

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis I

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis III

1 **Einleitung und Zielsetzung** 1

2 **Grundlagen** 3

2.1 Wood-Plastic-Composites (WPC) 3

2.2 Thermoplast-Schaumspritzgießen (TSG) 5

 2.2.1 Physik des Schäumens 5

 2.2.2 Verfahrenstechnik 7

 2.2.3 Treibmittel 8

2.3 Zwei-Komponenten-Sandwichspritzgießen 10

 2.3.1 Verfahrensablauf 11

 2.3.2 Besonderheiten bei der Materialauswahl 12

3 **Verwendete Materialien und Methoden** 13

4 **Entwicklung einer Auswertungsmethode zur Evaluierung des Formfüllverhaltens** 20

4.1 Theoretische Überlegungen 20

 4.1.1 Betrachtung des Variationskoeffizienten des Radius 20

 4.1.2 Betrachtung Umfang-Flächeninhalt-Verhältnis 21

4.2 Werkzeug mit Sichtfenster 24

4.3 Ablauf des Berechnungsschemas 25

5 **Fließanomalien bei hochgefülltem WPC** 28

5.1 Stand der Forschung 28

 5.1.1 Quellfluss bei Thermoplasten 28

 5.1.2 Fließ- und Formfüllverhalten von hochgefüllten Kunststoffen 28

 5.1.3 Einfluss der Partikelgröße auf die Eigenschaften von WPC 31

 5.1.4 Entmischungsphänomene 32

5.2 Fließverhalten von WPC 34

 5.2.1 Untersuchungen am Hochdruck-Kapillar-Rheometer (HKR) 34

 5.2.2 Untersuchungen an einer Fließspirale 35

5.3 Formfüllverhalten beim Spritzgießen von WPC 37

 5.3.1 Einfluss der WPC-Rezeptur 38

 5.3.2 Einfluss der Prozessparameter 42

 5.3.3 Einfluss der Bauteilgeometrie 43

5.3.4	Zusammenfassung und Erklärungsansätze.....	46
5.4	Entmischungsphänomene entlang des Fließweges	48
5.5	Untersuchungen zur Fasergrößenverteilung.....	52
6	Stofflicher Ansatz zur Verbesserung des Füllverhaltens (Chemisches Schäumen)	57
6.1	Stand der Forschung	57
6.1.1	WPC-Integralschäume	57
6.1.2	Einfluss auf das Fließ- und Formfüllverhalten von WPC-Schmelzen	59
6.2	Wirkung chemischer Treibmittel auf Fließ- und Füllverhalten	60
6.2.1	Vorauswahl der Treibmittel.....	60
6.2.2	Erreichbare Fließweglängen.....	63
6.2.3	Betrachtung des Formfüllverhaltens	65
6.3	Schäumen dickwandiger WPC-Strukturen	68
6.3.1	Dichte.....	69
6.3.2	Zellmorphologie.....	70
6.3.3	Mechanische Eigenschaften und Modellierung.....	77
6.3.4	Wasseraufnahme	83
6.3.5	Geruchsverhalten	87
7	Verfahrenstechnischer Ansatz zur Verbesserung des Füllverhaltens (Sandwichspritzgießen).....	89
7.1	Stand der Forschung	89
7.2	Wirkung auf Füllverhalten	91
7.3	Mechanische Eigenschaften	95
7.4	Optische Eigenschaften	101
8	Zusammenfassung	103
9	Ausblick	106
10	Literaturverzeichnis.....	107
10.1	Literaturverzeichnis.....	107
10.2	Verwendete studentische Abschlussarbeiten	116
10.3	Erklärung zur Zitation von Inhalten aus studentischen Arbeiten	118
Anhang		119
A.1	Python-Programmcode zur automatisierten Vermessung	120
Lebenslauf		123