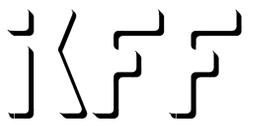


Beidseitig induktiv temperiertes Spritzgusswerkzeug



Motivation

Die spritzgusstechnische Verarbeitung hochviskoser Polymere stellt besondere Anforderungen an die Produktionstechnik. Speziell bei hochgefüllten Polymeren mit thermisch leitfähigen Füllstoffen wie Metallpulver, Ruß, Graphit oder Kohlefasern verändern sich die Verarbeitungseigenschaften sehr deutlich im Vergleich zu reinen Kunststoffen. Die Gestaltung des Spritzgussprozesses hängt in vorrangigem Maße von der Fließfähigkeit der Materialschmelze im Werkzeug ab. Die erreichbaren Fließweglängen, insbesondere bei hohen Fließweg/Wandstärken-Verhältnissen sind sehr eingeschränkt, da die Materialschmelze zu rascher Erstarrung neigt

Um hochviskose Polymere verarbeiten zu können, ist die induktiv-variotherme Prozessgestaltung ein viel versprechender Lösungsansatz. Dabei wird das Spritzgusswerkzeug zu Beginn jedes Zyklus höher beheizt, um während der Einspritzphase eine geringere Temperaturdifferenz zwischen Schmelze und Werkzeugwand sicherzustellen und die Schmelze möglichst lange fließfähig zu halten. Anschließend wird wieder auf die Entformungstemperatur heruntergekühlt.

Technische Umsetzung

Bei Werkzeugen mit vollständig integriertem Induktor werden mittlerweile, wie bei der Verwendung externer Induktoren ebenfalls üblich, innengekühlte Kupfer-Hohlleiter verwendet.

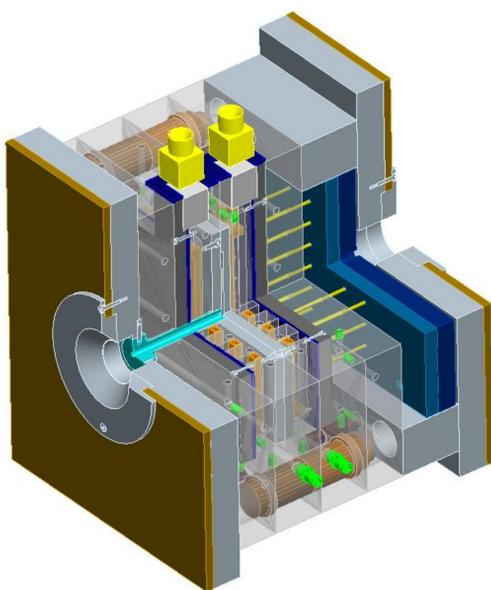


Abb. 1: Spritzgusswerkzeug mit beidseitig integrierter induktiver Temperierung

Diese werden speziell an die zu erwärmende Kavitätsgeometrie angepasst und von hinten in die Kavitätsplatte eingebracht.

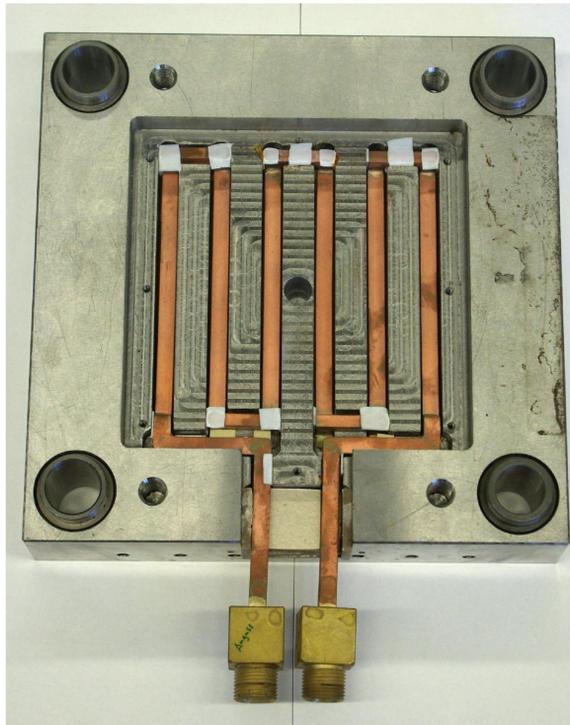


Abb. 2: Kavitätsplatte mit integriertem Induktor vor dem Vergießen

Um eine elektrische Isolation zwischen Induktor und Werkzeug sicherzustellen werden die Induktoren mit einem keramischen Kleber vergossen. Durch die gute thermische Kontaktierung zwischen Induktor und Werkzeug kann im Spritzgussprozess die Induktorkühlung auch zur Kühlung des Werkzeugs genutzt werden.

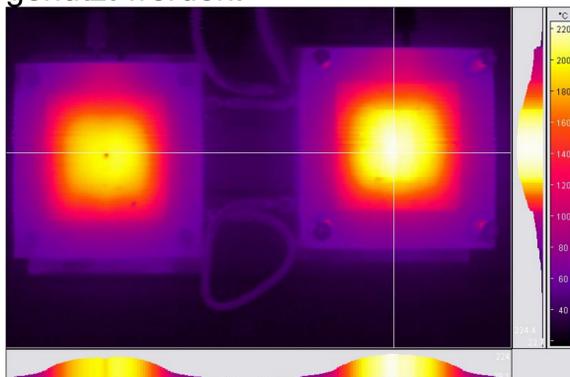


Abb. 3: Thermografieaufnahme der induktiv erwärmten Werkzeughälften mit wechselbaren Kavitätseinsätzen

Einsatzbereiche

Der Einsatz von Werkzeugen mit ein- bzw. beidseitig integrierter induktiver Temperierung bietet gegenüber der isothermen Prozessführung folgende Vorteile:

- Verarbeitung auch hochviskoser Polymere zu anspruchsvollen Bauteilen mit hohen Anforderungen an Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit.
- Verarbeitung bei geringeren Einspritzdrücken und Schließkräften, was eine Produktivitätssteigerung durch die Verwendung von Mehrfachkavitäten ermöglicht.
- Kostenreduktion durch die Verarbeitung auf kleineren Maschinen.

Ergebnisse

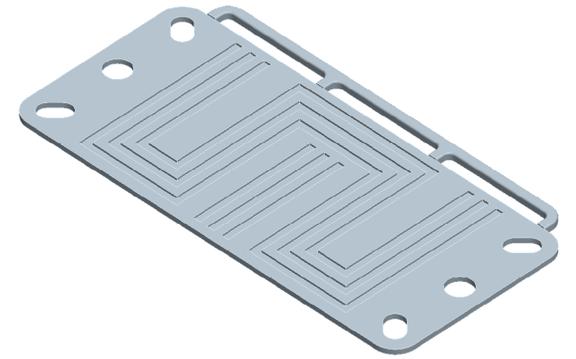


Abb. 4: Probenkörper (CAD-Modell)

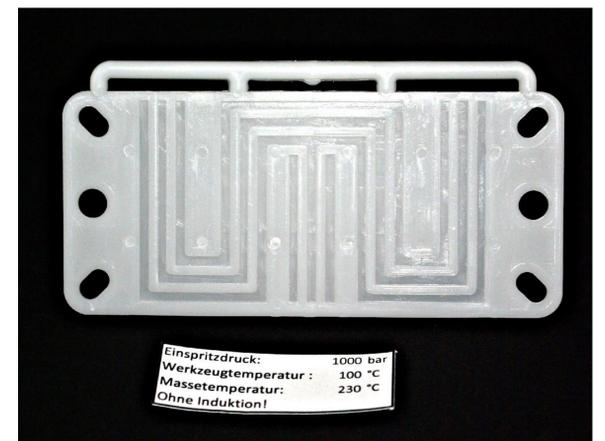


Abb. 5: Testplatte ohne Induktion



Abb. 6: Testplatte mit Induktion

In den durchgeführten Versuchsreihen konnte mit Hilfe der induktiven Erwärmung gegenüber der isothermen Prozessführung bei gleichbleibender Formfüllung folgende Verbesserungen hinsichtlich der Prozessparameter erzielt werden:

- Reduzierung des Einspritzdrucks von 1000 bar auf 540 bar.
- Reduzierung der Werkzeuggrundtemperatur von 100°C auf 50°C.

Kontakt:

IKFF Universität Stuttgart
Dipl.-Ing. Till Zimmermann
Tel.: 0711 / 685 66423
Fax: 0711 / 685 56402
E-Mail: spritzguss@ikff.uni-stuttgart.de