

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielstellung	1
1.1	Geschichte der Flechtmaschinen	1
1.2	Zielstellung der Arbeit	6
2	Grundlagen und Stand der Technik	9
2.1	Antriebsentwicklung im Textilmaschinenbau	9
2.1.1	Entwicklungs- und Konstruktionsprozess	9
2.1.2	Einordnung der Mechanismensynthese	15
2.1.3	Prozessorientierte Synthesemethodik auf Basis der Technologiesynthese	21
2.2	Grundlagen der Faserverbundkunststoffe	25
2.2.1	Faserverbundwerkstoffe	25
2.2.2	Aufbau von Faserverbundkunststoffen	28
2.2.3	Verstärkungsfasern	31
2.3	Einordnung der textilen Halbzeuge	35
2.3.1	Technische Textilien	35
2.3.2	Textile Halbzeuge und Preforms	37
2.3.3	Geometrie und Struktur textiler Halbzeuge	41
2.3.4	Auswahl und Eigenschaften textiler Halbzeuge	44
2.4	Technologie des Flechtens	50
2.4.1	Textilprodukte aus verkreuzten Fäden	50
2.4.2	Aufbau und Struktur von Geflechten	51
2.4.3	Halbzeuge und Preforms durch Überflechten	56

3	Antriebstechnische Umsetzung der Flechtverfahren	61
3.1	Einordnung der Flechtmaschinen	61
3.2	Flechtmaschinen nach dem Gangbahn-Flügelrad System	62
3.2.1	Verlegetechnik und Funktionsweise der Rundflechtmaschinen	62
3.2.2	Verlegetechnik und Funktionsweise der 3D-Flechtmaschinen	67
3.2.3	Rund- und Radialflechtmaschinen zum Überflechten	72
3.2.4	Klöppel und Fadenabzugsspannung	74
3.2.5	Abzug und Flechtring	80
3.2.6	Flechtprozess und Prozessbeschreibung	83
3.3	Flechtmaschinen nach dem Rotorflechtmaschinen System	90
3.3.1	Verlegetechnik und Funktionsweise der Rotorflechtmaschinen	90
3.3.2	Umlauf- und Hebelflechtmaschinen	94
3.3.3	Deflektorflechtmaschine	97
3.3.4	Magnatech RB-2TM	98
4	Parameteridentifikation der Flechtssysteme zum Überflechten	101
4.1	Präzisierung der Aufgabenstellung	101
4.2	Analyse einer Radialflechtmaschine	104
4.3	Analyse einer Hebelflechtmaschine	111
4.4	Analyse der Verlegetechniken	118
4.4.1	Vergleich der Flechtgeschwindigkeiten	118
4.4.2	Vergleich der Spulenanordnung	121
4.4.3	Kinematische Prozessbeschreibung	125
4.5	Neukombination der Teilfunktionen und Teilfunktionsträger	130

5	Partielle Optimierung einer konventionellen Hebelflechtmaschine	133
5.1	Technologische Vorgaben zur Leistungssteigerung	133
5.2	Konzept der neuartigen Fadenverlegeeinrichtung	136
5.2.1	Struktur- und Maßsynthese	136
5.2.2	Synthese der optimalen Verlegekurve	141
5.2.3	Mathematische Beschreibung der Fadenlängenänderung	144
5.2.4	Entwicklung eines mechanischen-aktiven Fadenlängenausgleichs	147
6	Prozessorientierte Synthese der neuartigen Rotorflechtmaschine „D-3F“	151
6.1	Flechtfadenverlegung im System „D-3F“	151
6.1.1	Technologiesynthese der Verletechnik mit drei Fadensystemen	151
6.1.2	Antriebskonzept zur Funktionalisierung des Systems „D-3F“	155
6.2	Synthesemodell für das ringförmige Antriebskonzept	161
6.2.1	Technologische Vorgaben des Synthesemodells	161
6.2.2	Aufbau des Synthesemodells und Synchronisation	168
6.2.3	Entwurf des Antriebskonzepts	172
7	Zusammenfassung und Ausblick	183
8	Literaturverzeichnis	187
8.1	Schriften und Bücher	187
8.2	Normen, Richtlinien und Patente	197
8.3	Onlinequellen	204

9	Anlagenverzeichnis	209
9.1	Eingangsbestätigung zur Patentanmeldung	209
9.2	Anmeldungsbewertung durch die SPVA	210
9.3	Kinematische Analyse des Gangbahn-Flügelrad Systems	214
9.4	Kinematische Analyse der Kettfadenverlegung	218
9.5	Kinematische Analyse der neuen Fadenverlegeeinrichtung	222
9.6	Physikalische Machbarkeit	227