

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	14
1 Einleitung	17
1.1 Ausgangssituation	17
1.2 Anlass für das Forschungsvorhaben	18
2 Stand der Wissenschaft und Technik	19
2.1 Thermoplastische Verbundwerkstoffe	19
2.1.1 Thermoplastische Prepregs	19
2.2 Thermoformen von FKV	20
2.2.1 Segmentierte Werkzeugsysteme	21
2.2.2 Modellierung des Umformprozesses von FKV-Materialien	22
2.3 Fazit zum Stand der Technik	23
3 Forschungsziel und Vorgehensweise	25
3.1 Forschungsziel	25
3.1.1 Forschungsergebnisse	25
3.1.2 Innovativer Beitrag der Forschungsergebnisse	26
3.2 Methodischer Ansatz zur Erreichung des Forschungsziels	27
4 Materialcharakterisierung und Kalibrierung	29
4.1 Organoblech	29
4.2 In-Plane Zugeigenschaften	30
4.3 Out-Of-Plane Biegeeigenschaften	36
4.4 Untersuchung des Reibverhaltens	39
4.5 Thermische Eigenschaften	42
5 Numerische Untersuchungen zum Umformverhalten	44
5.1 Umformsimulation mit Napf- und Schalengeometrie	46
5.2 Umformsimulationen mit Demonstratorgeometrie	52
6 Untersuchungen am Technologiedemonstrator	55
6.1 Demonstrator- und Werkzeugentwicklung	55
6.2 Analyse der Prozessparametereinstellung	58
6.3 Analyse von Sequenzierungsstrategien	59
6.3.1 Untersuchungen an federkinematisch gesteuerten Formsegmenten	60
6.3.2 Untersuchungen an elektromechanisch gesteuerten Formsegmenten	63
6.4 Validierung am Technologiedemonstrator	67
7 Technologische Bewertung	70

7.1	Modularität.....	70
7.2	Temperaturführung.....	70
7.3	Bewegungskinematik.....	70
7.4	Wirtschaftlichkeit.....	71
7.5	Konzept zur KI-basierten Werkzeugentwicklung	72
8	Ergebnisse und Ausblick	75
8.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU.....	76
9	Literatur	81