

# EINSCHNECKENEXTRUSION

## Temperaturregelung für Extrusionsanlagen - Smart Sensor und Thermisches Management

Kevin Schwarzinger<sup>1</sup>, Bernhard Löw-Baselli<sup>2</sup>, Kurt Schlacher<sup>1</sup>



LIT Factory

Institute of Automatic Control and Control Systems Technology

IPPD Institute of Polymer Processing and Digital Transformation



<sup>1</sup> Institute of Automatic Control and Control Systems Technology, JKU Linz, Altenbergerstraße 69, 4040 Linz, kevin.schwarzinger@jku.at

<sup>2</sup> Institute of Polymer Processing and Digital Transformation, JKU Linz, Altenbergerstraße 69, 4040 Linz

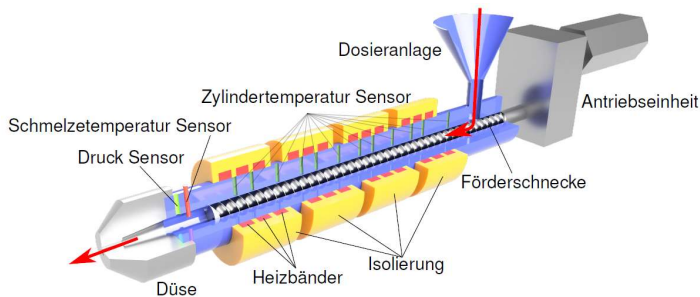


### Motivation und Ziele

Es wird eine Temperaturregelung für einen hocheffizienten und damit gut isolierten Extruder ohne aktive Kühlung vorgestellt. Ziel ist die Minimierung der Anfahr- und Wiederanfahrzeiten. Das entwickelte Temperaturmanagementkonzept soll den Extruder durch schnelles Erreichen der Solltemperaturen in einen optimalen Produktionszustand überführen.

### Modellierung

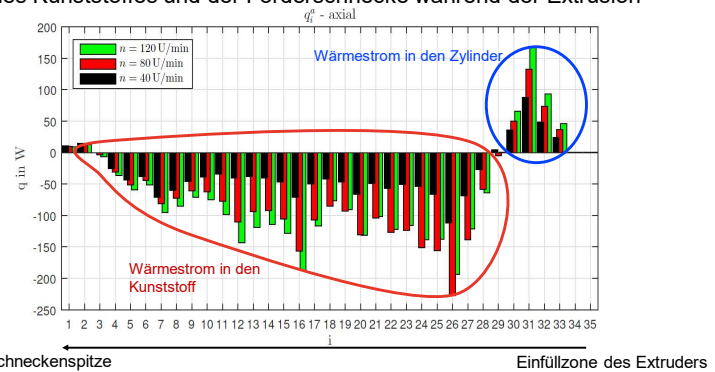
- modellbasiertes Konzept - Finite Volumina (FV) Modell



- Validierung des FV-Modells mittels eines Finiten Elemente Modells

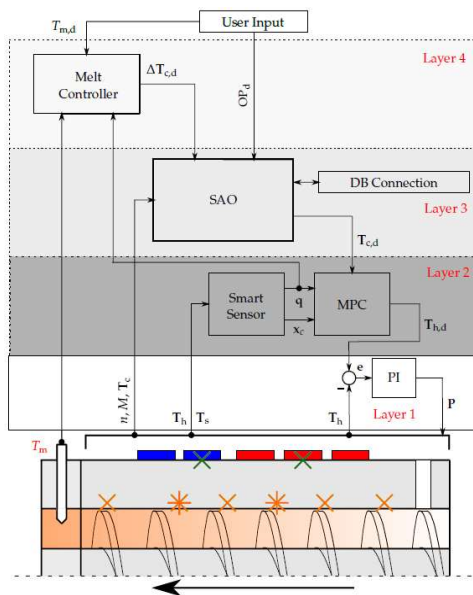
### Smart Sensor

- Schätzung der auftretenden Wärmeflüsse zwischen Extruderzylinder, des Kunststoffes und der Förderschnecke während der Extrusion



### Konzept

- materialunabhängig
- modellbasiert
- für verschiedene Extruder-Bauformen
- wirkt Prozessschwankungen entgegen



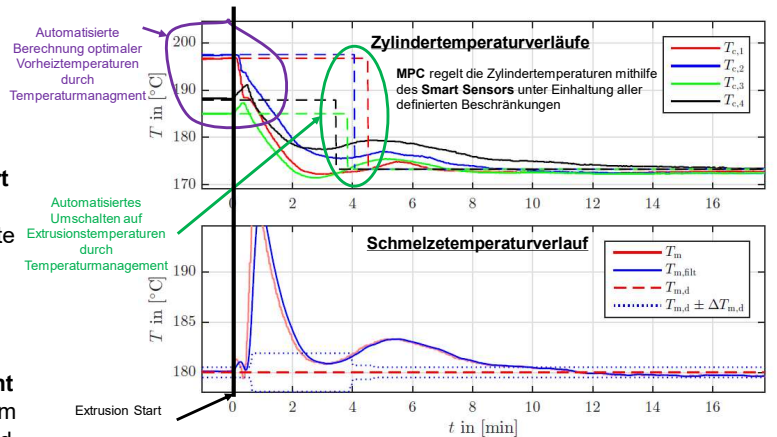
**Layer 1: PI Regler**  
Regelung der Heizbandtemperaturen

**Layer 2: MPC und Smart Sensor**  
Generierung der Sollwerte für die Regelung von Zylindertemperaturen

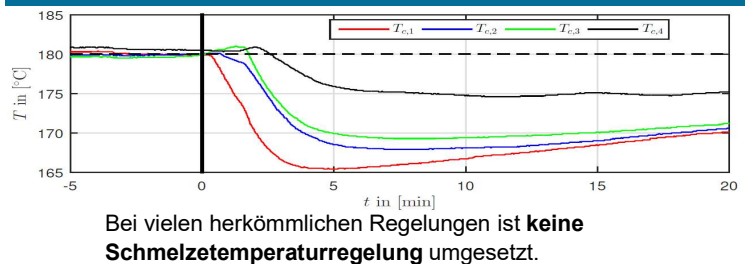
**Layer 3: Temperaturmanagement**  
optimales Vorheizprofil um schnelles Hochfahren und eine schnelle Wiederinbetriebnahme zu ermöglichen

**Layer 4: Schmelzetemperatur Regler**  
Regelung auf eine Soll-Schmelzetemperatur.

### Ergebnis: Start der Extrusion mit NEUER Regelung



### Ergebnis: Start der Extrusion mit ALTER Regelung



### Zusammenfassung

Verglichen zu herkömmlich verwendeten Regelungen ist das entwickelte Konzept in der Lage, den Produktionszustand sehr viel schneller zu erreichen (ersichtlich aus dem Vergleich zwischen „Ergebnis: Start der Extrusion mit NEUER Regelung“ und „Ergebnis: Start der Extrusion mit ALTER Regelung“). Gleichzeitig wird die in der Anfahrphase zu erwartende Ausschussmenge minimiert. Das Konzept wurde patentiert (A50537/2022).

**Dankung:** Diese Arbeit wurde unterstützt durch Pro²Future (FFG, 881844).