



Wendler
Die DAMPFLOKOMOTIVEN
der Deutschen Reichsbahn



VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Entstehung und allgemeine Entwicklung der Lokomotive	11
2	Einheitliche Bezeichnung der Lokomotiven und Tender	13
2.1	Lokomotiven	13
2.11	Achsfolge	13
2.111	Achsfolge im Hauptrahmen	13
2.112	Achsfolge bei Unterteilung des Fahrgestells	13
2.12	Zusatzbezeichnungen	14
2.2	Tender	14
3	Entwicklung des Lokomotivparks der Deutschen Reichsbahn	15
3.1	Normalbauarten	15
3.2	Sonderbauarten	50
3.21	Turbinenlokomotiven	51
3.22	Mitteldrucklokomotiven	52
3.23	Höchstdrucklokomotiven	52
3.24	Stromlinienlokomotiven	53
3.25	Kohlenstaublokomotiven	54
4	Allgemeine technische Grundlagen	59
4.1	Allgemeines	59
4.2	Betriebsbedingungen und Leistungsprogramm	60
4.21	Notwendige Angaben für die Betriebsbedingungen	60
4.22	Notwendige Angaben für das Leistungsprogramm	60
4.3	Spurweite	61
4.4	Umgrenzungsprofile (Deutsche Normalprofile)	61
4.5	Achslasten	61
4.6	Berechnung der Fahrwiderstände	64
4.61	Laufwiderstand	64
4.611	Annäherungsformeln nach neueren Untersuchungen	64
4.612	Formeln nach <i>Strahl</i>	64
4.613	Formel von <i>Sauthoff</i>	67
4.62	Steigungswiderstand	67
4.63	Krümmungswiderstand	68
4.64	Beschleunigungswiderstand	68
4.65	Zugkräfte und mechanische Wirkungsgrade	70
4.66	Reibungslast	71

4.67	Zugkraftkennwerte	71
4.671	Zylinderzugkraft	71
4.672	Treibraddurchmesser	73
4.673	Kolbenhub	73
4.674	Drehzahl	73
4.675	Kolbengeschwindigkeit	74
4.676	<i>s, V</i> -Diagramm	75
4.677	<i>Z, V</i> -Diagramm nach <i>Müller-Krugmann</i>	77
4.68	Zugkraftverlauf beim Kurbeltrieb	78
4.69	Bogenlauf der Lokomotive	78
4.691	Grundsätzliches	78
4.692	Verfahren von <i>Roy</i>	84
4.693	Verfahren von <i>Vogel</i>	87
5	Bauelemente der Lokomotive	93
5.01	Lokomotivkessel	93
5.011	Dampfdruck und Dampfdehnung	93
5.012	Dampfverbrauch, Kesselleistung, Verdampfungs- und Überhitzerheizfläche sowie Rostfläche	94
5.013	Blasrohr und Schornstein	98
5.0131	Ermittlung der Abmessungen für die Saugzulanlagen nach <i>Koch</i>	99
5.0132	Berechnungsbeispiel	102
5.014	Kesselausrüstungen	103
5.0141	Gesetzlich vorgeschriebene Ausrüstungen	103
5.0142	Aschekasten	105
5.0143	Feuerbüchse	105
5.0144	Speiswasserreinigung	106
5.0145	Überhitzer	109
5.0146	Regler	111
5.0147	Speiswasservorwärmer	114
5.015	Berechnung eines geschweißten Lokomotivkessels für Kohlenstaubfeuerung (Entwurf <i>Beil</i>)	118
5.0151	Hauptbestimmungsgrößen	118
5.0152	Rohrkennziffern der Rauch- und Heizrohre und der Überhitzerheizfläche	118
5.0153	Temperatur des Heißdampfes nach <i>Meineke</i>	120
5.0154	Rauchgasgeschwindigkeiten in den Kesselrohren	121
5.0155	Festigkeitsberechnung	122
5.016	Spezialfeuerungen	134
5.0161	Mechanische Rostbeschickung (Stokerfeuerung)	134
5.0162	Ölfeuerung	134
5.0163	Kohlenstaubfeuerung	135
5.02	Wärmeschutz	135
5.03	Steuerungen	135

5.031	Allgemeines	135
5.032	Heusinger-Steuerung	136
5.0321	Heusinger-Steuerung mit Flachschieber	137
5.0322	Heusinger-Steuerung mit Kolbenschieber	138
5.0323	Formel nach <i>Strahl</i>	138
5.0324	Zeuner-Diagramm und Schieberellipse	141
5.033	Ventilsteuerungen	147
5.0331	Lentz-Ventilsteuerung	147
5.0332	Caprotti-Steuerung	147
5.04	Leerlaufeinrichtungen	148
5.041	Allgemeines	148
5.042	Druckausgleicher	148
5.043	Luftsaugventile	149
5.044	Druckausgleichkolbenschieber	149
5.05	Rahmen	152
5.051	Blechrahmen	152
5.052	Barrenrahmen	152
5.053	Kastenrahmen	152
5.054	Kombinierte Blech- und Barrenrahmen	153
5.055	Drehgestellrahmen	153
5.056	Beanspruchung des Hauptrahmens	153
5.0561	Beanspruchung durch Dampfdruck	153
5.06	Lastverteilung	154
5.061	Lastverteilung auf die Achsen	154
5.062	Beispiel der Lastverteilung einer 2'C-Personenzuglokomotive der Bauartreihe ¹⁰⁻⁴⁰	155
5.07	Federung	157
5.071	Berechnung einer geschichteten Blattfeder	158
5.08	Achslager	159
5.081	Gleitachslager	159
5.082	Kuppel- und Laufachslager	160
5.083	Obergethmann-Lager	160
5.084	Spezialachslager	161
5.085	Achslager mit Druckumlaufschmierung	161
5.086	Rollenachslager	161
5.09	Radsätze und Gegenmassen	162
5.091	Allgemeines	162
5.092	Grundlagen für die Gegenmasseberechnungen	164
5.093	Gegenmasseberechnung für die 2'C2' h3-Schnellzuglokomotive der Bauartreihe 05	166
5.0931	Zusammenstellung der umlaufenden Massen, bezogen auf $r = 330$ mm	166
5.0932	Zusammenfassung der grundlegenden Daten	167
5.0933	Bestimmung der Gegenmassesichel im mittleren Treibradsatz	169
5.0934	Ermittlung der Gegenmasse im vorderen Treibradsatz	170
5.0935	Ermittlung der Gegenmasse im 3. Kuppelradsatz	172

5.0936	Bestimmung der Gegenmassesichel im 3. Kuppelradsatz	172
5.0937	Zusammenstellung der Massen und Momente der Gegenmassesichel im mittleren Treibradsatz	173
5.0938	Zusammenstellung der Massen und Momente der Gegenmassesichel im vorderen Treibradsatz	173
5.0939	Zusammenstellung der Massen und Momente der Gegenmassesichel im 3. Kuppelradsatz	173
5.10	Bremsen	173
5.101	Grundlagen	173
5.102	Handbremse	175
5.103	Druckluftbremse	176
5.104	Saugluftbremse	176
5.105	Gegendruckbremse	177
5.106	Ausgeglichene Bremse	177
5.107	Luftpumpen für die Bremse	178
5.108	Berechnungsbeispiele	179
5.1081	1'E-Güterzuglokomotive	179
5.1082	2'G2'-Schnellzuglokomotive	181
5.11	Sonderausrüstungen	188
5.111	Elektrische Beleuchtung	188
5.112	Zugbeeinflussungen	188
6	Theorie der Verbrennung und der Wärmeübertragung	189
6.1	Allgemeines	189
6.2	Heizwert	190
6.3	Berechnung des Verbrennungsvorganges bei festen Brennstoffen ..	191
6.4	Luftverhältnis	193
6.5	Rauchgase	195
6.51	Dichte der Rauchgase	195
6.52	Spezifische Wärme der Rauchgase	196
6.53	Wärmemenge der Rauchgase	197
6.54	I, t -Diagramm der Rauchgase	197
6.55	Volumen der Rauchgase	198
6.56	Taupunkt der Rauchgase	198
6.6	Verbrennungstemperatur und Feuerraumtemperatur	199
6.7	Wärmeübertragung durch Gasstrahlung im Feuerraum	201
6.8	Wärmeübertragung durch Berührung	202
6.9	Wärmedurchgangszahl k	203
7	Lokomotivversuchswesen bei der Deutschen Reichsbahn	206
7.1	Allgemeines	206
7.2	Wärmemeßgruppe	206
7.3	Mechanische Meßgruppe	207
7.4	Vorzunehmende Untersuchungen	208
8	Literaturverzeichnis	210
9	Bildquellenverzeichnis	213
10	Lokomotivtafeln	214
11	Sachwörterverzeichnis	267