

## Modellierung von nichtlinearen und dynamischen Polymer-Extrusionsprozessen

Moderne Polymer-Extrusionslinien stellen die Basis für zahlreiche Halb- und Fertigfabrikate dar, wie beispielsweise Rohre, Flaschen und Abdeckungen. Diese Produktionsprozesse mit verketteten Bearbeitungsschritten zeichnen sich üblicherweise durch ein nichtlineares und zeitlich veränderliches Verhalten aus und sind aufgrund ihrer Komplexität nur schwer zu beherrschen. Aufgrund dessen werden solche Prozesse oftmals in einem suboptimalen Bereich betrieben, sodass Ineffizienzen in Bezug auf Toleranzen, Ausschuss und Qualität zu erwarten sind.

Um diese Herausforderungen zu adressieren, werden moderne Regelungskonzepte eingesetzt, welche einerseits auf Methoden der daten-basierten Systemidentifikation oder andererseits auf physikalischen Modellen beruhen können. Allerdings wurden bis dato keine ganzheitlichen und generischen Methoden zur Modellierung von verketteten Extrusionslinien entwickelt bzw. veröffentlicht.

Die vorliegende Masterarbeit soll nun auf Basis bekannter physikalischer Prinzipien (z.B. Wärmeleitung und -konvektion) im Bereich der Kunststoffextrusion und -bearbeitung ein parametrisierbares, dynamisches Modell mithilfe von partiellen Differentialgleichungen für die Kühlung, Kalibrierung und Konditionierung von extrudierten Kunststoffrohren entwickeln (siehe Phase 2 in Abbildung 1). Insbesondere soll das Modell die Parametrisierung über geeignete Materialeigenschaften, Ausgangstemperatur des Rohrs, Kühl- und Heizleistungen sowie auch Umgebungseinflüsse, wie Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit, ermöglichen. Die spezifischen Anforderungen werden jedoch in Abstimmung mit dem Betreuer im Zuge der Vorgespräche definiert.

Die Entwicklung des Modells basiert hierbei auf einem realen Polymer-Extrusionsprozess zur Herstellung von bi-axial orientierten PVC-Rohren (siehe Abbildung 1). Dieser Prozess umfasst drei Teilprozesse – Extrusion, Konditionierung und Rohrziehen – wobei sich die Masterarbeit zu Beginn auf die Konditionierung beschränkt.

Generell werden hierzu folgende Arbeitsergebnisse angestrebt:

- Literaturübersicht von vorhandenen Modellen und Methoden
- Parametrisierbares dynamisches Modell der Kühl-, Konditionier- und Heizprozesse in MATLAB oder Python
- Experimentelle Validierung auf Basis vorhandener Daten

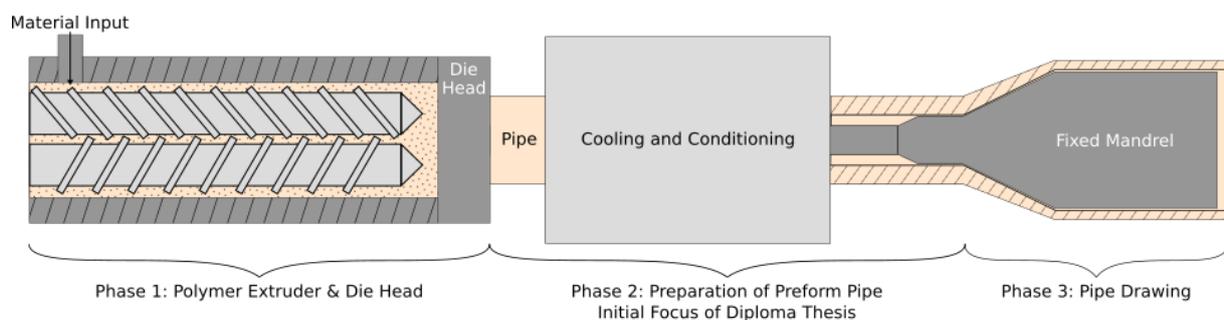


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung des zugrundeliegenden Polymer-Extrusionsprozesses mit verketteten Bearbeitungsschritten.



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology

INSTITUT FÜR  
MECHANIK UND  
MECHATRONIK  
Mechanics & Mechatronics



Kontakt:

Ao.Univ.Prof. Dr. Martin Kozek

Institut für Mechanik und Mechatronik  
Regelungstechnik und Prozessautomatisierung  
Technische Universität Wien

Getreidemarkt 9 / BA / 6. OG, E325-04  
1060 Wien

Tel.: +43 1 58801 325512

Email: [martin.kozek@tuwien.ac.at](mailto:martin.kozek@tuwien.ac.at)