und Lieferung von Lokomotiven und TENDERN nebst Zubehör und Aushilfstellen»; vom Oktober 1899, 3. Auflage, nebst Nachträgen.

Diese Bedingungen gelten auch für die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, für die deutschen Kolonialbahnen und für die meisten der kleinen Norddeutschen Eisenbahnen.

2. Frankreich.

«Cahier des Charges unifié des grandes Compagnies de chemins de fer français.»

Diese Bedingungen sind auch von den französischen Kleinbahnen und von den spanischen und portugiesischen Bahnen angenommen.

Die Materialvorschriften einzelner der großen französischen Gesellschaften weichen in manchen Punkten von dem Cahier des Charges unifié ab.

3. Italien.

Capitolato d'oneri generale per la fornitura di Materiale rotabile.

4. England.

«British Standard Specifications for Material used in the construction of Railway Rolling Stock.»

Diese Bedingungen sind auch von Ägypten, Englisch-Ostindien und den meisten von englischen Gesellschaften betriebenen Privateisenbahnen angenommen.

5. Argentinien.

a) Prescripciones generales.

b) Especificaciones 1 bis 22.

Zeitvergleichung.

- a) Mitteleuropäische Zeit (M. E. Z.) nach dem 15. Längengrad östl. von Greenwich, in Deutschland, Luxemburg, Österreich-Ungarn, Dänemark, Schweden, Norwegen, in der Schweiz, Italien, Bosnien, Serbien, weatl. Türkei (Saloniker Netz.)
- b) Westeuropäische Zeit (W. E. Z.) nach dem Längengrade von Greenwich, 1 Stunde, nach gegen M. E. Z.: in Großbritannien, Frankreich, Belgien und Spanien.
- c) Ofeuropäische Zeit (O. E. Z.) nach dem 30. Längengrade östlich von Greenwich, 1 Stunde vor gegen M. E. Z.: in Bulgarien, Rumänien, in der östlichen Türkei (Constantinopeler Netz) und in Agypten,
- d) Einheitliche Landeszeiten nach den Längengraden der Hauptstädte: in Niederlande, Portugal, Griechenland und Rußland.

Gegen die mitteleuropäische Zeit gehen die Eisenbahnhuren:

im westlichen Europa	nach St. Min.	im östlichen Europa	vor St. Min.
Frankreich (W. E. Z.)	1 —	Griechenland	— 35
Niederlande (Amsterd. Zeit) . .	— 40	Bulgarien	— 1
Belgien	1 —	Rumänien	— 1
Spanien	1 —	Ö. E. Z.	— 1
England u. Schottl. } W. E. Z.	1 —	östl. Türkei	— 1
Irland	1 25	Rußland	1 1
Portugal	1 37		
in außereuropäischen Orten		in außereuropäischen Orten	
Rio de Janeiro	3 53	Bombay	3 51
Halifax (Inter. Colonial Time) ×	5 —	Calcutta	4 53
Boston (Eastern Time)	6 —	Hongkong	7 —
New York (Eastern Time)	6 —	Albany (w. ganz Westaustral.) ×	7 —
Chicago (Central Time)	7 —	Schanghai (w. d. g. chin. Küste) ×	7 —
New Orleans (Central Time)	7 —	Yokohama (wie ganz Japan) ×	8 —
Salt Lake City (Mountain Time) ×	8 —	Adelaide (w. g. Südaustral.) ×	8 —
San Francisco (Pacific Time) ×	9 —	Melbourne (w. g. Victoria) ×	9 —
Honolulu	11 32	Sydney (w. g. Neu-Süd-wales) ×	9 —
Apia (Samoa Inseln)	12 27	Brisbane (w. ganz Queensland) ×	9 —

× Stundenzonezeit.

Wegemaße.

In den verschiedenen europäischen Staaten sind außer dem Kilometer noch folgende Wegemaße in Gebrauch:

- 1 englische Meile = 1760 Yards = 1.609 km
- 1 Seemeile aller Nationen (≙¹/₁₀₀ eines durchschnittlichen Meridiangrades) = 1.852 km
- 1 französische See-Lieue = 3 Seemeilen = 5.556 km
- 1 russische Werst = 1500 Arschinen = 1.067 km
- 1 norwegische Meile = 18000 norwegische Ellen = 11.295 km
- 1 schwedische Neumeile = 10.000 km
- 1 dänische Meile = 7.532 km
- 1 geographische Meile = 7.420 km

Auf einen Grad des Äquators (≙ 111.307 km) gehen 15 geographische Meilen.
 Auf einen durchschnittlichen Meridiangrad (≙¹/₆₀ des Meridianquadranten = 111.120 km) gehen 60 Seemeilen.



Zusammenstellung 39.

Hauptabmessungen unserer ständig auf Lager oder im Bau befindlichen

NORMALSPURIGEN TENDER-LOKOMOTIVEN

für Werksbahnen, Anschließbahnen, Kleinbahnen usw.

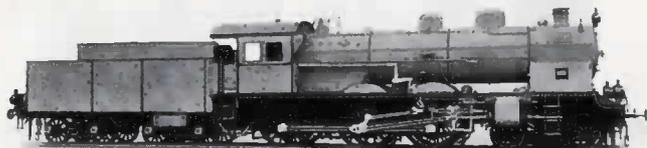
Namen	Penko	Carl Otto	Bonifacius	Hansa	Riebeck	Zollern	Oberhessen	Thüringen	Bismarck	Herkules
	PS	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Leistung	50	80	125	160	200	250	270	350	400	500
Achszahl, gek.	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4
Zylinder-Drum.	220	260	280	300	320	350	380	400	430	500
Kolbenhub	300	300	420	420	500	500	550	550	550	600
Treibrad-Drum. mm	630	700	850	850	950	950	1100	1100	1100	1200
Fester Radstand mm	1400	1500	1800	2000	2200	2300	3000	3000	3000	2860
Gesamt-Radst.	1400	1500	1800	2000	2200	2300	3000	3000	3000	4200
Dampfüberdr. Atm.	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13
Rostfläche, äußere qm	0,4	0,5	0,6	0,8	0,93	1,0	1,3	1,47	1,6	1,8
Heizfläche, äußere qm	18,5	26,2	39,0	44,0	53,0	64,0	66,0	85,0	100,0	120,0
Wasservorrat ca. cbm.	1,5	1,9	2,2	2,5	3,2	3,3	4,0	4,0	4,0	6,0
Kohlenvorrat ca. cbm.	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,0	1,3	1,4	1,6	2,0
Leergewicht ca. kg	8700	10300	13500	15500	17000	21000	24500	27000	33000	43000
Dienstgewicht ca. kg	11500	13600	18000	20500	23000	27800	32500	36000	42000	55000
Länge mit Buffer mm	5500	5900	6300	7000	7300	8020	8600	8800	9200	11000
Breite mm	2300	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2800	2900	3000
Höhe mm	3000	3200	3600	3650	3700	3820	4200	4200	4200	4200
Zugkraft 0,6 p. $\frac{d^2 \cdot h}{D}$ kg	1660	2090	2790	3210	3880	4640	5200	6240	7230	9870

Leistungstabelle zu obenstehenden normalspurigen Tender-Lokomotiven.

*) Befördert eine anhängende Bruttolast in t mit 10-15 km Std. Geschwindigkeit auf gerader Steigung von	1 : ∞ = 0 ⁰ / ₁₀₀	404	509	680	782	947	1132	1268	1524	1765	2412
	1 : 500 = 2 ⁰ / ₁₀₀	265	335	447	515	624	745	834	1004	1143	1590
	1 : 200 = 5 ⁰ / ₁₀₀	173	219	292	336	408	488	545	657	761	1041
	1 : 100 = 10 ⁰ / ₁₀₀	107	135	181	209	254	304	339	410	475	650
	1 : 50 = 20 ⁰ / ₁₀₀	58	74	98	114	139	166	184	224	259	357
	1 : 33 ¹ / ₃ = 30 ⁰ / ₁₀₀	37	48	64	74	91	108	120	148	171	235
	1 : 25 = 40 ⁰ / ₁₀₀	26	34	46	52	65	78	86	106	122	169
1 : 20 = 50 ⁰ / ₁₀₀	19	25	34	39	49	58	64	80	92	131	

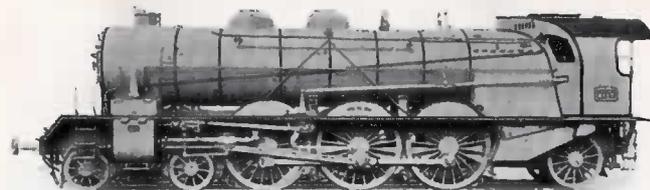
*) Der Berechnung ist ein durchschnittlicher Laufwiderstand von 4 kg für die Tonne Zuggewicht zugrunde gelegt.

		DEUTSCHLAND Preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung				FRANKREICH Cahier des Charges unifié				ITALIEN Staatsbahn				ENGLAND Standard Specifications				ARGENTINIEN Staatsbahn								
Gruppe	Teil	Material	Festig- keit kg/qmm	Deh- nung %	Bemerkung: Meßlänge 200 mm	Material	Festig- keit kg/qmm	Deh- nung %	Bemerkung: Meßlänge √ 66,7 S	Material	Festig- keit kg/qmm	Deh- nung %	Bemerkung: Meßlänge 200 mm und 50 mm	Material	Festig- keit kg/qmm	Deh- nung %	Bemerkung: Meßlänge 8" bzw 4"	Material	Festig- keit kg/qmm	Deh- nung %	Bemerkung: Meßlänge √ 66,7 S					
Kessel	Betriebsdruck = p				Probdruck p + 5				Probdruck p + 6				Probdruck p + 6									Probdruck p + 5				
	Kümpelbleche Langkesselbleche Zubehörbleche zum Kessel	Flußeif.	34-41	25	Geringere Meßlängen aus= nahmsweise zu= gefallen	Flußeif. A	35-40	30	16 MP	Bedingungsheft	Fluß= eifen II	37-42	27	Meßlänge auf 50 mm	Saures Martin= Fluß= eifen	41,3-50,5	22	Flußeifen 35-40 27-23	Flußeifen	35-40	30	} Espec. 4				
	Flußeifen B					40-46	27	16 MP	Flußeifen C u. D										35	15, 28	12 MP		Flußeifen	40-46	27	
	Feuerbuchsbodenring	Fluß= oder Schweiß= eifen	34-41	25	Schweiß= eifen O, P	Flußeifen	34, 37	20, 24	1 MP		Flußeifenformguß	44-49	25-15		} Meßlänge auf 50 mm	Kupfer Kupfer	22		35	40	Flußeifen	32	15	} Espec. 12		
	Formeisen zur Verankerung					Flußeifen	35	28	3 MP		Flußeifen	37-44	20								Flußeifen	35-40	27-23			
	Quer- und Deckenanker	Kupfer Kupfer Mangan= bronze	20 22 30	38 38	Kupfer Kupfer Mangan= bronze	Flußeifen I	38	28	4 MP		Flußeifen	37-40	25		Kupfer	22	35		40	Kupfer	22	35	Espec. 14			
	Feuerbuche					Flußeifen	38	28	4 MP		Flußeifen	37-40	25		Kupfer	22	35		40	Kupfer	22	40	Espec. 15			
Stehbolzen																										
Siederohre		Flußeifen Schweiß= eifen	34 (41) 36 (34)	25 18 (12)	längs (quer)													Messing	70 Cu, 30 Zn oder 2 Cu, 1 Zn	Probdruck 52,5 kg/qcm	Messing	70 Cu, 30 Zn oder 2 Cu, 1 Zn	Probdruck 50 kg/qcm Espec. 18			
Rostfäbe		Guß- od. Flußeifen				Flußeif. A ₂ Schw. E, F ₂	38 32	23 6	3 MP 9 MP		Flußeifen= formguß	38-44	33-25					Flußeifen	40-46	27	Espec. 12					
Bleche und Winkel zum Achen= kaffen		Flußeifen	37-44	20		Fluße. C, A ₁	35	15, 28	12 MP 3 MP		Flußeifen	35-46	20					Flußeifen	40-46	27						
Armaturen		Rotguß, 84 Cu, 15 Sn, 1 Zn				Bronze 88 Cu, 9 Sn, 2 Zn, 1 Pb oder nach Vorschrift der einzelnen Bahnen				Rotguß 88 Cu, 10 Sn, 2 Zn				Rotguß 85 Cu, 13 Sn, 2 Zn												
Rohre	Dampfeintrömhre Verbinder, Ausströmhre Kleine Dampfrohre Schmierrohre	Flußeif.	34-41	25	auch Schweiß= wie Siederohre	Flußeif.	34-41	25	Probdruck 25 kg/qcm	} Kupfer	Kupfer	23	35	Probdruck 25 kg/qcm	} Kupfer	Probdruck 52,5 kg/qcm	} Flußeif.	Flußeif.	34-41	25	Probdruck 25 kg/qcm	Flußeif.	34-41	25	Probdruck 25 kg/qcm	
	Kleine Dampfrohre Schmierrohre																									Kupfer
	Druckluftbremse und Heizung	Flußeif.	34-41	25	Probdruck 25 kg/qcm	Schweiß= eifen od. Flußeifen			98 MP. Brems= rohre 20 kg/qcm Heizungsrohre 15 kg/qcm		Flußeif.	37-40	25	Probdruck 30 kg/qcm für > 40 mm l. D. Probdruck 35 kg/qcm für < 40 mm l. D.		Flußeif.				Flußeif.				Flußeif.		
Zylinder	Zylinder und Deckel	Gußeifen	18-24			Gußeifen	nach befond. Vorschrift d. Bahnen			Gußeifen	18-24	20	Probdruck HDC 21 kg/qcm	Gußeifen			Probdruck 25 kg/qcm	Gußeifen	14-18	Espec. 22	Probdruck p + 3 kg/qcm					
	Kolben	Flußstahl	50-60	20	Kolbenringe, Gußeif. 12-14 kg	Stahlguß	45	15	201 D		Fl. E. oder Fl. E. G.	37-44 44-49	25 15	Probdruck NDC 10 kg/qcm	} laures Flußeifen	A B C D	42,6 39,4-50,5 50,5-58,4 63,1-71	25 27-20 25-20 20-15	Teile die einge= letzt werden Gewöhnliche Schmiedeteile Besondere Teile ohne Reibflächen Besondere Teile mit Reibflächen	Flußeifenformguß	45	15	} Espec. 11			
	Kolbenfange					Flußst. D D	50	22	10 MP	Flußstahl	65	12		Flußeifenformguß						55-70	20-15	Flußeifenformguß		45	15	Espec. 10
	Kreuzkopf-Körper					Stahlguß M 3	45	15	201 D	Flußeifenformguß	44-49	25-15 a. 50 mm		Flußeifenformguß						55-70	20-15	Flußeifenformguß		45	15	Espec. 11
	Kreuzkopf-Schuhe	Gußeifen	12-14			Gußeifen				Flußeifenformguß	44-49	25-15 a. 50 mm		} laures Flußeifen	A B C D	42,6 39,4-50,5 50,5-58,4 63,1-71	25 27-20 25-20 20-15	Teile die einge= letzt werden Gewöhnliche Schmiedeteile Besondere Teile ohne Reibflächen Besondere Teile mit Reibflächen	Gußeifen	14-18		Espec. 22				
	Kreuzkopf-Gleitflächen	Weißmet.		1 Cu, 15 Sn, 2 Sb	Weißmet. 2		10 Cu, 65 Pb, 25 Sb			Weißmet.		6 Cu, 83 Sn, 11 Sb											Weißmetall	5,5 Cu, 83,4 Sn, 11,1 Sb		Espec. 20
	Leitfäbe	Flußeifen	34-41	25		Flußstahl D	50	22	10 MP		Flußstahl	65	12						Flußeifen	35-40	30-28	Espec. 10				
	Treibfange, Kuppelfange	Flußstahl	50-60	20							Flußstahl	45-55	22						Flußstahl	45-50	25-22	Espec. 10				
	Lagerfchalen	Rotguß			84 Cu, 15 Sn, 1 Zn	Bronze 1			84 Cu, 16 Sn		Rotguß			84 Cu, 16 Sn					Rotguß	85 Cu, 13 Sn, 2 Zn		Espec. 20				
	Weißmetallausguß	Weißmet.			1 Cu, 15 Sn, 2 Sb	Weißmet. 4	5,5 Cu, 83,4 Sn, 11,1 Sb		n. Bahnen versch.		Weißmet.			6 Cu, 83 Sn, 11 Sb					Weißmet.	5,5 Cu, 83,4 Sn, 11,1 Sb		Espec. 20				



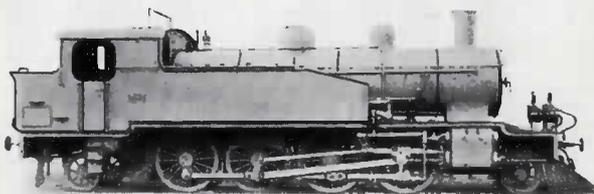
2 - C Heißdampf-Vierzylinderverbund-Schnellzuglokomotive
für Normalspur.

Zylinder-Durchmesser . H. D.	400 mm	Heizfläche	165,5 qm
Zylinder-Durchmesser . N. D.	610 mm	Überhitzerfläche	52 qm
Kolbenhub	660 mm	Roßfläche	2,95 qm
Treibraddurchmesser	1980 mm	Leergewicht	72700 kg
Dampfdruck	14 Atm	Dienstgewicht	79600 kg
Zugkraft	7600 kg	Reibungsgewicht	51000 kg



2 - C - 1 Heißdampf-Vierlings-Schnellzuglokomotive
für Normalspur.

Zylinder-Durchmesser	480 mm	Heizfläche	219,3 qm
Kolbenhub	650 mm	Überhitzerfläche	70,6 qm
Treibraddurchmesser	2000 mm	Roßfläche	4,25 qm
Dampfdruck	12 Atm	Leergewicht	82000 kg
Zugkraft	10600 kg	Dienstgewicht	91000 kg
		Reibungsgewicht	55000 kg



1 - D - 1 Heißdampf-Tenderlokomotive
für Normalspur.

Zylinder-Durchmesser	410 mm	Überhitzerfläche	25,5 qm
Kolbenhub	650 mm	Roßfläche	1,65 qm
Treibraddurchmesser	1420 mm	Leergewicht	45800 kg
Dampfdruck	12 Atm	Dienstgewicht	58000 kg
Zugkraft	5500 kg	Reibungsgewicht	39500 kg
Heizfläche	91,1 qm	Wasservorrat	6500 kg
		Kohlenvorrat	1700 kg



1 - C + C - 1 Mallet-Vierzylinderverbund-Güterzuglokomotive
für Meterspur.

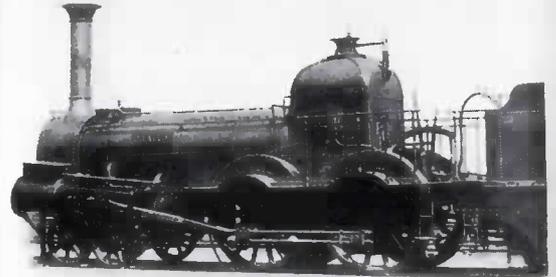
Zylinder-Durchmesser . H. D.	430 mm	Dampfdruck	14 Atm
Zylinder-Durchmesser . N. D.	660 mm	Zugkraft	14000 kg
Kolbenhub	560 mm	Heizfläche	235 qm
Treibraddurchmesser	1140 mm	Roßfläche	3,9 qm
		Leergewicht	81000 kg
		Dienstgewicht	91000 kg
		Reibungsgewicht	75000 kg

HENSCHEL & SOHN · CASSEL.



Lokomotivfabrik in Cassel.

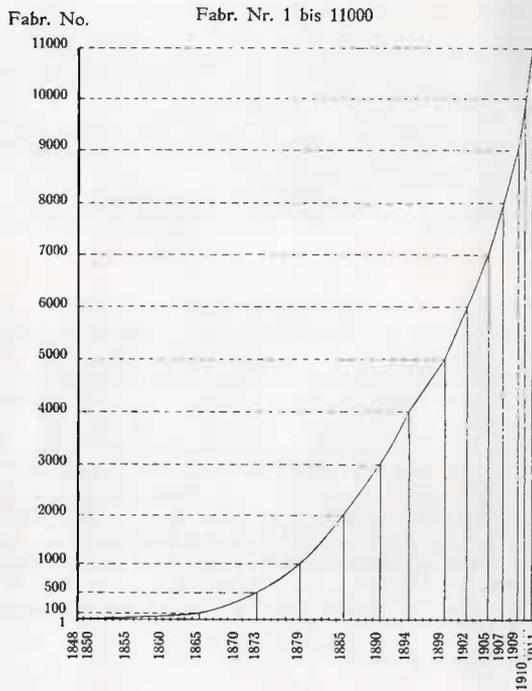
Die Entstehung der Lokomotiv- und Maschinenfabrik von HENSCHEL & SOHN in CASSEL, eines der ältesten industriellen Unternehmungen Deutschlands, läßt sich an Hand von Urkunden bis in das 18. Jahrhundert zurückverfolgen. GEORG CHRISTIAN CARL HENSCHEL, der einer schon im 16. Jahrhundert existierenden Glocken- und Stückgießerfamilie in Gießen entstammte und seit 1785 Inhaber der Fürstlichen Stückgießerei in Cassel war, richtete im Jahre 1810 eine kleine Fabrik im eigenen Hause ein und legte damit den Grundstein zu dem jetzt über 100 Jahre bestehenden Werke. Sein Sohn ANTON HENSCHEL, der im Jahre 1817 in das Unternehmen eintrat, gehört zu den Begründern des Maschinenbaues in Deutschland. Henschel-Röhrenkessel und Henschel-Turbinen tragen seinen Namen. Unter seiner Leitung wandte sich die Fabrik mehr und mehr dem Maschinenbau zu. Seit 1840 wurde der Bau schwerer Werkzeugmaschinen und einige Jahre später der Lokomotivbau aufgenommen. Im Jahre 1848 wurde die erste Lokomotive «Drache» für die Friedrich-Wilhelms-Nordbahn geliefert. Es war eine 2B-Perfionenzug-Lokomotive mit vorderem Drehgestell.



Lokomotive Fabr. Nr. 1 „Drache“.

In den folgenden Jahrzehnten wandte sich die Firma mehr und mehr dem Lokomotivbau zu, der heute fast die ausschließliche Beschäftigung des Werkes bildet. Das schnelle Anwachsen der Zahl der abgelieferten Lokomotiven ergibt sich aus der beifolgenden Tabelle:

Lieferungsjahre der Lokomotiven

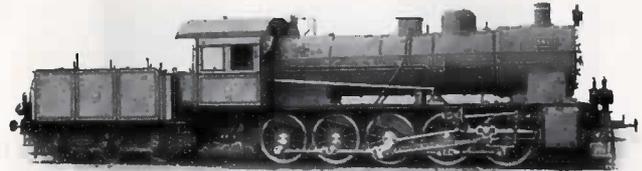


Das Werk hat sich dauernd vom Vater auf den Sohn vererbt. Der heutige Chef, Geheimer Kommerzienrat Dr. Ing. KARL HENSCHEL, hat es in den Jahren 1901/4 in großzügiger Weise erweitert und fast vollständig neu aufgebaut, sodaß die Leistungsfähigkeit von etwa 300 bis 350 Lokomotiven vor dem Umbau auf heute über 800 große Vollbahnlokomotiven stieg und das Werk zur größten europäischen Lokomotivfabrik wurde.

Das beste Bild für die gewaltige Vergrößerung des Unternehmens gibt die Produktionssteigerung der letzten Jahre. Sie stieg von 12100 t im Jahre 1902 auf 38000 t im Jahre 1911, also auf mehr als das dreifache.

Mit der wachsenden Leistungsfähigkeit der Lokomotivfabrik machte sich die Abhängigkeit von den Werken, die die Materialien für den Bau der Lokomotiven, wie Bleche, Röhren, Radfätze, Stahl-, Guß- und Schmiedestücke lieferten, immer unange-

nehmer fühlbar. Deshalb wurde im Jahre 1904 von der Dortmunder Union die Henschel-Hütte bei Hattingen-Ruhr, in Westfalen, erworben und gleichfalls dem heutigen Stand der Technik und den Anforderungen der Lokomotivfabrik entsprechend völlig umgebaut und erweitert, sodaß das Werk heute eines der größten und bestgeeigneten dieser Art in Rheinland und Westfalen ist.



Lokomotive Fabr.-Nr. 10000.

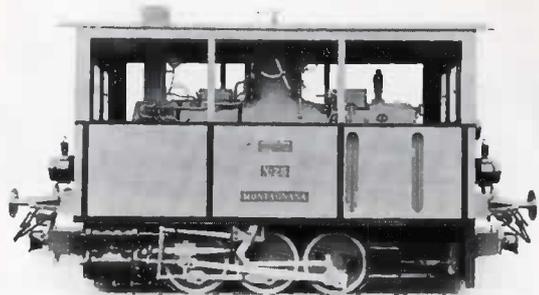
Die Lokomotivfabrik beschäftigt zur Zeit etwa 6500 Beamte und Arbeiter. Sie besteht aus zwei räumlich von einander getrennten, aber durch Gleisanschluß verbundenen Abteilungen, dem Casseler Werk, das außer dem Verwaltungsgebäude die Eisen- und Metallgießerei, die Schreinerei, die Kleinfabriken, die mechanischen Werkstätten, einchl. der Werkzeugmacherei und die Montage umfaßt, und dem Rothenditmolder Werk mit Kesselschmiede, Rahmenwerkstatt und Hammerschmiede.



Werk in Cassel-Rothenditmold.

Die Gesamtzahl der Werkzeugmaschinen beträgt über 2000, darunter über 500 Drehbänke, 300 Fräsmaschinen, 400 Hobel-, Shaping- und Stoßmaschinen, 400 Bohrmaschinen, 70 Schleifmaschinen, über 100 Automaten und Halbautomaten. Zwei elektrische Zentralen von zusammen 5700 PS versorgen die Werkstätten mit Kraft und Beleuchtung. Den Kraftantrieb für die Werkzeugmaschinen, für die 46 Laufkräne, 65 Drehkräne, 20 Aufzüge, 5 Schiebebühnen und 20 Drehstischen vermitteln 510 Elektromotoren. Die Werke sind ferner ausgestattet mit 2 hydraulischen Blechkümpelpressen, 8 hydraulischen und 2 elektrischen Nietmaschinen, darunter einige transportable, sowie mit starken Kompressoranlagen von 500 PS zum Betrieb von Druckluftwerkzeugen verschiedenster Art. An Glüh-, Schweiß- und Härteöfen sind 46 vorhanden,

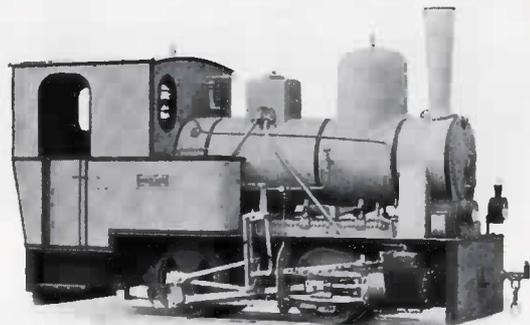
ferner 350 Schmelde- und Nietfeuer. Die Schmieden sind mit 40 Dampfhämmern von Fallgewichten bis zu 4500 kg ausgerüftet. Die Eisengießerei, sowie die Metallgießerei decken den gesamten Bedarf an Dampfzylindern, sonstigem Eisenguß und Metallguß. Ebenso werden in besonderen Werkstätten die Arbeitsfähle, Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, ferner die Feilen, sowie die Muttern, Schrauben und Bolzen für den



Heißdampf-Tram-Lokomotive.

eigenen Bedarf hergestellt.

Die Lokomotivfabrik stellt Lokomotiven jeder Art und Größe her, sowohl für Haupt- und Nebenbahnen, Kolonialbahnen, Straßenbahnen, (vergl. Zusammenstellung 18 Seite 40) als auch für Privatananschluß-, Industrie- und Feldbahnen, sowie für Bauunternehmer.



„Henschel-Bau-Lokomotive“.

Ferner Lokomotiven mit Kran, die sowohl zum Rangieren, als auch zum Ent- und Beladen der Wagen benutzt werden, feuerlose Lokomotiven, elektrische Lokomotiven, Benzinlokomotiven, Schneefeldermaschinen zum Freilegen verschneiter Strecken und Dampfwagen eigenen Systems.

Häufig gebrauchte Lokomotivtypen werden für Schmalspur (vgl. Zusammen-

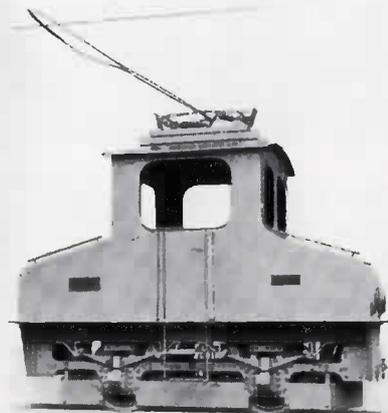
stellung 16, Seite 39) und Normalspur (vgl. Zusammenstellung 39 Seite 77) auf Vorrat gebaut und sind daher stets schnell lieferbar.

Alle Einzelteile für Lokomotiven, wie neue Kessel, neue Feuerbüchsen, Kumpelbleche, Dampfzylinder, Radfätze, Radreifen n.w. können rasch geliefert werden. Die meist gebrauchten Ersatzteile für Vorratslokomotiven befinden sich auf Lager.



Feuerlose Lokomotive.

HENSCHEL & SOHN sind nicht nur die größten Lokomotiv-Lieferanten für



Elektrische Lokomotive.

die Preussischen Staatsbahnen, sondern stehen auch in bezug auf Ausfuhr obenan. Nach Italien, Frankreich, Spanien, Portugal, Niederlande, Belgien, Norwegen, Dänemark, Rußland, Rumänien, Bulgarien, Serbien, nach der Türkei, Ägypten, Tunis, nach China, Japan, Siam, Argentinien, Brasilien, Chile, Mexiko, sind im Laufe der Jahre sehr große Lieferungen ausgeführt worden.

Für Kolonialbahnen hat die Firma eine Reihe von Lokomotivtypen unter sorgfältiger Anpassung an die besonderen Verhältnisse neu geschaffen, die sich im Betriebe vortrefflich bewährt haben.

Große Konstruktionsbureaus setzen die Fabrik in den Stand, jederzeit die Ausarbeitung neuer Lokomotivtypen nach den Wünschen der Besteller zu übernehmen. Indessen werden nicht nur Lokomotiven nach den zahlreichen eigenen Typen, sondern auch nach jedem gewünschten fremden Typ gebaut. Henschel'sche Lokomotiven genießen seit jeher den Ruf einer hervorragend guten Konstruktion und Arbeitsausführung.

Als Besonderheit betreibt die Firma die Fabrikation von Mutternpressen, System Ketzler, die ohne Materialabfall arbeiten.

Der Besitz des eigenen Eisens- und Stahlwerkes HENSCHEL & SOHN, Abteilung Henrichshütte, HATTINGEN a. d. Ruhr, setzt die Firma in den Stand, die Herstellung der Materialien für den Lokomotivbau sowohl hinsichtlich der Güte wie der pünktlichen Lieferung ständig selbst zu übernehmen.

Die Hütte besitzt zwei Hochöfen mit moderner Kokereianlage, ein großes Martinfahlwerk, ein Walzwerk für alle Arten Grob- und Feinbleche, nebst Kumpel-, ein Walzwerk für Siederöhren und Gasröhren, eine Werkstatte für gebogene Rohre



Abteilung Henrichshütte Hattingen-Ruhr.

jeder Art, eine Stahlformgießerei, eine mit großer hydraulischer Presse und Dampf-hämmern ausgerüstete Schmiede, Walzwerke für Bandagen und Radfelben und ausgedehnte mechanische Werkstätten modernster Ausstattung für die Herstellung von Lokomotiv- und Wagenradfätzen oder deren Teilen, und von Stahl schmiedestücken und Stahlgußstücken für den Großmaschinen- und Schiffsbau, ferner eine Eisengießerei von großem Umfange, eine Verzinkerei, eine Schlackenfeinfabrik.

Die Hütte beschäftigt 3500 Beamte und Arbeiter.

Die hauptsächlichsten Erzeugnisse sind: Radfätze für Lokomotiven jeder Größe mit Kropf- und geraden Achsen, für Tender, elektrische Lokomotiven, Eisenbahn-, Güter- und Personenwagen, Radferne aus Stahlformguß und gewalzte Scheibenräder, gerade Achswellen, Kropfachsen, Reifen und Zapfen, Stahl schmiedestücke für Treib- und Kuppelfangen, Kolben-Körper und -Stangen, Schiffswellen, Kreuzköpfe, Scheiben und Stangen jeder Art und Größe. Ferner Stahlformgußstücke jeder Art bis zu den größten Abmessungen, für den Lokomotiv-, Schiff- und Maschinenbau, Lokomotivrahmen, Schwungräder, Walzenständer, Kammwalzen, Schiffsteven, Räderahmen, Turbinenräder.

Das Walzwerk fertigt Bleche aller Qualitäten und Größen an, Kesselbleche,

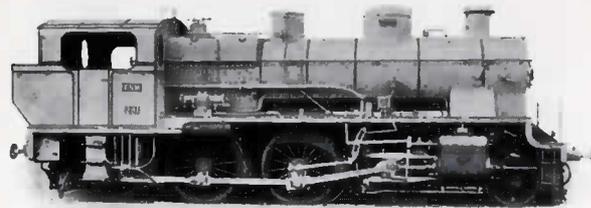
Rahmenbleche, Zubehörbleche, Feinbleche, Riffelbleche, Kumpelbleche für Lokomotiv- und andere Kessel, gepresste Rahmenversteifungen, Drehgefäßrahmen, Domfüße, Schornsteinfüße, Rauchkammertüren, Buckelplatten für Eisenbahnwagen, verzinkte Bleche, Univerfaleisen, Flammrohrschütle und sonstige Blechrohre.

Das Rohrwerk liefert eiserne Siederöhre mit und ohne Kupferfutten, Ankerrohre, gerade und gebogene Ein- und Ausflörmöhre, Rohre für Brems- und Heizleitungen, Wasser- und Dampfleitungsrohre, Gasrohre, Schwärz- und verzinkt, Bohrrohre, Rohrdrängeln.

Die Gießerei stellt Eisenguß in jeder gewünschten Qualität her, insbesondere Dampfcylinder jeder Größe, Fundamentplatten, Maschinenfestelle bis zu den größten Abmessungen, Räder, Scheiben, Roststäbe und Bremsklötze.

Mit beiden Werken sind umfangreiche Wohlfahrtseinrichtungen verbunden. Für die Angestellten und Arbeiter der Lokomotivfabrik bestehen außer den gesetzlichen Einrichtungen, wie Krankenkasse, Unfallzuschuß, Reichs-Unfall-Verficherung und Reichs-Invaliden- und Altersverficherung eine ganze Reihe besonderer, von der Firma mit reichen Mitteln ausgestattete Wohlfahrtseinrichtungen, nämlich eine Invaliden-, Witwen- und Waisenkasse für die Arbeiterchaft, eine Beamten-Pensions-, Witwen- und Waisenkasse, ein reicher Unterstütuungsfond für in Not geratene Arbeiter (Henschelfond), ein Rekonvaleszentenfond, Freibetten in Krankenhäusern. Ferner besitzt die Firma für ihre Arbeiter 470 Wohnungen, Badeanstalten, einen Speisesaal, eine Lehrlingschule, eine Haushaltungsschule (zwei Kleinkinderschulen), zwei Saalbauten und eine Konsumanstalt.

Für die Angestellten der Henrichshütte zu Hattingen-Ruhr bestehen größtenteils die gleichen Wohlfahrtseinrichtungen, außerdem besitzt dieses Werk ein eigenes Krankenhaus, ein neuerbautes Jünglingsheim, das 280 unverheirateten Arbeitern Wohnung und Verpflegung bietet, 700 Arbeiterwohnungen, ein neuerbautes Beamtenkafino mit Wohnräumen für Besucher der Hütte und anderes mehr.



Heißdampf-Schnellzug-Tenderlokomotive.

SACH-REGISTER

	Seite		Seite
Achsdruck, größter	8	Kesselfarmatur	42
Achsstand, größter	8	Kesseltgewicht	56
Achsenanordnung	26	Kesselleistung	21
Adams-Achse	48	Kesselverhältnisse	22
Anfangsdrolleitung	13	Kohlenforten	23
Barrenrahmen	47	Kohlenverbrauch	23
Bauvorschriften für Lokomotiven	1	Kolbendruck=Abnahme	13
Bedingungen für Material	75	" mittlerer	12
Bisselgestell	49	Kolbengeschwindigkeit	43
Blechrahmen	46, 47	Kreisinhalt	62, 63
Bremsen	53, 54	Kreisumfang	62, 63
Brennstoffe	20	Leistung der Kessel	21, 22
Cuben	62, 63	Lichter Raum	3, 4, 5
Cubicwurzeln	62, 63	Lokomotivbauarten	25
Cylinderabmessungen	43	" bezeichnung	26
Cylinderverhältnis	44	" tabelle	27
Dampfdruckdiagramm	12	Mallet=Lokomotive	33, 52
Dampfrohre	59	Masut	23
Dampfüberhitzung	24	Materialvorschriften	75
Doppellokomotive	26	Messingfederrohre	58
Drehgestelle	49, 50	Meyer=Lokomotive	53
Durchfahrprofile	3, 4, 5	Niederdruck=Cylinder, Abmessungen	43
Einheitsgewichte	56	Normalprofil	3, 6, 7
Eisenrohre	58, 59	Nutzdruck, Naßdampflokomotive	13
Entwurfsunterlagen	1	" Heißdampflokomotive	14
Fliegner'sche Tafel	24	Petroleum	23
Förderwagen	57	Plattenrahmen	46, 47
Feuerlose Lokomotive	39, 40	Quadrate	62, 63
Gedichtete Körper	59	Quadratwurzeln	62, 63
Gewicht, spezifisches	60	Radialachse	48
Glühfarben	75	Rahmenanordnungen	46, 47
Güterzuglokomotive	18, 20, 30	Rangierlokomotiven	38, 39, 77
Heißdampf, Spec. Wärme	24	Redentafel	62, 63
Heizflächen=Leistung	21	Röhren	58, 59
Heizwert der Brennstoffe	23	Rostflächen=Verhältnis	22
Henschel=Achse	48	Schienenüberhöhung	2
Holzarten	60	Schleppenderlokomotive	25
Kastenrahmen	47	Schmalspurprofile	4, 5

	Seite		Seite
Schmalspurlokomotiven	31, 32, 33, 39	Vollbahnwagen	57
Schmelzpunkte	60	Volumen, spezifisches	60
Schnellzuglokomotiven	28, 29	" " des Dampfes	24
Serverohre	58	Vorrats-Tenderlokomotiven	
Stederohre	58	normalspurige	77
Spezifisches Gewicht	60	schmalspurige	39
Spezifische Wärme des Heißdampfes	24	feuerlose	40
Spurerweiterung	2	für Straßenbahnen	40
Spurweiten	2	Vorschriften für Bau und Material	75
Steinkohlen	23	Wärme, spezifische des Heißdampfes	24
Steuerungen	45, 46	Wagengewichte	57
Straßenbahnlokomotive	40	Wasserdampf, gefättigt	24
Streckenlokomotive	25	" überhitzt	24
Temperaturgrade	74	Wasserinhalt im Kessel	56
Tendergewichte	56	Wasserverbrauch	23
Tenderlokomotiven	25, 32-38	Wegemaße	76
Torf	23	Widerstandsformeln	8-11
Triebwerk-Anordnungen	51-53	Zara-Gefell	50
Überhöhung	2	Zeitvergleichung	76
Umdrehungszahlen, größte	42, 44	Zugkraft, Zwillingslokomotive	15
Umgrenzungsprofil	6, 7	" Verbundlokomotive	17-20
Umrechnungstafel	61	Zuglast, beförderte	22
Unternehmerlokomotiven	39, 77	Zwillingslokomotive	15
Umwandlungstabellen	64-73	Zylinderabmessungen	43
Verbundwirkung	16-20, 43, 44	Zylinderverhältnisse	43

