

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	v
Symbolverzeichnis	vii
1 Einleitung und Motivation	1
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit	2
1.2 Abgrenzung des Themenbereichs	5
1.3 Aufbau der Arbeit	5
2 Stand der Forschung	9
2.1 Strukturanalyse von Rumpfstrukturen	9
2.1.1 Untersuchungsbereiche und Methoden	10
2.1.2 Stabilitätsuntersuchungen	16
2.1.3 Versagenskriterien von Faserverbundwerkstoffen	20
2.1.4 Klassifizierung der Unsicherheiten im Analyseprozess	25
2.2 Analysen der Zuverlässigkeit und Robustheit	27
2.2.1 Probabilistische Zuverlässigkeitsanalysen	29
2.2.2 Possibilistische Strukturauslegung	43
2.3 Optimierung mechanischer Strukturen	47
2.3.1 Methoden der Optimierung mechanischer Strukturen	48
2.3.2 Allgemeines Optimierungsproblem	50
2.3.3 Optimierungsalgorithmen	54
3 Verfahren zur Optimierung robuster Strukturen	67
3.1 Analyse und Validierung der umgesetzten Methoden	67
3.1.1 Design of Experiments	69
3.1.2 Strategie des steilsten Abstiegs	69
3.1.3 Evolutionärer Algorithmus	71
3.1.4 Simulierte Abkühlung	83
3.1.5 Hauptkomponentenanalyse	84
3.1.6 FORM/SORM Analyse	88
3.1.7 Monte Carlo Analyse	91
3.1.8 Fuzzy-Analyse	93
3.1.9 Schnittstelle zu externen Programmen	96
3.1.10 Konvergenzkriterien	96
3.2 Anwendbarkeitsanalyse für den Entwurf robuster Rumpfbauteile	96

Inhaltsverzeichnis

3.3 Ableitung und Beschreibung des Lösungsansatzes	104
3.4 Struktur des implementierten Optimierungstools	107
4 Anwendung des Verfahrens zur Rumpfoptimierung	111
4.1 Analyse eines metallischen Stringer-Haut-Verbundes	111
4.2 Optimierung einer Struktur in Faserverbundbauweise	121
5 Zusammenfassung	133
5.1 Schlussfolgerungen	134
5.2 Anwendungsgrenzen und weitere Forschungsgebiete	135
Literaturverzeichnis	137
A Abbildungen	145
B Tabellen	153