

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	VI
1 Aufbau und Eigenschaften der Materie	1
1.1 Aufbau der Atome und Periodensystem der Elemente	1
1.1.1 Bohrsches Atommodell und Wasserstoffatom	1
1.1.2 Quantenmechanik und Konfiguration der Elektronenhülle	4
1.1.3 Das Periodensystem der Elemente	9
1.2 Chemische Bindungen	11
1.2.1 Ionenbindung	12
1.2.2 Kovalente Bindung	14
1.2.3 Übergang zwischen ionischer und kovalenter Bindung	16
1.2.4 Metallische Bindung	17
1.2.5 Van der Waalsche Kräfte, Wasserstoffbrücken-Bindung	18
1.3 Die Aggregatzustände der Materie	19
1.3.1 Gase und Flüssigkeiten	19
1.3.2 Kristallstrukturen (ideale Kristalle)	20
1.3.3 Kristallbaufehler, reale Kristalle	27
1.3.4 Amorphe Festkörper	34
1.4 Werkstoffeigenschaften	43
1.4.1 Phänomenologische Beschreibung	43
1.4.2 Thermische Eigenschaften	45
1.4.3 Mechanische Eigenschaften	53
1.4.4 Elektrische Eigenschaften	57
1.5 Zusammenfassung	63
2 Metallische Werkstoffe	65
2.1 Elektrische Eigenschaften	65
2.1.1 Feldgleichungen	65
2.2 Elektrische Eigenschaften von Legierungen	74
2.2.1 Zustandsdiagramme	74
2.3 Metallische Leiter und Widerstandswerkstoffe	80
2.3.1 Leiterwerkstoffe	81
2.3.2 Kontaktwerkstoffe	82
2.3.3 Widerstandswerkstoffe	84
2.3.4 Heizleiterwerkstoffe	86
2.3.5 Hart- und Weichlote	88
2.3.6 Metalle in der Messtechnik	88
2.4 Supraleitung	92
2.4.1 Quantentheoretische Deutung	92
2.4.2 Meißner-Ochsenfeld-Effekt	94

2.4.3 Technische Anwendungen.....	96
2.5 Zusammenfassung	96
3 Halbleiter	98
3.1 Eigenschaften und Arten von Halbleitern	98
3.2 Eigenhalbleiter	101
3.2.1 Eigenleitungskonzentration	102
3.2.2 Leitungsmechanismus in Eigenhalbleitern	106
3.3 Störstellenhalbleiter	107
3.3.1 Dotierung.....	108
3.3.2 Ladungsträgerkonzentration	111
3.3.3 Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit	115
3.3.4 Diffusions- und Feldstrom.....	116
3.3.5 Galvanomagnetische und thermoelektrische Effekte.....	117
3.4 Zusammenfassung	119
4 Dielektrische Werkstoffe	121
4.1 Feld- und Materialgleichungen	121
4.2 Polarisationsmechanismen	123
4.2.1 Grundtypen von Polarisationsmechanismen.....	123
4.2.2 Temperaturabhängigkeit.....	132
4.2.3 Dielektrische Verluste	133
4.2.4 Frequenzabhängigkeit der Polarisation.....	135
4.2.5 Ferroelektrizität	138
4.2.6 Piezoelektrizität	143
4.2.7 Pyroelektrische Werkstoffe	147
4.3 Anwendungen dielektrischer Werkstoffe.....	149
4.3.1 Isolatoren	149
4.3.2 Technische Kondensatoren	154
4.3.3 Piezoelektrische Werkstoffe	160
4.3.4 Mikrowellen-Dielektrika	163
4.4 Zusammenfassung	166
5 Nichtlineare Widerstände	168
5.1 NTC-Widerstände.....	169
5.2 PTC-Widerstände.....	172
5.3 Varistoren.....	176
5.4 Zusammenfassung	182
6 Magnetische Werkstoffe	183
6.1 Feld- und Materialgleichungen	183
6.2 Magnetische Polarisationsmechanismen.....	186
6.2.1 Diamagnetismus	187
6.2.2 Paramagnetismus	188
6.2.3 Ferro-, Ferri- und Antiferromagnetismus	190
6.3 Einsatz magnetischer Werkstoffe.....	200
6.3.1 Ideale und verlustbehaftete Spulen.....	200
6.3.2 Materialsysteme.....	202
6.4 Zusammenfassung	206

7 Anhang	209
7.1 Literaturverzeichnis	209
7.2 Formelzeichen, Symbole und Konstanten.....	210
7.3 Formelsammlung	216
7.4 Aufgabensammlung	239
8 Stichwortverzeichnis	261