

Ein Prozeßführungskonzept für Einschnecken-Plastifizierextruder

1	Einleitung	1
2	Stand der Technik	3
2.1	Zielsetzung	3
2.2	Regelung der Zonenwandtemperaturen	4
2.3	Regelung der Schmelzetemperatur (Massetemperatur) vor der Schneckenspitze	10
3	Untersuchungen zur Struktur des Extrusionsprozesses	14
3.1	Struktur der Massedruck- und Massetemperatur-Regelstrecken	14
3.2	Das Mehrgrößenmodell der Temperaturregelstrecke	18
3.3	Einfluß der Nichtlinearitäten	21
4	Experimentelle Prozeßanalyse	27
4.1	Identifikationsalgorithmus	27
4.2	Modellstrukturen für die Identifikation von Mehrgrößensystemen	29
4.3	Wahl der Eingangssignale	40
4.3.1	Signale für die Mehrgrößenidentifikation	44
4.3.2	Wahl von Abtastzeit und Periodendauer	45
4.4	Versuchsergebnisse	47
5	Regelung der Zonenwandtemperaturen	52
5.1	Regelung mit Eingrößen-PID-Reglern	52
5.2	Regelung mit parametrischen Mehrgrößenreglern	54
5.3	Regelung mit Mehrgrößen-Entfaltungsreglern	56
5.3.1	Reglerberechnung für Eingrößensysteme durch Entfaltung	56
5.3.2	Der Matrix-Entfaltungsregler für Mehrgrößensysteme	60
5.4	Versuchsergebnisse	62
5.4.1	Regelung mit PID-Reglern	63
5.4.2	Regelung mit Mehrgrößen-Entfaltungsregler	68
5.4.3	Vergleich der Ergebnisse	72
6	Messung und Regelung der Massetemperatur	74
6.1	Verfahren zur Messung der Massetemperatur	74
6.2	Identifikation der Massetemperatur-Strecke	78

6.3	Regelung der Massetemperatur	80
6.3.1	Regelung der Massetemperatur mit der dritten Zone	83
6.3.2	Regelung der Massetemperatur mit der zweiten Zone	84
7	Prozeßführung auf der Basis von Prozeßmerkmalen	87
7.1	Katalog der Prozeßmerkmale	87
7.1.1	Merkmale aus dem Schneckenorraum	87
7.1.2	Überwachung des Aufschmelzverlaufs anhand von Merkmalen aus dem Schneckenbereich	90
7.2	Klassifikation der Merkmale	96
7.2.1	Grundbegriffe	96
7.2.2	Numerische Klassifikation	99
7.2.2.1	Abstandsfunktionen	99
7.2.2.2	Der optimale Klassifikator	100
7.2.2.3	Der Minimalabstandsklassifikator	104
7.2.2.4	Der Nearest-Neighbour-Klassifikator	110
7.2.3	'Unschärfe' Klassifikation	111
7.2.4	Anwendung der Klassifikation am Extruder	118
7.2.4.1	Verhalten bei Variation der Schneckendrehzahl	122
7.2.4.2	Verhalten bei Variation der Zonenwandtemperaturen	133
8	Zusammenfassung	146
9	Literaturverzeichnis	149
10	Formelzeichen und Abkürzungen	158