

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ausgangssituation und Zielsetzungen.....	1
1.2 Arbeitsumfeld Kunststoffextrusion.....	3
<b>2. Rechnerunterstützte Modellbildung</b> .....	<b>5</b>
2.1 Computeralgebra und Modellierungswerkzeuge: Ein Tour d'Horizon .....	5
2.2 Anforderungen an ein Modellierungswerkzeug .....	10
2.3 Aufbau der Modellierungsumgebung CAMEx.....	16
2.3.1 Aufbau der Modellbibliothek .....	16
2.3.2 Anwendungen der Computeralgebra .....	20
2.4 Objektorientierte Methoden der Modellbildung.....	22
2.4.1 Einführung .....	22
2.4.2 Abstraktion.....	23
2.4.3 Kapselung.....	25
2.4.4 Modularität.....	26
2.4.5 AKO-Hierarchien .....	26
2.4.6 APO-Hierarchien.....	28
<b>3. Automatisierte Modellsynthese</b> .....	<b>29</b>
3.1 Vorüberlegungen .....	29
3.2 Mathematische Grundlagen.....	33
3.2.1 Graphentheoretische Darstellung von Modellstrukturen .....	33
3.2.2 Bestimmung maximaler Matchings .....	35
3.2.3 Erzeugen unterer Block-Dreiecksstrukturen.....	37
3.3 Das objektorientierte Modellkonzept.....	39
3.3.1 Modellklassen und Modellinstanzen .....	39
3.3.2 Systemverhalten .....	41
3.3.3 Schnittgrößen .....	43
3.3.4 Ausgangsgrößen .....	43
3.3.5 Strukturinformationen .....	44
3.4 Aggregation des Prozeßmodells .....	44
3.4.1 Aggregation der Subsysteme .....	44
3.4.2 Eliminieren algebraischer Koppelsysteme.....	48
3.4.3 Objektorientiertes Eliminieren algebraischer Verkopplungen ....	53

3.5 Realisierung mit Computeralgebra .....	57
3.5.1 Implementierung des Modellobjektes als <i>Table</i> .....	57
3.5.2 Implementierung graphentheoretischer Algorithmen .....	59
3.5.3 Effiziente symbolische Strukturberechnungen.....	62
<b>4. Preprocessing für Simulatoren.....</b>	<b>65</b>
4.1 Numerische Verfahren zur Lösung großer DAEs .....	65
4.2 Simulatorkonzept .....	70
4.3 Symbolische Berechnung schwach besetzter Jacobi-Matrizen.....	75
4.4 Effizienzanalyse.....	78
4.4.1 Zwei Simulationsbeispiele .....	78
4.4.2 Codegenerierung und Simulationszeiten .....	82
4.4.3 Vergleich numerischer und symbolischer Verfahren .....	86
<b>5. Objektorientierte Modellbildung in der Kunststoffextrusion .....</b>	<b>90</b>
5.1 Strukturierung des Extrusionsprozesses.....	90
5.1.1 Topologische Strukturierung .....	90
5.1.2 Phänomenologische Strukturierung.....	94
5.2 Entwurf von Klassenhierarchien .....	95
5.2.1 Definition von Basisklassen.....	95
5.2.2 Klassenhierarchie rheologischer Modelle.....	98
5.2.3 Klassenhierarchie kinetischer Modelle .....	100
5.2.4 Klassenhierarchie mechanischer Modelle.....	103
5.2.5 Klassenhierarchie thermischer Modelle.....	105
5.2.6 Klassenhierarchie für das Temperiersystem .....	109
5.3 Aggregierte Modellklassen .....	111
5.4 Abschließende Bemerkungen .....	115
<b>6. Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>117</b>
<b>Anhang A : Modellieren mit CAMEx.....</b>	<b>120</b>
<b>Anhang B : Modellparameter PM1 und PM2 .....</b>	<b>125</b>
<b>Anhang C : Beispiel einer Codegenerierung .....</b>	<b>127</b>
<b>Anhang D : Formelzeichen .....</b>	<b>132</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>135</b>