

Entwicklung und Beurteilung hochqualitativer und verschleißfester Oberflächen für Werkzeuge im Spritzguss (EHOS)

Motivation und Zielstellung

Bei der Fertigung von Kunststoffteilen mittels Spritzgießen steigen die Anforderungen bspw. durch Einsatz hochgefüllter abrasiver Polymere, höheren Fertigungsraten oder kürzeren Taktzeiten immer mehr an. Dabei kommt es häufig zu unerwünschtem Verschleiß, welcher die Einsatzdauer der Werkzeuge beschränkt und die Effektivität des Spritzgussprozesses reduziert. Ursachen hierfür können sowohl mechanischer Natur (z.B. Oberflächenrauheit) als auch die Folgen von Verklebungen und Adhäsionseffekten auf Werkzeugen und gefertigten Bauteilen sein.

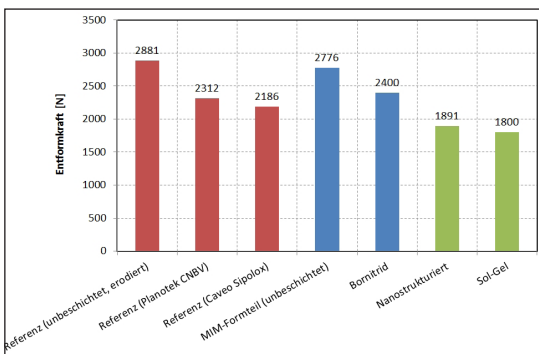


Bild 1: Reduzierung der Entformkräfte durch Laserstrukturierung und SolGel-Schichten

Unter dem Titel „Entwicklung und Beurteilung hochqualitativer und verschleißfester Oberflächen für Werkzeuge im Spritzguss“ erfolgte im Rahmen eines Verbundprojektes mit verschiedenen Thüringer Industriepartnern und Forschungseinrichtungen die Entwicklung von Lösungen zu den Schwerpunkten:

- Entwicklung von Beschichtungen zur Verbesserung des Verschleißverhalten
- Modifizierung der Oberfläche zur Reduzierung von Anhaftungen und Verbesserung der Entformung
- Einsatz modularer Komponenten im Spritzgusswerkzeug
- Charakterisierung des Einsatzverhaltens

Ergebnisse

Im Rahmen der Untersuchung erfolgte in Zusammenarbeit der Projektpartner die Qualifizierung verschiedener Technologien zur Verbesserung des Verschleiß- und Entformverhaltens. Nanoskalige, mittels Laser erzeugte Oberflächenstrukturen und auch Sol-Gel-Schichten können genutzt werden, um die beim Spritzguss auftretenden Entformkräfte um bis zu 35 % zu reduzieren (Bild 1).

Im Teilprojekt der GFE erfolgte die Entwicklung von PVD-Beschichtungen zur Verbesserung der Verschleißigenschaften. Für den Spritzguss hochgefüllter Polymere wurden dabei unterschiedliche Schichtsysteme, z.B. nanostrukturierte Schichten mit einer hohen Verschleißbeständigkeit (nACRO³) und diamantartige Schichten mit niedrigen Reibwerten erarbeitet und bewertet. Es konnte nachgewiesen werden, dass verschleißfeste nanostrukturierte PVD-Schichten zu einer deutlich verbesserten Stabilität der Oberfläche führen (Bild 2). Die Beurteilung der entwickelten Lösungen erfolgte auf einem im Rahmen des Projektes erarbeiteten Demonstratorwerkzeug (Bild 3) mit integrierter Sensorik zur Prozesscharakterisierung (Entformkraft, Entformweg, Spritzdruck, Prozesstemperatur) sowie mit modular gestalteten und mittels alternativer Technologien (Metal Injection Moulding-MIM) hergestellten Formein-sätzen.

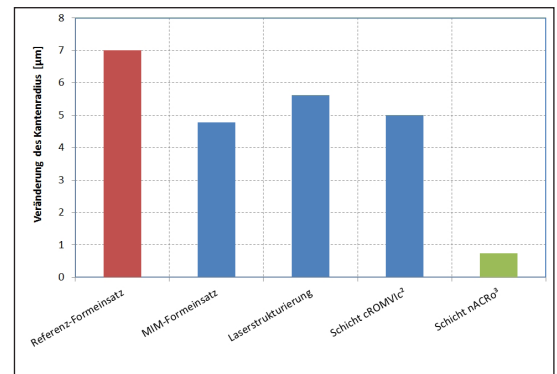


Bild 2: Verbesserung der Strukturstabilität durch PVD-Verschleißschutzschichten

Mit den entwickelten Lösungen können interessierten Partnern folgende Möglichkeiten angeboten werden:

- Nanostrukturierte Schichtsysteme zur Verbesserung des Verschleißverhaltens
- Laserstrukturierte Oberflächen und SolGel-Schichten zur Reduzierung von Entformkräften
- MIM-Technologie für kostengünstige modulare Komponenten
- Demonstratorwerkzeug zur Beurteilung des Einsatzverhaltens von Kunststoffen und Werkzeugoberflächen hinsichtlich Entformung und Verschleiß

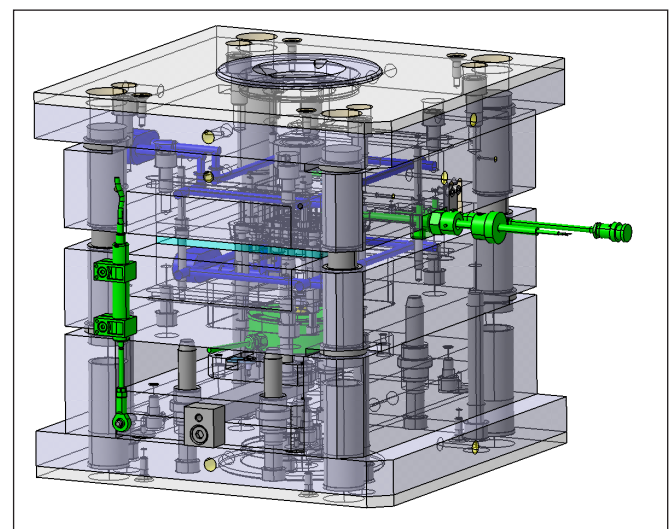


Bild 3: Demonstratorwerkzeug

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.

Näherstillter Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-772 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: h.frank@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dr.-Ing. Heiko Frank

Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Hofmann