

٧

Inhaltsverzeichnis

V۵	rwort	IY
VO	rwort	IΧ

Danksagung XIII

1	Einführung und Grundlagen 1
1.1	Bindungsarten 1
1.2	Werkstoffklassen und Strukturmodelle 3
1.3	Nah- und Fernordnung 6
1.4	Die Richtungsabhängigkeit der Eigenschaften 7
1.5	Polymorphie: Die Vielgestalt von Werkstoffen 10
1.6	Phasen 11
1.7	Werkstoffe, Rohstoffe und Nachhaltigkeit 12
1.8	Aufgaben 16
	Zusammenfassung 18
2	Struktur und Gitterfehler 19
2.1	Gittertypen der wichtigsten Metalle 19
2.2	Kristallbaudefekte 22
2.3	Elastische Verformung 27
2.4	Plastische Verformung der Metalle 32
2.5	Vertiefende Betrachtung der plastischen Verformung 3-
2.6	Zusammenhang zwischen Gitterstruktur und plastischer
	Verformbarkeit 41
2.7	Verfestigungsmechanismen in Metallen 41
2.8	Rekristallisation 45
2.9	Verformung von Keramiken und Kunststoffen 46
2.10	Aufgaben 48
	Zusammenfassung 49
3	Werkstoffprüfung 51
3.1	Mechanische Werkstoffprüfung 52
3.2	Verfahren der Rissprüfung 66
3.3	Mikroskopische Mess- und Prüfverfahren 68







ı		

VI	Inhaltsverzeichnis

3.4	Analyse von	Struktur und	Gefijge	69
J. T	7 III aryse von	bir uktur unu	GCIUEC	0)

- 3.5 Analyse der chemischen Zusammensetzung 74
- 3.6 Aufgaben 79
 Zusammenfassung 81

4 Legierungskunde 83

- 4.1 Erstarrungsverhalten von Metallschmelzen 83
- 4.2 Legierungen und Phasen 85
- 4.3 Zweistoffsystem mit vollständiger Löslichkeit 88
- 4.4 Eutektisches Zweistoffsystem mit begrenzter Löslichkeit 91
- 4.5 Eutektisches Zweistoffsystem mit vollkommener Unlöslichkeit im festen Zustand 98
- 4.6 Eutektisches Zweistoffsystem Al-Si 103
- 4.7 Erklärung der Ausscheidungshärtung 104
- 4.8 Zweistoffsysteme mit intermetallischen Phasen 106
- 4.9 Aufgaben 109
 Zusammenfassung 111

5 Korrosion *113*

- 5.1 Standardpotentiale und galvanische Zelle 113
- 5.2 Wasserstoff- und Sauerstoffkorrosion 118
- 5.3 Sonderfall Passivierung 120
- 5.4 Flächenregel 121
- 5.5 Arten der Korrosion und Fallbeispiele 121
- 5.6 Korrosionsschutz und Prüfverfahren 135
- 5.7 Aufgaben *142*Zusammenfassung *144*

6 Metallische Leiter, Widerstände und Kontakte 145

- 6.1 Bändermodell 145
- 6.2 Elektrische Leitfähigkeit 147
- 6.3 Leiterwerkstoffe 151
- 6.4 Widerstandswerkstoffe 157
- 6.5 Elektrische Kontakte 160
- 6.6 Aufgaben 166
 Zusammenfassung 168

7 Halbleiter 169

- 7.1 Eigenleitung und Störstellenleitung 170
- 7.2 Der p-n-Übergang und seine Anwendungen 172
- 7.3 Halbleitertechnologie 179
- 7.4 Graphen 181
- 7.5 Einige Bemerkungen zur Nanotechnologie 184
- 7.6 Aufgaben 184
 Zusammenfassung 185





 $-\blacksquare$

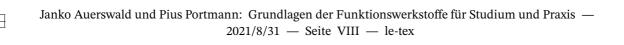
Inhaltsverzeichnis **VII**

8	Polymere (Kunststoffe) 187
8.1	Begriffe und Einteilung der Polymere 189
8.2	Struktur und Eigenschaften der Polymere 190
8.3	Polymere als Konstruktionswerkstoffe 195
8.4	Polymere als Leiterwerkstoffe 196
8.5	Biologisch abbaubare Polymere 201
8.6	Aufgaben 203
	Zusammenfassung 204
	8
9	Magnetwerkstoffe 207
9.1	Ursachen des Magnetismus 207
9.2	Arten des Magnetismus 210
9.3	Physikalische Grundlagen 211
9.4	Kollektiver Magnetismus 212
9.5	Weichmagnete und Hartmagnete 216
9.6	Magnetspeicher 221
9.7	Supraleiter und Magnetismus 223
9.8	Aufgaben 226
7. 0	Zusammenfassung 227
	245411114114114114
10	Dielektrika 229
10.1	Polarisationsmechanismen 229
10.2	Physikalische Grundlagen 233
10.3	Materialien für Isolierstoffe 236
10.4	Materialien für Kondensator-Dielektrika 240
10.5	Ferroelektrika und Piezoelektrika 241
10.6	Aufgaben 244
	Zusammenfassung 245
11	Lichtleiter und Photonik 247
11.1	Brechungsgesetz und Totalreflexion 248
11.2	Lichtleiterfasern 249
11.3	Weitere optische Komponenten (Auswahl) 251
11.4	Laserbearbeitung von Funktionswerkstoffen 253
11.5	Aufgaben 261
	Zusammenfassung 262
12	Werkstoffe für Transducer 263
12.1	Einführung in die MEMS-Reinraumtechnologien 263
12.2	Photolithographie 264
12.3	Subtraktive Ätzverfahren 265
12.4	Additive Beschichtungsverfahren und Lift-off 266
12.5	Electroforming, LIGA 269
12.6	Wandlereffekte und typische Anwendungen 270
12.7	Aufgaben 288

Zusammenfassung 289







\\ _______

VIII Inhaltsverzeichnis

Schlusswort 291

Lösungen zu den Aufgaben 293

Literatur 319

Stichwortverzeichnis 323



