

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 Gelegerherstellung durch Wirken	8
2.2 Gelegerherstellung 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

Inhaltsverzeichnis

5.1.2.1	Einführung.....	84
5.1.2.2	Technologiemarkt für 3D-Gelege.....	85
5.2	Technologiemarkte und Methoden zur Ausrüstungsmodifikation von Gelegetstrukturen.....	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 Technologiemarkten, Fertigungskonzepten und Produkten.....	160
6	Definition der Produkt-Technologiemarkt-Matrix, Modularität und Entwicklung neuer Gelege durch Modulkombination	162
6.1	Produkt-Technologiemarkt-Matrix	162
6.2	Modularität	170
6.3	Kombination von Fertigungskonzepten und Technologiemarkten zur Entwicklung neuartiger Textilhalzeuge 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	