

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	7
1 Einleitung	10
2 Vorgehensweise und Zielsetzung	12
3 Stand der Forschung	14
3.1 Stand der Technik bei Hochgeschwindigkeitsextrudern.....	14
3.2 Feststoffförderung in der Einschneckenextrusion	15
3.2.1 Förderverhalten	18
3.2.2 Feststoffförderverhalten von Hochgeschwindigkeitsextrudern.....	21
3.2.3 Energetisches Prozessverhalten	26
3.3 Einfluss der Granulateigenschaften	29
4 Grundlagen der Diskrete-Elemente-Methode	34
4.1 Physikalische Modelle zur Beschreibung von Kontaktkräften	36
4.1.1 Hertz-Mindlin.....	36
4.1.2 Hysterese	39
4.2 Anwendung in der Kunststoffverarbeitung	41
4.3 Ermittlung relevanter Materialkennwerte.....	46
4.4 Ermittlung relevanter Granulatkennwerte.....	49
5 Gegendruckabhängiges Feststoffförderverhalten	56
5.1 Simulationen zur Ermittlung des druckabhängigen Feststoffförderverhaltens bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten.....	57
5.1.1 Feststoffförderdurchsatz	59
5.1.2 Druckaufbauvermögen	62
5.1.3 Druckabhängige Schüttdichte.....	64
5.2 Modellierung des Feststoffförderdurchsatzes	67
5.3 Modellierung des Druckaufbauvermögens bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten	70
5.4 Experimentelle Überprüfung	72

6	Dissipation in der Feststoffförderung	75
6.1	Simulationsparameter und Dimensionsanalyse	76
6.1.1	Voruntersuchungen.....	76
6.1.2	Dimensionsanalyse	77
6.1.3	Versuchsplan	79
6.2	Aufbau der Simulationsumgebung	81
6.3	Auswertung der generierten Daten.....	82
6.4	Modellierung der dissipierten Leistung	87
6.5	Validierung	93
6.5.1	Experimentelles Vorgehen	94
6.5.2	Auswertung der experimentellen Daten	97
6.5.3	Modellgegenüberstellung	101
7	Zusammenfassung.....	106
8	Ausblick auf zukünftige Forschungsaktivitäten	109
9	Literaturverzeichnis	110
10	Abkürzungsverzeichnis	122
10.1	Römische Symbole:	122
10.2	Griechische Symbole:	128
Anhang	130
A1	Ergänzende Formeln	131
A1.1	Feststoffförderdurchsatz nach Schneider [Sch68]; Korrigiert durch Schöppner [Sch95]:.....	131
A1.2	Regressionsfunktion zur Bestimmung von X_{VF}	132
A1.3	Regressionsfunktion zur Antriebsleistung auf Systemen mit 30 mm Schneckendurchmesser nach [Dör17]	132
A1.4	Regressionsfunktion zur Antriebsleistung auf Systemen mit 60 mm Schneckendurchmesser.....	133
A1.5	Regressionsfunktion zur Antriebsleistung auf Systemen mit variierendem Schneckendurchmesser	134
A2	Versuchspläne	135

A2.1	Versuchsplan Gegendruckabhängige Feststoffförderung	135
A2.2	Ergebnisse Gegendruckabhängige Feststoffförderung.....	137
A2.3	Versuchsplan Dissipation – Schneckendurchmesser 30 mm	138
A2.4	Ergebnisse Dissipation – Schneckendurchmesser 30 mm	139
A2.5	Versuchsplan Dissipation – Schneckendurchmesser 60 mm	140
A2.6	Ergebnisse Dissipation – Schneckendurchmesser 60 mm	141
A2.7	Versuchsplan Dissipation – Ganzheitliches Modell.....	142
A2.8	Ergebnisse Dissipation – Ganzheitliches Modell	145
A2.9	Anova des aufgestellten Leistungsmodells	149
A2.10	Übersicht der experimentell durchgeführten Untersuchungen in Anlehnung an Kapitel 5.4.....	151
A2.11	Übersicht der experimentell durchgeführten Untersuchungen in Anlehnung an Kapitel 6.5.....	152
A3	Reibwerte typischer Polymere	158
	Lebenslauf	159