

Forschungsergebnisse

Dr. Frank Burmeister | Telefon +49 761 5142-244 | frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de

HOCHDYNAMISCHE TEMPERIERUNG IN DER KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Beim Spritzgießen von Formteilen entstehen durch ungenügende Temperierung der Formenwände vielfach Oberflächenfehler wie Bindenahtkerben oder Glanzunterschiede. Zur gezielten Verbesserung werden Spritzgießwerkzeuge deshalb zunehmend dynamisch (variotherm) temperiert. Dabei wird in jedem Zyklus vor dem Einspritzen die Oberflächentemperatur der Werkzeugkavität auf einen Wert oberhalb der Glasübergangstemperatur (T_g) des Kunststoffes gebracht. Zur Entformung muss sie jedoch nach dem Einspritzen wieder unterhalb T_g gesenkt werden. Dies führt zu Zykluszeitverlängerungen gegenüber konventionellen Spritzgießprozessen, höherem Energiebedarf und Einbußen in der Wirtschaftlichkeit.

Kostengünstigeres Spritzgießen

Zur Realisierung eines kosteneffizienten, variothermen Spritzgießprozesses ist eine Steuerung der Kontakttemperatur zwischen Schmelze und Werkzeugwand erforderlich. Dabei soll nur diese Kontaktfläche beheizt und die restliche Werkzeugmasse auf der Entformungstemperatur des Kunststoffes gehalten werden.

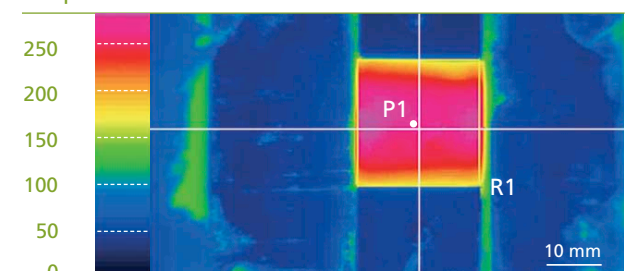
Beheizung der Werkzeugwand

Dazu wird am Fraunhofer IWM ein neues Verfahren zur direkten Beheizung der formgebenden Werkzeugwand erarbeitet: eine resistive Widerstandsheizung über dünne Schichten. Diese nur wenige μm dicken Schichten werden im reaktiven PVD-Prozess erzeugt und können direkt auf den Oberflächen von Spritzgießwerkzeugen abgeschieden werden. In Messungen an Labormustern wurde eine sehr hohe Temperaturdynamik von rund 15 K/sec bei niedrigen Heizleistungen beobachtet (Abbildung 1). Wegen der sehr geringen zu temperierenden Massen werden signifikante Energie- und Kosteneinsparungen erwartet. Allein bei der Werk-

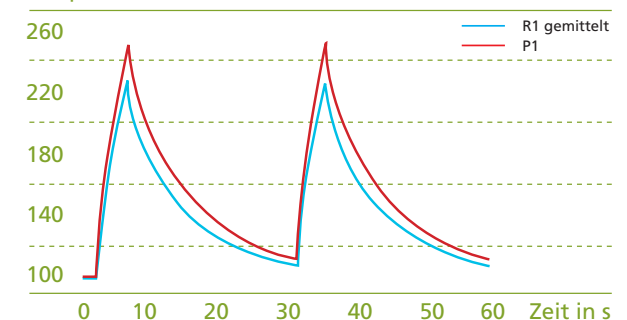
zeugtemperierung kann dadurch für bestimmte Produkte der Energiebedarf auf etwa ein Zehntel gesenkt werden. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens: Eine an die Bauteilgeometrie angepasste, konturfolgende Oberflächentemperierung verspricht eine bessere Abformung bei gesteigerter Oberflächenqualität der Spritzlinge. Anwendungsfelder bestehen bei mikrooptischen und mikrofluidischen Bauteilen, bei Komponenten mit Hochglanzoberflächen sowie bei der Erzeugung funktionaler Mikro- und Nanostrukturen.

Alexander Fromm, Dr. Frank Burmeister

Temperatur in °C



Temperatur in °C



1 Ausschnitt der zugehörigen Thermografiemessung (oben); Temperaturverlauf einer Dünnschichtheizung (unten).