

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 P	36
4.3. Der Zusammenhang von P 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
MESSUNG BRUCHMECHANISCHER KENNWERTE	50
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
ANWENDUNG DER BRUCHMECHANIK IM MASCHINENBAU	81
T. Varga, Wien	
1. Einleitung	81
2. Nachweis der plastischen Verformbarkeit mit Hilfe der Stufenfolge der Sprödbbruchprüfungen	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	105
K.H. Schwalbe, Geesthacht	
1. Allgemeiner Zusammenhang zwischen Rißausbreitung und Spannungsintensität	105
2. Einfluß des Spannungsverhältnisses auf die Rißgeschwindigkeit	108
3. Einfluß des Werkstoffs auf die Rißgeschwindigkeit	110
4. Rißausbreitungsmechanismen	114
5. Rißausbreitung bei nicht-einstufiger Beanspruchung	116
ANWENDUNG DER BRUCHMECHANIK AUF PROBLEME DER ERMÜDUNG - II	122
K.H. Schwalbe, Geesthacht	
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	136
E. Tschegg, Wien	
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	152
H. Linsbauer, Wien	
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 Bruchmechanik Elemente	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. Rossmanith, 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 Äquidensiten	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

XIII

	Seite
4. Statische und dynamische RiBarrestmeßvorschrift	201
4.1. Statisches RiBarrest-Konzept	201
4.2. Dynamisches RiBarrest-Konzept	202
4.2.1. Kritik an dem statischen RiBarrest-Konzept	202
4.2.2. Minimalbruchzähigkeit K_{Im} und Referenzkurven-Konzept	203
5. Modelluntersuchungen zur Mechanik des RiBarrestvorgangs	205
5.1. Das schattenoptische Kaustikenverfahren	205
5.2. Einfluß dynamischer Effekte auf den RiBarrestvorgang	208
6. Auswirkungen dynamischer Effekte bei RiBarrestsicherheitsanalysen	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