

Inhalt

Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen	VII
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Temperaturfeld	5
2.2 Spannungsfeld	6
2.2.1 Halbunendliche Geometrie	8
2.2.2 Kreisscheibengeometrie	10
2.2.3 Modellierung mit der Finite-Elemente-Methode	12
2.3 Streuung der Bruchspannungen	13
2.4 Linear-elastische Bruchmechanik	14
2.4.1 Bruchmechanische Kenngrößen	15
2.4.2 Bruchmechanische Kriterien zur Rißausbreitung	16
2.4.3 Methoden zum Berechnen von Spannungsintensitätsfaktoren	17
3 Versuchsaufbau	19
3.1 Laser, Laserscanning	19
3.2 Pyrometer, Pyrometerscanning	22
3.3 Schallemissionserfassung	23
3.4 PC-Anschluß, Versuchssteuerung, Datenerfassung	24
3.5 Probenjustierung	25
4 Probengeometrie und Materialparameter	27
4.1 Probengeometrie	27
4.2 Materialparameter	27
4.2.1 Viskosität	28
4.2.2 Elastizitätsmodul und Querkontraktionszahl	29
4.2.3 Bruchzähigkeit	30

5	Laserschockexperimente bei thermo-elastischem Spannungsaufbau	33
5.1	Experimentelle Ergebnisse.	33
5.1.1	Rißbildung an Proben ohne Anriß.	34
5.1.2	Rißausbreitung an Proben mit Anriß.	34
5.2	Temperaturfeld.	38
5.3	Spannungsfeld	39
5.4	Weibull-Verteilung der Bruchspannungen	42
6	Laserschockexperimente bei thermo-viskoelastischem Spannungsaufbau.	43
6.1	Experimenteller Nachweis von Kriechverformungen	43
6.2	Experimentelle Ergebnisse.	44
6.2.1	Radialrißbildung bei Innenerwärmung	44
6.2.2	Ringrißbildung bei Randerwärmung	45
6.2.3	Ringrißbildung bei Variation des Randerwärmungsbereichs	47
6.3	Temperaturfeld.	48
6.3.1	Gemessenes Temperaturfeld	48
6.3.2	Mittels FEM berechnetes Temperaturfeld.	49
6.3.3	Simulation des Pyrometermeßfehlers	52
6.4	Spannungsfeld	54
6.5	Weibull-Verteilung der Bruchspannungen	58
7	Bruchmechanische Analyse der Rißausbreitung.	59
7.1	Bestimmen der Bruchzähigkeit	59
7.2	Zum Entstehen radialer Rißmuster	61
7.3	Modellieren der Ringrißbildung mittels BEM.	62
8	Diskussion der Abweichungen zwischen Experiment und Theorie	66
8.1	Weibull-Parameter, Rißabstand.	66
8.2	Pyrometrische Temperaturmessung.	68
8.3	Einfluß der Materialparameter auf die Ergebnisse	69
9	Zusammenfassung.	72
	Anhang A: FEM-Test für den Halbraum	74
	Anhang B: FEM-Test für die Kreisscheibe	78
	Anhang C: Gewichtsfunktion für eine Kreisscheibe mit Radialriß	80
	Literaturverzeichnis	82