

E. F. Scholls

Führer des Maschinisten.

Ein Hand- und Hilfsbuch
für

Heizer, Dampfmaschinenwärter, angehende Maschinenbauer,
Ingenieure, Fabrikherren, Maschinenbauanstalten, technische Lehr-
anstalten und Behörden.

Unter Mitwirkung von Professor **F. Reuleaux**

bearbeitet
von

Ernst A. Brauer,

ordentl. Professor der Maschinenkunde an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Elfte

vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 434 Holzstichen.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1891.

I n h a l t.

Artikel	Einleitung.	Seite
	Von der Stellung des Maschinen- und Kesselwärters.	
1	Wichtigkeit und Verantwortlichkeit der Stellung . .	3
2	Verschiedene Gebiete des Wärterdienstes	3
3 bis 14	Eigenschaften, welche bei der Berufswahl entscheidend sein sollen und von einem guten Wärter verlangt werden müssen; Ausbildung für den Wärterdienst	4
15 bis 19	Kohlenprämien, Verbrauchstafel, Arbeitszeit, Nebenbeschäftigungen, Lohn, Gratifikation	14
20	Dienstvertrag	19
21	Unabhängigkeit gegenüber nicht sachverständigen Oberen	20
22 und 23	Beziehungen zu Mitarbeitern und Untergebenen . .	21
	Erster Teil.	
	Konstruktion, Anlage und Betrieb der Dampfkessel.	
	Erstes Kapitel.	
	Allgemeines über Zweck und Größenbezeichnung eines Dampfkessels.	
1	Dampfentwicklung pro Stunde, bestes Maß für die Größe eines Dampfkessels	23
2	Größenbezeichnung durch die Heizfläche	23
3	Angabe nach Pferdestärken sehr unbestimmt	24

Artikel		Seite
4	Dampfdruck und Kesselsystem	24
5	Einfluß des Betriebszweckes auf die Wahl des Kessels	24
6	Aufgabe der Kapitel 2, 3, 4	25
 Zweites Kapitel. Eigenschaften des Wassers und des Dampfes. 		
1	Eis, Wasser, Dampf	25
2 und 3	Schmelzpunkt des Eises, Siedepunkt des Wassers . .	26
4	Thermometerstufen	26
5	Der Siedepunkt ist abhängig vom Luftdruck	27
6	Wie der Dampfdruck gemessen wird	27
7	Begriff der Atmosphäre als Maßeinheit	28
8	Tabelle der Siedepunkte des Wassers für verschiedenen Druck	28
9	Gesättigter Dampf	29
10	Überhitzter Dampf	30
11	Flüssiges Wasser als Gegensatz zu überhitztem Dampf	31
12	Graphische Darstellung für gesättigten Dampf . . .	31
13	Verdampfungs- oder latente Wärme	32
14	Wärmeeinheit, Kalorie, Dampfwärme	32
15	Gewicht gesättigten Dampfes, Tabelle	33
16	Überkochen oder Wasserwerfen	33
17 und 18	Kesselfeinstellung, Verdunstung	34
 Drittes Kapitel. Brennstoffe und Verbrennung. 		
1	Was man unter Brennstoffen versteht	35
2	Die für Kesselfeuerungen geeigneten Brennstoffe . .	35
3	Chemischer Vorgang der vollständigen und unvoll- ständigen Verbrennung	35
4	Die erforderliche Luftmenge	36
5	Verbrennungstemperatur und Wärmemenge	36
6	Entzündungstemperatur	38
7	Verlust an Wärme durch Luftüberschuß	38
8	Zweckmäßigste Luftmenge	39
9	Holz, Holzkohle, Stroh	39
10	Lorf	41
11	Braunkohle	41
12 und 13	Steinkohlen, Koks	42
14 und 15	Leuchtgas, Petroleum	43
16	Theoretische Heizkraft eines Brennmaterials	44
17 bis 19	Verdampfungskraft verschiedener Brennstoffe	45
20	Preis von 1 kg Dampf	47

Artikel	Siebentes Kapitel.	Seite
	Die Feuerungsanlagen der Dampfkessel.	
1	Kenntnis der Einrichtung und Aussicht beim Bau des Ofens	74
2	Einteilung der Feuerungsanlage	75
3	Der Feuerraum	75
4	Direkte und indirekte Verbrennung	75
5 und 6	Direkte oder Kofstfeuerung, Planrost, Treppenrost	76
7	Vorfeuerung, Innenfeuerung, Unterfeuerung	77
8	Entfernung des Kofstes vom Kessel und deren Einfluß	78
9	Bedingungen, welchen ein Planrost genügen muß	78
10	Die freie Kofstfläche	79
11 und 12	Rechlicher Kofst, Polygonroste von Mörth und von Selwig und Lange	80
13 und 14	Dauer der Kofststäbe und Einfluß des Brennstoffes	82
15	Gußstoffsorte für Kofststäbe	83
16	Kofst für eine Innenfeuerung	83
17	Maximaldimensionen eines Kofstes	84
18 und 19	Schmiedeeiserne Kofste, Belpaire'sche Kofste	85
20	Größe des Kofstes	86
21	Zusammenhang zwischen Brennschichthöhe und Zugstärke	87
22 und 23	Plötzliche Verbrennung, Explosion, Langsame Verbrennung	87
24	Brennzeit eines Brennstoffes	88
25	Leistung pro 1 qm Kofstfläche an verbrannten Kohlen	89
26 und 27	Luftzufuhr durch den Kofst, Beziehung zur Schichthöhe	89
28	Regulierung des Zuges	90
29 und 30	Anderweite Gesichtspunkte für die Schichthöhe	90
31 und 32	Vergrößerung oder Verkleinerung der Kofstfläche	90
33	Resultate, betreffend die Kofstverhältnisse	91
34 bis 40	Treppenroste für Innenfeuerung, Unterfeuerung, Vorfeuerung	91
41 und 42	Bedingungen rauchfreier Verbrennung	98
43 und 44	Argandbrenner und Kesselfeuerung	99
45	Zweck der Feuerbrücke	101
46	Lokomotivfeuerung D. R.-P. 11943	101
47	Luftkanäle in der Feuerbrücke	103
48 bis 52	Kettenrost, Fairbairns Doppelrost, Feueung von Dumery, von Schulz, Langens Stagenrost	103
53 bis 55	Halbgasfeuerungen von Ten-Brink, Göhring	106
56 bis 58	Hauptliche Gasfeuerungen	109
59 bis 63	Feuerthür nebst Zarge, einfache, doppelte, Torfschüttloch	116
64 und 65	Zugkanäle, Querschnitt, Länge	122
66	Gewöhnlich niedrigster Wasserstand, Speiseraum	124
67	Herstellung der Züge	124

Artikel		Seite
68	Reinigungsöffnungen	126
69	Feuerfeste Steine	127
70 und 71	Zugschieber, Ventil	128
72	Einmündung des Fuchses in den Schornstein	130
73	Das Rauchgemäuer des Kessels	132
74	Bekleidung des Kessels	133
75	Lage des Kessels im Ofen, Überblattungsrichtung . .	134
76 bis 84	Der Schornstein, Querschnitt, Höhe, Stein, Eisen, Bau, Anstrich, Wahl des Systems, Preis	135
85 bis 88	Anderer Mittel zur Zugerzeugung, Erhafter, Loko- motivblasrohr, Körttings Gebläse	147

Achtes Kapitel.

Erste Gruppe stationärer Dampfkessel-
anlagen.

(Passend für räumlich nicht beschränkte Verhältnisse,
insbesondere auch für unregelmäßige Dampfantnahme
bei mäßigem Druck u. s. w.)

1	Notwendigkeit reichlichen Wasserraums bei solchen Kesseln	151
2	Einfacher Cylinderkessel	152
3 und 4	Zweiflammrohrkessel mit Unter- und mit Vor- feuerung	152
5	Einfammrohrkessel mit Innenfeuerung	155
6	Flammrohrkessel mit Vorwärmerohr	157
7	Nachteile der Flammrohrkessel	158
8	Verfeinerung der Flammrohre	158
9	Gallowaykessel	160
10	Wettrohrkessel, System Fox	161
11 und 12	Siederohrkessel	163
13 und 14	Vorwärmerkessel, Gegenströmung	164
15	Korrosionen bei Gegenstromkesseln	167
16	Gegenstromkessel mit zwei Unterkesseln	168
17	Gegenstromkessel von Gebrüder Decker mit Ten- brink-Feuerung	169
18	Howardkessel	171

Neuntes Kapitel.

Zweite Gruppe stationärer Dampfkessel-
anlagen.

(Passend für starke Dampferzeugung auf kleiner Grund-
fläche und für hohen Dampfdruck bei nicht zu unregel-
mäßiger Dampfantnahme u. s. w.)

1	Zulässigkeit geringeren Wasserraumes bei solchen Kesseln	174
---	---	-----

Artikel		Seite
2	Kombinierter Zweiflammrohr- und Röhrenkessel . . .	175
3	Befestigung der Röhren in den Rohrwänden	176
4	Röhrenkessel von Meunier	178
5	Röhrenkessel mit ausziehbarem Röhrensystem	179
6	Röhrenkessel für Hüttenwerke	180
7	Röhrenkessel von Pauckjch mit Fox'schem Wellrohr, Dupuis'skessel	183
8	Stehender Kessel von Dr. Alban	184
9	Stehender Kessel von Menck und Hambrock	185
10 und 11	Feldkessel, Bergmannkessel, Willmanns Kessel .	186
12 und 13	Wasserröhrenkessel von Dr. Alban	190
14 und 15	Bellevillekessel	192
16 bis 21	Wasserröhrenkessel von Root, Weissel, Stein- müller, Wittner, J. G. Schmidt, Heyne	195
 Zehntes Kapitel. 		
Lokomobil-, Lokomotiv- und Schiffskessel.		
1 bis 5	Lokomobilkessel von Garrett, Wolf, Söding und v. d. Heyde, Franck	203
6	Versuchsergebnisse mit Lokomotilen	205
7	Lokomotivkessel	206
8	Schiffskessel	206
9	Wasserrohrkessel als Schiffskessel	207
 Elftes Kapitel. 		
Die Dampfkessel-Armatur.		
1	Übersicht der zur Armatur gehörigen Teile	208
2 bis 11	Teile für die Ableitung des Dampfes, Dorn, Wasser- abscheider, Absperrventile, Druckreduzierventil . .	208
12	Schölls Speiseventil	215
13 bis 15	Speiserohr, Reinigung, Einmündungsstelle, Füllrohr	216
16	Speijung der Hochdruckkessel	217
17 bis 23	Spejepumpen und deren Details	218
24	Retour d'eau	223
25	Selbstthätiger Speiseapparat von Ritter u. Mayhew	224
26	Selbstthätiger Speiseapparat von Cohnfeld	227
27 bis 29	Giffard'scher Injektor, Körtings Universalinjektor	229
30 bis 36	Vorwärmung des Speisewassers, Greens Economiser, Rippenrohrvorheizer von Wittner, offene und geschlossene Dampfvorwärmer	235
37 bis 49	Wasserstandsgläser, Proberhähne, Schwimmer	240
50 bis 53	Schmelzbare Pfropfen, Black'scher Warner, Krupp- scher und Schwarzkopff'scher Signalapparat . .	252

Inhalt.

XV

Artikel		Seite
54 bis 63	Sicherheitsventil, direkte, indirekte, Hebel- und Federbelastung, Berechnung der Belastung	258
64	Luftventil	264
65 und 66	Entleerung des Kessels, Ablassen und Abbläsen	265
67	Das Mannloch	267
68 bis 73	Manometer, Quecksilber- und Federmanometer, Amtliches Kontrollmanometer und -Stufen	269
74	Dampfpfeife	274
75	Befestigung der Armaturteile, angenietete Stutzen	275

Zwölftes Kapitel.

Beschaffung und Inbetriebsetzung eines Kessels.

1 und 2	Sichtspunkte für die Wahl der Größe und des Systems	276
3 bis 6	Vereinbarungen bei der Bestellung hinsichtlich Kohlenverbrauch, Material, Armatur, Detailkonstruktion	278
7	Übrigeitliche Genehmigung	279
8 und 9	Aufstellung des Kessels, Unterstützung desselben	280
10 bis 12	Füllen des Kessels, Austrocknen des Mauerwerks	281
13 und 14	Untersuchung der Armatur, Röhrenverbindungen u. s. w.	283

Dreizehntes Kapitel.

Der regelmässige Dienst des Kesselheizers.

1	Übersicht der Aufgaben, Heizen, Speisen	284
2 und 3	Wahl des Brennstoffes, Mischung verschiedener Sorten	284
4	Trockenheit und Trocknung des Brennstoffes	285
5	Form und Stückgröße desselben	286
6 bis 8	Gleichmäßige Bedeckung des Rostes, Aufschütten frischen Brennstoffes, Reinigen des Rostes, Asche, Zinders	287
9	Benutzung des Zugchiebers	290
10	Untersuchung der Armatur	290
11	Vorsicht im Gebrauch der Ventile bei vereinigten Kesseln	291
12	Unterbrechung der Dampfantnahme	291
13 und 14	Die Speisung des Kessels	292
15 bis 18	Das Abstellen der Dampferzeugung auf längere oder kürzere Zeit	293

Artikel		Seite
Vierzehntes Kapitel.		
Innere und äußere Reinigung des Kessels.		
1	Nachteile von Kesselstein-, Ruß- und Aschenablagerung	296
2 bis 7	Mittel gegen den Kesselstein	297
8 bis 10	Entfernung des Steinansatzes auf mechanischem und chemischem Wege, Revision des Kessels	302
11	Entfernung von Ruß und Asche	305
Fünfzehntes Kapitel.		
Störungen und Gefahren beim Dampfkesselbetrieb und deren Abhilfe.		
1 bis 8	Rinnen oder Lecken des Kessels, Merkmale, Nachteile, Abhilfe desselben	307
9 bis 13	Dampfkesselexplosionen und deren Ursachen, zu hohe Spannung, schlechte Beschaffenheit des Kessels, Wassermangel	312
14	Verhalten bei eingetretenem Wassermangel	317
15	Verhalten bei eingetretenem Erglühen der Kesselbleche	317
16	Lospringen des Kesselsteins als Explosionsursache	318
17	Sphäroidal- oder Kugelzustand des Wassers	319
18	Siedeverzug	320
19	Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung der Explosionen	320
20 bis 22	Feuersbrunst im Kesselhaus und den zugehörigen Fabrikräumen, Verhütung und Löschen, Extinkteur	321
Sechzehntes Kapitel.		
Gesetze und Verordnungen über Dampfkessel.		
	Anweisung zur Ausführung der Gewerbeordnung vom 4. September 1869	324
	Befanntmachung, betreffend allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln, vom 5. August 1890	325
	I. Bau der Dampfkessel	325
	II. Ausrüstung der Dampfkessel	326
	III. Prüfung der Dampfkessel	327
	IV. Aufstellung der Dampfkessel	328
	V. Bewegliche Dampfkessel (Lokomobilen)	329
	VI. Dampfschiffskessel	329
	VII. Allgemeine Bestimmungen	330

Artikel		Seite
	Geetz, betreffend den Betrieb der Dampffessel, vom 3. Mai 1872	330
	Ausführungsverordnungen vom 24. Juni 1872 zu §. 3 des Gesetzes, betreffend den Betrieb der Dampffessel, vom 3. Mai 1872	331
 Zweiter Teil. Wirkungsweise, Einrichtung, Anlage und Betrieb der Dampfmaschinen. Siebzehntes Kapitel. Wirkung des Dampfes in den Dampfmaschinen.		
1	Beschreibung einer Dampfmaschine vertikaler Aufstellung	336
2	Steuerung derselben	339
3	Todpunkte und Schwungrad	340
4	Exzentrische Scheiben	340
5	Stopfbüchsen	341
6	Regulator	342
7	Gestell	343
8 und 9	Berechnung der Leistung in Pferdestärken	343
10	Dampfverbrauch	344
11	Wärme und mechanische Arbeit	345
12	Theoretische und wirkliche Leistung der Wärme	346
13 und 14	Kondensation des Dampfes	346
15	Expansion des Dampfes, Dampfdiagramm	348
16	Das Dampfdiagramm als Maß für die Dampfarbeit	349
17	Expansion ohne Kondensation	350
18	Nachteile der Expansion	352
19	Zwillingsmaschine	353
20 bis 22	Woolfsche Maschine, Verbundmaschine	354
23 bis 26	Ursachen des Dampfverlustes und Mittel zur Verminderung, Dampfmantel, Scheinbarer Dampfverlust	357
27	Genauere Berechnung von Leistung und Dampfverbrauch	359
28 und 29	Einfach wirkende und rotierende Dampfmaschinen	362
 Achtzehntes Kapitel. Dampfmaschinen-Steuerungen.		
1	Aufgabe der Steuerung	364
2	Innere und äußere Teile derselben	364

Titel	Seite	
3	Einteilung der verschiedenen Steuerungen	364
4	Bedingungen, welchen die Steuerung genügen soll	365
5	Das wirkliche Dampfdiagramm	366
6	Bedeutung der Diagrammfläche, Arbeitsverluste und deren Vermeidung	367
7	Voröffnung, Größe derselben	367
8	Weitere Bedingungen, besonders für Regulatorsteuerungen	368
9 bis 11	Steuerung mit einem Schieber, Voreilungswinkel	368
12	Die Drehrichtung einer Dampfmaschine mit einem Schieber ist durch das Exzentrif bestimmt	371
13 und 14	Ausströmung, Expansion	371
15	Zusammenhang zwischen Voreilungswinkel, Expansion und Kompression	372
16	Die Expansion wird verschieden auf beiden Kolben-seiten	373
17	Veränderliche Füllung mit einem Schieber	374
18	Voreilungswinkel von 90°	374
19	Umsteuerung mit einem Schieber	375
20 und 21	Stephenson'sche Kuliße	375
22	Goody'sche Kuliße	377
23	Allan'sche Kuliße	378
24	Umsteuerung mit losem Exzentrif	379
25	Umsteuerung durch Verwechseln von Dampf-Ein- und -Auslaß	379
26	Steuerung mit unrunder Scheibe	379
27	Woolf'sches Bogendreieck	381
28	Hickscher Doppelschieber	382
29	Kanal'schieber und geteilter Schieber	384
30	Schieberentlastung	386
31	Steuerung mit zwei Schiebern	387
32	Spaltschieber	388
33	Meyer'sche Steuerung	390
34	Abarten derselben nach Rider, Webers, Klein, Leutert	392
35	Farco'steuerung	394
36 bis 38	Corliß'steuerung	395
39 bis 41	Doppelsitzventile nach Hornblower, Gros, Rohr-ventil	399
42	Ausführung der Doppelsitzventile	401
43	Ventilsteuerung mit Meyer'schem Konus	403
44	" " Hebedaunen	404
45	" " nach Hansen	404
46	" " Gebrüder Sulzer	406
47	" " Trappen	407
48 und 49	" " Collmann	409
50 und 51	Vergleichung verschiedener Steuerungen, Kombination von Ventil- und Schiebersteuerung	414

Artikel		Seite
Neunzehntes Kapitel.		
Beschreibung verschiedener Dampfmaschinen.		
1	Gruppierung der verschiedenen Dampfmaschinen nach dem Zweck	416
2	Liegende Auspuffmaschine	418
3	Liegende Kondensationsmaschine	420
4	Dampfmaschine mit Bajonettrahmen	420
5	Dampfmaschinen von Shanks & Son, Gisher-Wyß	424
6	Vertikale Maschinen von Bach, Carret, Zuest, Vorzig	424
7	Westinghouse-Maschine	427
8	Vertikale Maschine mit rückkehrender Pleuelstange	430
9	Oszillierende Dampfmaschine	430
10	Wattsche Balancierdampfmaschine	434
11	120pferdige Woolfsche Maschine	435
12	250pferdige Verbundmaschine der Görliger Maschinenbauanstalt	438
13	Vertikale Kesselmaschine	441
14	Horizontale Kesselmaschine	443
15	Lokomobilen	443
16 und 17	Lokomotiven	447
18 bis 20	Schiffsmaschinen	454
21	Fördermaschinen, Dampfwinden	461
22 bis 25	Wasserhaltungsmaschinen	462
26	Gebläsemaschinen für Hochofen- und Bessemergebläse	472
27	Luftpumpenmaschine	473
28	Walzwerksmaschinen	475
29 und 30	Dampfhammer von Kasmyth	476
31	Dampfhammer mit Oberdampf	480
32	Rotierende Dampfmaschinen, Würdigung derselben	482

Zwanzigstes Kapitel.

Die einzelnen Teile der Dampfmaschinen.

1	Übersicht der verschiedenen Teile	484
2	Dampfleitung, Flantschenrohrtablette	484
3 und 4	Dichtungsmittel, Kompensationsvorrichtungen	486
5	Umhüllung der Dampfrohre	490
6 bis 9	Selbstthätige Entwässerungsvorrichtungen	491
10	Absperrventil, Drosselklappe	496
11 bis 14	Dampfsylinder nebst Zubehör	497
15 und 16	Kolben für Dampf- und Pumpensylinder	502
17	Pleuelstange	508
18	Kurbelwelle nebst Lagerung	509
19	Balancier	510

Artikel		Seite
20	Geradsührung	511
21	Schwungrad	513
22	Kondensator für Einspritzkondensation	515
23	Oberflächenkondensation	517
24 und 25	Einspritzkondensatoren von Kogyo und von Körting	521
26	Luftpumpe	522
27	Speisepumpe, Ausrüstung derselben	523
28 und 29	Regulatoren, direkt und indirekt wirkende	525
30	Schmiervorrichtungen für Dampfcylinder	528
31	Fundament	530
 Einundzwanzigstes Kapitel. 		
Von den Triebwerken und deren Wartung.		
1	Übersicht und allgemeine Grundsätze	535
2 bis 14	Wellen und deren Lagerung, Prüfung der Lagerung, Berichtigungen, kleinere Reparaturen	536
15 bis 19	Zahnradtrieb	545
20 bis 26	Rientrieb	549
27 und 28	Drabt-, Hanfseil- und Stahlschnurtrieb	557
 Zweiundzwanzigstes Kapitel. 		
Beschaffung und Aufstellung einer Dampfmaschine.		
1	Wahl zwischen Dampfmaschine und andern Motoren	559
2 bis 6	Gesichtspunkte für die Wahl des Systems und der Größe einer Dampfmaschine	560
7	Lieferungsvertrag	563
8	Platz für die Aufstellung der Maschine	565
9 und 10	Ausführung des Fundamentbaues und Montierung	566
11	Das erste Anlassen der Maschine	567
12 bis 16	Beschreibung und Gebrauch des Indikators, Fehlerhafte Diagramme, Dampfverbrauch nach dem Diagramm	568
17 bis 21	Bremsdynamometer und Benutzung desselben	574
22	Veruche hinsichtlich des Dampfverbrauchs	579
 Dreiundzwanzigstes Kapitel. 		
Regelmäßige Wartung der Dampfmaschine.		
1	Übersicht der Arbeiten	580
2 bis 4	Revision und Olen vor dem Anlassen, Schmiergefäße	581
5	Schmierung von erwärmten Teilen	583
6	Ölproben	583

Inhalt.

XXI

Artikel		Seite
7	Zustand der Transmission und des Kessels vor dem Anlassen der Maschine	584
8	Anwärmen und Anlassen derselben	585
9	Abstellen	585
10	Führung des Betriebes	585
11	Beaufsichtigung des Vorwärmers und der Speisepumpe	586
12	Anfühlen der Zapfen, ob sie warmlaufen	587
13	Wiederholung der Indikatorversuche	587
14 und 15	Kleine Nachhilfen und Putzen	587
16 und 17	Lokomotivführerdienst	589

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Außergewöhnliche Arbeiten und Reparaturen an den Maschinen.

1	Werkzeuge des Maschinisten	593
2	Materialien zur Instandhaltung der Maschine	594
3 bis 5	Kette, Ölkitt und Eisenkitt	595
6 bis 13	Reparaturen am Cylinder	599
14 bis 16	" " Kolben	604
17	Dichtmachen des Schiebers	606
18	Wirkung schlechten, säurehaltigen Oles	606
19 und 20	Falsche Einstellung des Schiebers	607
21 und 22	Reparaturen am Regulator	608
23 bis 26	" " Kondensator	609
27	Behandlung des Vakumeters	610
28 bis 33	Störungen an der Kaltwasserpumpe	610
34	Gefahr bei offenen Vorwärmern	614
35	Reinigung der Vorwärmer	614
36 und 37	Störungen im Gange der Speisepumpe	615
38	Richten einer verbogenen Kolbenstange	616
39 und 40	Reparaturen am Parallelogramm	616
41	Ursache von Stößen beim Gange der Maschine	617
42	Gleitbacken sollen gut schließen	617
43	Abstellen einer Maschine auf längere Zeit	618

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Kraftbedarf zu verschiedenen Fabrikationszweigen.

1	Einleitung	619
2	Brennereien	619
3	Eisenproduktion	620
4	Elektrische Beleuchtung	622
5	Holzbearbeitungsmaschinen	622

Artikel		Seite
6	Holzstofffabrikation	624
7	Kartoffel-Stärke- und Mehl-Vercitung	624
8	Landwirthschaftliche Maschinen	625
9	Lohmühlen	626
10	Mehlfabrikation	626
11	Metallbearbeitungsmaschinen	627
12	Olmühlen	627
13	Papierfabriken	628
14	Spinnereien	629
15	Stearinlichte-Fabrikation	632
16	Traß- und Gipsmühlen	632
17	Weberei und Tuchfabrikation	632
18	Ziegelformerei, Töpferei	633
19	Zeugdruckerei und Färberei	633
20	Zuckerfabrikation	635
21	Abſchätzung und Meſſung des Kraftverbrauches	637

A n h a n g.

Berechnung der einfachsten Flächen und Körper.

- 1) Quadrat, 2) Rechteck, 3) Parallelogramm, 4) Dreieck,
5) Kreis, 6) Würfel, 7) Prisma und Cylinder,
8) Pyramide, 9) Kugel. Gewichtsrechnung 639

Vergleichung der hauptsächlichsten Maße.

- a) Längenmaße, b) Flächenmaße, c) Körpermaße 641

- Verzeichniß technischer Ausdrücke der deutschen, englischen und französischen Sprache 643

- Kurzgefaßte Geschichte der Dampfmaschine 656