

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>11</b>
1.1	Aufgabenstellung .....	12
1.2	Grundlagen und Stand der Technik.....	13
1.2.1	Compoundieren .....	14
1.2.2	Extrudieren .....	14
1.2.3	Prozessmesstechnik zur Prozess- und Qualitätskontrolle.....	14
1.2.4	Softsensoren .....	19
1.2.5	Vorteile von Softsensoren .....	28
1.3	Lösungsweg zur Erreichung des Forschungsziels.....	28
1.3.1	Struktur des geplanten KNN-Modells .....	29
1.3.2	Konzept zur Messung der Strangaufweitung im Prozess .....	31
<b>2</b>	<b>Durchgeführte Arbeiten.....</b>	<b>32</b>
2.1	Auswahl der Messtechnik .....	32
2.2	Systematische Zusammenstellung der bekannten Zusammenhänge zwischen Prozessdaten und Materialkenngrößen.....	33
2.3	Inbetriebnahme und Test der Messtechnik.....	33
2.4	Versuchsreihen zur Ermittlung von Prozessdaten (online).....	36
2.5	Ermittlung der Materialkennwerte (offline).....	39
2.6	Datenkonditionierung und -vorverarbeitung.....	39
2.7	Training und Test des KNN .....	43
2.8	Vergleich der theoretischen Modellierung mit den gewonnenen Daten.....	43
2.9	Messungen an weiteren Materialsystemen und Erweiterung des Modells ....	43
2.10	Prozesssteuerung mit dem KNN System .....	45
<b>3</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>46</b>
3.1	Vorversuche und Referenzmessungen .....	46
3.1.1	Extruder Messsystem.....	46
3.1.2	Online-Rheometer als Referenzmessung .....	47
3.1.3	Verweilzeitmessung .....	48
3.1.4	Messung der Strangaufweitung .....	51
3.1.5	Materialmischungen .....	51
3.2	Prozessdaten.....	52
3.3	Datenvorverarbeitung.....	53
3.4	Modellierung .....	56
3.4.1	Vorgehen bei der Modellierung.....	57
3.4.2	Modellierung der Viskosität von Polyethylen .....	61
3.4.3	Modellierung der Viskosität von Polyamid.....	66
3.4.4	Modellierung der Blendzusammensetzung .....	69

---

3.4.5	Modellierung der Compoundeigenschaften.....	78
3.4.6	Modellierung mechanischer Eigenschaften.....	85
3.4.7	Modellierung der Verweilzeit.....	88
3.5	Validierung der modellierten Zusammenhänge.....	90
3.5.1	Abhängigkeit der Prozessgrößen.....	90
3.5.2	Rigorese Modelle.....	90
3.6	Modellqualität.....	93
3.6.1	Zusätzliche Hardware.....	93
3.6.2	Sensorfehler.....	97
3.6.3	Robustheit.....	98
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>106</b>
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>108</b>
<b>6</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>113</b>