

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Stoffunabhängige Beziehungen der Kontinuumsmechanik	3
2.1.1	Deformation materieller Linien-, Flächen- und Volumenelemente . .	3
2.1.2	Polarzerlegung, Streckung und Rotation	4
2.1.3	Verzerrungsmaße	6
2.1.4	Zeitableitungen	7
2.1.5	Spannungsmaße	9
2.2	Materialgesetze	11
2.2.1	Allgemeine konstitutive Annahmen	11
2.2.2	Moduli und Transformationsgesetze	12
2.2.3	J_2 -Deformationstheorie	15
2.2.4	J_2 -Fließeckentheorie	21
2.3	Numerische FE-Analyse auf der Grundlage des Energiekriteriums	24
3	Homogene Deformationen und kritische Zustände	29
3.1	Integrationsalgorithmus	29
3.2	Auswertung der lokalen Stabilitätsbedingungen	30
3.2.1	Minimierung des Hadamard-Ausdrucks	30
3.2.2	Minimierung der Potentialfunktion	32
3.2.3	Minimierung der Weierstrass-Funktion	34
3.3	Illustration für kombinierte Druck- und Scherbeanspruchung	36
4	Instabilität homogener, isochorer Stauchung bei ebenem Verzerrungs-	39
	zustand	
4.1	Bifurkationszeitpunkt für den kompressiblen Werkstoff	39
4.2	Bifurkationszeitpunkt für den inkompressiblen Werkstoff	41
4.3	Volumenanteil der Lokalisierungszone zum Bifurkationszeitpunkt	43
4.4	Numerische Bifurkationsanalyse und Deformationsmuster zum kritischen	
	Zeitpunkt	48
4.4.1	Periodische Randbedingungen	48
4.4.2	Andere kinematische Randbedingungen	56
5	Ein eindimensionales, semi-analytisches Modell des nachkritischen Ver-	64
	haltens	
5.1	Kompressibles Material	64
5.2	Inkompressibles Material	68
5.3	Einfluss der Materialparameter auf das nachkritische Verhalten	71
5.4	Vergleich mit Ergebnissen nach der Theorie von Hutchinson und Tvergaard	76
6	Eindimensionale FE-Analyse des nachkritischen Verhaltens	77
6.1	Elementbeschreibung	77
6.2	Ergebnisse und Vergleich mit der semi-analytischen Rechnung	79

7 Einfluss von Imperfektionen	84
7.1 Imperfektion in einer hinreichend schmalen Zone	84
7.2 Nichtlokale Imperfektionen	87
7.2.1 Kosinusförmige Imperfektionen der Anfangsfließspannung	87
7.2.2 Zufallsvariation der Anfangsfließspannung	90
8 Zweidimensionale FE-Analyse des nachkritischen Verhaltens	92
8.1 Periodische Randbedingungen	92
8.2 Andere kinematische Randbedingungen	102
9 Zusammenfassung	108