

# Entwicklung eines MuCell® Demobauteils und des dazugehörigen Spritzgiesswerkzeugs

## Zur Demonstration der vorteiligen Eigenschaften des Thermoplast-Schaumspritzgiessens

Student



Daniel Artho

**Einleitung:** Das Thermoplast-Schaumspritzgiessen repräsentiert eine fortschrittliche Technologie in der Kunststoffverarbeitung, die durch die Kombination des konventionellen Spritzgiessverfahrens und chemischen oder physikalischen Schäumtechniken, die Herstellung leichter und dimensionsstabiler Bauteile ermöglicht. Diese Arbeit befasst sich mit der Entwicklung eines Demobauteils und dem dazugehörigen Werkzeug, das die Vorteile des physikalischen MuCell®-Verfahrens veranschaulicht. Gleichzeitig wird ein Vergleich mit der konventionellen Kompaktspritzgiesstechnik ermöglicht, indem mit dem identischen Werkzeug beide Prozesse umgesetzt werden können. Ziel ist die Demonstration der Verfahrenspotenziale hinsichtlich der Bauteilqualität und prozesstechnischer Effizienz.

**Vorgehen:** Im Rahmen einer umfassenden Markt- und Technologierecherche werden die Grundlagen des Thermoplast-Schaumspritzgiessens, sowie die spezifischen Eigenschaften des MuCell®-Verfahrens analysiert. Dabei werden die diversen Vorteile der Technologie wie beispielsweise die Einsparung von Rohstoffen, die Verbesserung der rheologischen Eigenschaften, reduzierte Zykluszeiten und die hohe Masshaltigkeit hervorgehoben. Zudem werden die Herausforderungen des Verfahrens, darunter die Oberflächenqualität und die spezifischen Anforderungen an die Werkzeugtechnik, ausführlich untersucht. Anhand von Beispielanwendungen wird gezeigt, wie sich die vorteiligen Eigenschaften des Verfahrens an Bauteilen in der Praxis umsetzen lassen.

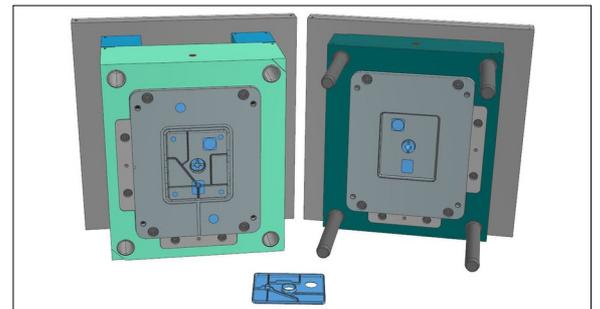
Die Entwicklung des Demobauteil20 erfolgt auf Basis der Markt- und Technologierecherche. Speziell wird in der Konstruktion berücksichtigt, dass sich das Bauteil möglichst einfach anpassen lässt. Hierfür werden an zwei Stellen des Bauteils wechselbare Einsätze verwendet, die eine Modifikation an unterschiedliche Geometrien ermöglichen und so sicherstellen, dass im Rahmen verschiedener Chargen, unterschiedliche Gestaltungselemente getestet werden können. Eine zentrale Rippenstruktur wird bewusst so gestaltet, damit die Grenzen des Kompaktspritzgiessens im Vergleich zum MuCell®-Verfahren aufgezeigt werden können und die Differenzen der beiden Verfahren visualisiert werden.

Das dazugehörige Werkzeug wird unter Berücksichtigung rheologischer, thermischer und mechanischer Aspekte entwickelt. Besondere Herausforderungen liegen in der Auslegung eines zentralen Angussystems, das eine gleichmässige Schaumstruktur durch einen schnellen Druckabfall beim Einspritzen gewährleistet. Gleichzeitig wird durch die Integration von wechselbaren Formeinsätzen eine Anpassung an verschiedene Wanddicken ermöglicht. Insgesamt resultieren hierdurch drei Grundwanddickenversionen des Bauteils von 0.5 mm, 1 mm und 2 mm. Das Kühlsystem des Werkzeugs wird so ausgelegt, dass

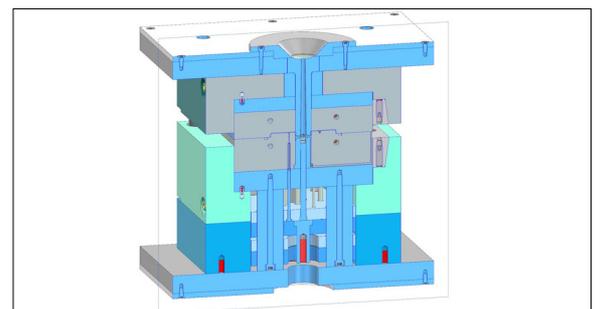
eine effiziente Temperaturregelung erreicht wird, während die mechanische Stabilität des Werkzeugs den Forminnendrücken standhalten muss. Die gesamte Werkzeugkonstruktion basiert auf einer genormten, modularen Struktur, die eine kosteneffiziente Herstellung und einfache Wartung sicherstellt.

**Fazit:** Simulationen validieren die Auslegung von Bauteil und Werkzeug. Die Ergebnisse zeigen, dass durch das MuCell®-Verfahren signifikante Prozessvorteile, wie beispielsweise geringere Einspritzdrücke und niedrigere Schliesskräfte erzielt werden können.

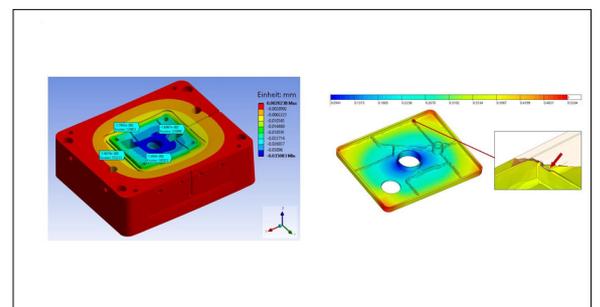
**Werkzeugkonstruktion (offen) und Demobauteil20**  
Eigene Darstellung



**Schnittdarstellung durch das Spritzgiesswerkzeug**  
Eigene Darstellung



**Auszüge von Simulationsergebnissen der mechanischen und rheologischen Auslegung**  
Eigene Darstellung



Referent  
Prof. Dr.Ing. Frank  
Ehrig

Themengebiet  
Kunststofftechnik