

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen

1.1 Physikalische Grundlagen	7
1.1.1 Physikalische Größen	7
1.1.2 Allgemeine Eigenschaften d. Körper	8
1.1.3 Bewegungslehre	10
1.1.4 Lehre von den Kräften	12
1.1.5 Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad	15
1.1.6 Einfache Maschinen	17
1.1.7 Schiefe Ebene	21
1.1.8 Reibung	22
1.1.9 Druck, Mechanische Spannung (Festigkeit)	23
1.1.10 Druck in Flüssigkeiten und Gasen	25
1.1.11 Wärmetechnik	28
1.2 Elektrotechnische Grundlagen	35
1.2.1 Grundbegriffe	35
1.2.2 Wirkungen des elektrischen Stromes	36
1.2.3 Stromarten	36
1.2.4 Verbraucher im Stromkreis	37
1.2.5 Leitungen und Sicherungen	39
1.2.6 Magnetismus	39
1.2.7 Erzeugung elektrischer Energie	40
1.2.8 Elektromotoren	42
1.2.9 Fehler an elektrischen Anlagen und Schutzmaßnahmen	44
1.2.10 Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Elektrogeräten	47
1.3 Chemische Grundlagen	49
1.3.1 Grundstoffe	49
1.3.2 Chemische Verbindungen	52
1.3.3 Gemenge	55
1.3.4 Wichtige Grundstoffe und ihre Verbindungen	57
1.3.5 Säuren, Basen, Salze	60
1.3.6 Luft	62
1.3.7 Wasser	63

2 Stoffkunde

2.1 Einteilung, Eigenschaften und Auswahl der Werkstoffe	64
2.2 Eisen und Stahl	65
2.2.1 Roheisen	65
2.2.2 Verarbeitung des Roheisens zu Stahl	67
2.2.3 Gießen und Erstarren des Stahls	69
2.2.4 Verarbeitung des Stahls zu Halbzeugen	72
2.2.5 Eisen-Gußwerkstoffe	74
2.2.6 Normung der Eisen- und Stahlwerkstoffe	78
2.2.7 Stähle	87
2.2.8 Handelsformen der Stähle	90
2.3 Nichteisenmetalle (NE-Metalle)	91
2.3.1 NE-Schwermetalle	92
2.3.2 NE-Leichtmetalle	98

2.4 Kunststoffe	104
2.4.1 Chemischer Aufbau u. Herstellung	104
2.4.2 Einteilung und innere Struktur	105
2.4.3 Eigenschaften, Verwendung, Handelsnamen	106
2.4.4 Verarbeitung	112
2.5 Gesinterte Werkstoffe	117
2.5.1 Herstellung	117
2.5.2 Vor- und Nachteile des Sinterns	119
2.5.3 Normung der Sinterwerkstoffe	119
2.5.4 Anwendungsbeispiele für Sinterwerkstoffe	120
2.5.5 Hartmetalle	121
2.5.6 Oxidkeramische Werkstoffe	122
2.6 Verbundwerkstoffe	123
2.6.1 Prinzip und Aufbau	123
2.6.2 Faserverstärkte Verbundwerkstoffe	124
2.6.3 Teilchenverstärkte Verbundwerkstoffe	126
2.6.4 Schichtverbundwerkstoffe	126
2.7 Nichtmetallische Werk- und Hilfsstoffe	127
2.7.1 Kohle, Erdöl und Erdgas	127
2.7.2 Holz	128
2.7.3 Leder	128
2.7.4 Faserstoffe und Textilien	128
2.7.5 Glas	129
2.7.6 Keramische Werkstoffe	129
2.7.7 Asbest	130
2.7.8 Schleif- und Poliermittel	130
2.7.9 Schmier- und Kühlschmierstoffe	130
2.8 Wärmebehandlung der Metalle	133
2.8.1 Der kristalline Aufbau der Metalle	133
2.8.2 Das Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm	134
2.8.3 Wärmebehandlungsverfahren der Eisenwerkstoffe	136
2.8.4 Wärmebehandlung der Baustähle	144
2.8.5 Wärmebehandlung der Werkzeugstähle	146
2.8.6 Wärmebehandlung des Gußeisens	148
2.8.7 Wärmebehandlung der Nichteisenmetalle	149
2.8.8 Öfen und Bäder für die Wärmebehandlung	150
2.9 Werkstoffprüfung	151
2.9.1 Werkstattprüfungen	151
2.9.2 Mechanische Prüfungen	151
2.9.3 Zerstörungsfreie Prüfungen, Fehlerkontrolle	160
2.9.4 Metallographische Untersuchungen	162
2.9.5 Prüfung der chemischen Zusammensetzung	162
2.10 Korrosion	163
2.10.1 Ursachen der Korrosion	163
2.10.2 Korrosionsarten	164
2.10.3 Korrosionsverhalten der wichtigsten metallischen Werkstoffe	165

3 Fertigungskunde		3.10.4 Schweißen von verschiedenen Metallen	279
3.1 Fertigungsverfahren	166	3.10.5 Fertigungsgrundlagen einer Schweißkonstruktion	280
3.2 Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsvorbereitung	167	3.10.6 Prüfen von Schweißverbindungen	280
3.2.1 Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitssicherheit	167	3.11 Thermisches Trennen und Thermisches Spritzen	281
3.2.2 Arbeitsvorbereitung	168	3.11.1 Thermisches Trennen	281
3.3 Längenprüftechnik	169	3.11.2 Thermisches Spritzen	282
3.3.1 Grundbegriffe	169	3.12 Oberflächenbehandlung	283
3.3.2 Längenprüfmittel	172	3.12.1 Vorbehandlung	283
3.3.3 Meßsteuerung (Längenregelung)	180	3.12.2 Verfahren z. Schutz vor Korrosion	283
3.3.4 Lehren	180	3.12.3 Verfahren zum Schutz gegen Verschleiß	287
3.3.5 Winkelpprüfung	182		
3.3.6 Neigungsprüfung	183	4 Maschinenkunde	
3.3.7 Kegelprüfung	184	4.1 Kraftmaschinen	288
3.3.8 Flächenprüfung	184	4.1.1 Hydraulische und pneumatische Kraftmaschinen	288
3.4 Passungen und Toleranzen	185	4.1.2 Wärmekraftmaschinen	289
3.4.1 Zweck der Passungen	185	4.1.3 Elektrische Maschinen	292
3.4.2 Grundbegriffe der Passungen	185	4.2 Arbeitsmaschinen	293
3.4.3 Aufbau des ISO-Toleranzsystems	187	4.2.1 Fördermittel	293
3.4.4 Paßsysteme	189	4.2.2 Pumpen	295
3.4.5 Allgemeintoleranzen (Freimaßtoleranzen)	190	4.2.3 Verdichter	297
3.4.6 Passungsauswahl	191	4.3 Maschinenelemente	298
3.4.7 Toleranzangaben in der Zeichnung	191	4.3.1 Achsen, Bolzen und Wellen	298
3.4.8 Form- und Lagetoleranzen	194	4.3.2 Lager	299
3.4.9 Passungen f. den Wälzlagerereinbau	194	4.3.3 Riementriebe	304
3.5 Anreißen	196	4.3.4 Kettentriebe	305
3.5.1 Vorarbeiten zum Anreißen	196	4.3.5 Zahnradtriebe	306
3.5.2 Werkzeuge zum Anreißen	196	4.3.6 Kupplungen	311
3.6 Gewinde	197	4.3.7 Federn	314
3.6.1 Entstehung der Schraubenlinie	197	4.3.8 Dichtungen	316
3.6.2 Einteilung der Gewinde	197	4.4 Werkzeugmaschinen	318
3.6.3 Gewindearten u. Gewindenormung	198	4.4.1 Bewegungen an Werkzeugmaschinen	318
3.6.4 Gewindeherstellung	200	4.4.2 Führungen an Werkzeugmaschinen	318
3.6.5 Prüfen von Gewinden	204	4.4.3 Antriebe von Werkzeugmaschinen	320
3.7 Spanende Formung	207	4.4.4 Getriebe von Werkzeugmaschinen	320
3.7.1 Schneidengeometrie u. Spanbildung	207	4.4.5 Spannen der Werkstücke auf Werkzeugmaschinen	323
3.7.2 Meißeln	211	4.4.6 Bedienteile an Werkzeugmaschinen	327
3.7.3 Feilen	211	4.4.7 Wartung und Pflege der Werkzeugmaschinen	327
3.7.4 Sägen	214	4.4.8 Aufstellen der Werkzeugmaschinen	327
3.7.5 Schaben	217	4.4.9 Fertigungsstraßen	328
3.8 Spanlose Formung	219		
3.8.1 Gießen	219	5 Steuerungs- und Regelungstechnik	
3.8.2 Umformen	225	5.1 Steuern	329
3.8.3 Zerteilen (Schneiden)	235	5.2 Regeln	330
3.9 Fügen	244	5.3 Mechanische Steuerungen	331
3.9.1 Schraubverbindungen	244	5.4 Pneumatische Steuerungen	332
3.9.2 Stiftverbindungen	250	5.4.1 Vorteile und Nachteile	332
3.9.3 Wellen-Naben-Verbindungen	252	5.4.2 Bauelemente pneumatischer Anlagen	332
3.9.4 Nietverbindungen	254	5.4.3 Beispiele pneumatischer Steuerungen	338
3.9.5 Preß- und Schnappverbindungen	256		
3.9.6 Kleben	258		
3.9.7 Löten	260		
3.10 Thermisches Fügen (Schweißen)	266		
3.10.1 Schmelzschweißen	266		
3.10.2 Preßschweißen	277		
3.10.3 Auftragschweißen	279		

5.5	Hydraulische Steuerungen	339	6.5.5	Teilen mit Teilapparaten,	409
5.5.1	Vorteile und Nachteile	339	6.6	Schleifen	412
5.5.2	Bauelemente	339	6.6.1	Schleifmittel	412
5.5.3	Beispiele hydraulischer Steuerungen	343	6.6.2	Schleifkörper	413
5.6	Elektrische Steuerungen	344	6.6.3	Schleifvorgang	417
5.6.1	Bauelemente elektrischer Steuerungen	344	6.6.4	Schleifwärme u. Kühlschmierung	418
5.6.2	Beispiel einer elektrischen Steuerung	346	6.6.5	Schleifverfahren	419
5.7	Regleinrichtungen	347	6.6.6	Schleifmaschinen	424
5.8	Numerische Steuerungen	349	6.7	Räumen	426
6 Fertigen mit Werkzeugmaschinen			6.7.1	Räumwerkzeuge	426
6.1	Bohren (Einbohren)	360	6.7.2	Räumverfahren	427
6.1.1	Bohrvorgang	360	6.7.3	Räummaschinen	428
6.1.2	Bohrwerkzeuge	360	6.8	Abtragende Fertigungsverfahren	429
6.1.3	Bohrmaschinen	364	6.8.1	Funkenerosives Abtragen	429
6.2	Aufbohren, Senken, Reiben	366	6.8.2	Elektrochemisches Abtragen	430
6.2.1	Aufbohren	366	6.8.3	Stoßlappen (Ultraschallbohren)	431
6.2.2	Senken	366	6.9	Feinbearbeitung	432
6.2.3	Reiben	367	6.9.1	Feinbearbeitung mit geometrisch bestimmter Schneide	432
6.3	Hobeln und Stoßen	369	6.9.2	Feinbearbeitung mit geometrisch unbestimmter Schneide	434
6.3.1	Arbeitsvorgang	369	6.9.3	Feinwalzen	437
6.3.2	Schnittgeschwindigkeit, Vorschub, Zustellung	369	7 Grundlagen der Computertechnik		
6.3.3	Werkzeuge zum Hobeln u. Stoßen	369	7.1	Aufbau eines Computers	438
6.3.4	Hobelmaschinen	371	7.1.1	Die Zentraleinheit	438
6.3.5	Stoßmaschinen	371	7.1.2	Peripheriegeräte	438
6.4	Drehen	374	7.2	Arbeitsweise eines Computers	439
6.4.1	Aufbau der Drehmaschine	374	7.2.1	Datenverarbeitung bei Mensch und Computer	439
6.4.2	Spannen der Werkstücke beim Drehen	379	7.2.2	Zahlensysteme und Codierung	439
6.4.3	Drehwerkzeuge (Drehmeißel)	384	7.3	Bedienung eines Computers	440
6.4.4	Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl, Vorschub	389	7.3.1	Die Tastatur	440
6.4.5	Spannbildung beim Drehen	389	7.3.2	Die Systemsoftware	442
6.4.6	Dreharbeiten	390	7.3.3	Starten des Systems	443
6.4.7	Sonderdrehmaschinen	397	7.3.4	Arbeiten mit externen Ein- und Ausgabegeräten	443
6.5	Fräsen	400	7.4	Der Computer als Taschenrechner	444
6.5.1	Fräsverfahren	400	7.5	Programmiersprachen	445
6.5.2	Fräswerkzeuge	401	7.6	Einführung in das Programmieren in BASIC	445
6.5.3	Fräsmaschinen	406	7.6.1	Vorzüge von BASIC	445
6.5.4	Spannen der Werkstücke	408	7.6.2	Regeln für die Programmerstellung	446
			7.6.3	Das unverzweigte Programm	446
			7.6.4	Das verzweigte Programm	449