

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Herangehensweise	5
2 Stand der Forschung und Technik	7
2.1 Gelegeherstellung durch Wirken	8
2.2 Gelegeherstellung durch alternative Verfahren	20
2.2.1 Stricken	20
2.2.2 Weben	20
2.2.3 Sonstige Verfahren	22
2.3 Ausrüstung und Funktionalisierung von Gelegen	22
2.4 Zusammenfassende Betrachtung und Schlussfolgerung	23
3 Analyse der Prozesskette zur Verbundbauteilfertigung und Ableitung des Anforderungsprofils	25
3.1 Allgemeingültige Anforderungen an das Textilhalbzeug und an das textile Fertigungsverfahren	26
3.2 Anwendungsspezifische Anforderungen an das Textilhalbzeug und an das textile Fertigungsverfahren	27
3.2.1 Automobilbau – Struktur- und Funktionsbauteile	27
3.2.1.1 Einführung	27
3.2.1.2 RTM-Prozess	28
3.2.1.3 Spritzgussprozess mit Endlosfaserverstärkung	31
3.2.1.4 Zusammenfassung zum Automobilbau	34
3.2.2 Anlagenbau – Rotorblätter für Windkraftanlagen	35
3.2.2.1 Einführung	35
3.2.2.2 Rotorblattherstellung im Vakuuminfusionsprozess	35
3.2.2.3 Ableitung des Anforderungsprofils an das textile Verstärkungshalbzeug	36
3.2.3 Bauwesen – Textilbeton	39
3.2.3.1 Einführung	39
3.2.3.2 Grundanforderungen an Textilbewehrungen im Bauwesen	39
3.2.3.3 Fertigteil- und Ortbetonbauweise	43
3.2.3.4 Sanierungs- und Instandsetzungsbau	47
3.2.3.5 Zusammenfassung zum Bauwesen	51
3.3 Abgeleitete Anforderungen an das Textilhalbzeug und an das textile Fertigungsverfahren	52
4 Präzisierung der Aufgabenstellung	55
5 Entwicklung von Technologiemodulen und Fertigungskonzepten zur Realisierung anforderungsgerechter Gelegestrukturen auf Basis der Multiaxialkettenwirktechnologie	57
5.1 Technologiemodule zur Geometriemodifikation von Gelegestrukturen	57
5.1.1 Technologiemodule zur Gelegefertigung für das sequentielle Preforming	57
5.1.1.1 Einführung	57
5.1.1.2 Technologiemodul zur Fertigung drapiergerechter Gelege	58
5.1.1.3 Technologiemodul zur Fertigung konturgerechter Gelege	73
5.1.2 Technologiemodul zur Gelegefertigung für das direkte Preforming	84

5.1.2.1	Einführung.....	84
5.1.2.2	Technologiemodul für 3D-Gelege.....	85
5.2	Technologiemodule und Methoden zur Ausrüstungsmodifikation von Gelegestrukturen.....	97
5.2.1	Einführung.....	97
5.2.2	Lösungen zur modifizierten Topologiegestaltung für den anforderungsgerechten Verbund zur umgebenden Matrix.....	98
5.2.2.1	Einführung.....	98
5.2.2.2	Modul zur Realisierung von Textilbewehrungen mit Verankerungswirkung.....	98
5.2.2.3	Lösungen für Module zur Oberflächenstrukturierung von Textilbewehrungen.....	107
5.2.3	Lösungen zur anforderungsgerechten Generierung strukturmechanischer Eigenschaften.....	126
5.2.3.1	Einführung.....	126
5.2.3.2	Lösungen zur Verarbeitung von Garnen mit großer Querschnittsfläche.....	126
5.2.3.3	Modul zur prozessintegrierten Temperaturmessung.....	135
5.2.3.4	Lösung zur Verbesserung der Mikro- und Makroimprägnierung bei Verstärkungsstrukturen.....	139
5.3	Inline-Funktionalisierung von Verstärkungsgelegen.....	145
5.3.1	Einführung.....	145
5.3.2	Modul zur Funktionsintegration.....	145
5.4	Zusammenfassung zu Technologiemodulen, Fertigungskonzepten und Produkten.....	160
6	Definition der Produkt-Technologiemodul-Matrix, Modularität und Entwicklung neuer Gelege durch Modulkombination.....	162
6.1	Produkt-Technologiemodul-Matrix.....	162
6.2	Modularität.....	170
6.3	Kombination von Fertigungskonzepten und Technologiemodulen zur Entwicklung neuartiger Textilhalbzeuge mit exponentiellem Nutzen.....	172
6.3.1	Textilbewehrung mit multiplen Hochleistungseigenschaften für das Bauwesen.....	173
6.3.2	Multiaxialgelege mit multiplen Hochleistungseigenschaften für Automobil- und Anlagenbau.....	179
6.4	Fazit und abschließende Betrachtung zum „idealen“ Gelege.....	183
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	185
7.1	Zusammenfassung.....	185
7.2	Ausblick.....	189
	Literaturverzeichnis.....	191
	Abbildungsverzeichnis.....	210
	Tabellenverzeichnis.....	218
	Betreute studentische Arbeiten.....	220