

Berechnung und Konstruktion von Dampflokomotiven

mit einem Anhang über

Elektrische Lokomotiven

Ein Nachschlagewerk für die Praxis und das Studium

Von

Dipl.-Ing. W. Bauer

Ingenieur b. J. A. Maffei
München

Dipl.-Ing. X. Stürzer

Ingenieur b. d. Sächs. Maschinenfabrik
vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz

Zweite

neubearbeitete und erweiterte Auflage

von

Dipl.-Ing. W. Bauer

Heidelberg

Mit 428 Abbildungen im Text
und auf 10 Tafeln nebst 8 Tabellentafeln

Berlin

C. W. Kreidel's Verlag

1923

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung.	
Kurze Geschichte des Lokomotivbaues; Bezeichnung der verschiedenen Lokomotivgattungen	1
Erstes Kapitel.	
Bestimmung der zur Aufstellung eines Projektes notwendigen Größen	6
A. Berechnung der Dauerleistung der Lokomotiven aus dem Widerstand des Zuges in der Horizontalen, Steigung und Krümmung	9
B. Bestimmung der Tourenzahl und des Raddurchmessers	21
C. Bestimmung der Heizfläche und der Rostfläche auf Grund der Anstrengungsziffer	25
D. Ermittlung der Rostfläche auf Grund der erforderlichen Wärmemenge	34
a) Ermittlung des Dampfverbrauches bei Dauerleistung und Sattedampf	35
b) Ermittlung des Dampfverbrauches bei Überhitzung	36
c) Heizwerte des Brennstoffes und Wärmeverluste	36
d) Temperatur der Heizgase und Untersuchung über zweckmäßige Verteilung der Heizflächen der Rohre und der Feuerbüchse	39
E. Bestimmung der Zylinderdurchmesser mit Hilfe	
a) von Verhältniszahlen	46
b) der dauernd zu leistenden Zugkraft	49
c) des mittleren Dampfdruckes	51
F. Größte Zugkraft und Anfahrzugkraft	58
G. Bestimmung der Zahl der Kuppelachsen	63
H. Überprüfung der ermittelten Größen mit Hilfe von Charakteristiken	64
I. Zusammenstellung ausgeführter Lokomotiven	Beilage
K. Verwirklichung der Rost- und Heizflächen	67
a) Verschiedene Bauarten des Stehkessels	69
b) Erzielung der indirekten Heizfläche	71
c) Größe des freien Raumes und größte Anzahl von Rohren bei angenommenem Durchmesser	73
L. Radstand. — Art der Führung	75
M. Anordnung der Zylinder	78
a) nur ein Triebwerk	78
b) getrennte Triebwerke — Bauart: Mallet-Rimrott	85
" Meyer	86
" Garrat	87
" Fairlie	88
" Sanzin	88
c) nur ein Triebwerk zum Zwecke guter Raumbeweglichkeit	89
Bauart: Klose	89
" Klien-Lindner	89
" Luttermöller	90
" Gölsdorf	91
N. Gewichtsverteilung und Angabe von Hauptgewichten	92
a) Kessel mit dazugehöriger Feinausrüstung	94
b) Rahmen	96
c) Trieb- und Laufwerksteile	97
d) Bremse, Ausrüstung usw.	98

Zweites Kapitel.

Berechnung und Konstruktion der zum Triebwerk gehörenden Teile	99
A. Zylinder	99
a) Berechnung der Zylinder und Schieberkastendeckel	99
b) Verstärkungsrippen	101
c) Gesichtspunkte beim Entwurf des Zylinders	105
d) Zylinderausrüstung	106
e) Schieberbauarten, Muschel-, Kanal-, Kolbenschieber	114
f) Ventilsteuerung	117
g) Gleichstrommaschine	121
h) Stopfbüchsen verschiedener Bauart	123
B. Triebwerksteile	126
a) Kolben und Kolbenringe	126
b) Kolbenstange	129
c) Treib- und Kuppelstangen	130
d) Trägheits- und Widerstandsmomente	132
e) Kreuzkopf und Gleitbahnen	133
C. Radsatz. Berechnung der Achsen	135
a) Laufachse	142
b) Treibachse	142
c) Kropfachsen	143
d) Aufpressen der Räder und Zapfen	145
e) Querschnittsänderungen	148
D. Ermittlung der Gegengewichte rechnerisch und zeichnerisch	148

Drittes Kapitel.

Kessel mit Einzelheiten	151
A. Eigentlicher Kessel	151
a) Berechnung der Wandstärke	152
b) Verankerung	155
c) Rundkessel	159
d) Rauchkammer	162
B. Kesselverschluß	163
a) Rauchkammertüre	163
b) Schornstein- und Blasrohr	165
c) Dom und Wasserabscheider	169
d) Rost und Aschkasten	172
e) Feuertür und Feuerschirm	176
f) Wasch- und Reinigungsluken	178
C. Kesselausrüstung	180
a) Notwendige	180
1. Dampfstrahlpumpen	180
2. Wasserstandsanzeiger	183
3. Sicherheitsventile	185
4. Manometer	186
5. Pfeife	186
6. Abblähahn	187
b) Sonstige Ausrüstung	188
1. Speisewasserreiniger	188
2. Dampfheizung	190
3. Bremse	190
4. Schmierung (Dampfsichtöler)	190
5. Rauchrohrausblasevorrichtung	190
6. Rauchminderer	191
D. Regler	191
a) Flachschieberregler	192
b) Ventilregler	192
c) Reglerrohr	194
E. Sonderbauarten von Kesseln	195
a) Brotankessel	195
b) Wagon-top-Kessel	196

Inhaltsverzeichnis

VII

Seite

c) Wasserrohrkessel	196
d) Wellrohrfeuerbüchse	198
e) Stehkessel ohne Stehbolzen	199
F. Besondere Bauarten der Feuerung	200
a) Selbsttätige Rostleschickung	200
b) Ölfeuerung	201
c) Staubfeuerung	202

Viertes Kapitel.

Rahmen mit Einzelheiten	203
A. Blechrahmen	203
a) Rahmenversteifung	203
b) Zughaken und Puffer	207
c) Kesselauflagerung	209
d) Federaufhängung	210
e) Achslager	214
B. Barrenrahmen	219
a) Rahmenwangen	220
b) Rahmenversteifung	220
C. Sonstige Bauarten	220
a) Außenrahmen	221
b) Doppelrahmen	222
c) Krauß- oder Kastenrahmen	222
D. Laufachsen	224
a) Adamsachsen	225
b) Bisselachsen	226
E. Drehgestelle und Deichselgestelle	228
a) Drehgestell mit Wiegenrückstellung	230
b) Drehgestell mit Federrückstellung	230
c) Deichselgestell Krauß-Helmholtz	231
d) Deichselgestell Bauart Kolomna	232
e) Zara-Krauß-Drehgestell	233
f) Maffei-Drehgestell	234
g) Abweichende Bauarten	234

Fünftes Kapitel.

Steuerungen	235
A. Allgemeine Betrachtungen	235
B. Steuerdiagramme	237
a) Müller-Reuleaux	237
b) Zeuner	238
c) Pilgrim	239
d) Schieberellipsen	240
e) Berücksichtigung der endlichen Stangenlängen	240
f) Beurteilung der Dampfdrosselung mit Hilfe der Schieberellipse	243
C. Ableitung der Scheitelkurve der gebräuchlichsten Steuerungen	243
a) Stephenson-Steuerung	243
b) Allan-Steuerung	247
c) Joy-Steuerung	243
d) Heusinger v. Waldegg-Steuerung	251
e) Baker-Pilliod-Steuerung	254
D. Praktische Durchführung der Steuerung und Angabe von Steuerungsergebnissen am Modell	256
a) Stephenson-Steuerung	258
b) Allan-Steuerung	259
c) Joy-Steuerung	261
d) Heusinger v. Waldegg-Steuerung	263
e) Baker-Pilliod-Steuerung	266
f) Ventilsteuerung	268
g) Ventilsteuerung Caprotti	268
E. Nachfüllschieber	269
F. Steuerung bei Dreizylindermaschinen	270

Sechstes Kapitel.

Bremsen	271
A. Allgemeine Betrachtungen, Bremsdruck, Bremsweg	271
B. Verschiedene Bauarten	275
a) Handbremse	275
b) Dampfbremse	276
c) Westinghousebremse	276
d) Knorrbremse	278
e) Kunze-Knorrbremse	278
f) Hardybremse	279
g) Elektrische Bremsen	281

Siebentes Kapitel.

Kurveneinstellung	281
A. Untersuchung über den Spurkranzdruck und die Stellung des Fahrzeuges in der Kurve	281
B. Untersuchung der Kurvenbeweglichkeit nach Roy	287
C. Störungen des ruhigen Laufes des Fahrzeuges in der Strecke	292
a) Einfluß der Triebwerksteile	293
b) Zucken infolge der Beschleunigungsdrücke	295
c) Schlingern	296
d) Rüttel- und Schüttelschwingung	299

Achstes Kapitel.

Anfahreinrichtungen und deren Wirkungsweise	301
A. Selbsttätig wirkende	301
a) Bauart Lindner	301
b) „ J. A. Maffei	302
c) „ Gölsdorf	303
d) „ v. Borries	303
B. Beliebig einstellbare	303
a) Bauart Mallet-v. Borries	303
b) „ Dultz	304
c) „ Magdeburg	305
d) „ Ranafier	305
e) „ de Glehn	306
f) „ Vulcan	306

Neuntes Kapitel.

Überhitzer	307
A. Überhitzer von W. Schmidt	309
a) Rauchkammerüberhitzer	309
b) Großröhrenüberhitzer	310
c) Kleinhöhrenüberhitzer	312
B. Mestre-Überhitzer	313
C. Pielock-Überhitzer	315
D. Dampftrockner von Clench	318

Zehntes Kapitel.

Vorwärmer	319
A. Allgemeines und Berechnung	319
a) Abdampfvorwärmer	320
b) Abgasvorwärmer	321
B. Verschiedene Bauarten	326
a) Bauart Trevithik	326
b) Caillé-Potonié	327
c) Bauart Knorr	328
d) „ Eickemeyer	321
e) „ Rieger	331

Inhaltsverzeichnis.

IX
Seite

Elftes Kapitel.

Rauchminderer	332
a) Bauart Marcotty	334
b) „ Langer-Marcotty	336
c) „ Marek	336
d) „ Staby	337

Zwölftes Kapitel.

Sonstige Ausrüstung der Maschine	339
a) Führerhaus	339
b) Armaturanordnung und Gesichtspunkte für die Unterbringung der wichtigsten Armaturteile	341
c) Schmierung der Maschinenteile	350
d) Sandstreu-Vorrichtungen	355
1. Handsandstreuer	356
2. Dampfsandstreuer	358
3. Preßluftsandstreuer	359
α) Bauart Hardy	359
β) „ Brüggemann	360
γ) „ Leach	360
δ) „ Knorr	361
ε) „ Müller	362
4. Schienenreinigung von Pielock	363
5. Vermehrung der Reibung durch Achsdruckvermehrung	364

Dreizehntes Kapitel.

Laufblech, Wasserkasten, Kohlenkasten	365
Zylinder und Kesselverkleidung	368

Vierzehntes Kapitel.

Elektrische Lokomotiven	371
a) Entwicklung derselben und Bezeichnung	372
b) Gesichtspunkte bei der Wahl der Stromart	375
c) Vor- und Nachteile gegenüber Dampftrieb	377
d) Antriebsarten des mechanischen Teiles	390
e) Bemessung der Triebwerksteile in Abweichung vom Dampftrieb	398
f) Ausgeführte elektrische Lokomotiven	Beilage
Sachregister	409

Verzeichnis der Tafeln.

Tafel I	Rahmengestell der $\frac{3}{4}$ gekuppelten Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn, Bezirk Preußen.
Tafel II	2 C 1 Heißdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn, Bezirk Baden.
Tafel III	2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der Oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier.
Tafel IV	2-C-1 Vierzylinder-Heißdampf-Verbund-Lokomotive.
Tafel V	$\frac{3}{5}$ gekuppelte 2-Zylinder-Heißdampf-Personenzug-Lokomotive für die Deutsche Reichsbahn, Bezirk Sachsen.
Tafel VI	Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier der 2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der Oldenburgischen Staatseisenbahn.
Tafel VII	Einzelteile der Knorr-Bremsausrüstung mit Drehschieber-Führerventil in einer Lokomotive mit Schlepptender.
Tafel VIII	E ($\frac{6}{5}$ gek.) Heißdampf-Tender-Lokomotive Bauart „T. 39“ für die Eisenbahndirektion Kattowitz.
Tafel IX, X	Elektrische Güterzugslokomotive.