

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einteilung und Eigenschaften der Werkstoffe	11
1.1	Einteilung der Werkstoffe	11
1.2	Technologische, mechanische, chemische und physikalische Eigenschaften der Werkstoffe	14
	Technologische 14 – Mechanische 15 – Chemische 16 – Physikalische 16 – Eigenschaften	
2	Roheisengewinnung	17
2.1	Eisenerze	17
2.2	Hochofen	17
	Aufgaben und Beschickung des Hochofens 17 – Vorgänge im Hochofen 18 – Erzeugnisse des Hochofens 19	
2.3	Direktreduktion	20
3	Stahlherstellung	21
3.1	Eigenschaften und Bedeutung des Stahls	21
3.2	Ausgangsstoffe und Herstellungsverfahren	21
	Vorbehandlung von Stahlorheisenschmelzen 21 – Umwandlung von Stahlorheisenschmelzen und festen Stoffen in Rohstahlvorschmelzen 24 – Nachbehandlung von Rohstahlschmelzen zur Endeinstellung der Stahleigenschaften 25	
3.3	Herstellung von besonderen Formstücken und Walzfertigerzeugnissen aus Stahl ..	28
3.4	Seigerungen und Lunker	31
4	Einteilung, Kurznamen und Nummerung der Stähle	33
4.1	Einteilung der Stähle	33
4.2	Kurznamen der nach ihrem Verwendungszweck benannten Stähle	34
	Kurznamen, in denen die Werkstoffgruppen durch Buchstaben und die Festigkeitswerte durch Zahlen gekennzeichnet werden 34 – Kurznamen, die auf der Grundlage der chemischen Zusammensetzung gebildet werden 35 – Ohne feste Systematik gebildete Kurznamen 37	
4.3	Bezeichnung der Werkstoffe durch Werkstoffnummern	38
4.4	Bezeichnung von Werkstoffen nach Werkstoffblättern	40
4.5	Handelsformen der Stähle	40
5	Baustähle	41
6	Hochtemperaturwerkstoffe	52
7	Sinterwerkstoffe	54
7.1	Herstellung	54
7.2	Dichte und Kennzeichnung der Sinterwerkstoffe	55
7.3	Anwendungsgebiete	56

8 Gefügeaufbau und Zustandsschaubilder der Metalle und Legierungen . . .	57
8.1 Aufbau der Metalle	57
Der kristalline Aufbau der Metalle 57 – Bindung und Anordnung der Atome in Kristallen 58 – Millersche Indizierung 63 – Isotropie und Textur 64	
8.2 Guß- und Verformungsgefüge der Metalle	65
Gußgefüge 65 – Verformungsgefüge 66	
8.3 Diffusion	74
8.4 Abkühlungskurven	75
Abkühlungskurven von reinen Metallen 75 – Abkühlungskurven von Legierungen 76	
8.5 Zustandsschaubilder von Zweistofflegierungen	79
Zustandsschaubild einer Legierung, deren Bestandteile im flüssigen Zustand ineinander löslich, im festen Zustand ineinander unlöslich sind 79 – Zustandsschaubild einer Legierung, deren Bestandteile im flüssigen und festen Zustand ineinander löslich sind 80 – Zustandsschaubilder der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, deren Bestandteile im flüssigen Zustand ineinander löslich, im festen Zustand nur bedingt ineinander löslich sind 80	
8.6 Stahlgefüge, die bei langsamer Abkühlung des Stahls entstehen	82
8.7 Erstarrung flüssiger, nichteutektischer Legierungen im Gleich- und Ungleichgewicht	86
8.8 Hebelgesetz	87
9 Die Wärmebehandlungsverfahren für Stahl	89
9.1 Glühen	89
Diffusionsglühen 89 – Glühen zur Verbesserung der Bearbeitbarkeit 89 – Rekristallisationsglühen 90 – Spannungsarmglühen 92 – Abkühlung nach dem Glühen 93 – Randentkohlung durch Glühen 93	
9.2 Härten	93
9.3 Anlassen und Vergüten	101
9.4 Patentieren	105
9.5 Aushärten (Ausscheidungshärten) und thermomechanische Behandlung	106
9.6 Oberflächen und Randschichthärten	110
Einsatzhärten 110 – Nitrieren 115 – Randschichthärten von Werkstücken aus Stählen mit 0,3 bis 0,5 % C 118 – Hartverchromung 119	
10 Alterung	120
11 Einfluß der Legierungselemente auf die Stahleigenschaften	121
12 Eisen-Kohlenstoff-Gußwerkstoffe	125
12.1 Gußeisen	125
12.2 Temperguß	131
12.3 Stahlguß	136

13 Nichteisenmetalle	139
13.1 Allgemeines	139
13.2 Systematik der Kurzzeichen für Nichteisenmetalle	141
13.3 Eigenschaften und Verwendung der Nichteisenmetalle	142
13.4 Legierungen für besondere technische Verwendungen	165
14 Werkzeugwerkstoffe	169
14.1 Werkzeugstähle	169
14.2 Werkzeugwerkstoffe aus Nichteisenwerkstoffen	177
15 Werkstoffe der Elektrotechnik	179
15.1 Elektrische Eigenschaften der Werkstoffe der Elektrotechnik	179
Das Energiebändermodell 179 – Metallische Leiter, Halbleiter und Isolatoren nach dem Energiebändermodell 180 – Supraleitung 181	
15.2 Stromleitende Werkstoffe	182
Leiterwerkstoffe 182 – Widerstandswerkstoffe 183 – Heizleiterlegierungen 183 – Kontaktwerkstoffe 184	
15.3 Isolierstoffe	184
Elektrische Eigenschaften der Isolierstoffe 184	
15.4 Magnetismus und Magnetwerkstoffe	186
Formen des Magnetismus 186 – Magnetwerkstoffe 188	
16 Korrosion der Metalle	189
16.1 Grundbegriffe 189	189
16.2 Chemische Korrosion	189
16.3 Elektrochemische Korrosion	190
16.4 Korrosionsarten	191
Korrosionsarten ohne mechanische Beanspruchung 191 – Korrosionsarten bei zusätzlicher mechanischer Beanspruchung 192	
16.5 Behandlung von Metalloberflächen zum Korrosionsschutz	195
Begriffe 195 – Vorbereitung der Metalloberflächen 195 – Beschichten 196 – Korrosionsschutz von Metalloberflächen durch Metallüberzüge 196 – Korrosionsschutz von Metalloberflächen durch organische Überzüge 198 – Elektrochemischer Korrosionsschutz 198	
17 Nichtmetallische Werkstoffe	200
17.1 Kunststoffe	200
Begriffe 200 – Herstellung von Kunststoffen 201 – Einteilungsmöglichkeiten der Kunststoffe 203 – Verarbeitung der Kunststoffe 205 – Die wichtigsten Kunststoffe 206 – Zustände und Übergangsbereiche der Kunststoffe 211 – Prüfung der Kunststoffe 212	

17.2	Schmier- und Kühlschmierstoffe	215
	Allgemeines 215 – Flüssige Schmierstoffe, Öl 215 – Festschmierstoffe 219 – Schmierfette 219 – Kühlschmierstoffe 221	
17.3	Schleif- und Poliermittel	225
17.4	Klebstoffe	230
	Klebstoffe für allgemeine Verklebungen 230 – Metallkleben 231	
17.5	Holz	233
17.6	Keramische Werkstoffe	235
	Einatomare keramische Werkstoffe 235 – Nichtoxidkeramische Werkstoffe 235 – Oxidkeramische Werkstoffe 236	
17.7	Leder	241
18	Verbundwerkstoffe	242
18.1	Verbundwerkstoffe verschiedener Art	242
	Begriffe 242 – Einteilung der Verbundwerkstoffe nach Anordnung der Komponenten 242	
18.2	Faserverbundwerkstoffe	242
	Allgemeines 242 – Faserverstärkte Kunststoffe 243 – Faserverstärkte Metalle 245 – Faserverstärkte keramische Werkstoffe 245	
19	Mechanisch-technologische Prüfverfahren	246
19.1	Allgemeines	246
19.2	Festigkeitsprüfungen mit zügiger Beanspruchung	247
	Zugversuch 247 – Druckversuch 257 – Biegeversuch 258 – Scherversuch 258	
19.3	Festigkeitsprüfungen mit schlagartiger Beanspruchung	259
	Kerbschlagbiegeversuch 259 – Schlagbiegeversuch 261	
19.4	Festigkeitsprüfung mit schwingender Beanspruchung	261
	Dauerfestigkeit 262 – Einflüsse auf die Dauerfestigkeit 268 – Betriebsfestigkeit 270	
19.5	Festigkeitsprüfungen mit ruhender Beanspruchung	272
	Zeitstand- oder Kriechversuch 272	
19.6	Härteprüfung metallischer Werkstoffe	274
	Statische Härteprüfung 274 – Dynamische Härteprüfung 280	
19.7	Technologische Prüfungen	281
	Allgemeine technologische Prüfungen 281 – Technologische Prüfungen bestimmter Vorformen 281	
19.8	Schweißnahtprüfungen	284
	Zugversuche an schmelzgeschweißten Stumpfnähten 284 – Kerbschlagbiegeversuch 284 – Rohr-Kerbzugprobe, Winkelprobe und Keilprobe an Blechen 284	
20	Zerstörungsfreie Prüfverfahren	285
20.1	Oberflächen-Haarrißprüfung	286
	Apenol-Verfahren 286 – MET-L-CHEK-Verfahren 286	
20.2	Magnetpulververfahren	287

20.3	Ultraschallprüfung	287
20.4	Prüfung mit Röntgen- und Gammastrahlen	288
	Eigenschaften der Röntgen- und Gammastrahlen 288 – Entstehung der Röntgenstrahlen 288 – Quellen der Gammastrahlen 288 – Durchführung der Röntgen- und Gammaprüfung 289	
20.5	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit elektromagnetischem Induktionsverfahren ..	289
21	Untersuchung des mikroskopischen Aufbaus der Werkstoffe	290
21.1	Bestimmung von Kristallstrukturen durch Beugung von Röntgenstrahlen	290
21.2	Optische Verfahren zur Untersuchung des mikroskopischen Aufbaus der Werkstoffe	291
22	Prüfungen verschiedener Art	294
22.1	Prüfung der Härtebarkeit von Stählen	294
22.2	Ermittlung mechanischer Spannungen in Schrauben, Konstruktionsteilen und Stahlwellen unter Belastung	295
	Ermittlung mechanischer Spannungen in Schrauben 295 – Ermittlung mechanischer Spannungen in Konstruktionsteilen 295 – Ermittlung mechanischer Spannungen in Stahlwellen mit Torduktor-Meßnabe 298	
	Sachwortverzeichnis	299