

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>v</b>
<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>vii</b>
<b>1 Einleitung und Motivation</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit . . . . .	2
1.2 Abgrenzung des Themenbereichs . . . . .	5
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	5
<b>2 Stand der Forschung</b>	<b>9</b>
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
<b>3 Verfahren zur Optimierung robuster Strukturen</b>	<b>67</b>
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
<b>4</b>	<b>Anwendung des Verfahrens zur Rumpfoptimierung</b>	<b>111</b>
4.1	Analyse eines metallischen Stringer-Haut-Verbundes . . . . .	111
4.2	Optimierung einer Struktur in Faserverbundbauweise . . . . .	121
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>133</b>
5.1	Schlussfolgerungen . . . . .	134
5.2	Anwendungsgrenzen und weitere Forschungsgebiete . . . . .	135
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>137</b>
<b>A</b>	<b>Abbildungen</b>	<b>145</b>
<b>B</b>	<b>Tabellen</b>	<b>153</b>