

# BERECHNUNG UND AUSLEGUNG VON NUTBUCHSENEXTRUDERN

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1. Stand der Technik	3
1.2. Problemstellung, Zielsetzung und Vorgehensweise	10
2. Konstitutive Kriterien der Auslegung	13
2.1. Materialdaten	13
2.1.1. Thermodynamische Daten	13
2.1.2. Rheologische Daten	17
2.1.3. Tribologische Daten	18
2.2. Schneckenengeometrie	21
3. Analyse des Betriebs- und Förderverhaltens	26
3.1. Feststoffförderung	31
3.1.1. Druckaufbau	31
3.1.2. Durchsatzverhalten	39
3.1.2.1. Gegendruckunabhängige Förderung	39
3.1.2.2. Gegendruckabhängige Förderung	44
3.1.3. Energetische Betrachtungen	46
3.2. Schmelzbereich	53
4. Der Plastifiziervorgang	58
4.1. Modellvorstellungen	58
4.2. Berechnung des Plastifiziervorganges	63
4.2.1. Schmelzefilme	63
4.2.1.1. Schmelzefilm an der Zylinderwand	63
4.2.1.2. Schmelzefilm an der Schnecke	66
4.2.2. Feststoffbett	67
4.2.2.1. Temperatur	67
4.2.2.2. Dichte und Geschwindigkeit	69
4.2.3. Aufschmelzbeginn	69

4.2.4. Aufschmelzverlauf	70
4.2.4.1. Konstante Gangtiefe	71
4.2.4.2. Veränderliche Gangtiefe	74
4.2.5. Aufschmelzende	75
4.3. Experimentelle Möglichkeiten zur Bestimmung des Aufschmelzverlaufes	78
5. Temperatur- und Druckentwicklung im Schneckenkanal	82
5.1. Temperaturentwicklung	82
5.1.1. Theoretische Grenzfälle	82
5.1.2. Berechnung des Temperaturverlaufes in der Schmelze	86
5.2. Druckverlauf über der Schneckenlänge	93
5.2.1. Druckverlauf im Feststoffbereich	93
5.2.2. Berechnung des Druckverlaufes in der Schmelze	94
5.2.3. Scher- und Mischteile	99
6. Analyse des Leistungsverhaltens	104
6.1. Analytische Betrachtung der Funktionszonen	105
6.1.1. Feststoffbereich	106
6.1.2. Aufschmelzbereich	108
6.1.3. Schmelzebereich	111
6.2. Drehmomentengleichung	112
7. Homogenitätsbetrachtungen	115
7.1. Verweilzeitverhalten und Längsmischgüte	116
7.1.1. Minimale und mittlere Verweilzeit	119
7.1.2. Verweilzeitverteilungsfunktion	125
7.1.3. Längsmischgüte	127
7.2. Quermischgüte	129
7.2.1. Laminares Schermischen	129
7.2.2. Mischgüttekennzahl	133
7.3. Einsatz von Scher- und Mischteilen	136
7.3.1. Verweilzeitverhalten	137
7.3.2. Quermischgüte	139
7.4. Experimentelle Möglichkeiten der Mischgütebestimmung	143

8. Optimierung des Verarbeitungsprozesses auf Nutbuchsenextrudern	149
8.1. Zielgrößen	149
8.2. Realisierungskonzept	155
8.3. Ausblick	160
9. Zusammenfassung	161
10. Literatur	164
11. Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	179
12. Anhang	
12.1. Schnecken geometriedaten	
12.2. Materialdaten	