

Werkstoffkunde

Leitfaden für Studium und Praxis

Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Ondracek

4., überarbeitete Auflage

Mit 206 Bildern und 263 Literaturstellen

expertty]] verlag

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort zur 1. Auflage

Vorwort zur 4. Auflage

Definitionen und Gliederung der Werkstoffkunde

2	Aufbau der Werkstoffe	7
2.1	Atomistische Struktur: Atombau und Bindung	7
2.2	Feinstruktur der Werkstoffe	15
2.2.1	Die amorphe Feinstruktur	15
2.2.2	Die kristalline Feinstruktur	16
2.3	Gefügestruktur der Werkstoffe	23
2.4	Grobstruktur	29
2.5	Einteilung der Werkstoffe	34
2.6	Werkstoff und Energie	40
2.6.1	Energie, Gleichgewicht und Ungleichgewicht	40
2.6.2	Werkstoffe im thermochemischen Gleichgewichtszustand	48
2.6.2.1	Phasengleichgewichte und Zustandsdiagramme	48
2.6.3	Werkstoffe im thermochemischen Ungleichgewichtszustand	69
2.6.3.1	Phasenungleichgewichte	69
2.6.3.2	Grenzflächenungleichgewichte	72
2.6.3.3	Mechanismen zum Ungleichgewichtsabbau durch Materietransport	82
	Eigenschaften der Werkstoffe	92
3.1	Einteilung der Werkstoffeigenschaften	92
3.2	Thermochemische Eigenschaften	93
3.2.1	Thermischer Ausdehnungskoeffizient, Umwandlungs-, Schmelz- und Siedepunkt	93
3.2.2	Latente Wärmen	97
3.2.3	Wärmekapazität	100
3.2.4	Dampfdruck	104
3.2.5	Freie Enthalpien und Grenzflächenenergien	105

3.3	Feldeigenschaften	111
3.3.1	Einteilung und Begriffe	111
3.3.2	Elektrische Eigenschaften	113
3.3.3	Thermische und thermoelektrische Eigenschaften	125
3.3.4	Magnetische Eigenschaften	128
3.3.5	Optische Eigenschaften	138
3.3.5.1	Schwingungen, Wellen und Strahlen	138
3.3.5.2	Optische Eigenschaftskenngrößen	145
3.4	Mechanische Eigenschaften	151
3.4.1	Einteilung und Begriffe	151
3.4.2	Elastische Eigenschaften	156
3.4.3	Akustische Eigenschaften	165
3.4.4	Plastische Eigenschaften	167
3.4.5	Brucheigenschaften	180
3.5	Technische Eigenschaften	184
4	Werkstofftechnologie	192
4.1	Werkstoffherstellung	192
4.2	Werkstückherstellung	197
4.2.1	Formgebung	197
4.2.1.1	Schmelztechnologische Formgebung	197
4.2.2	Umformung	212
4.2.3	Verbindetechnik	216
4.2.4	Oberflächenbehandlung	218
5	Werkstoffuntersuchung	222
5.1	Allgemeines	222
5.2	Messung von Zustandsgrößen	222
5.3	Analyse der stofflichen (chemischen) Zusammensetzung	226
5.4	Feinstrukturanalyse	231
5.5	Gefügestrukturanalyse	235
5.5.1	Begriffe	235
5.5.2	Präparation	237
5.5.3	Vergößerte Abbildung (Mikroskopie)	244
5.5.4	Stereologische Rechnungen	253
5.6	Grobstrukturuntersuchung	256
5.7	Messung von thermochemischen Eigenschaftskenngrößen	260
5.8	Messung von Feldeigenschaftskenngrößen	270
5.9	Messung mechanischer Eigenschaftskenngrößen	279

Deutschsprachige Literatur zur Werkstoffkunde und Quellennachweis **286**

6.1	Allgemeine Werkstoffkunde	286
6.2	Spezielle Werkstoffkunde (stofforientiert)	286
6.2.1	Metallkunde	286
6.2.2	Stahl und Eisen	287
6.2.3	Nichteisenmetalle	288
6.2.4	Keramische Werkstoffe	288
6.2.5	Glas	288
6.2.6	Beton	289
6.2.7	Naturstoffe	289
6.2.8	Polymere	289
6.2.9	Verbundwerkstoffe	290
6.3	Spezielle Werkstoffkunde (problemorientiert)	290
6.3.1	Atomistik	290
6.3.2	Feinstruktur und Gefügestruktur	290
6.3.3	Konstitution und Thermochemie	290
6.3.4	Korrosion	291
6.3.5	Werkstoff-Eigenschaften	291
6.3.5.1	Feldeigenschaften	291
6.3.5.2	Mechanische Eigenschaften	292
6.3.5.3	Verschleiß und Härte	292
6.3.6	Werkstofftechnologie	292
6.3.6.1	Formgebung und Umformung	292
6.3.6.2	Füge- und Verbindetechnik, Oberflächenbehandlung	293
6.3.7	Werkstoffprüfung	293
6.4	Spezielle Werkstoffkunde (anwendungsorientiert)	294
6.4.1	Baustoffe	294
6.4.2	Elektrotechnik und Elektronik	294
6.4.3	Magnetische Werkstoffe	295
6.4.4	Kerntechnik	295
6.4.5	Maschinen- und Gerätebau	295
6.4.6	Werkstoffe für korrosive Hochtemperatur- oder Hochvakuum- beanspruchung	295
6.5	Werkstoff-Wirtschaft	295

Sachregister **296**