

1	EINLEITUNG	1
2	MOTIVATION UND ZIELSETZUNG DER ARBEIT	2
2.1	Trends und Entwicklungen in der Verarbeitung streckblasgeformter Hohlkörper	2
2.2	Anforderungsgerechte Auslegung streckblasgeformter Hohlkörpern	5
2.3	Stand der Technik in der numerischen Optimierung streckblasgeformter Hohlkörper	7
2.4	Zielsetzung und wissenschaftliche Fragestellung	8
2.5	Lösungsweg	10
3	PROZESSTECHNIK UND MATERIALEIGENSCHAFTEN	11
3.1	Materialeigenschaften von PET	11
3.1.1	Allgemeine Materialeigenschaften	11
3.1.2	Thermische Materialeigenschaften	12
3.1.3	Dehn- und rheologische Materialeigenschaften	14
3.2	Der zweistufige Streckblasprozess	19
3.2.1	Prozesstechnik	19
3.2.2	Fertigung und Analyse der Hohlkörper	22
3.3	Der Topload-Test	24
3.3.1	Mechanische Eigenschaften verstrecker Polymere	25
3.3.2	Durchführung des Topload-Tests	28
3.4	Zwischenfazit	29
4	MODELLBILDUNG ZUR SIMULATION DES STRECKBLASFORMPROZESSES UND DES TOPLOAD-TESTS	31
4.1	Aufteilung des zu modellierenden Systems	31
4.2	Modellierung der Erwärmungsphase	33
4.2.1	Gegenüberstellung verschiedener Ansätze zur Modellierung der Erwärmungsphase	33
4.2.2	Modellierung des Temperaturprofils	35
4.3	Modellierung der Umformphase	41
4.3.1	Gegenüberstellung verschiedener Ansätze zur Modellierung des Umformverhaltens	41
4.3.2	Modellbildung	45
4.3.2.1	Kalibrierung des Modells	55
4.3.2.2	Validierung und Bewertung der Leistungsfähigkeit des Materialmodells	60
4.3.3	Simulation des zweistufigen Streckblasprozesses	66
4.4	Modellierung des Topload-Tests	72
4.4.1	Gegenüberstellung verschiedener Ansätze zur Modellierung des Topload-Tests	72
4.4.2	Simulation des Topload-Tests	73
4.5	Automatisierung der Prozesskette	79
4.6	Zwischenfazit	81
5	GEWICHTSOPTIMIERUNG STRECKBLASGEFORMTER HOHLKÖRPER	84
5.1	Gegenüberstellung verschiedener numerischer Algorithmen zur Optimierung	84
5.2	Zielfunktion und Parameter der Optimierung	88
5.3	Gewichtsoptimierung von toploadbelasteten Hohlkörpern durch das Nelder-Mead-Verfahren	92

5.4	Modifizierter Ansatz zur Gewichtsoptimierung von Topload-belasteten Hohlkörpern	94
6	VALIDIERUNG DER PREFORMOPTIMIERUNG.....	101
6.1	Fertigung des Prefoms	101
6.2	Verarbeitung des optimierten und des Standard-Preforms	102
6.3	Topload-Test der Hohlkörper aus dem optimierten und dem Standard-Preform	107
6.4	Bewertung der Ergebnisse	108
7	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE, FAZIT UND AUSBLICK	109
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	109
7.2	Fazit	110
7.3	Ausblick.....	111
8	ABKÜRZUNGEN, FORMELZEICHEN, INDIZES.....	113
8.1	Formelzeichen.....	113
8.2	Indizes.....	114
9	LITERATURVERZEICHNIS.....	115