

# 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 Korngröße — 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 unterkritische 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 Rissablenkung —	235
2.12.7	Mikrorisse —	236
2.12.8	Faserverstärkung —	246
2.12.9	Weitere Werkstoffentwicklungen —	252
<b>3</b>	<b>Elektrische Eigenschaften —</b>	<b>259</b>
3.1	Elektrische Leitfähigkeit —	259
3.2	Dielektrische Eigenschaften —	267

<b>4</b>	<b>Magnetische Eigenschaften — 275</b>
<b>5</b>	<b>Optische Eigenschaften — 283</b>
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
<b>6</b>	<b>Chemische Eigenschaften — 333</b>
6.1	Grundlagen — 333
6.2	Medienkorrosion — 339
6.2.1	Gaskorrosion — 340
6.2.2	Flüssigkeitskorrosion — 341
6.2.3	Schmelzkorrosion und Salzschmelzkorrosion („Hot-Corrosion“) — 344
6.2.4	Korrosion durch Festkörperkontakt — 349
6.3	Einfluss der Korrosion auf mechanische Eigenschaften — 349
6.4	Experimentelle Untersuchungsmöglichkeiten — 350
<b>7</b>	<b>Tribologische Eigenschaften — 353</b>
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	Tribochemische 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	Laborprüfmethode — 399
7.7.3	Verschleißformeln und Ranking — 408

**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**