

Werkstoffe

Von Dr. Hanno Schaumburg
Professor an der Technischen Universität
Hamburg-Harburg

Mit 293 Bildern und 54 Tabellen



B. G. Teubner Stuttgart 1990

Inhalt

1	Atome und Festkörper	1
1.1	Atomaufbau und Periodensystem	1
1.2	Größen von Atomen und Ionen	9
1.3	Atombindung und Kristallstruktur	14
1.3.1	Atombindung und Aggregatzustand	14
1.3.2	Ionische Bindung	17
1.3.3	Kovalente Bindung	26
1.3.4	Metallische Bindung	39
1.3.5	Andere Bindungsarten	45
1.4	Raumgitter und reziproke Gitter	46
1.4.1	Kristallgitter und Kristallrichtungen	46
1.4.2	Kristallebenen und Millersche Indizes	52
1.5	Bragg-Reflexion	57
2	Einführung in die Gibbs'sche Thermodynamik	65
2.1	Entropie	65
2.2	Chemisches Potential	72
2.3	Kristallenergie	77
2.4	Freie Energie von Legierungen	80
2.5	Zustandsdiagramme	88
2.6	Ternäre Legierungen	102
2.7	Punktfehler und Diffusion	104
2.7.1	Löslichkeit und Leerstellendichte	104
2.7.2	Diffusion	111
2.7.3	Stromdichtegleichung und Ionenleitung	124
2.8	Übergang in das thermische Gleichgewicht	128
2.8.1	Phasenmischung	128
2.8.2	Ausscheidung und Entmischung	132
2.8.3	Dipolschichten	138

3	Mechanische Formgebung und Stabilität	143
3.1	Elastizität	143
3.2	Plastizität und Härte	154
3.2.1	Metalle und Keramiken	154
3.2.2	Kunststoffe	182
3.3	Pulvertechniken	189
3.4	Mikromechanik	194
3.5	Rißbildung und Bruch	198
3.6	Übersicht über die Verbundwerkstoffe	204
3.7	Verfahren der Werkstoffprüfung	209
4	Leiter und Widerstände	216
4.1	Elektronenleitung	216
4.1.1	Ohmsches Gesetz	216
4.1.2	Gebundene Elektronen	219
4.1.3	Elektronengas	222
4.2	Leiter und Verbindungen	232
4.2.1	Leiterwerkstoffe	232
4.2.2	Verbindungstechnik	249
4.3	Widerstände	257
4.3.1	Joulesche Wärme	257
4.3.2	Widerstandswerkstoffe	260
4.3.3	Heizleiter	266
5	Wärme in Festkörpern	269
5.1	Wärmekapazität	269
5.2	Wärmeleitfähigkeit	274
5.3	Thermische Ausdehnung	278
6	Isolatoren und Kondensatoren	281
6.1	Isolatoren	281
6.2	Dielektrische Polarisaton	286
6.3	Kondensatoren	294
6.3.1	Bauformen	294
6.3.2	Folienkondensatoren und Papierkondensatoren	296
6.3.3	Keramische Kondensatoren	298
6.3.4	Elektrolytkondensatoren	302
6.4	Optische Werkstoffe	304
7	Magnete	312
7.1	Magnetische Felder und Momente	312
7.1.1	Magnetfeld und Induktion	312
7.1.2	Magnetische Polarisaton	315

7.1.3	Diamagnetismus und Paramagnetismus	317
7.1.4	Ferro-, Ferri- und Antiferromagnetismus	323
7.1.5	Magnetische Domänen	332
7.2	Weichmagnete	337
7.2.1	Induktivität	337
7.2.2	Metallische Weichmagnete	339
7.2.3	Keramische Weichmagnete	349
7.3	Permanentmagnete	356
7.3.1	Metallische Permanentmagnete	356
7.3.2	Keramische Permanentmagnete	361
7.3.3	Magnetische Datenspeicherung	362
7.3.4	Magneto-optische Dielektrika	365
A	FORMELZEICHEN UND DIMENSIONEN	369
B	Naturkonstanten	375
C	Teilchenbewegung und Teilchenstrom	376
	Literatur	384
	INDEX	389