

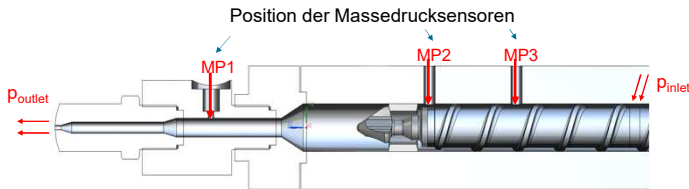


Motivation und Ziele

Das **Schließverhalten der Rückstromsperre (RSP)** hat einen wesentlichen Einfluss auf die **Genauigkeit** und **Reproduzierbarkeit** des Spritzgießprozesses. Aufgrund der messtechnisch schwierigen Erfassbarkeit und der Vielzahl an Einflussfaktoren auf das Schließverhalten wird ein **FLUENT Simulationsmodell** entwickelt. Mit diesem CFD Modell wird der **Schließvorgang einer Ringrückstromsperre** während der Einspritzphase untersucht. Mithilfe von **Spritzgießexperimenten** werden die Simulationsergebnisse validiert.

Simulationsmodell & Validierung

- 3D-Modellierung der Strömungsverhältnisse ab Meteringzone bis Düsen Spitze (inkl. Ring-RSP)
- Vorgänge während **Dosieren, Kompressionsentlasten** und **Einspritzen** können simuliert werden



Modellierung

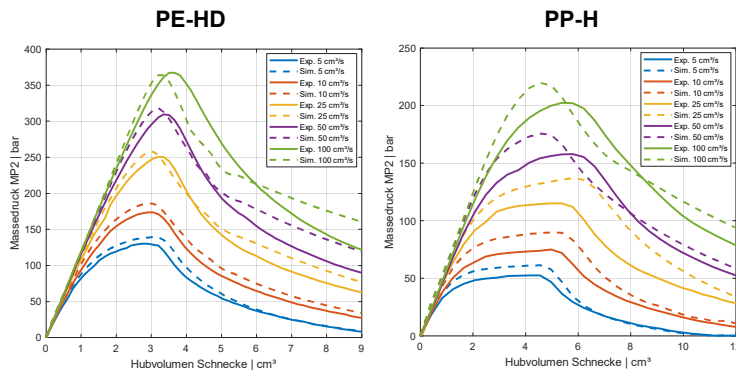
- Transient, laminar, kompressibel, nicht-isotherm, einphasig
- Sperring frei beweglich (translatorisch & rotatorisch)

Randbedingungen

- Geschwindigkeit der Schnecke (translatorisch & rotatorisch)
- Druck an beiden Enden (aus Experimentdaten für MP1 und MP3)
- Temperatur an Zylinderwänden

Validierung

- Experimente an vollelektrischer Spritzgießmaschine
- Polymere:
 - PE-HD (MFR = 4 g/10 min)
 - PP-H (MFR = 25 g/10 min)
- Einspritzvolumenstrom:
 - 5, 10, 25, 50, 100 cm³/s



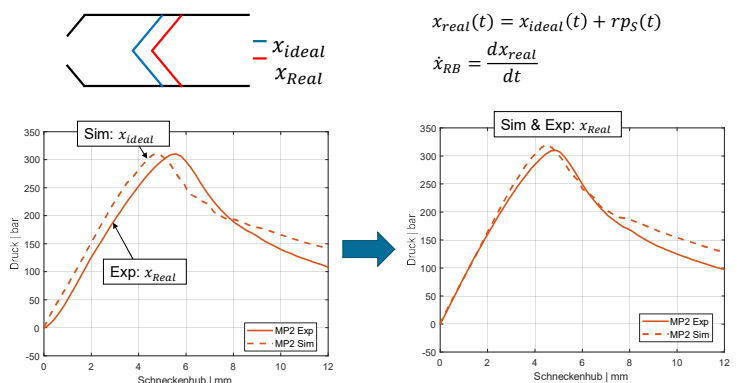
Verbesserung der Simulationsgenauigkeit

Anpassung der Druckrandbedingungen

- Kalibrierung der Massedruckensoren für unterschiedliche Temperaturen und Drücke
- Berücksichtigung des Ansprechverhaltens der Massedruckensoren

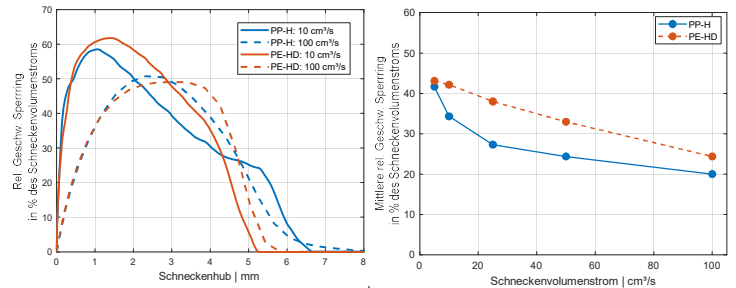
Anpassung der Schneckengeschwindigkeitsrandbedingung

- Berücksichtigung der Abweichung zwischen realer und idealer Schneckenposition aufgrund der Nachgiebigkeit (r) der Einspritzeinheit



Analyse der Sperringbewegung

- Auswertung der Sperringbewegung relativ zur Schneckenbewegung



0% → Ringgeschwindigkeit = Schneckengeschwindigkeit
100% → Sperring bleibt stehen

Höherer Einspritzvolumenstrom → Sperring wird stärker mit Schnecke mitgeschleppt

Zusammenfassung

- Die Validierung des CFD Modells zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen Simulation und Experiment für das Schließen der Rückstromsperre
- Mit höherem Einspritzvolumenstrom vergrößert sich der Schließhub der Schnecke, da der Sperring stärker mit der Schnecke mitgeschleppt wird

Danksagung: Diese Arbeit wurde unterstützt durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)