

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
HISTORISCHE ASPEKTE DER BRUCHMECHANIK	1
H.-P. Rossmannith, Wien	
1. Historische Entwicklung der Bruchmechanik	1
2. Stellung und Aufgaben der Bruchmechanik	5
3. Das Ingenieur-Problem	5
4. Vorgangsweise in der Bruchmechanik	7
GRUNDLAGEN DER INGENIEUR-BRUCHMECHANIK	11
H.-P. Rossmannith, Wien	
1. Spannungsanalyse an Rissen	11
1.1. Bruchbeanspruchungsarten	12
1.2. Das elastische Spannungsfeld eines Risses	12
1.3. Ermittlung der Spannungsintensitätsfaktoren	16
1.3.1. Elementare Spannungsintensitätsfaktoren	17
1.3.2. Einfluß der endlichen Probengeometrie	18
1.3.3. Methode der Green'schen Funktionen	21
1.3.4. Superposition von Spannungsintensitätsfaktoren	22
1.3.5. Elliptische Risse	23
1.3.6. Kreisrisse in Zugstäben	26
1.3.7. Spannungsintensitätsfaktoren bei der Plattenbiegung	27
2. Die plastische Zone an der Rißspitze	28
3. Die Bruchzähigkeit $K_c$	33
4. Energieumsetzung beim Bruch	35
4.1. Das Griffith'sche Kriterium	35
4.2. Das Irwin-Konzept : die Rißausbreitungskraft	36
4.3. Der Zusammenhang von $\gamma$ mit dem Spannungsintensitätsfaktor $K$	36

	Seite
5. Das J-Integral	38
6. Die Rißwiderstandskurve	39
7. Das C(T)OD-Kriterium	43
8. Bruchkriterien bei gemischter Beanspruchungsart	45
<b>MESSUNG BRUCHMECHANISCHER KENNWERTE</b>	<b>50</b>
D. Munz, Karlsruhe	
1. Einleitung	50
2. Grunderscheinungen der Rißausbreitung	50
I. Unterkritische Rißausbreitung	51
II. Stabile Rißausbreitung bei stetig zunehmender Belastung	51
III. Instabile Rißausbreitung	52
3. $K_{Ic}$ -Ermittlung	54
4. Die $J_{Ic}$ -Ermittlung	63
5. Der Reißmodul (tearing-modul)	70
6. Ermittlung kritischer Werte der Rißaufweitung an der Rißspitze	72
<b>ANWENDUNG DER BRUCHMECHANIK IM MASCHINENBAU</b>	<b>81</b>
T. Varga, Wien	
1. Einleitung	81
2. Nachweis der plastischen Verformbarkeit mit Hilfe der Stufenfolge der Sprödbruchprüfungen	83
2.1. Statistisch gestützte Verfahren - Die Kerbschlagprüfungen	83
2.2. Fallgewichtsprüfung (Grenzwertverfahren)	85
2.3. Angepaßte Prüfungen: Großplattenversuche	88
3. Quantitative Verfahren: Anwendungen der Bruchmechanik	89
3.1. Werkstoffeigenschaften	90
3.1.1. Linear elastische Bruchmechanik	90
3.1.2. Elastoplastische Kennwerte	92
4. Zur Anwendung linear elastischer und elastoplastischer bruchmechanischer Verfahren	95
4.1. Linear elastisches Bruchverhalten	97
4.2. Elastoplastisches Bruchverhalten	98
5. Einige Aspekte der Spannungsermittlung	101
6. Anmerkungen zur nichtzerstörenden Fehlerprüfung	101

	Seite
ANWENDUNG DER BRUCHMECHANIK AUF PROBLEME DER ERMÜDUNG - I K.H. Schwalbe, Geesthacht	105
1. Allgemeiner Zusammenhang zwischen Rißausbreitung und Spannungsintensität	105
2. Einfluß des Spannungsverhältnisses auf die Rißgeschwindigkeit	108
3. Einfluß des Werkstoffes auf die Rißgeschwindigkeit	110
4. Rißausbreitungsmechanismen	114
5. Rißausbreitung bei nicht-einstufiger Beanspruchung	116
ANWENDUNG DER BRUCHMECHANIK AUF PROBLEME DER ERMÜDUNG - II K.H. Schwalbe, Geesthacht	122
1. Grundsätzliche Vorgehensweise bei der Lebensdauerermittlung	122
2. Lebensdauerberechnung bei der Einstufenbeanspruchung	124
3. Lebensdauerberechnung bei nicht-einstufiger Beanspruchung	126
4. Praktische Anwendung	128
5. Möglichkeiten zur Verlängerung der Lebensdauer angerissener Bauteile	133
ERSCHEINUNGSFORMEN VON BRÜCHEN METALLISCHER WERKSTOFFE E. Tschegg, Wien	136
1. Gewaltbruch	136
1.1. Spaltbruch	137
1.2. Quasispaltbruch oder Rosettenbruch	139
1.3. Duktiler Bruch	140
1.4. Korngrenzenbruch	142
2. Schwingungsbruch	143
3. Kriechbruch	146
4. Schadensanalyse	147
DIE ANWENDUNG DER METHODE DER FINITEN ELEMENTE IN DER BRUCHMECHANIK H. Linsbauer, Wien	152
1. Einleitung	152
2. Das Spannungs- und Verschiebungsfeld in der unmittelbaren Nähe der Rißspitze	152
3. Die Anwendung verschiedener Elementtypen in der Bruchmechanik	154

	Seite
3.1. Konventionelle Elemente	154
3.2. Spezielle Bruchmechanikelemente	155
3.3. Spezielle Anwendung	158
4. Elasto-plastische Rißprobleme	159
5. Energetische Methoden	160
5.1. Linienintegrale	160
5.2. Verfahren der Energievariation	161
6. Abschließende Bemerkung	163
 ANWENDUNG OPTISCHER METHODEN ZUR BESTIMMUNG VON SPANNUNGS- INTENSITÄTSFAKTOREN	165
H.-P. Rossmannith, Wien	
1. Photoelastische Methoden	166
1.1. Ebene statische Spannungsoptik	166
1.2. Ebene dynamische Spannungsoptik	168
1.3. Bestimmung des Spannungsintensitätsfaktors aus Isochromaten	171
1.3.1. Die 2-Parameter Methode	171
1.3.2. Die Vielpunkt-Methode	174
1.4. Räumliche Spannungsoptik	175
1.5. Spannungsoptisches Oberflächenschichtverfahren	178
1.6. Methode der Isoklinen	179
1.7. K-Wertberechnung aus A quidensiten	180
1.8. Bestimmung des K-Wertes aus Isopachen	181
2. Moiré-Verfahren	182
3. Kaustik-Methode	186
 BRUCHDYNAMIK LAUFENDER UND ARRETIERENDER RISSE	191
J.F. Kalthoff, Freiburg	
1. Einleitung	191
1.1. Zweck von Rißarrestuntersuchungen	191
1.2. Maßnahmen zur Rißinitiierung	192
2. Das Verhalten schnell laufender Risse	194
2.1. Das Spannungsfeld an der Spitze eines laufenden Risses	194
2.2. Die dynamische Bruchzähigkeit $K_{ID}$ eines laufenden Risses	196
3. Rißarrestproben und deren Belastung	197
3.1. Einige Testproben und Spannungsintensitäts- faktor-Beziehungen	198
3.2. Belastungsart	200

	Seite
4. Statische und dynamische Ri <sup>ß</sup> arrestmeßvorschrift	201
4.1. Statisches Ri <sup>ß</sup> arrest-Konzept	201
4.2. Dynamisches Ri <sup>ß</sup> arrest-Konzept	202
4.2.1. Kritik an dem statischen Ri <sup>ß</sup> arrest-Konzept	202
4.2.2. Minimalbruchzähigkeit $K_{Im}$ und Referenzkurven-Konzept	203
5. Modelluntersuchungen zur Mechanik des Ri <sup>ß</sup> arrestvorgangs	205
5.1. Das schattenoptische Kaustikenverfahren	205
5.2. Einfluß dynamischer Effekte auf den Ri <sup>ß</sup> arrest-vorgang	208
6. Auswirkungen dynamischer Effekte bei Ri <sup>ß</sup> arrestsicherheitsanalysen	213
 MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER BRUCHMECHANIK	220
E. Sommer, Freiburg	
1. Einleitung	220
2. Möglichkeiten	221
3. Grenzen	229
4. Schlußbemerkung	231
 FACHWÖRTERVERZEICHNIS FÜR DIE BRUCHMECHANIK (ENGLISCH-DEUTSCH)	233
 NAMENVERZEICHNIS	257
 SACHVERZEICHNIS	261