

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
1.1 Übersicht .....	1
1.2 Problemstellung .....	3
1.3 Zielsetzung .....	4
2. Stand der Technik .....	5
2.1 Das Diaphragmaverfahren .....	5
2.2 Übersicht der Prüfmethode in der Umformtechnik .....	11
2.2.1 Umformtechnische Prüfmethode der Metalltechnik .....	11
2.2.2 Umformtechnische Prüfmethode der Kunststofftechnik .....	12
2.3 Grundlagen aus der Umformtechnik .....	15
2.3.1 Geometrieverhältnisse .....	15
2.3.2 Spannungsbilanzierung .....	19
3. Experimentelle Analyse des Diaphragmaformens .....	21
3.1 Der Diaphragmawerkstoff Polyimid .....	23
3.1.1 Untersuchung von Polyimid im einachsigen Zugversuch .....	24
3.1.2 Das Verhalten von Polyimid im einachsigen Kriechversuch .....	29
3.1.3 Folienblasformen mit Polyimid .....	34
3.2 Charakterisierung des kontinuierlich faserverstärkten Polyetherimids ....	40
3.2.1 Der Matrixwerkstoff Polyetherimid .....	40
3.2.2 Textile Verstärkungsformen .....	43
3.2.3 Kennwerte des Polyetherimid-Prepregs .....	49
4. Charakterisierung des Diaphragmaformens .....	60
4.1 Festlegung der Fertigungsparameter .....	60
4.2 Freiformverhalten kontinuierlich verstärkter Thermoplaste .....	63
4.2.1 Entwicklung der Versuchssystematik .....	63
4.2.2 Durchführung der Diaphragmaformungen.....	66
4.2.3 Diskussion der Freiform-Ergebnisse .....	67
4.2.4 Zur Reproduzierbarkeit der Tiefungsversuche .....	74
4.2.4 Rechnerische Auswertung des Diaphragmafreiformens .....	75

4.3 Bewertung des Werkzeugkontakts bei der Diaphragmaformung.....	82
4.3.1 Diaphragmaformen mit dem Kegelwerkzeug .....	82
4.3.2 Ergebnisse der Diaphragma-Kegelformungen .....	86
4.3.3 Zur Problematik der Faltenbildung .....	97
4.3.4 Dehnungs- und Spannungsanalyse des Diaphragma-Kegelformens	101
4.4 Übertragung der gewonnenen Diaphragmaform-Erkenntnisse .....	106
4.4.1 Diaphragma-Napfformen .....	106
4.4.2 Ergebnisse der Napfformversuche .....	107
4.5 Bewertung der Vorgehensweise zur Analyse des Diaphragmaformens ...	110
5. Zukünftige Entwicklungen und Ausblick .....	113
6. Verfahrensnachweis am Bsp. von diaphragmageformten Thermoplastfaser- verbundbauteilen .....	118
7. Zusammenfassung .....	121
8. Literaturverzeichnis .....	124