

Inhalt

Seite

Formelverzeichnis, Abkürzungen und Indizes	6
1 Aufgabenstellung und Zielsetzung	9
1.1 Vorgehensweise	9
2 Stand von Wissenschaft und Technik	11
2.1 Integralmethode	12
2.2 Differentialmethode	14
2.3 Plastische Korrektur	16
3 Auswertungsmethodik nach der Differentialmethode zur Berücksichtigung adaptiver Kalibrierfunktionen	24
3.1 Adaptive Differentialmethode	25
3.2 Verwendung eines linear elastischen - ideal plastischen Materialmodells bei zweiachsigen Spannungszuständen	26
4 Bohrlochmethode mit adaptiver Kalibrierung	31
4.1 Finite Elemente Methode (FEM)	31
4.2 Numerische Untersuchungen mit einem elastischen Materialmodell / passiver Teil 34	
4.2.1 Berücksichtigung der Querkontraktionszahl am Beispiel der DMS-Rosette CEA XX-062UM-120	37
4.3 Numerische Untersuchungen mit einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell (aktiver Teil)	38
4.3.1 Einfluss der Streckgrenze R_e bei einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell	38
4.3.2 Einfluss des Elastizitätsmoduls bei einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell	42
4.3.3 Einfluss der Querkontraktionszahl bei einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell	43
4.3.4 Einfluss des Bohrungsdurchmessers mit einem linear elastischen - ideal- plastischen Materialmodell	47
4.4 Interpretation der numerischen Untersuchung	51
5 Ringkernmethode mit adaptiver Kalibrierung	52
5.1 Finite Elemente Methode (FEM)	52
5.2 Numerische Untersuchungen mit einem elastischen Materialmodell / passiver Teil 54	
5.2.1 Einfluss der Streckgrenze R_e bei einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell	54
5.2.2 Berücksichtigung der Querkontraktionszahl	55
5.3 Numerische Untersuchungen mit einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell (aktiver Teil)	57

5.3.1 Einfluss der Querkontraktionszahl mit einem linear elastischen - ideal plastischen Materialmodell.....	60
5.4 Interpretation der numerischen Untersuchung	64
6 Längsnutmethode / Cut-Compliance-Method.....	65
6.1 Finite Elemente Modell (FEM).....	65
6.2 Numerische Untersuchungen mit einem elastischen Materialmodell.....	66
6.3 Numerische Untersuchungen und Ergebnisinterpretation mit einem linear elastischen – ideal plastischen Materialmodell	69
7 Experimentelle Validierung.....	70
7.1 Werkstoffe	70
7.2 Vierpunktbiegeversuche (einachsige Beanspruchung).....	72
7.2.1 Versuchsaufbau.....	72
7.2.2 Ergebnisse der Vierpunktbiegeversuche (4PB).....	75
7.2.2.1 Bohrlochmethode (4PB).....	77
7.2.2.2 Ringkernmethode (4PB).....	85
7.2.2.3 Längsnutmethode (4PB)	91
7.2.3 Diskussion und Bewertung (4PB)	95
7.2.3.1 Bohrlochmethode (4PB).....	95
7.2.3.2 Ringkernmethode (4PB).....	96
7.2.3.3 Längsnutmethode (4PB)	96
7.3 Kugel mit Innendruck (mehrachsiges Beanspruchung).....	97
7.3.1 Versuchsaufbau (Kugel)	97
7.3.2 Ergebnisse (Kugel).....	101
7.3.2.1 Bohrlochmethode (Kugel)	101
7.3.2.2 Ringkernmethode (Kugel)	105
7.3.2.3 Längsnutmethode (Kugel).....	108
7.3.3 Diskussion und Bewertung (Kugel).....	110
8 Zusammenfassung und Fazit.....	112
9 Literatur	117
10 Summary in English.....	121
A. Berechnungsbeispiel nach der Bohrlochmethode	124
B. Anhang numerischer Untersuchungen.....	133
C. Anhang experimenteller Untersuchungen.....	150
C.1Probe_1_Austenit_CEA-XX-062UM-120	155
C.2Probe_2B_Ferrit_CEA-XX-062UM-120	159

C.3Probe_3_Austenit_RY51	163
C.4Probe_4_Ferrit_RY51	167
C.5Probe_5_Austenit_Längsnutmethode	171
C.6Probe_6_Ferrit_Längsnutmethode	176
C.7Kugel	181