

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	i
Kurzfassung	iii
Abstract	v
Nomenklatur	xiii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Zielsetzung	2
1.2 Aufbau der Arbeit	3
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Lineare Elastizitätstheorie	5
2.2 Mechanik ebener Flächentragwerke	10
2.3 Energieprinzipien in der Mechanik	15
2.4 Strukturstabilität	17
3 Stand der Forschung	21
3.1 Modellierung von Sandwichstrukturen	21
3.2 Zelluläre Sandwichkerne	28
3.2.1 Strebenbasierte Gitterstrukturen	29
3.2.2 Wabenstrukturen	31
3.3 Gradierte Sandwichkerne	34
4 Strukturanalyse von strebenbasierten Kernen in Sandwichstrukturen	37
4.1 Auswahl der betrachteten Gitterstrukturen	37
4.2 Analytische Modellierung von Sandwichstrukturen mit homogenisierten Kernen	38
4.2.1 Verschiebungsansätze und Konstitutivgesetz	40
4.2.2 Herleitung der Gleichgewichtsbedingungen	43
4.2.3 Sandwichstruktur unter verschiedenen Lastfällen	48
4.2.4 Numerisches 2D-Modell	49
4.2.5 Voranalyse zur Festlegung der Ordnung der Verschiebungsansätze	50
4.2.6 Ergebnisse für Sandwichstrukturen mit homogenisierten Kernen	51
4.3 Sandwichstrukturen mit strebenbasierten Kernen	60
4.3.1 Dehomogenisierung des Kernmaterials	61

4.3.2	Numerisches 3D-Modell	62
4.3.3	Ergebnisse für Sandwichstrukturen mit F2CCZ- und BCCZ-Kernen	63
4.4	Vergleich mit Experimenten	73
4.5	Diskussion und Zusammenfassung	75
5	Gradierung von Kernen in Sandwichstrukturen	77
5.1	Unidirektionale Gradierung des Kerns	77
5.1.1	Schichtweise Kerngradierung	78
5.1.2	Vollbelastete Kernkonstruktion	83
5.1.3	Ergebnisse und Vergleich mit Wabenkernen	85
5.1.4	Diskussion und Zusammenfassung	94
5.2	Bidirektionale Gradierung des Kerns	95
5.2.1	Zellenweise Kerngradierung	95
5.2.2	Untersuchte Kernvariante	100
5.2.3	Ergebnisse für zwei Schlankheitsgrade	101
5.2.4	Diskussion und Zusammenfassung	104
5.3	Vergleich zwischen uni- und bidirektional graduierten Kernen	105
6	Stabilitätsanalyse von Sandwichstrukturen mit strebenbasierten Kernen	109
6.1	Modellierung des Stabilitätsverhaltens	109
6.1.1	Globale Stabilität von Sandwichstrukturen	110
6.1.2	Lokales Knicken der Gitterstreben	113
6.2	Numerisches FE-Modell	119
6.3	Ergebnisse der Parameterstudie	119
6.4	Diskussion und Zusammenfassung	123
7	Zusammenfassung und Ausblick	125
7.1	Zusammenfassung	125
7.2	Ausblick	127
Literaturverzeichnis		129
Abbildungsverzeichnis		145
Tabellenverzeichnis		151
A Veröffentlichungen und betreute Abschlussarbeiten		153