

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Formelzeichen	VII
Zusammenfassung/Summary	XIV
1 Einleitung	1
2 Grundlagen der Bruchmechanik	3
2.1 Spannungsverteilung am Riss	3
2.2 Das K -Konzept	6
2.3 Das J -Integral	8
2.4 Ermüdungsrissausbreitung	10
2.5 Dynamische Bruchmechanik	15
3 Verfahren der bruchmechanischen Werkstoffcharakterisierung	17
3.1 Risszähigkeitskennwerte	17
3.2 Der Kerbschlagbiegeversuch	24
3.3 Der instrumentierte Kerbschlagbiegeversuch	26
3.4 Der Master-Curve-Ansatz	28
3.5 Charakterisierung des Ermüdungsrisswachstums	30
4 Grundlegende Analysen und Berechnungen	33
4.1 Analyse des Herstellprogramms des Rohrherstellers	33

4.2	Relevanz bruchmechanischer Konzepte	35
4.2.1	Ursachen von Ungängen bei warmgewalzten Rohren	36
4.2.2	Analytische Tragfähigkeitsberechnung	38
4.2.3	Numerische Simulation der Ermüdungsrisssausbreitung in Stahl- rohren	40
4.2.4	Numerische Untersuchungen zur Dauerfestigkeitssteigerung mit- tels Autofrettage	42
5	Probenkonzepte	50
5.1	Varianten der C-Probe	54
5.1.1	Innenverstärkte C-Probe	55
5.1.2	Außenverstärkte C-Probe	56
5.2	Drei-Punkt-Biege-Probe	61
5.3	Proben zur Untersuchung von Axial- und Umfangsrissen	68
5.3.1	Axialrissprobe	69
5.3.2	Umfangrissprobe	73
5.3.3	Mini-CT-Probe	74
5.4	Abschließende Bewertung der Validierungsversuche	78
6	Probengößeneinflüsse bei der Ermittlung der Risszähigkeit	81
7	Korrelationen zwischen Kerbschlagbiegearbeit und Risszähigkeit	91
7.1	Zusammenhänge zwischen Risszähigkeit und Kerbschlagbiegearbeit	91
7.2	Experimentelle Überprüfung der Korrelationen	96
8	Zusammenfassung und Ausblick	101
A	Anhang	103
B	Literaturverzeichnis	120