

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung	5
2. Problemstellung und Zielsetzung	9
2.1 Stand der Technik und Forschung	9
2.1.1. Schneckengestaltung	9
2.1.2 Berechnung und Simulation von Einschneckenextrudern	11
2.2. Zielsetzung	13
3. Berechnung des Durchsatzes und des Druckverlaufs	14
3.1. Feststoffförderung	14
3.1.1. Berechnung der effektiven Schüttdichte	14
3.1.1.1. Eine Kornfraktion	15
3.1.1.2. Zwei Kornfraktionen im unendlichen Gefäß	19
3.1.1.3. Zwei Kornfraktionen im endlichen Schneckenkanal	22
3.1.2. Durchsatzberechnung für Nutbuchsensextruder	24
3.1.2.1. Strömung im Schneckenkanal zwischen den Nuten	25
3.1.2.2. Nutströmung	32
3.1.2.3. Strömung im Kanal unter den Nuten	37
3.1.2.4. Zusammenfassung der Schneckenkanalströmung	39
3.1.2.5. Zusammenfassung von Nut- und Kanalströmung	41
3.1.3. Experimentelle Überprüfung	41
3.2. Schmelzegefüllte Systeme	43
3.2.1. Materialgesetze und Materialdaten	43
3.2.2. Konventionelle Schnecken	46
3.2.3. Barrierschnecken	47
3.2.3.1. Einführung	47
3.2.3.2. Elektrotechnisches Analogiemodell	50
3.2.3.3. Experimentelle Überprüfung und Durchsatzkorrektur	52
4. Berechnung des Aufschmelzverlaufs	60
4.1. Ermittlung der Feststoffbettkontur während des Aufschmelzens	62
4.1.1. Geschwindigkeits- und Temperaturprofil im Schmelzefilm	62
4.1.2. Wärmestrombilanz zur Berechnung der Schmelzefilmdicke	73
4.2. Bestimmung der Schmelzewirbelbildung	77
4.3. Bestimmung der Feststoffbettbreite bei nicht konstanter Geschwindigkeit	83

5. Berechnung des Temperaturverlaufs	90
5.1. Temperaturberechnung in schmelzegefüllten Kanälen	90
5.2. Numerische Simulationen	94
5.3. Entwicklung einer Approximationsgleichung	97
5.4. Zusammenfassung verschiedener Strömungsbereiche	101
5.5. Experimentelle Überprüfung	102
6. Wandgleitende Materialien	103
6.1. Einführung	103
6.2. Literaturübersicht	104
6.3. Rheometrische Untersuchungen	108
6.4. Druck-Durchsatzgleichungen	113
6.5. Temperaturberechnung	121
6.6. Aufschmelzberechnung	122
6.7. Leistungsverhalten	125
6.8. Vergleich mit experimentellen Daten	126
7. Ausblick	132
8. Zusammenfassung	134
9. Symbolliste	137
10. Literaturverzeichnis	145