

A. Kelly

Werkstoffe hoher Festigkeit

Mit 58 Bildern

» vieweg

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1. Die theoretische Festigkeit	4
1.1. Theoretische Reißfestigkeit	4
1.2. Genauere Berechnungen	8
1.3. Theoretische Schubspannung	12
1.4. Temperaturabhängigkeit der theoretischen Festigkeit	20
1.5. Experimentelle Ergebnisse	23
1.6. Hochfeste Stoffe	25
1.7. Zusammenhang zwischen Fließspannung und Eindruckhärte	29
2. Risse und Kerben	31
2.1. Das elliptische Loch	31
2.2. Kerben	35
2.3. Die Theorie von Griffith	37
2.4. Die Reißspitze	39
2.5. Die Festigkeit von Glas	43
2.6. Das Beschädigen von Fasern	47
3. Versetzungen	50
3.1. Die Peierls-Nabarro-Spannung	50
3.2. Versetzungen in hochfesten Stoffen	54
3.3. Unabhängige Gleitsysteme und Flexibilität der Gleitung	61
3.4. Der Verformungsbruch	67
4. Hochfeste Metalle	70
4.1. Korngröße	73
4.2. Aushärtung und Mischkristallhärtung	73
4.3. Hochfeste Stähle	79
4.4. Hochfeste Drähte	83
4.5. Metalle bei hohen Temperaturen	86
4.6. Verfestigung	89
5. Verstärkung durch Fasern	94
5.1. Übertragung von Spannungen auf eine Faser	95
5.2. Die metallische Matrix	100
5.3. Spannung-Dehnung-Kurven	102
5.3.1. Plastisch verformbare Matrix	102
5.3.2. Kunststoffmatrix	104
5.4. Die Festigkeit von Verbundwerkstoffen	108
5.4.1. Kontinuierliche Fasern	108
5.4.2. Diskontinuierliche Fasern	111
5.5. Bestimmung des kritischen Schlankheitsgrades	114
5.6. Orientierungsabhängigkeit	115
5.6.1. Versagen unter Druckbelastung	115
5.6.2. Faserorientierung	117
5.7. Schwankungen in der Festigkeit der Fasern	121
5.8. Kerbempfindlichkeit	124
5.9. Die Entwicklung hochfester Faserverbundwerkstoffe	127

6. Herstellung und Eigenschaften faserverstärkter Werkstoffe	129
6.1. Verstärkte Kunststoffe	130
6.2. Faserherstellung	132
6.3. Whiskers	136
6.4. Metallische Matrixmaterialien	139
6.5. Ermüdung	141
6.6. Kriechen	144
Anhang	148
A. Hochfeste Materialien	
Tabelle 1 Zugfestigkeiten von Whiskers bei Raumtemperatur	148
Tabelle 2 Hochfeste nichtmetallische Fasern	149
Tabelle 3 Hochfeste Kristalle	150
Tabelle 4 Zugfestigkeiten von Metalledröhten	151
Tabelle 5 Bindungsenergien	152
B. Gleitsysteme in Kristallen	
Tabelle 1 Gleitelemente	152
Tabelle 2 Unabhängige Gleitsysteme in Kristallen	153
C. Elastische Konstanten	
Tabelle 1 Literaturangaben	154
Tabelle 2 Werte der Querkontraktionszahl bei Raumtemperatur	154
D. Maßeinheiten	155
Literatur	156
Sachwortverzeichnis	162