



Werkstoffkunde für Praktiker

**Catrin Kammer
Hans Krämer
Johann Scharnagl**

4., neubearbeitete Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co.
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 13217

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort zur vierten Auflage ..	3			
1	Naturstoffe – Rohstoffe – Werkstoffe – Hilfsstoffe	7			
2	Die Klassifizierung von Werk- und Hilfsstoffen	8			
3	Metallische Werkstoffe	9			
3.1	Der Aufbau der Metalle	9			
3.2	Zustandsschaubilder	12			
3.3	Die Gewinnung der Metalle ...	17			
3.3.1	Die Reduktion mit Kohlenstoff, Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff	18			
3.3.2	Die Reduktion mit anderen Elementen	19			
3.3.3	Die Röstreduktion	19			
3.3.4	Die Reduktion durch Elektrolyse einer Metallsalzlösung	20			
3.3.5	Die Reduktion durch Elektrolyse im Schmelzfluss .	20			
3.3.6	Andere Verfahren	21			
3.4	Allgemeine Eigenschaften	21			
3.4.1	Physikalische Eigenschaften ..	21			
3.4.2	Technologische Eigenschaften	24			
3.4.3	Chemische Eigenschaften	25			
3.5	Eisenwerkstoffe	25			
3.5.1	Gusseisen- und Stahlgewinnung	25			
3.5.2	Die Benennung der Stähle nach DIN (alt)	29			
	Die Kurznamen nach DIN 17 006 (in der zurückgezogenen Form)	30			
	Die Werkstoffnummern nach DIN 17 007 in der zurückgezogenen Form	32			
3.5.3	Die Benennung der Stähle nach der Europäischen Norm (neu) ...	33			
	Einteilungsmöglichkeiten der Stähle	34			
	Normenüberblick	40			
3.5.4	Handelsformen der Stähle	42			
3.5.5	Der Einfluss von Legierungselementen	43			
			3.5.6	Kennwerte und technologische Eigenschaften der Stähle sowie ihre Bestimmung	44
				Die Zugfestigkeit	44
				Die Druckfestigkeit	48
				Der Einfluss des Gitteraufbaus auf die Verformung	49
				Die Dauerfestigkeit	52
				Die Härte	53
				Die Kerbschlagarbeit	56
				Die Härbarkeit	57
				Die Tiefungsfähigkeit	59
				Die Schweißbarkeit	60
				Die Zerspanbarkeit	60
			3.5.7	Die Wärmebehandlung	61
				Das Abschreckhärten	61
				Das Flamm- und Induktionshärten	64
				Das Einsatzhärten	65
				Das Vergüten	66
				Das Nitrieren	67
				Das Normalglühen	68
				Die Alterung	70
				Das Rekristallisationsglühen ..	71
				Das Weichglühen	72
				Das Hochglühen	73
				Das Spannungsarmglühen ...	73
				Die Wärmebehandlung nach ZTU-Schaubildern	73
				Häufige Fehler bei der Wärmebehandlung	75
			3.5.8	Stähle für den Maschinenbau .	77
				Unlegierte (allgemeine) Baustähle nach DIN EN10 025	78
				Alterungsbeständige Stähle ..	79
				Schweißbare Feinkornbaustähle	79
				Stähle für Feinbleche	79
				Automatenstähle	80
				Blanke Stähle	81
				Einsatzstähle	81
				Vergütungsstähle	82
				Nitrierstähle	82
				Stähle für die Flamm- und Induktionshärtung	83
				Stähle für Schrauben und Mutter	83
				Federstähle	84

Verschleißfeste Stähle	85	4.1.5	Technisch bedeutsame	
Warmfeste Stähle	85		Kunststoffe	113
Kaltzähe Stähle	85		Polykondensate	114
Hochfeste Stähle	86		Plastomere	116
Wälzlagerstähle	86		Polymerisate	116
Ventilstähle	87		Polyaddukte	118
Unlegierte Werkzeugstähle ...	87	4.2	Konstruktionsklebstoffe	119
Legierte Kaltarbeitsstähle	87	4.2.1	Die Theorie des Klebens	119
Legierte Warmarbeitsstähle ...	88	4.2.2	Einteilungsmöglichkeiten von	
Schnellarbeitsstähle	88		Konstruktionsklebstoffen	119
Nichtrostende (rost- und säure-		4.2.3	Der Klebevorgang	120
beständige) Stähle	89	4.2.4	Technisch bedeutsame	
Stähle für Kunststoff-			Konstruktionsklebstoffe	120
bearbeitung	89	4.3	Keramiken	121
3.6 Nichteisenwerkstoffe	89	5	Verbundwerkstoffe	123
3.6.1 Aluminium und seine		6	Hilfsstoffe	126
Legierungen	89	6.1	Schleif- und Poliermittel	126
3.6.2 Kupfer und seine Legierungen	95	6.2	Abschreckmittel	127
3.6.3 Lote	99	6.3	Schmierstoffe	128
3.6.4 Weitere bedeutende Metalle ..	100	6.4	Schneid- und Kühlmittelöle ...	130
3.7 Pulvermetallurgie	102	7	Korrosion und	
3.7.1 Die Herstellung der Pulver	102		Korrosionsschutz	131
3.7.2 Die Formgebung der Pulver ...	103	7.1	Arten der Korrosion	131
3.7.3 Das Sintern	104	7.2	Erscheinungsformen der	
3.7.4 Die Nachbehandlung			Korrosion	132
von Sinterteilen	104	7.3	Korrosionsschutz	133
3.7.5 Die Kennzeichnung von		8	Werkstoffprüfverfahren	136
Sinterwerkstoffen	105	8.1	Metallografische	
3.7.6 Verschiedene Sinterwerkstoffe	106		Untersuchungen	136
4 Nichtmetallische Werkstoffe ..	107	8.2	Schleiffunkenprobe und	
4.1 Kunststoffe	107		Spektralanalyse	140
4.1.1 Allgemeine Eigenschaften	107	8.3	Oberflächenprüfungen nach	
4.1.2 Einteilungsmöglichkeiten	108		dem Eindringverfahren	141
4.1.3 Syntheseverfahren	109	8.4	Röntgenprüfung	143
Die Polymerisation	109	8.5	Gammastrahlenprüfung	144
Die Polykondensation	110	8.6	Ultraschallprüfung	145
Die Polyaddition	111	8.7	Magnetische Rissprüfung	146
4.1.4 Eigenschaftsänderungen bei		9	Recycling	148
Kunststoffen	111		Sachwortverzeichnis	149
Der Einfluss der Monomeren ..	111			
Der Einfluss der				
Herstellungsverfahren	112			
Der Einfluss der Weichmacher	112			
Der Einfluss von Zusatzstoffen	112			
Der Einfluss des				
Polymerisationsgrades	112			
Der Einfluss der Wärme	112			