

Keramische Spritzgießmasse mit stark reduzierter Schwindungstoleranz

Kooperationspartner

Das Tätigkeitsspektrum der **INMATEC Technologies GmbH**, Rheinbach, umfasst die Herstellung von anwendungs- und kundenspezifischen keramischen Spritzgießgranulaten, den keramischen „Feedstocks“. Darüber hinaus werden gemeinsam mit den Kunden Entwicklungsprojekte im Bereich keramische Spritzgießverfahren zur Werkstoff-, Werkzeug- und Prozessoptimierung durchgeführt. Das Unternehmen beschäftigt zurzeit 30 Mitarbeiter.

Die **Forschungsgemeinschaft Feuerfest e.V.**, Bonn, ist ein Zusammenschluss von Unternehmen der Feuerfest-Industrie. Die gemeinnützige Forschungsvereinigung wurde 1970 gegründet und ist Mitglied der AiF. Sie schafft und verbreitet die wissenschaftliche Grundlagen zur Weiterentwicklung der Technik feuerfester Erzeugnisse.

Förderprojekt (PRO INNO II, Projektform KF Laufzeit 11/2004 – 09/2006)

In der Keramikfertigung setzt sich zunehmend das Keramikspritzgießen (CIM – Ceramic Injection Molding) als neues Formgebungsverfahren für endkonturnahe, komplex gestaltete Formteile durch. Im Gegensatz zu herkömmlichen Formgebungsverfahren entfällt bei der Spritzgusstechnologie die Nachbearbeitung der Teile. Das Verfahren lässt sich sehr gut in automatisierte Fertigungslinien einbinden und eignet sich deshalb besonders für die Großserien- bzw. Massenfertigung. Als problematisch stellt sich allerdings die bei den bisher verwendeten Keramikmassen etwa 0,3 % betragende Schwindung beim keramischen Brand dar. Ursache dafür ist der relativ hohe organische Binderanteil, der dem keramischen Pulver während des Formgebungsverfahrens, unter erhöhtem Druck und Temperatur, ein plastisches Verhalten verleiht. Im anschließenden Entbindungsprozess wird der Binder wieder vollständig aus dem Werkstück entfernt, so dass nach dem Sinterbrand die endgültige Form erzielt wird.

Zielsetzung des PRO INNO II-Projektes war die Entwicklung einer technologisch völlig neuen keramischen Spritzgießmasse (Feedstock) mit einer um den Faktor 6 reduzierten Schwindungstoleranz.

INMATEC entwickelte im Projektverlauf einen technologisch neuen, homogenen Feedstock sowie ein neues Bindersystem. Die Forschungsgemeinschaft Feuerfest übernahm die Charakterisierung der Keramikpulver und die Auswahl der Partikelgrößenverteilung.



Granulat der neuen Spritzgießmasse

Im Ergebnis der Forschungs Kooperation konnten folgende technische und wirtschaftliche Entwicklungsziele erreicht werden:

- Verbesserung der Schwindungstoleranz um den Faktor 6
- Reduzierung des Energieverbrauchs zum Sintern um 5–10 %
- Verringerung der Feedstockkosten um 20 %
- Verringerung des Bindergehaltes um ca. 30 %

Erreicht wurden diese Ergebnisse unter anderem durch eine gezielt ausgewählte Korngrößenverteilung des Keramikpulvers, wodurch der erforderliche Binderanteil auf ein Minimum gesenkt werden konnte. Die theoretische Basis dafür lieferte das Prinzip der Fuller-Kurven, bei dem die von größeren Partikeln gebildeten Zwischenräume durch entsprechend kleinere Teilchen ausgefüllt werden. Im Verlauf des Projekts wurde auf die Anwendung einer modifizierten Andreasen-Gleichung umgestellt, da diese insbesondere die Verteilung der Feinkornanteile besser beschreibt. Bei der praktischen Realisierung waren jedoch einige Schwierigkeiten zu überwinden. Zum einen kann nicht, wie bei den Andreasen-Kurven angenommen, von ideal kugelförmigen Teilchen ausgegangen werden, zum andern darf sich trotz der veränderten Korngrößenverteilung und des verringerten Binderanteils die rheologische Eigenschaft der Keramikmasse nicht wesentlich verändern.



Mikroskopische Aufnahme des neuen Rohstoffs

Immer komplexere keramische Bauteile für den technischen Einsatz erfordern ein werkstoffspezifisch gleichmäßiges und homogenes Ausgangsmaterial, den keramischen Feedstock. Durch diese Forschungsarbeit wird es ermöglicht, für die Herstellung der keramischen Feedstocks kostengünstigere Ausgangsmaterialien einzusetzen. INMATEC geht von deutlichen Umsatzsteigerungen in den nächsten zwei Jahren aus und plant die Einstellung von bis zu vier neuen Mitarbeitern.

Stand: Oktober 2008

Information/Kontakt



INMATEC Technologies GmbH

Heerstraßenbenden 10
53359 Rheinbach

Ansprechpartner: Dr. Moritz von Witzleben

Telefon: 02226 90870

Fax: 0226 908710

E-Mail: moritz.von.witzleben@inmatec-gmbh.com

Internet: www.inmatec-gmbh.com



Forschungs-
Gemeinschaft
Feuerfest e.V.

Forschungsgemeinschaft Feuerfest e.V.

An der Elisabethkirche 27
53113 Bonn

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. habil Jürgen Pötschke

Telefon: 0228 9150822

Fax: 0228 9150855

E-Mail: poetschke@feuerfest-bonn.de

Internet: www.forschungsgemeinschaft-feuerfest.de