

Inhalt

Vorwort zur achten Auflage, Band 2 — V

Aus dem Vorwort zur ersten Auflage — IX

Autorenliste zur achten Auflage, Band 2 — XI

Warnungen und rechtliche Hinweise — XIII

Über die Herausgeber — XIX

Einführung — 1

1 Thermische Eigenschaften — 3

- 1.1 Wärmedehnung — 4
- 1.2 Wärmetransport — 7

2 Mechanische Eigenschaften — 13

- 2.1 Atomare Grundlagen der Verformung — 13
- 2.2 Elastische Eigenschaften — 19
 - 2.2.1 Elastische Konstanten — 20
 - 2.2.2 Mischungsregeln, Einfluss der Porosität — 25
- 2.3 Festigkeit — 29
 - 2.3.1 Spannungs–Dehnungsverhalten — 29
 - 2.3.2 Festigkeitsprüfung — 32
- 2.4 Bruchenergie und Spannungsintensität — 33
- 2.4.1 Rissfortschritt und Energiefreisetzung — 34
- 2.4.2 Die Griffith-Instabilität — 40
- 2.4.3 Spannungsintensität und Bruchwiderstand — 43
- 2.5 Bruchmechanik natürlicher Defekte — 50
 - 2.5.1 Einfluss der Bauteilabmessung, Defektgeometrie und -lage — 50
 - 2.5.2 Einfluss der Porosität — 54
 - 2.5.3 Einfluss der Korngroße — 55
 - 2.5.4 Einfluss des Kerbradius — 56
 - 2.5.5 Fraktographie — 57
- 2.6 Bruchstatistik — 60
 - 2.6.1 Konsequenzen aus der Griffith-Gleichung — 60
 - 2.6.2 Weibull-Statistik — 65
 - 2.6.3 Numerische Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit — 69
 - 2.6.4 Einfluss des Probenvolumens und der Oberfläche — 74

2.6.5	Versagen durch seltene Defekte — 79
2.6.6	Keramikherstellung in Reinräumen — 80
2.6.7	Zusammenfassende Aussagen der Bruchstatistik — 82
2.7	Unterkritisches Risswachstum — 83
2.7.1	Modelle für das untermkritische Risswachstum — 83
2.7.2	Ermüdung und Lebensdauer bei statischer Belastung — 90
2.8	Härte — 95
2.8.1	Prüfverfahren — 96
2.8.2	Einflussgrößen — 102
2.8.3	Dynamische Prozesse bei der Härteprüfung — 104
2.9	Mechanische Hochtemperatureigenschaften — 107
2.9.1	Elastische Hochtemperatureigenschaften — 109
2.9.2	Hochtemperaturfestigkeit — 111
2.9.3	Hochtemperaturhärte — 114
2.9.4	Temperaturwechselbeständigkeit, Thermoschockbeständigkeit — 116
2.9.5	Verformungsmechanismen bei Einkristallen — 138
2.9.6	Verformung polykristalliner Keramiken – Kriechen — 152
2.10	Methoden der Festigkeitsprüfung — 170
2.10.1	Biegeprüfung — 170
2.10.2	Festigkeitsprüfung mit Rundstäben und Schulterzugproben — 174
2.10.3	Andere Festigkeitsprüfmethoden — 176
2.11	Bestimmung von Bruchenergie und Bruchwiderstand — 179
2.11.1	Bruchwiderstandsprüfung an gekerbten Proben — 181
2.11.2	Bruchwiderstandsprüfung an Proben mit künstlichen Oberflächenrissen — 188
2.11.3	Einfluss von Gefüge, Prüfgeschwindigkeit und Umgebungsbedingungen — 195
2.12	Mechanische Verstärkung technischer Keramiken — 197
2.12.1	Risslängenabhängiger Bruchwiderstand – R-Kurven-Effekt — 197
2.12.2	Gefügeverstärkung — 207
2.12.3	Innere Spannungen — 221
2.12.4	Werkstoffbeispiele — 225
2.12.5	In-situ-Delamination — 229
2.12.6	Risiken und Nebenwirkungen der Rissableitung — 235
2.12.7	Mikrorisse — 236
2.12.8	Faserverstärkung — 246
2.12.9	Weitere Werkstoffentwicklungen — 252
3	Elektrische Eigenschaften — 259
3.1	Elektrische Leitfähigkeit — 259
3.2	Dielektrische Eigenschaften — 267

4	Magnetische Eigenschaften — 275
5	Optische Eigenschaften — 283
5.1	Physik elektromagnetischer Strahlung — 285
5.2	Brechung — 291
5.3	Absorption und Färbung — 300
5.4	Reflexion — 306
5.5	Streuung, Transluzenz und Transparenz — 312
5.6	Emission — 323
5.7	Lumineszenz, Phosphoreszenz, Fluoreszenz, Tribolumineszenz — 326
6	Chemische Eigenschaften — 333
6.1	Grundlagen — 333
6.2	Medienkorrosion — 339
6.2.1	Gaskorrosion — 340
6.2.2	Flüssigkeitsskorrosion — 341
6.2.3	Schmelzkorrosion und Salzsenschmelzkorrosion („Hot-Corrosion“) — 344
6.2.4	Korrosion durch Festkörperkontakt — 349
6.3	Einfluss der Korrosion auf mechanische Eigenschaften — 349
6.4	Experimentelle Untersuchungsmöglichkeiten — 350
7	Tribologische Eigenschaften — 353
7.1	Einführung und Definition — 353
7.2	Methoden der Verschleißforschung — 356
7.3	Reibung und Reibungskoeffizient — 358
7.4	Kontaktvorgänge — 366
7.4.1	Abrasion und Erosion — 367
7.4.2	Adhäsion — 371
7.4.3	Triboochemische Reaktion — 376
7.4.4	Oberflächenzerrüttung — 378
7.4.5	Rehbinder-Effekt — 381
7.5	Besonderheiten der Gleitreibung — 384
7.5.1	Synergetische Effekte — 384
7.5.2	Stick-Slip-Verhalten (Ruckgleiten) — 386
7.5.3	Schmierung – Stribeck-Kurve — 386
7.6	Thermische Vorgänge — 389
7.6.1	Blok-Modell — 390
7.6.2	Archard-Modell — 390
7.7	Bewertungs- und Charakterisierungsverfahren — 395
7.7.1	Messgrößen — 395
7.7.2	Laborprüfmethoden — 399
7.7.3	Verschleißformeln und Ranking — 408

XVIII — Inhalt

Anhang — 413

- 1 Internationales Einheitensystem (SI) — 413
- 2 Grundlegende Konstanten (Revision 1986) — 415
- 3 Wichtige Umrechnungsfaktoren — 416
- 4 Das griechische Alphabet — 418
- 5 DIN-EN-Normen zur Prüfung keramischer Erzeugnisse — 418
 - 5.1 Allgemeine Definitionen — 418
 - 5.2 Prüfverfahren für Pulver — 420
 - 5.3 Prüfverfahren für monolithische Keramik — 420
 - 5.4 Prüfverfahren für Verbundwerkstoffe — 422
 - 5.5 Prüfverfahren für Schichten — 423
 - 5.6 Anwendungsrelevante Normen — 424
 - 5.7 Produktionstechnik, Fügetechnik, Korrosion und Verschleiß — 424
- 6 Tabelle wichtiger Akronyme für die Materialcharakterisierung — 425

Literatur — 453

Stichwortverzeichnis — 479