

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
1.1	Stand der Technik	2
1.2	Zielsetzung	6
2	Grundlagen	7
2.1	Erhaltungssätze	7
2.2	Stoffgesetze	8
2.3	Idealisierung der kinematischen und geometrischen Verhältnisse	9
2.4	Gleitgesetz	10
2.4.1	Eindimensionaler Gleitfall	11
2.4.2	Zweidimensionaler Gleitfall	11
2.5	FE-Methode zur Lösung von Differentialgleichungen	13
3	Isotherme Strömung im Schneckenkanal	15
3.1	Analytische Beschreibung des Druck-/ Durchsatzverhaltens	15
3.1.1	Eindimensionaler, strukturviskoser Strömungsfall	16
3.1.2	Zweidimensionaler, newtonischer Strömungsfall	34
3.2	Strömungsanalyse mittels FE-Simulationen	45
3.2.1	Eindimensionale Strömungssimulation mittels FE-Methode	47
3.2.1.1	Strömungsverhalten wandhaftender Materialien	47
3.2.1.2	Strömungsverhalten wandgleitender Materialien	50
3.2.1.3	Gegenüberstellung von wandhaftenden und –gleitenden Strömungen	57
3.2.1.4	Vergleich der analytischen Ergebnisse mit FE- Ergebnissen	59
3.2.2	Zweidimensionale Strömungssimulation mittels FE-Methode	64
3.2.2.1	Strömungsverhalten wandhaftender Materialien	65
3.2.2.2	Strömungsverhalten wandgleitender Materialien	68
3.2.2.3	Gegenüberstellung von wandhaftenden und –gleitenden Strömungen	73
3.2.2.4	Vergleich der analytischen Ergebnisse mit FE- Ergebnissen	75
3.2.2.5	Vergleich von ein- und zweidimensionalen Ergebnissen	78
3.3	Druck-/ Durchsatzverhalten der zweidimensionalen, strukturviskosen Strömung	80

4	Nichtisotherme Strömung im Schneckenkanal.....	83
4.1	Strömungsergebnisse aus FE-Simulationen.....	85
4.2	Zweidimensionale, strukturviskose Beschreibung des Druck-/ Durchsatzverhaltens	86
4.3	Temperaturberechnung wandgleitender Schmelzen	88
4.3.1	Temperaturverlauf entlang des Kanals mittels FE-Analyse	88
4.3.2	Analytische Berechnung der Schmelzetemperatur	89
4.4	Beschreibung der einzubringenden Leistung.....	95
5	Experimentelle Untersuchungen.....	101
5.1	Rheologische Analysen von gleitenden Schmelzen.....	101
5.2	Materialparameter-Bestimmung des Gleitgesetzes.....	106
5.3	Druck-/ Durchsatzverhalten in Theorie und Praxis.....	108
5.3.1	Versuchsaufbau für die Praxisversuche am Extruder.....	108
5.3.2	Ergebnisse der Untersuchung von reinem HDPE.....	109
5.3.3	Ergebnisse der Untersuchung von PVC	112
5.3.4	Ergebnisse der Untersuchung von HDPE mit Fluorpolymer	114
5.3.5	Gegenüberstellung aller Drücke und Simulationsergebnisse	115
6	Zusammenfassung.....	117
7	Literaturverzeichnis	121
8	Symbolverzeichnis	133
8.1	Lateinische Symbole	133
8.2	Griechische Symbole	135
9	Anhang	137
9.1	Geometriedaten der Fünfzonenschnecke	137
9.2	Zusammenfassung des Druck-/ Durchsatzverhaltens (eindimensionaler, strukturviskoser Strömungsfall).....	139
9.3	Koeffizienten: Druck-/ Durchsatzverhalten $\tau_c^* \geq 1$	144
9.4	Koeffizienten: Druck-/ Durchsatzverhalten $\tau_c^* < 1$	146
9.5	Koeffizienten: einzubringende Leistung $\tau_c^* \geq 1$	148
9.6	Koeffizienten: einzubringende Leistung $\tau_c^* < 1$	150