

<sup>1</sup> Institut für Polymer-Spritzgießtechnik und Prozessautomatisierung, JKU Linz, Altenbergerstraße 69, 4040 Linz

<sup>2</sup> Competence Center CHASE GmbH, Altenbergerstraße 69, 4040 Linz, magdalena.poettinger@chasecenter.at

<sup>3</sup> ENGEL AUSTRIA GmbH, Steyrer-Straße 20, 4300 St. Valentin



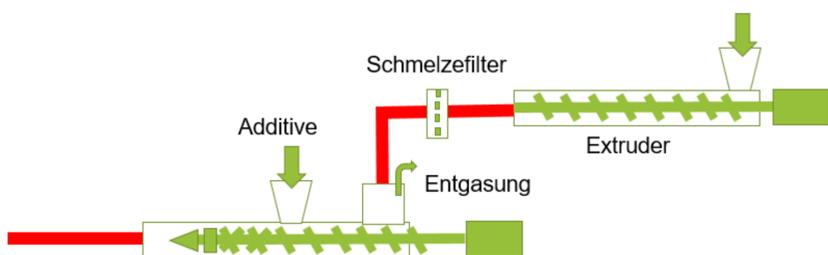
SCAN ME

## Motivation und Ziele

Damit Klimaziele erreicht und wertvolle Ressourcen geschont werden, ist das Thema Kreislaufwirtschaft eine der aktuell großen Herausforderungen in der Kunststofftechnik. Um hier einen Beitrag zu leisten, fokussiert sich dieses Projekt auf die Verarbeitbarkeit von rezyklierten Kunststoffmaterialien mittels ENGEL Spritzgießlösungen. Ziel dabei ist es Grenzen und Möglichkeiten der Direktverarbeitung (ohne vorhergehendes Regranulieren) des Rezyklates auf einer modifizierten Spritzgießmaschine zu evaluieren. Um Einblicke in die Materialströme von Rezyklaten entlang des Plastifizierprozesses zu erhalten, werden unterschiedliche Messkonzepte (Sensoren) geprüft. Die so gewonnenen Daten werden durch geeignete Datenbanksysteme persistiert, um in weiterer Folge durch datenzentrierte Analysemethoden Aussagen über die Grenzen der Direktverarbeitung treffen zu können.

## Prototyp - Maschine

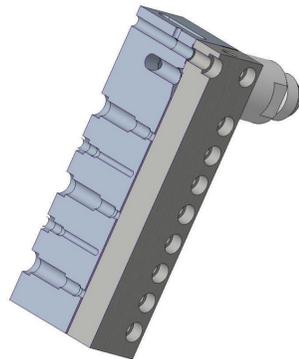
Für die Verarbeitung von Rezyklaten kommt eine Spritzgießmaschine zum Einsatz, wobei hierfür zwei Plastifiziereinheiten eingesetzt werden. In der ersten Plastifiziereinheit wird das Material vorplastifiziert, in der zweiten Einheit wird das Material für den Einspritzvorgang vorbereitet. Zwischen den beiden Plastifiziereinheiten befindet sich ein Schmelzefilter, der Verunreinigungen herausfiltert. Hier kann zwischen unterschiedlichen Filterungsfeinheiten variiert werden. Jeweils vor und nach der Filtereinheit werden Drucksensoren platziert, um den Verunreinigungsgrad feststellen zu können, womit bei Bedarf ein Filterwechsel eingeleitet werden kann. Nach dem Filter gibt es eine Entgasungsmöglichkeit. In der zweiten Plastifiziereinheit können der Schmelze Additive hinzugefügt werden.



## Rheologische Düse

Die rheologische Düse wird eingesetzt, um das Fließverhalten des aufgeschmolzenen Kunststoffes inline messen zu können. Nach der Berechnung, Konstruktion und Fertigung der Düse sind Versuchsmessungen geplant.

- Auslegung einer rheologischen Düse
- Inline-Messung von Schmelzequalität bzw. Viskosität
- Integration von Druck- und Temperatursensor
- Zugabe von Zusatzstoffen oder Neuware zur Einstellung der Eigenschaften



## Qualifikation von Sensoren zur Materialcharakterisierung

Die Qualität des Bauteils hängt stark von der Beschaffenheit des Eingangsmaterialstromes ab. Die (direkte) Verarbeitbarkeit von Mahlgütern und Agglomeraten wird von Faktoren wie Kontamination, Feuchte, Schüttdichte und Korngröße beeinflusst. Daher soll eine geeignete Sensorik für folgende Eigenschaften ausgewählt werden:

- **Materialerkennung**
  - IR-Messung im nahen Infrarotbereich
  - Messung bei ausgewählten Wellenlängen
  - Materialerkennung auf Förderband vor dem Trichter
  - Aussortierung der Verunreinigungen
- **Farbmessungen**
  - Inline-Farbmessung (im Zylinder)
  - Nachadjustierung durch Beimengung von Masterbatch
- **Leitwertmessung**
  - Rückschlüsse auf Stabilisatorgehalt
  - Start: offline Messungen (Potentiostat)
  - Inline-Messungen
- **Geruchsmessungen**
  - Inline-Messungen (Schnüffelsensor / normierte menschliche Nase)

## Datenmodell & Analyse

- Erstellung eines Datenmodells
  - Eigenschaften des Eingangsmaterials (Materialtyp)
  - Speicherung der aufgezeichneten Sensordaten
  - Verarbeitungsbedingung
  - Bauteileigenschaften
- Gewinnung und Analyse von Daten über Materialströme von Rezyklaten auf einer Spritzgießmaschine. Hier sind vor allem die Stoffdaten über die Eingangsmaterialströme sowie die Qualitätsdaten über hergestellte Bauteile relevant.
- Abbildung dieser Daten in einem Datenmodell
- Aussagen über die Grenzen der Direktverarbeitung

## Zusammenfassung

Durch die Qualifikation und Integration geeigneter Sensorik zur Charakterisierung des Rezyklates können Korrelationen zwischen den Eigenschaften des Eingangsmaterialstromes und jenen des Bauteiles hergestellt werden. Hierfür werden die Bauteileigenschaften durch mechanische Prüfverfahren ermittelt. Die Ergebnisse können in einem Datenmodell zusammengefasst und darauf aufbauend Schlussfolgerungen sowie Prognosen anhand des Eingangsmaterialstromes über die Bauteileigenschaften getroffen werden.

**Danksagung:** Diese Arbeit wurde unterstützt durch Competence Center CHASE GmbH (FFG, 868615) und ENGEL AUSTRIA GmbH.