

Trennsationell – Optimierung des Entformungsverhaltens

Um Formteile leichter aus Spritzgießwerkzeugen entfernen zu können, haben Wissenschaftler von INNOVENT eine Beschichtung für Werkzeugeinsätze mittels Sol-Gel-Technologie realisiert, welche sich sogar bei bereits eingebauten Teilen anwenden lässt. Durch den Einsatz derartig beschichteter Werkzeugeinsätze lassen sich die Produktivität und die Werkzeugstandzeit steigern sowie Ausschussraten und Energiekosten senken.

Möglichkeiten der Sol-Gel-Technik

Kaum ein Beschichtungsverfahren ist so vielseitig wie die Sol-Gel-Technik. Diese eignet sich zur Schichtapplikation auf verschiedensten Substratmaterialien (z.B. Glas und Metall, aber auch auf temperaturempfindlichen Werkstoffen wie Polymeren oder Textilien). Neben den nichtmetallischen, anorganischen oder hybridpolymeren Beschichtungen lassen sich damit auch Pulver, Partikel und Fasern herstellen.

Durch die Vielfalt an möglichen Precursoren, Zusätzen (z.B. Gleitadditive und Nanopartikel) sowie über eine definierte Einstellung der Reaktionsbedingungen ist eine breite Palette an Schichteigenschaften zugänglich. Über einen Auftrag der Sole mittels Sprühdüse können somit anwendungsnah Beschichtungen auf Werkzeugeinsätze aufgebracht werden, ohne diese aus deren Halterung ausbauen zu müssen. Eine Integration des Beschichtungsvorganges in den Reinigungszyklus der Werkzeuge (wobei diese ohnehin ausgebaut werden) ist allerdings ebenso möglich.

Anwendungsnahe Ermittlung der Entformungskraft

Für die Beschichtung von Werkzeugen und deren Komponenten stehen mehrere stabile Sole zur Verfügung, aus denen haftfeste sowie trennaktive Schichten generiert werden können. Diese lassen sich im Bedarfsfall über ein eigens ausgearbeitetes Regime auch wieder von diesen entfernen. Mittels angepasster Schichtanalytik kann eine Überwachung des Zustandes der Beschichtung ebenfalls am eingebauten Werkzeug erfolgen (s. Abb. 1).

Um eine Abformung unter Realbedingungen untersuchen zu können, wurde ein spezielles Testwerkzeug genutzt. Dieses verfügt über einen Kraftsensor, der in das Auswerferpaket integriert ist und eine Erfassung der benötigten Entformungskraft ermöglicht. Zudem wurden wechselbare Einsätze für das Werkzeug vorgesehen, welche flexibel mit verschiedenen anti-adhäsiven Beschichtungen versehen werden können.

Effektivität der Sol-Gel-Beschichtungen

Mit den beschichteten Werkzeugeinsätzen ließ sich die benötigte Entformungskraft generell deutlich reduzieren (durchschnittlich um 40 %). Dieser Effekt fiel jedoch abhängig von der eingesetzten Formmasse sowie der Rauheit der Substratoberfläche sehr unterschiedlich aus. Für Formteile aus Polyamid ergab sich dabei das höchste Potential. Die Entformungskraft konnte auf vergleichsweise glatten Einsätzen ($R_z = 3,5 \mu\text{m}$) um bis zu 60 % mit dieser Formmasse vermindert werden.

Durch eine Reduzierung der Entformungskraft sowie daraus resultierend der Zykluszeit und des Energiebedarfs ergaben sich ebenso signifikante wirtschaftliche Effekte. Dies beinhaltet sowohl eine Steigerung der Produktivität (höherer Durchsatz) und der Werkzeugstandzeit als auch eine Senkung der Ausschussrate und der Energiekosten.

INNOVENT e.V.

Verein zur Förderung von Innovationen
durch Forschung, Entwicklung und
Technologietransfer e.V.

Vorstand:

Dr. Bernd Grünler und Dr. Arnd Schimanski
Amtsgericht Jena VR 230470

Bankverbindung:

Commerzbank AG

Konto 0342 658 000

BLZ 820 800 00

BIC DRES DE FF 827

IBAN DE28 8208 0000 0342 6580 00

Steuer-Nr. 162/142/02 542

Sparkasse Jena

Konto 2011

BLZ 830 530 30

BIC HELA DE F1 JEN

IBAN DE73 8305 3030 0000 0020 11

USt-IdNr. DE 161181730

Autor: Wolfgang Hering

Über INNOVENT

Die Industrieforschungseinrichtung INNOVENT e.V. analysiert, forscht und entwickelt seit über 25 Jahren in den Bereichen Oberflächentechnik, Primer und chemische Oberflächen, Magnetisch-Optische Systeme, Biomaterialien und Analytik. Das Institut aus Jena beschäftigt etwa 130 Mitarbeiter, leitet verschiedene Netzwerke und führt bundesweit Fachtagungen durch. INNOVENT ist Gründungsmitglied der Deutschen Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse.

Kontakt:

INNOVENT e.V. Technologienentwicklung Jena
Prüssingstraße 27B
07745 Jena

Marketing und Öffentlichkeitsarbeit:
Stephan Stern
E-Mail: ss1@innovent-jena.de

Bereich Oberflächentechnik:
Dr. B. Grünler
E-Mail: bg@innovent-jena.de

Bilder:

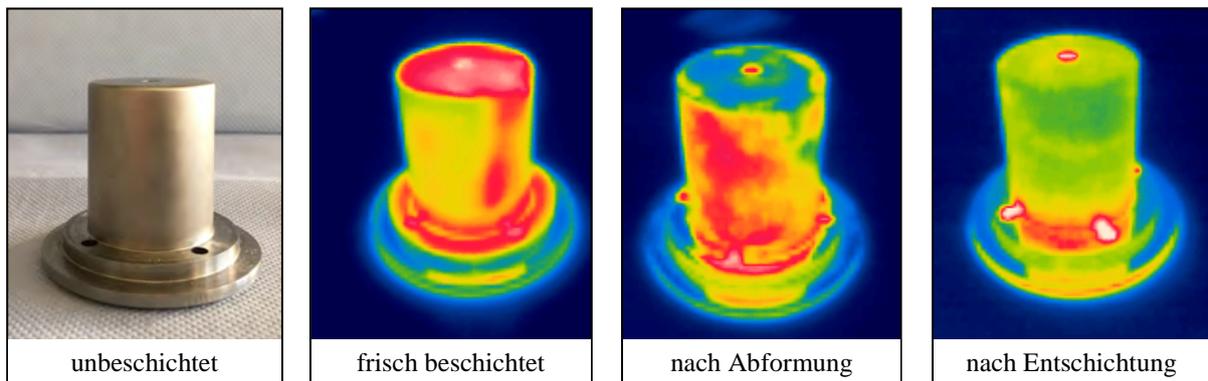


Abb. 1.: Aufnahme eines unbeschichteten Einsatzes (links) sowie Wärmebildaufnahmen eines Werkzeugeinsatzes mit Beschichtung, nachdem Abformversuche damit durchgeführt wurden und nach Entfernung der Schicht (rechts)