

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1 Einige Grundlagen der Festkörpermechanik	4
1.1 Spannung	4
1.1.1 Spannungsvektor	4
1.1.2 Spannungstensor	6
1.1.3 Gleichgewichtsbedingungen	10
1.2 Deformation und Verzerrung	10
1.2.1 Verzerrungstensor	10
1.2.2 Verzerrungsgeschwindigkeit	13
1.3 Stoffgesetze	14
1.3.1 Elastizität	14
1.3.2 Viskoelastizität	17
1.3.3 Plastizität	20
1.4 Energieprinzipien	24
1.4.1 Energiesatz	24
1.4.2 Prinzip der virtuellen Arbeit	25
1.4.3 Satz von Clapeyron, Satz von Betti	26
1.5 Ebene Probleme	27
1.5.1 Allgemeines	27
1.5.2 Lineare Elastizität, Komplexe Methode	29
1.5.3 Ideal plastisches Material, Gleitlinienfelder	30
2 Klassische Bruch- und Versagenshypothesen	34
2.1 Grundbegriffe	34
2.2 Versagenshypothesen	35
2.2.1 Hauptspannungshypothese	36
2.2.2 Hauptdehnungshypothese	36
2.2.3 Formänderungsenergiehypothese	37
2.2.4 Coulomb–Mohr Hypothese	38
2.2.5 Drucker–Prager Hypothese	41
2.2.6 Deformationsverhalten beim Versagen	42

3 Ursachen und Erscheinungsformen des Bruchs	44
3.1 Mikroskopische Aspekte	44
3.1.1 Oberflächenenergie, theoretische Festigkeit	44
3.1.2 Mikrostruktur und Defekte	46
3.1.3 Rißbildung	47
3.2 Makroskopische Aspekte	49
3.2.1 Rißausbreitung	49
3.2.2 Brucharten	50
4 Lineare Bruchmechanik	52
4.1 Allgemeines	52
4.2 Das Rißspitzenfeld	53
4.2.1 Zweidimensionale Rißspitzenfelder	53
4.2.2 Modus I Rißspitzenfeld	58
4.2.3 Dreidimensionales Rißspitzenfeld	59
4.3 K-Konzept	60
4.4 K-Faktoren	62
4.4.1 Beispiele	62
4.4.2 Integralgleichungsformulierung	68
4.4.3 Methode der Gewichtsfunktionen	70
4.5 Die Bruchzähigkeit K_{Ic}	73
4.6 Energiebilanz	75
4.6.1 Energiefreisetzung bei Rißfortschritt	75
4.6.2 Energiefreisetzungsrates	76
4.6.3 Nachgiebigkeit, Energiefreisetzungsrates und K-Faktoren	78
4.6.4 Energiesatz, Griffithsches Bruchkriterium	80
4.6.5 J-Integral	83
4.7 Kleinbereichsfließen	90
4.7.1 Größe der plastischen Zone, Irwinsche Rißlängenkorrektur	90
4.7.2 Qualitative Bemerkungen zur plastischen Zone	92
4.8 Stabiles Rißwachstum	94
4.9 Gemischte Beanspruchung	97
4.10 Ermüdungsrißwachstum	101
Ausgewählte Literatur	104
Sachverzeichnis	105