

INHALTSVERZEICHNIS

Symbolverzeichnis.....	VII
1 Einleitung.....	1
2 Grundlagen des Ermüdungsrisswachstums	3
2.1 Spannungsverteilung an der Rissspitze	3
2.2 Ermüdungsrisswachstum bei konstanter Amplitude	6
2.3 Ermüdungsrisswachstum bei variabler Amplitude.....	10
2.3.1 Betriebsbelastungen.....	11
2.3.2 Zählverfahren.....	15
2.4 Einflüsse auf das Ermüdungsrisswachstum	18
2.4.1 Plastifizierungen an der Rissspitze	18
2.4.2 Eigenspannungen	22
2.4.3 Riss schließen	23
2.4.4 Sonstige Ursachen	26
3 Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung von Belastungswechseln.....	28
3.1 Versuchsaufbau und -durchführung.....	28
3.1.1 Versuchseinrichtung.....	28
3.1.2 FAM ^{AM} Control.....	29
3.1.3 Risslängenmessung.....	30
3.1.4 Bestimmung der Rissgeschwindigkeit.....	32
3.2 Beschreibung der Versuchsreihen.....	33
3.3 Ergebnisse	37
3.3.1 Überlastversuche	37
3.3.2 Überlastsequenzen	46
3.3.3 Blocklastversuche	48
3.3.4 Mixed Mode Belastungswechsel	52
3.3.5 Betriebsbelastung.....	56
3.4 Erkenntnisse aus den experimentellen Untersuchungen.....	60

4	Numerische Untersuchungen zur Wirkung von Belastungswechseln	62
4.1	Vorgehen bei der Finite-Elemente-Analyse	62
4.2	Risswachstumssimulationen von Überlasten	66
4.2.1	Auswirkungen einer Überlast auf den Spannungsverlauf und die Rissverformungen	67
4.2.2	Einfluss des Spannungszustands	75
4.2.3	Einfluss des Überlastverhältnisses	77
4.2.4	Einfluss der Grundlasthöhe	81
4.2.5	Einfluss der Spannungs-Dehnungskurve	82
4.3	Wirkung von Blockbelastungen	84
4.4	Mixed Mode Belastungswechsel	90
4.5	Vergleich der Wirkung von Überlasten und Blocklasten	93
4.6	Erkenntnisse aus den numerischen Untersuchungen	94
5	Vergleich der experimentellen und numerischen Untersuchungen	96
5.1	Rissöffnung	96
5.2	Rissgeschwindigkeit	97
6	Rechnerische Vorhersage des Rissfortschritts bei variabler Amplitude	100
6.1	Modelle zur Beschreibung der Rissausbreitung bei variabler Belastung	100
6.1.1	Globale Modelle	101
6.1.2	Lineare Schadensakkumulation	102
6.1.3	Fließzonenmodelle	103
6.1.4	Risserschließmodelle	108
6.1.5	Fließstreifenmodelle	111
6.2	Das Simulationsprogramm NASGRO	114
6.3	Bewertung der Modelle anhand experimenteller und numerischer Ergebnisse	116
6.3.1	Simulationen mit NASGRO	116
6.3.2	Bewertung der Fließzonenmodelle	118
6.3.3	Bewertung der Risserschließmodelle	120
6.4	Schlussfolgerungen	121
7	Zusammenfassung und Ausblick	122
	Literaturverzeichnis	124