

Inhaltsverzeichnis

Betriebshütte 4. Auflage, Band II

Hinweise für die Benutzer S. XX

10. Abschnitt

Fabrikanlagen

	Seite
I. Planen von Fabrikbauten (Prof. Dr.-Ing. e. h. H. Hertlein, Reg.-Baum. a. D., Berlin-Charlottenburg, und Dipl.-Ing. F. Benthin, Berlin-Charlottenburg)	2
a) Wahl des Grundstückes	2
1. Standort	2
2. Bauplatz	2
b) Planung	2
1. Grundlage der Planung	2
2. Aufteilen des Grundstückes	2
3. Wahl der Bauform	3
4. Hochbau	3
5. Flachbau	6
6. Sonderbauten	7
7. Außenanlagen	9
c) Einzelheiten der Ausführung	10
1. Garderoben- und Waschanlagen	10
2. Aborte	10
3. Elektrische Installationen	10
4. Aufzüge	10
5. Farbiger Anstrich	11
II. Fabrikbau (Dipl.-Ing. F. Hartmann, Hannover)	11
A. Konstruktionsteile der Hochbauten	11
a) Fundamente	11
b) Skelettkonstruktionen	12
1. Skelettkonstruktionen in Stahlbeton	12
2. Skelettkonstruktionen in Holz	13
3. Stahlskelettbauten	13
c) Wände	13
d) Decken	16
1. Massivdecken	16
2. Holzdecken	17
e) Dächer	17
f) Treppen	18
1. Treppen aus Natur- und Kunststeinen	18
2. Stahlbetontreppen	19
3. Holztreppen	19
4. Stahltreppen	19
g) Ausbau der Fabrikbauten	19
1. Fenster	19
2. Türen und Tore	20
3. Fußböden	20
4. Deckenverkleidungen und Isolierungen	21
B. Sonderbauten	22
a) Schornsteine	22
b) Speicher und Silos	22
c) Flüssigkeitsbehälter	22
d) Maschinenfundamente	23
C. Außenanlagen der Fabrikbauten	23
a) Straßen	23
b) Garagen	24
D. Grundlagen der Bauausführung	24
a) Bestimmungen	24
b) Erdarbeiten	25
c) Maurer- und Putzarbeiten	26
d) Beton- und Stahlbetonarbeiten	30
e) Holzbauarbeiten	34
f) Stahlbauarbeiten	40

	Seite
g) Dichtungsarbeiten	41
h) Dachdeckerarbeiten	41
1. Ziegeldächer	42
2. Schieferdächer	42
3. Pappdächer	42
4. Holzzementdächer	43
5. Metaldächer	43
6. Glasdächer	43
i) Ausbauarbeiten	44
E. Unterhaltung und Pflege der Bauanlagen	44
III. Einrichtung der Werkstätten (Prof. Dipl.-Ing. E. Mühlbauer, Berlin-Grünwald).	45
A. Aufteilung und Größe der Räume	47
B. Aufstellen von Werkzeugmaschinen und Werkischen	47
a) Aufstellen der Werkzeugmaschinen	48
b) Netzanschluß der Werkzeugmaschinen	48
1. Netzspannung	48
2. Anschluß an Werkzeugmaschinen	48
3. Leitungsmaterial	49
4. Beleuchtung	50
c) Werkische und ihre Anordnung	50
d) Einrichtung für Fließfertigung	50
1. Werkische für Fließfertigung	51
2. Förderanlagen für Fließfertigung	52
C. Einrichtung verschiedener Werkstätten	52
a) Härterei	52
b) Galvanische Werkstätten	52
1. Arten der Stromversorgung	52
2. Planen der Stromversorgung	53
3. Gesichtspunkte für bauliche Teile	53
4. Entlüftung, Dampf, Wasser	53
5. Beleuchtung	53
6. Installation	53
c) Lackiererei	53
1. Errichtung einer Lackiererei	55
2. Ausstattung der Spritzerei	56
3. Ausstattung der Schrifmalerei	56
4. Ausstattung der Tauchlackiererei	56
5. Entfettungsanlage	56
6. Sandstrahlerei	56
7. Spachteile	57
8. Abstauberei	57
d) Lehrwerkstatt	57
e) Werkstätten der Werkerhaltung	58
f) Betriebsraum für elektrische Anlagen	58
1. Raum für Umspanner	58
2. Hochspannungs-Schaltraum	58
3. Akkuraum	59
g) Abfallwirtschaft	60
IV. Förderwesen	60
A. Allgemeines (Dipl.-Ing. G. Salzer, Offenbach/M.)	60
1. Fördertechnik	60
2. Planen des Förderwesens	60
3. Ladeeinheiten	61
4. Auswahl der Fördermittel	63
5. Wirtschaftlichkeit	64
B. Gleisförderung (Dipl.-Ing. J. Boldermann †, Berlin)	64
a) Normalspurbahnen	64
1. Allgemeines	64
2. Gleisanlage	66
3. Fahrzeuge	67
4. Betrieb	68
5. Betriebsüberwachung	68
b) Schmalspurbahnen	70
C. Gleislose Flurförderung (Dir. G. Lucas, Osnabrück)	70
a) Fördergut und Förderweg	70
b) Handfahrgeräte	70
1. Fahrgestelle	71
2. Last aufnehmender Teil	71
3. Hauptarten der Handfahrgeräte	72
c) Elektrisch angetriebene Flurfördermittel	72
1. Bauarten	72
2. Aufbau der Elektrokarren	72

	Seite
3. Batterien	74
4. Sonderbauformen	75
d) Wirtschaftlichkeit des Elektrokarrenbetriebes	77
D. Lastkraftwagen und Zugmaschinen (Dipl.-Ing. H. Gerken, Stuttgart)	78
a) Allgemeine Begriffe und Grundgleichung	78
1. Gewichte	78
2. Leistungen	78
3. Grundgleichung	78
b) Lastkraftwagen	79
1. Lastkraftwagen mit Verbrennungsmaschinen	79
2. Elektro-Lastkraftwagen	81
c) Zugmaschinen	81
1. Zugmaschinen mit Verbrennungsmaschinen	81
2. Elektro-Schlepper	82
d) Lastanhänger	82
e) Betrieb	82
1. Einsatzmöglichkeiten	82
2. Gasbetrieb	84
3. Winterbetrieb	84
4. Betriebskosten	85
5. Betriebsüberwachung	85
f) Instandhaltung	85
E. Krane (Dipl.-Ing. C. Hubert, Duisburg)	86
a) Grundlagen	86
b) Bauformen	87
1. Krananlagen	87
2. Hängekrane und Hängebahnen	89
3. Hilfseinrichtungen	90
c) Betrieb und Überwachung	90
F. Aufzüge (Dipl.-Ing. G. Tietze, Berlin-Dahlem)	91
a) Bauformen	91
b) Bauteile	91
1. Fahrschächte	91
2. Fahrkörbe	92
3. Fangvorrichtung	92
4. Hanggewicht und Tragmitte	93
5. Treibwerk	93
6. Steuerung	93
c) Betrieb und Überwachung	94
1. Betrieb und Instandhaltung	94
2. Verhalten bei Störungen und Unfällen	95
3. Aufsichtorgane	95
4. Verfahren beim Errichten neuer Aufzulanlagen und Änderung bestehender Aufzüge	95
5. Prüfungen	95
G. Stetigförderer (Dipl.-Ing. G. Salzer, Offenbach/M.)	96
a) Grundlagen	96
b) Stetigförderer für Schüttgut	97
1. Becherwerke	97
2. Kratzerförderer	99
3. Tragkettenförderer	100
4. Schneckenförderer	100
5. Schwingförderer	101
6. Pneumatische Förderer	101
7. Hydraulische Förderer	102
c) Stetigförderer für Schütt- und Stückgut	102
1. Band- und Gurtförderer	102
2. Gliederbandförderer	110
3. Drahtseilförderer	111
4. Rutschen	111
d) Stetigförderer für Stückgut	111
1. Kreisförderer	111
2. Schaukelförderer	112
3. Rollenbahnen	113
4. Schlepptkettenförderer	113
5. Schrägstapler	114
6. Wandertische	114
e) Sonderförderer	114
f) Hilfsmittel und Zubehör	114
V. Lagerwesen (Obing, P. Malinka, Berlin-Lichterfelde)	116
a) Gesichtspunkte für Einrichten von Lagern	116
b) Lagerplätze und Lagerräume	116
c) Lagereinrichtungen und Lagerhilfsmittel	117
1. Einrichtung	117
2. Fördermittel	118
d) Richtlinien für das Lagern bestimmter Güter	119

	Seite
1. Schüttgüter	119
2. Brennbare Flüssigkeiten	120
3. Gase	121
4. Metallische Werkstoffe	121
5. Holz	122
6. Verschiedene Werk- und Hilfsstoffe	123
7. Baumaterialien	123
e) Lager für Sonderzwecke	125
VI. Industrielle Öfen (Baurat a. D. Dipl.-Ing. H. Jacobi und Obing. K. Arnold, Berlin-Siemensstadt)	125
a) Grundlagen	125
1. Ofenatmosphäre und Wärmegut	125
2. Ofenraum und Wärmeübergang	126
3. Heizflächen-, Herdflächen- und Ofenausbringung	127
4. Wandverlust, Isolierung und Speicherverlust des Ofenraumes	129
5. Wärmebilanz, Ofen-, Feuerungs- und Ofenraumwirkungsgrad	130
b) Heizen der Öfen	130
1. Feste Brennstoffe, Gasfeuerung	130
2. Elektrowärme	131
3. Sattdampf und Heißwasser	131
4. Wahl des Energieträgers	131
5. Spezifischer Wärmeverbrauch	132
c) Ofenbauarten	133
d) Temperatur-Messen und -Regeln	134
e) Bestellen und Unterhalten	134
VII. Betriebs- und Feuerschutz	136
A. Betriebsschutz (Dipl.-Ing. W. v. Bleichert, Köln-Deutz)	136
a) Betriebsmaßnahmen	136
1. Personelle Regelung	137
2. Betriebsorganisatorische Maßnahmen	138
3. Technische Maßnahmen	138
4. Mitarbeit der Belegschaft	139
b) Außenstellen	139
1. Gewerbeaufsicht	139
2. Berufsgenossenschaften	139
3. Bundesinstitut für Arbeitsschutz	139
4. Technische Überwachungsvereine	139
5. Bergbehörden	139
6. Bundesarbeitsgemeinschaft	139
7. Bundesgesundheitsamt	139
8. Gewerkschaften	139
9. Soziales Landesmuseum	140
10. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz	140
11. Ausschüsse	140
c) Mechanische Unfälle	140
1. Druckgefäße	140
2. Kraftmaschinen	140
3. Triebwerke	141
4. Arbeitsmaschinen	141
5. Fördergeräte	142
6. Rohstoffgewinnung und Erdbau	142
7. Leitern und Gerüste	142
8. Wegeunfälle	143
d) Gifte, Berufskrankheiten, Verbrennungen	143
1. Persönlicher Schutz	144
2. Technischer Schutz	145
e) Allgemeiner Gesundheitsschutz	147
f) Rechtsgrundlagen	147
g) Wirtschaftliche Bedeutung	150
B. Feuerschutz (Obing. O. Lucke, Berlin-Siemensstadt)	150
a) Grundlagen	150
b) Vorbeugender Feuerschutz	150
1. Bauliche Maßnahmen	151
2. Maßnahmen für Betrieb	152
3. Maßnahmen in besonders feuer- und explosionsgefährdeten Betrieben und Räumen	152
4. Unterweisen der Belegschaft	153
c) Feuerlöscheinrichtungen	153
1. Ortsfeste Feuerlöschanlagen	153
2. Selbsttätig wirkende Anlagen (Wasser)	154
3. Chemische Feuerlöschanlagen	154
4. Feuerlöschgeräte (bewegliche)	155
d) Sondereinrichtungen und Geräte	155
e) Durchführung des Feuerschutzes	157
f) Organisation, Aufbau und Ausbildung der Feuerwehren	158
g) Feuerbekämpfen, Verhalten und Feuerlöschtaktik	158
h) Überwachen des Feuerschutzes, Prüfen und Instandhalten der Einrichtungen und Geräte	159

Versorgungsbetriebe

	Seite
I. Hausbetriebe	161
A. Heizung, Lüftung, Warmwasser (Baurat a. D. Dipl.-Ing. H. Jacobi, Berlin-Siemensstadt)	161
a) Heizung	161
1. Wärmeverlust	161
2. Eigenschaft und Anwendungsgebiet der Heizungssysteme	161
3. Heizzentralen	163
4. Verhalten von Dampf und Heißwasser bei der Wärmeverteilung	164
5. Fernleitungsnetz	165
6. Heizkörper	167
7. Zubehör	168
8. Einbau, Abnahme und Betrieb	170
b) Lüftungsanlagen	172
c) Warmwasserversorgung	174
B. Entstaubung (Baurat a. D. Dipl.-Ing. H. Jacobi, Berlin-Siemensstadt)	176
a) Begriff Staub	176
b) Staubabsaugung	176
c) Entstaubung	177
1. Allgemeines	177
2. Entstaubungsgrad	177
3. Entstauber	179
d) Beseitigen und Verwerten des Flugstaubes	182
C. Kälteerzeugung (Dipl.-Ing. L. Kreisel, Berlin-Tegel)	183
a) Allgemeines	183
b) Projektierung	183
c) Betrieb	186
D. Druckluftversorgung (Prof. Dipl.-Ing. E. Mühlbauer, Berlin-Charlottenburg)	187
1. Grundlagen der Planung	187
2. Planen des Rohrleitungsnetzes	189
3. Betrieb	189
E. Gasversorgung (Obering. A. Cochius, Berlin-Lankwitz)	190
1. Kohlensäure	190
2. Schutzgas	191
3. Selas-Gas	191
F. Wasserversorgung (Dr.-Ing. C. Dahlhaus, Hannover)	193
a) Eigenschaften des Wassers	193
b) Planen der Wasserversorgung	194
G. Abwasserbeseitigung (Dr.-Ing. C. Dahlhaus, Hannover)	196
H. Künstliche Beleuchtung (Prof. Dipl.-Ing. L. Schneider, Heidenheim)	197
a) Grundbegriffe	197
1. Grundgrößen	197
2. Güte der Beleuchtung	197
b) Beleuchtungsarten	198
c) Lichtquellen und Leuchten	198
d) Richtlinien für das Planen	199
e) Besondere Anforderungen des Betriebes	201
f) Instandhaltung	202
I. Fernsprechanlagen (Obing. H. Bentert, Berlin-Siemensstadt)	203
a) Grundlagen	203
1. Begriffe	203
2. Bauelemente	203
3. Bauformen	204
b) Private Fernmeldeanlagen	205
1. Private Fernmeldeanlagen	205
2. Linienwähler (OZ)	205
3. OB-Schrank	205
4. ZB-Schrank	205
5. Drehwähler-Automat	206
c) Nebenstellenanlagen	206
1. Reihenanlagen mit Linientasten für Hausverkehr	206
2. Parallelschaltanlagen mit Linienwähler für Hausverkehr	206
3. ZB-Glühlampenschrank	206
4. Reihenanlagen	206
5. Amtsvermittlungsschrank	207
6. Für eine Haupt- und eine Nebenstelle	207
7. Relaisautomaten	207
8. Drehwählerautomaten	207
9. Hebdrehwähler-Zentralen	208
d) Betrieb	209
K. Werkküchen (Baurat a. D., Dipl.-Ing. H. Jacobi, Berlin-Siemensstadt)	210

	Seite
II. Energiewirtschaft (Dipl.-Ing. E. Schäfer, Berlin-Spandau)	211
a) Allgemeine Grundlagen	211
b) Plänen der Energieversorgung	212
c) Verbundbetrieb	212
d) Antriebe	212
e) Wärmeversorgung	213
f) Stromerzeugung	214
III. Feuerungsbetrieb (Obing. Dipl.-Ing. B. Zuppke, Berlin-Schlachtensee)	215
a) Grundlagen	215
1. Brennstoffe	215
2. Verbrennung	215
3. Wärmeverluste	220
4. Beurteilen der Feuerungen	222
b) Rostfeuerungen	222
1. Verhalten des Brennstoffes auf dem Rost	222
2. Zufuhr der Verbrennungsluft und Abfuhr der Verbrennungsprodukte	223
3. Eigenschaften verschiedener Rostbauarten	224
4. Betrieb Wandrost (WR) und Schürrost (SR)	226
5. Instandhaltung	228
c) Staubfeuerungen	228
1. Arbeitsweise	228
2. Eigenschaften von Staubfeuerungen	232
3. Betrieb von Einblasefeuerungen	232
d) Ölfeuerungen	233
1. Arbeitsweise	233
2. Betrieb der Ölfeuerungen	234
e) Gasfeuerungen	235
1. Arbeitsweise	235
2. Betriebliche Maßnahmen	236
f) Entschlackungseinrichtungen	236
g) Rauchgas-Entstaubung	236
h) Schornsteine	236
IV. Kesselbetrieb (Dr.-Ing. O. Schmidt, Berlin-Grünwald)	237
A. Aufbau der Kessel	237
a) Grundlagen	237
b) Bauarten	238
1. Großwasserraumkessel	238
2. Wasserrohrkessel mit Selbstumlauf	239
3. Sonderbauarten	240
4. Überhitzer	242
5. Nachheizflächen	242
c) Zubehör	244
1. Ausrüstung von Kesseln	244
2. Speisevorrichtungen	246
B. Betrieb der Kessel	248
a) Speisewasseraufbereitung	248
1. Grundlagen	248
2. Speisewasserpfege für größere Kessel	250
3. Speisewasserpfege für kleinere Kesselanlagen	250
4. Kesselinhalt	252
5. Wasseruntersuchungen	253
b) Betriebssicherheit und Betriebsfähigkeit	254
1. Betriebssicherheit	254
2. Betriebsfähigkeit	255
c) Wirtschaftlichkeit	256
d) Anweisungen für Betreiber von Landdampfkesseln	257
e) Inbetriebsetzen von Dampfkesseln	258
f) Kesselbetrieb	259
g) Außerbetriebsetzen	260
h) Betrieb von Überhitzern	260
i) Speisewasservorwärmer	261
k) Betrieb von Luftvorwärmern	261
C. Instandsetzung und Reparatur	262
a) Einwalzen	262
b) Ausbesserungen	262
c) Einmauerungen	265
1. Feuerfeste Mörtel	267
2. Stampfmassen	267
3. Feuerfeste Anstrichmassen	267
d) Wärmeschutzmittel	268
D. Gesetzliche Vorschriften für Dampfkessel	270
V. Maschinenbetrieb	271
A. Dampfturbinen (Dr.-Ing. E. J. Pohl, Wiesbaden)	271
a) Aufbau der Anlage	271

	Seite
1. Grundlagen	271
2. Konstruktionsteile	272
3. Steuerung	273
4. Schnellschluß	273
5. Ölversorgung	274
b) Betrieb der Turbinen	274
c) Aufbereitung des Kühlwassers	277
B. Kolbendampfmaschinen (Prof. Dr.-Ing. F. Fröhlich, Berlin-Tegel)	278
1. Grundlagen	278
2. Bauformen	280
3. Steuerung und Regulierung	280
4. Schmierung	282
5. Betrieb	282
6. Instandhaltung und Reparaturen	283
C. Brennkraftmaschinen (Dipl.-Ing. K. Müller, Düsseldorf-Heerd)	284
a) Grundbegriffe	284
1. Wirkungsweise	284
2. Wirkungsgrade und Verluste	284
3. Druckvolumendiagramm, mittlerer Druck, Leistung	285
4. Kennwerte zum überschlägigen Vorherbestimmen und Beurteilen von Motoren	285
5. Arbeitsverfahren, Gegenüberstellung	285
b) Dieselmotor	287
c) Ottomotor	289
d) Hilfseinrichtungen	292
1. Kühlung	292
2. Abwärmerverwertung	293
3. Schmierung	293
4. Steuerung	293
5. Spülung	293
6. Umsteuerung	294
e) Betriebsverhalten	294
1. Regelung	294
2. Leistungssteigerung	294
3. Anlassen	294
4. Zündfolge	294
5. Leistung, Drehmoment und Nutzdruck	295
f) Betrieb und Störungen	295
D. Wasserkraftmaschinen (Obing. A. Rauch, Heidenheim)	299
a) Grundlagen	299
b) Turbinenkonstruktion	299
1. Freistrahlturbine	299
2. Francisturbinen	300
3. Flügelturbinen	301
c) Leistungsübertragung	301
d) Schutzeinrichtungen	302
1. Bauliche Schutzeinrichtungen	302
2. Maschinelle Schutzeinrichtungen	302
3. Schutzeinrichtungen	303
4. Schutzeinrichtungen gegen Korrosion	303
e) Anfahren und Abstellen	303
1. Anfahren	303
2. Abstellen	303
f) Betriebsüberwachung	304
1. Selbsttätiges Überwachen	304
2. Bedienen	304
3. Leistungsermittlung	305
g) Instandsetzung	305
1. Leistungsmangel	305
2. Reguliermängel	305
3. Untersuchungen und Reinigungen	305
E. Kolbenpumpen, sonstige Pumpen (Prof. Dr.-Ing. F. Fröhlich, Berlin-Tegel)	306
a) Grundlagen	306
b) Bauarten	308
1. Steuerung und Regelung	308
2. Windkessel	309
3. Hilfseinrichtungen, Schmierung	310
c) Betrieb	310
d) Sonstige Pumpen	311
1. Flügel- und Kapselpumpen	311
2. Druckluftflüssigkeitsheber (Mammutpumpen)	311
3. Strahlpumpen	311
4. Hydraulischer Widder	311
F. Kreiselpumpen (Obing. H. Reinecke, Frankenthal)	312
1. Grundlagen	312
2. Bauformen	314

	Seite
3. Hilfseinrichtungen	315
4. Betrieb	315
5. Betriebsüberwachung	316
G. Kolbenverdichter (Prof. Dr.-Ing. F. Fröhlich, Berlin-Tegel)	317
1. Grundlagen	317
2. Bauformen	320
3. Hilfseinrichtungen	322
4. Betrieb	323
H. Kreiselverdichter (Obing. B. Hoffmann, Essen)	324
1. Grundlagen	324
2. Hilfseinrichtungen	327
3. Betrieb	327
I. Rohrleitungen (Reg.-Baum. Dipl.-Ing. H. Elsässer, Essen)	329
a) Grundlagen	329
1. Planen	329
2. Bemessen	330
b) Ausführung von Rohrleitungen	331
1. Elemente	331
2. Dichtungen	334
3. Armaturen	334
4. Formstücke und Packungen	335
c) Hilfseinrichtungen	335
1. Dehnungsausgleicher	335
2. Entlüftungen und Entwässerungen	335
3. Sicherungen	336
4. Isolierungen	336
5. Halterungen	337
d) Betrieb	338
1. Inbetriebnahme	338
2. Überwachung	338
3. Instandhaltung	338
K. Wärmeaustauscher (Dipl.-Ing. O. Großbruchhaus, Bochum)	339
a) Wärmeaustausch durch Konvektion und Leitung	339
1. Grundlagen	340
2. Bauarten	343
3. Zubehör	343
4. Baustoffe und Zusammenbau	344
5. Betrieb	345
b) Wärmeaustausch durch Konvektion und Verdunstung	346
1. Grundlagen	346
c) Wärmeaustausch durch Mischen und Einspritzen	347
d) Garantie und Abnahme	347
e) Vorwärmer und Kühler in Kraftwerken	349
f) Behördliche Bestimmungen	350
L. Meßeinrichtungen des Maschinenbetriebes (Dipl.-Ing. A. Schiller, Berlin-Charlottenburg)	350
a) Temperaturmessungen	350
1. Grundlagen	350
2. Verfahren und Geräte	351
3. Einbau von Temperaturmessern	354
4. Prüfen von Temperaturmeßgeräten	355
b) Druckmessung	355
1. Meßverfahren und -geräte	355
2. Das Arbeiten mit Druckmessern	356
3. Indikatoren	357
c) Mengenummessung	358
1. Waagen	358
2. Volumenmesser	359
3. Geschwindigkeitsmesser	359
4. Durchflußmeßgeräte	360
5. Ausflußmeßgeräte	363
d) Heizwertbestimmung	364
e) Gasanalyse	365
1. Verfahren und Geräte	365
2. Anschluß der Geräte	366
M. Regeleinrichtungen des Maschinenbetriebes (Dr.-Ing. H. Flöth, Ratingen)	368
a) Regelventile	368
b) Drehzahlregler von Kraftmaschinen	369
c) Druck-, Mengen-, Flüssigkeitstand- und Temperaturregler	371
1. Hydraulische Regler	371
2. Pneumatische und elektropneumatische Regler	373
3. Elektrische Regler	374
VI. Elektrischer Betrieb	376
A. Elektrische Maschinen (Dr.-Ing. H. Rijnkus, Berlin-Wilmersdorf)	376
a) Grundlagen	376

	Seite
	376
1. Bestimmungsgrößen	377
2. Kühlungsarten	377
3. Schutzarten	377
4. Betriebsarten	378
5. Isolationsklassen	378
6. Bauformen	378
7. Wirtschaftlichkeit	379
8. Drehmoment und Überlastung	380
9. Aufstellen, Überwachen und Instandhalten	381
b) Synchronmaschinen	381
1. Aufbau	382
2. Wirkungsweise	382
3. Regelung	385
4. Kurzschluß	385
5. Synchronmotor	384
6. Einphasen-Synchronmaschinen	384
c) Asynchronmaschinen	384
1. Aufbau	384
2. Wirkungsweise	384
3. Anlauf	385
4. Drehzahlregelung	386
5. Bremsen	386
6. Leistungsfaktor	386
7. Einphasen-Motor	387
8. Motorschutz	387
d) Gleichstrommaschinen	387
1. Aufbau	387
2. Wirkungsweise	388
3. Gleichstromgeneratoren	390
4. Gleichstrommotoren	391
5. Drehzahlregeln durch Steuerumformer (Leonard-Schaltung)	391
e) Wechselstrom-Kommutatormaschinen	391
1. Einphasen-Kommutatormaschinen	392
2. Drehstrom-Kommutatormaschinen	393
3. Hintermaschinen und Regelsätze	394
f) Leistungsfaktor-Verbesserung, Kondensatoren	395
B. Transformatoren (Dipl.-Ing. F. Andé, Berlin-Wilmersdorf)	395
a) Grundlagen	398
b) Bauarten	399
1. Leistungstransformatoren	400
2. Spartransformatoren	401
3. Zusatztransformatoren	401
4. Regeltransformatoren	402
5. Drehtransformatoren	402
6. Kurzschluß-Drosselspulen	403
7. Kompensationsspulen	403
c) Hilfseinrichtungen	403
1. Ausdehnungsgefäß für Öltransformatoren	403
2. Buchholz-Relais für Öltransformatoren	403
3. Kühlungsarten	404
4. Kühlanlagen	405
d) Betrieb	407
C. Gleichrichter (Ing. W. Neugebauer, Berlin-Neukölln)	407
a) Trockengleichrichter	407
1. Grundlagen	408
2. Betrieb	410
b) Glühkathoden-Gleichrichter	410
1. Aufbau	410
2. Glühkathodenröhren für Niederspannung	411
3. Hochspannungs-Glühkathodenröhren	412
c) Quecksilberdampfgleichrichter	412
1. Aufbau	413
2. Glasgleichrichter	414
3. Eisengleichrichter mit Vakuumhaltung	416
4. Eisengleichrichter ohne Vakuumhaltung	416
5. Wirkungsgrad, Spannung und Stromverhältnisse	418
D. Schaltanlagen (Dipl.-Ing. A. Rüge und Ing. F. Maiwald, Berlin-Siemensstadt)	418
a) Grundlagen des Auslegens	418
b) Schaltungen	419
c) Aufbau der Schaltanlage	422
d) Schaltgeräte und Elemente des Schaltanlagenbaues	422
1. Schalter	424
2. Schalterantrieb	425
3. Wandler	425
4. Leitungen	425

	Seite
5. Drosselspulen	425
6. Erdungen	425
e) Betrieb und Überwachen	426
E. Netze (Obing. W. Schrank, Berlin-Heiligensee)	428
a) Planen	428
1. Belastung	428
2. Netzsystem und Netzform	429
3. Bemessen der Leitung	430
4. Kurzschlußfestigkeit	435
5. Schutzmaßnahmen	435
b) Bau	438
1. Leitungsverlegen in Erde	438
2. Leitungsverlegung im Freien	439
3. Leitungsverlegung in Gebäuden	440
c) Betrieb	441
1. Arbeitsweise	441
2. Überwachen und Instandhalten	441
3. Störungsbeseitigung und Reparaturen	441
F. Bemessen der Schaltanlagen und Netze (Dipl.-Ing. A. Rüge, Berlin)	445
1. Spannungsabfall	445
2. Dauerbelastbarkeit elektrischer Leitungen	445
3. Kurzschlußbelastung	445
G. Starkstrommeßtechnik (Dipl.-Ing. H. Wurz, Berlin-Reinickendorf)	449
a) Meßgeräte	449
1. Meßwerke	449
2. Kennzeichnung der Meßgeräte	450
3. Meßbereich und Meßbereichanpassung	450
b) Messungen	451
1. Strommessungen	451
2. Spannungsmessungen	451
3. Leistungsmessung	452
4. Blindleistungsmessung	455
5. Messen des Leistungsfaktors	454
6. Messung elektrischer Arbeit	454
7. Frequenzmessungen	455
8. Widerstandsbestimmungen	455
9. Fehlerortbestimmungen	456
H. Regelung im elektrischen Betrieb (Dr.-Ing. H. Flöth, Ratingen)	457
a) Spannungsregeln in Drehstromanlagen	457
1. Regeln der Generatorspannung	457
2. Regeln der Netzspannung mit Regeltransformatoren	459
b) Spannungsregeln in Gleichstromanlagen	460
1. Spannungsregeln von Gleichstromgeneratoren	460
2. Spannungsregeln von Einankerumformern	460
c) Leistungs- und Frequenzregeln in Drehstromnetzen	461
d) Drehzahlregeln von Elektromotoren	461
I. Schutzeinrichtungen (Dipl.-Ing. O. v. Wirén, Berlin-Frohnau)	464
a) Vorgänge bei Störungen	464
b) Aufbau und Wirkungsweise der verschiedenen Schutzeinrichtungen	466
c) Anwenden der Schutzeinrichtungen für verschiedene Betriebsmittel	468
d) Prüfen und Warten der Schutzeinrichtungen	469
VII. Maschinenpflege (Dipl.-Ing. O. Neuhoff, Berlin-Wilmersdorf)	470
A. Warten der Maschinen	470
1. Allgemeine Organisation	470
2. Richtlinien für Aufstellen eines Wartungsplanes	471
3. Reinigungsarbeiten	472
4. Vermeiden von Rostbildung	472
5. Ölpflege und -wartung	473
6. Pflege und Wartung elektrischer Maschinen	473
B. Schaden und Schadenverhüten	474
1. Verschleiß	474
2. Korrosion	475
3. Dauerbrüche, Konstruktions- und Werkstofffehler	476
4. Fremdkörper, Verschmutzung, Verölung, Wasserschlag	477
5. Überdrehzahl- und Schwingungsbrüche	477
6. Temperaturschäden	477
7. Schmierungschäden	478
8. Sturmschäden	478

Betrieb und Organisation

	Seite
I. Grundlagen der Organisation in Fabrikbetrieben (Prof. Dr.-Ing. H. Funke, Berlin-Charlottenburg)	480
1. Arbeitsteilung, -führung und -verketzung	480
2. Auftragswesen	481
3. Arbeitsführung in der Fertigung	484
4. Kontrollwesen	486
5. Rechnungswesen	487
II. Organisation des Belegschaftswesens (Otto v. d. Ahé, München)	488
1. Grundsätzliches	488
2. Organisationsplan der Personalverwaltung Lohnempfänger	489
3. Aufbau einer Lohnberechnung	489
4. Personalverwaltung Gehaltsempfänger	491
5. Personalstatistik	491
6. Allgemeine Betreuung	491
7. Sozialabteilungen	492
8. Einzelhinweise	492
III. Beschaffen und Lagern (Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. A. Stubenrecht, Köln)	493
a) Bedeutung, Aufgaben und Gliederung der Materialwirtschaft	493
b) Beschaffung	494
1. Bedarfsermittlung und Arten des Bedarfs	494
2. Analyse des Beschaffungsmarktes und Einholen der Angebote	496
3. Wahl des zweckmäßigsten Lieferanten	497
4. Einkaufsbudget-Kontrolle	498
5. Bestellwesen (Abschlüsse, Lieferaufgaben, Einzelbestellungen)	498
6. Terminüberwachung, Mahnwesen, Lieferkontrolle	500
c) Das Lagerwesen	500
1. Wareneingang	502
2. Rechnungsprüfung	502
3. Lagerbuchhaltung	502
4. Gütereinlauf und -verteilung	503
5. Wareneinlagerung und -ausgabe	508
IV. Kostenrechnung (Prof. Dr. K. Mellerowicz, Berlin-Dahlem)	508
a) Grundlagen der Kostenrechnung	508
1. Wesen und Aufgaben	508
2. Kontenrahmen	510
3. Kostenarten	511
4. Kostennormung	511
b) Nachkalkulation	512
c) Betriebsabrechnung	512
1. Wesen und Aufgaben	512
2. Kostenarten. Ihre Erfassung	514
3. Kostenstellen. Ihre Bildung	515
4. Kostenträgerrechnung. Gliederung der Kostenträger	516
5. Innenleistungen als Kostenträger. Ihre Verrechnung	516
6. Betriebsabrechnung und Geschäftsbuchhaltung. Formen des Eingliederns	518
7. Betriebsabrechnungsbogen	519
8. Betriebsabrechnung als Erkenntnismittel	520
V. Arbeits- und Zeitstudien (REFA) (Dr.-Ing. A. Winkel, Nürnberg)	521
A. Methodik der Arbeits- und Zeitstudien	522
a) Vorbedingungen	522
b) Aufnahmetechnik	522
1. Einzelarbeit	522
2. Gruppen- und Mehrstellenarbeit	524
3. Verteilzeitstudien	524
c) Aufnahmeergebnisse	524
B. Verwendung von Arbeits- und Zeitstudien	525
a) Arbeiter	525
1. Menschliche Leistung	525
2. Lohn	525
3. Vorgabezeit nach REFA	526
4. Vorgabezeit nach Bedaux	528
5. Vorgabezeit nach MTM	528
6. Zeitermittlungsverfahren nach REFA	528
7. Arbeitsanweisung	531
8. Arbeitsbewertung	532
9. Lohnberechnung	533
10. Einsatz der menschlichen Arbeitskräfte und Arbeitsstatistik	533
b) Betriebsmittel	534

	Seite
c) Werkstoff	535
d) Zeitliches Zusammenwirken von Arbeiter, Betriebsmittel und Werkstoff	535
e) Kostenmäßiges Auswirken von Arbeits- und Zeitstudien	537
VI. Fließarbeit (Dr. K. Pentzlin, Hannover)	538
a) Einführung	538
1. Begriffe	538
2. Voraussetzungen, Vor- und Nachteile	538
b) Durchführung der Fließarbeit	539
1. Fördermittel (Anordnung und Zuordnung)	539
2. Lagerhaltung und Werkstoffbewirtschaftung	540
3. Arbeitsstudie, Leistungsabstimmung	541
4. Fließarbeit und Lohngestaltung	542
5. Optimales Gestalten der Fließarbeit	543
6. Mensch und Fließarbeit	543
c) Beispiele	544
VII. Arbeitsvorbereitung (Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. A. Stubenrecht, Köln)	547
a) Stellung der Arbeitsvorbereitung in der Organisation	547
b) Arbeitsvorbereitungs-Arbeiten — gegliedert nach Funktionen und zeitlichem Ablauf	547
c) Fertigungs-Planung	548
1. Vorbereitende Maßnahmen	548
2. Richtlinien für Gestaltung des Erzeugnisses	548
3. Rationelles Zeichnungswesen	549
4. Arten der Zeichnungen	553
5. Zeichnungsnummern-System	555
6. Stückliste	556
7. Bearbeitungsplan	558
8. Anwendung der Arbeitsvorbereitungs-Unterlagen zur Werkplanung	560
d) Fertigungs-Steuerung	564
1. Begriffe	564
2. Vordrucke zur Fertigungs-Steuerung	564
e) Fertigungs-Überwachung	568
f) Praxis der Terminüberwachung	570
1. Arbeitskreis „Terminführung am Erzeugnis“	571
2. Arbeitskreis „Terminführung am Arbeitsplatz“	571
3. Durchführung der Fertigungs-Überwachung in den Werkstätten	578
4. Zahl- und Leistungskontrolle im Betriebsablauf	579

13. Abschnitt

Allgemeines Rüstzeug

I. Chemie und Stoffkunde (Baurat Dr.-Ing. A. Wittneben, Berlin-Steglitz)	584
II. Mathematik (Oberbaurat Dipl.-Ing. F. Klampert, Berlin-Wilmersdorf und Dipl.-Ing. H. E. Roth, Berlin-Siemensstadt)	590
a) Arithmetik und Algebra	590
b) Flächen und Körper	591
c) Trigonometrie	592
d) Gleichungen	593
1. Bestimmungsgleichungen	593
2. Funktionsgleichungen	593
3. Auswertung von Tabellen	593
e) Kurven in der Ebene	594
f) Differential- und Integralrechnung	595
g) Graphisches Rechnen	596
1. Doppelte Skalen	596
2. Netztafeln	596
3. Leitertafeln	596
I. Mechanik	598
A. Statik (Oberbaurat Dipl.-Ing. F. Klampert, Berlin-Wilmersdorf)	598
1. Resultierende Kraft	598
2. Statisches Moment und Kräftepaar	598
3. Gleichgewichtsbedingungen für Kräfte in der Ebene	598
4. Schwerpunkte	599
5. Reibung	599
B. Bewegungslehre und Dynamik (Oberbaurat Dipl.-Ing. F. Klampert, Berlin-Wilmersdorf)	600
a) Bewegungslehre	600
1. Geradlinige Bewegung	600
2. Kreisförmige Bewegung	600
3. Zusammengesetzte Bewegung	601