
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Was sind Werkstoffe?	4
1.2	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	4
	Literatur	7
2	Strukturen und Eigenschaften	9
2.1	Vom Atom zum Werkstoff	9
2.1.1	Die atomaren Bausteine der Materialien und ihre Bindungen	9
2.1.2	Struktur über viele Größenordnungen	16
2.1.3	Die Oberfläche	28
2.2	Stoffklassen	29
2.2.1	Metalle	30
2.2.2	Keramik und Glas	34
2.2.3	Kunststoffe	38
2.2.4	Werkstoffe der belebten Natur	44
2.3	Eigenschaften	50
2.3.1	Mechanische Eigenschaften	50
2.3.2	Wie Bauteile anhand von Werkstoffeigenschaften ausgelegt werden	55
2.3.3	Beständigkeit gegen Korrosion und Verschleiß	57
2.3.4	Thermische Eigenschaften	60
2.3.5	Elektrische, magnetische und optische Eigenschaften	61

2.3.6	Verarbeitungseigenschaften	63
2.3.7	Wie Kombinationen von Eigenschaften ausgewählt werden	64
	Literatur	65
3	Werkstoffe für Energie	67
3.1	Energie umwandeln	68
3.1.1	Hochtemperatur-Werkstoffe	68
3.1.2	Brennstoffzellen	73
3.1.3	Windenergie	73
3.1.4	Photovoltaik	77
3.2	Energie sparen	80
3.2.1	Dämmstoffe	80
3.2.2	Transport: Stromleitungen	82
3.2.3	Lampen	85
3.2.4	Katalysatoren	86
3.3	Energie speichern	86
3.3.1	Batterien	86
3.3.2	Wasserstoff-Speicher	91
3.3.3	Latentwärmespeicher	93
	Literatur	94
4	Werkstoffe für Information und Kommunikation	95
4.1	Elektronik	95
4.1.1	Silizium-Halbleiter	96
4.1.2	Jenseits Silizium	99
4.1.3	Organische Elektronik	100
4.1.4	Nanoelektronik	103
4.1.5	Metalle: Kupfer vs. Aluminium	104
4.1.6	Lichtleiter	106
4.2	Speicher	109
4.2.1	Papier	109
4.2.2	Magnetspeicher: Bänder und Festplatten	109
4.2.3	CD und DVD	112
4.3	Displays	114
4.3.1	Flüssigkristall-Anzeigen (Liquid Crystal Display, LCD)	114

4.3.2	Leuchtdioden (Light Emitting Diode, LED) . . .	115
4.3.3	Elektrochrome Displays	117
	Literatur	118
5	Werkstoffe für Mobilität	119
5.1	Schuhe	119
5.2	Automobil	120
5.2.1	Stahl im Auto: immer fester, immer leichter . . .	121
5.2.2	Kunststoffe im Auto	124
5.2.3	Weitere Werkstoffe	127
5.3	Flugzeug	130
5.3.1	Metall-Leichtbau	130
5.3.2	Carbon-faserverstärkten Kunststoff (CFK) . . .	132
5.3.3	Kleben statt Schweißen	133
	Literatur	135
6	Qualitätssicherung – und was trotzdem passieren kann .	137
6.1	Wie Qualität entsteht	137
6.1.1	Qualitätssicherung und Akkreditierung	138
6.1.2	Qualitätsprüfung bei der Fertigung	139
6.1.3	Wie Qualität geprüft wird: Das Beispiel zerstörungsfreie Prüfung	140
6.2	Aus Schaden wird man klug	143
6.2.1	Wodurch werden Schäden verursacht?	144
6.2.2	Beispiele zur Schadensanalyse	145
6.2.3	Wie kann man Schäden vermeiden?	156
6.3	Betriebsbeanspruchungen können Eigenschaften ändern	157
6.3.1	Altern, Kriechen, Ermüdung	157
6.3.2	Verschleiß an Oberflächen	160
6.3.3	Einfluss der Umgebung	162
6.3.4	Erhalt der Funktionsfähigkeit	169
	Literatur	170
7	Werkstoffe in der Gesellschaft	171
7.1	Chancen und Herausforderungen	171
7.1.1	Werkstoffe sind keine Wunderstoffe	172

7.1.2 Entsorgung	173
7.2 Informationsquellen	175
7.2.1 Weiterführende Literatur	178
Literatur	180
Sachverzeichnis	183

Werkstoffe

Unsichtbar, aber unverzichtbar

Weitze, M.-D.; Berger, C.

2013, X, 185 S. 81 Abb., 9 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-642-29540-9