

# Qualitäts- und effizienzbestimmende Ressourcen für das Spritzgießen präziser 3D-Kunststoff-Formteile (PREMOLD)



Institut für innovative Technologien, Technologietransfer, Ausbildung und berufsbegleitende Weiterbildung e. V.

## Motivation

Das Ziel ist die Entwicklung und technische Erprobung einer praxistauglichen orts- und zeitaufgelösten variothermen Prozessführung für das Spritzgießen thermoplastischer Kunststoffe, um schwindungs-, verzugs- und eigenspannungsreduzierte Formteile in energieeffizienten Prozessen herzustellen.

## Lösungsweg

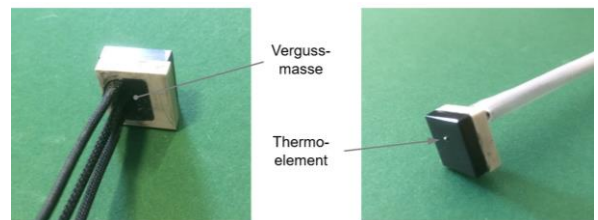
Die Lösung sieht vor, das Heizen der Formnestwand mittels werkzeugintegrierter Aktor-Sensor-Module vom Temperiermedium zu entkoppeln und gleichzeitig die lokale Formnestwandtemperatur zu erfassen. Mit einer adaptiven Prozessregelung wird so die Formnesttemperatur durch lokales Zuheizen im Spritzgießzyklus bedarfsgerecht angepasst.

Der neue orts- und zeitaufgelöste variotherme Prozess ist mit einem thermisch funktionalisierten Multimaterialdesign für das Spritzgießwerkzeug verbunden. So kann die zu temperierende prozessaktive thermische Werkzeugmasse auf die unmittelbare Formnestumgebung begrenzt und die Werkzeuggrundtemperatur abgesenkt werden.

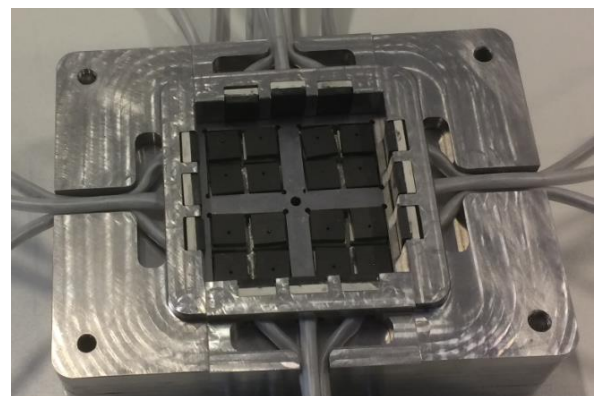
Anhand von FEM-Simulationen werden die Einflüsse und Wechselwirkungen von Prozessparametern im orts- und zeitaufgelösten variothermen System quantifiziert. Grenzfälle für Parameterschwankungen werden ermittelt sowie deren Wirkung auf die Prozessregelung, die Abformgenauigkeit und die Energieeffizienz untersucht.

## Ergebnisse

- Numerisch und experimentell verifizierte orts- und zeitaufgelöste variotherme Temperiermethode
- Aktor-Sensor-Module für das Heizen / Messen an der Formnestwand
- Featurebasierte Entwicklungsplattform für orts- und zeitaufgelöste Temperierprozesse
- Versuchsstand zur Ermittlung von Kennwerten für Aktor-Sensor-Module und medienführende Kanalstrukturen
- Adaptive Regelung zur orts- und zeitaufgelösten Temperaturführung von Spritzgießprozessen

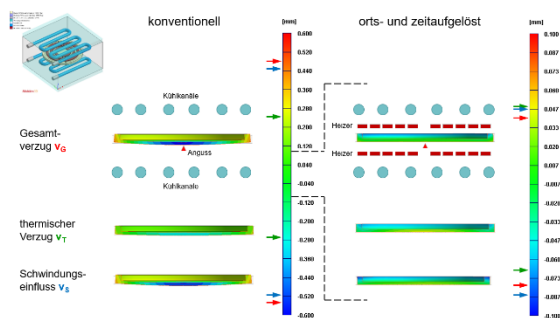


Aktor-Sensor-Modul zur orts- und zeitaufgelösten variothermen Temperierung



Werkzeugintegrierte Aktor-Sensor-Cluster zur orts- und zeitaufgelösten variothermen Temperierung

Ergebnis: → Ebenheit der Kreisscheibe (ϕ100mm x 6mm, s=2mm, Rand 4mm x 4mm, 2-fach überhöhte Ergebnisdarstellung)



Numerische Verifizierung der orts- und zeitaufgelösten variothermen Prozessführung anhand einer Kreisscheibe mit Rand

## Vorteile

- verbesserte Abformgenauigkeit
- reduzierter Verzug und Eigenspannungen
- geringere Zykluszeit bei verbesserter Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit

## Anwendungsmöglichkeiten

- High-End-Kunststoff-Spritzguss
- erweiterbar auf Druckguss-Applikationen