

# Inhaltsverzeichnis

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>VII</b>
<b>BEZEICHNUNGEN</b>	<b>VIII</b>
<b>1 EINFÜHRUNG</b>	<b>1</b>
<b>2 GRUNDLAGEN DER ERMÜDUNGSRIßAUSBREITUNG</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Bruchmechanische Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1.1 Das elastische Spannungsfeld an der Rißspitze	5
2.1.2 Die plastische Zone	7
<b>2.2 Das Wechselverformungsverhalten von Metallen</b>	<b>8</b>
2.2.1 Die zyklische Spannungs-Dehnungskurve	9
2.2.2 Die Dehnungswöhlerlinie	10
2.2.3 Der Schädigungsparameter $P_{SWT}$	11
<b>2.3 Die Ausbreitung von Ermüdungsrissen</b>	<b>12</b>
2.3.1 Allgemeines zur Ausbreitung von Ermüdungsrissen	13
2.3.2 Ermüdungsrißausbreitung unter konstanter Belastung	14
2.3.3 Ermüdungsrißausbreitung unter variabler Belastung	16
<b>2.4 Einflußfaktoren auf die Ausbreitung von Ermüdungsrissen</b>	<b>17</b>
2.4.1 Die Spannungsverteilung	18
2.4.2 Das Rißschließen	19
2.4.3 Die Werkstoffverfestigung	22
<b>3 MODELLE ZUR BESCHREIBUNG DER ERMÜDUNGSRIßAUSBREITUNG</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Modelle zur Rißausbreitung unter konstanter Dauerelastung</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Modelle zur Rißausbreitung unter variabler Dauerbelastung</b>	<b>27</b>
3.2.1 Fließzonen-Modelle	28
3.2.2 Rißschließ-Modelle	30
3.2.3 Fließsteifen-Modelle	33
3.2.4 Mehrkomponenten-Modelle	35

<b>4 ENTWICKLUNG DES KOMBINATIONSMODELLS</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Berücksichtigung der Druckeigenspannungen</b>	<b>38</b>
4.1.1 Spitzenlast in konstanter Grundschiwingung	38
4.1.2 Abschätzungen für verschiedene Überlast/Unterlast-Kombinationen	50
<b>4.2 Berücksichtigung des Rißschließens</b>	<b>52</b>
<b>4.3 Das Kombinationsmodell</b>	<b>55</b>
<b>4.4 Vergleich mit Ergebnissen aus der Literatur</b>	<b>59</b>
<b>5 VERSUCHSAUFBAU, -DURCHFÜHRUNG UND -AUSWERTUNG</b>	<b>65</b>
<b>5.1 Versuchsaufbau</b>	<b>65</b>
5.1.1 Verwendete Geräte	66
5.1.2 Das Ermüdungsversuchsprogramm CRACK	68
<b>5.2 Versuchsdurchführung</b>	<b>70</b>
5.2.1 Verwendete Proben und Material	70
5.2.2 Durchgeführte Versuche	72
<b>5.3 Versuchsauswertung</b>	<b>73</b>
<b>5.4 Fehlerquellen bei Ermüdungsrißausbreitungsversuchen</b>	<b>73</b>
5.4.1 Unterschiede zwischen gewünschter und tatsächlicher Belastung	73
5.4.2 Magnetostriktionseffekte	75
<b>6 ERGEBNISSE EIGENER EXPERIMENTELLER UNTERSUCHUNGEN UND ZUSAMMENHÄNGE MIT DEM KOMBINATIONSMODELL</b>	<b>78</b>
<b>6.1 Konstante Belastung</b>	<b>78</b>
<b>6.2 Versuche mit Einzelüberlasten</b>	<b>80</b>
6.2.1 Bereich I	81
6.2.2 Bereich II	87
6.2.3 Bereich III	88
<b>6.3 Versuche mit paarweisen Überlasten</b>	<b>91</b>
6.3.1 Bereich I	92
6.3.2 Bereich III	94
<b>6.4 Vergleich experimentell ermittelter und berechneter Rißfortschritte</b>	<b>94</b>
<b>7 LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>98</b>