

Dipl.-Ing. Stephan Tenge, Hannover

**Dissipation und
Wärmeübergang in
der Meteringzone eines
gleichläufigen Doppel-
schneckenextruders**

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **520**

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen

1 Einleitung	1
2 Ziele der Arbeit	3
3 Grundlagen der Extrusionstechnik	4
3.1 Berechnung der Extruderströmung mit dem Rinnenmodell	7
3.2 Isotherme Extruderströmung newtonscher Flüssigkeiten.....	10
3.3 Geometrische Abmessungen des Doppelschneckenextruders.....	13
3.3.1 Mittlere Gangtiefe	14
3.3.2 Kanalzahl.....	15
4 Stand der Forschung	17
4.1 Eingetragene Antriebsleistung.....	18
4.1.1 Theoretische Ergebnisse.....	18
4.1.2 Experimentelle Ergebnisse.....	20
4.2 Wärmeübergang und Temperaturverlauf.....	22
4.2.1 Theoretische Ergebnisse.....	22
4.2.2 Experimentelle Ergebnisse.....	25
5 Experimentelle Untersuchungen	29
5.1 Aufbau der Versuchsanlage	29
5.1.1 Meßgehäuse.....	30
5.1.2 Meßverfahren	31
5.2 Versuchsdurchführung.....	34
5.2.1 Schnecken-, Knet- und Mischelemente.....	35
5.2.2 Fluide.....	38
5.3 Auswertung der experimentellen Untersuchungen.....	41
5.3.1 Energiebilanz.....	41

5.3.2 Berechnung des Wärmeübergangs	42
5.3.3 Berechnung der mittleren Temperaturdifferenz	43
5.3.4 Berechnung der Austrittstemperatur	48
5.3.5 Berechnung der Wandtemperatur.....	50
6 Darstellung und Diskussion der experimentellen Ergebnisse	52
6.1 Energiebilanz	52
6.2 Eingetragene Antriebsleistung	54
6.2.1 Einfluß der Gangzahl und der Gangsteigung	54
6.2.2 Einfluß der Spaltweite.....	56
6.2.3 Einfluß der Viskosität	57
6.2.4 Einfluß des Füllgrades.....	58
6.2.5 Dissipation in Knet- und Mischelementen.....	60
6.3 Wärmeübergang.....	61
6.3.1 Einfluß der Gangzahl und der Gangsteigung	61
6.3.2 Einfluß der Spaltweite.....	63
6.3.3 Einfluß der Viskosität	64
6.3.4 Einfluß des Füllgrades.....	65
6.3.5 Wärmeübergang in Knet- und Mischelementen.....	66
7 Vergleich zwischen theoretischen und experimentellen Ergebnissen	68
7.1 Eingetragene Antriebsleistung.....	68
7.1.1 Bekannte Berechnungsverfahren.....	68
7.1.2 Vergleich mit eigenen experimentellen Ergebnissen	72
7.1.3 Vergleich mit experimentellen Ergebnissen von Fenner	74
7.2 Wärmeübergang.....	76
7.2.1 Bekannte Berechnungsverfahren.....	77
7.2.2 Vergleich mit experimentellen Ergebnissen	80
7.3 Temperaturfeld	83
7.3.1 Berechnung des Geschwindigkeits- und Temperaturfeldes	83
7.3.2 Vergleich mit eigenen experimentellen Ergebnissen	85
7.4 Mittlere Temperaturdifferenz	87

8 Angabe eines verbesserten Berechnungsverfahrens zum Wärmeübergang	90
9 Zusammenfassung	92
Literaturverzeichnis	95