

## ANWENDUNGSGERECHTE FORMENTLÜFTUNG MITTELS KOMPLEXER MIKROSTRUKTUREN

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17  
52074 Aachen

Ansprechpartner/Contact

Dipl.-Ing. Kai Winands  
Telefon/Phone +49 241 8904-421  
Fax +49 241 8904-6421  
kai.winands@ipt.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Kristian Arntz  
Telefon/Phone +49 241 8904-121  
Fax +49 241 8904-6121  
kristian.arntz@ipt.fraunhofer.de

[www.ipt.fraunhofer.de](http://www.ipt.fraunhofer.de)

### Das Projekt

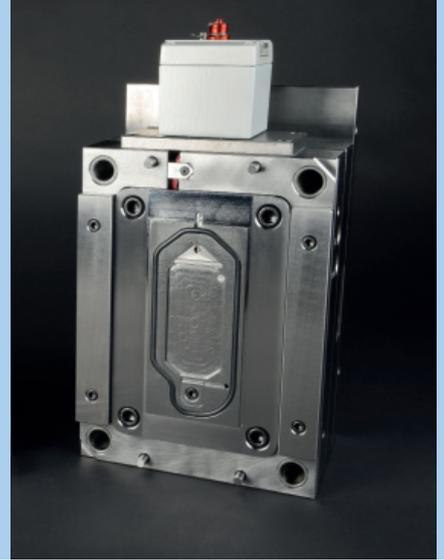
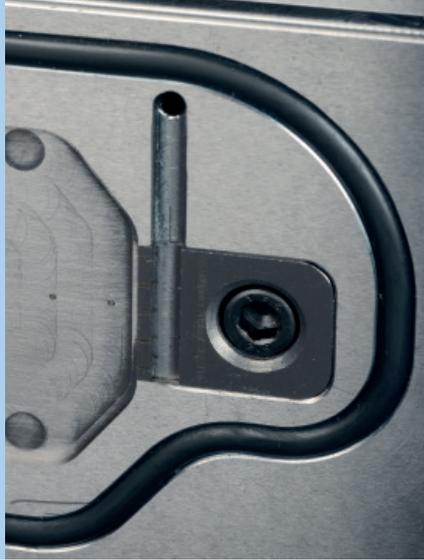
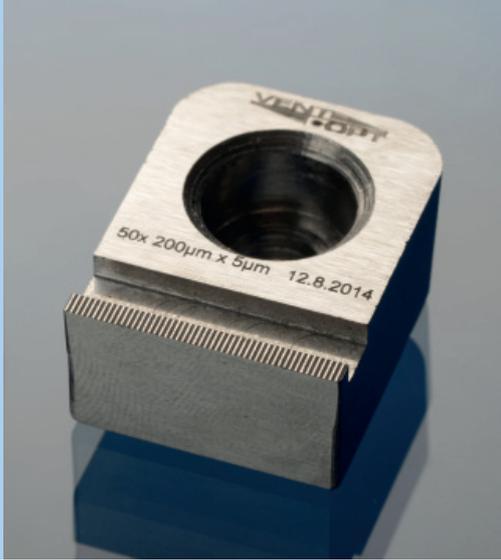
Das Kunststoffspritzgießen zählt zu den kostengünstigsten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Kunststoffprodukten in hohen Stückzahlen. Dazu werden Formen eingesetzt, die während des Spritzgießvorgangs geschlossen und unter hohem Druck mit heißem, flüssigem Kunststoff gefüllt werden. Die eingeschlossene Luft muss dabei schnell aus der Form entweichen können, da sie sonst zu stark komprimiert und erhitzt wird. Als Folge davon werden Kunststoffteile nicht vollständig ausgeformt, es treten Oberflächenfehler auf und es kann sogar zu Verbrennungen des Kunststoffteils durch den sogenannten »Diseleffekt« kommen.

Eine funktionierende Formentlüftung ist daher von großer Bedeutung. Ihre anwendungsgerechte Umsetzung am Werkzeug stellt den Werkzeugbauer jedoch vor enorme Herausforderungen.

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsprojekts »VentOpt« ist es deshalb, eine Formentlüftung durch funktionale Mikrostrukturen in der Trennebene des Werkzeugs zu erreichen und eine Simulationssoftware weiter zu entwickeln, mit der sich dann auch passende Entlüftungsstrukturen anwendungsgerecht auslegen lassen. Hier sollen Erkenntnisse über die Gestaltung, Dimensionierung und Funktionsweise unterschiedlicher Entlüftungsstrukturen einfließen, die alle wichtigen Prozessparameter wie Fülldruck, Werkzeugtemperatur und die Eigenschaften des eingesetzten Kunststoffmaterials einbeziehen.

### Lösungsansätze

Da nur die Luft und nicht der flüssige Kunststoff beim Füllvorgang aus der Form entweichen darf, müssen die komplexen und filigranen Entlüftungsstrukturen präzise in die Trennebene des Formwerkzeugs



eingbracht werden. Das Fraunhofer IPT setzt dafür das Laserstrahlstrukturieren ein. Um bereits während der Werkzeugkonstruktion die Auslegung der Entlüftung zu berücksichtigen, entwickeln die Partner im Projekt ein Softwaremodul, das geeignete Entlüftungsstrukturen vorschlagen sowie Position und Anzahl der Öffnungen im Werkzeugmodell anzeigen kann. Die Simulationsergebnisse überprüfen die Projektpartner anhand eines speziellen Spritzgießwerkzeugs, das mit Temperatur- und Drucksensoren ausgerüstet ist.

Das KMU-innovativ-Verbundvorhaben »VentOpt« wird unter dem Förderkennzeichen 02PK2371 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

#### Projektpartner/Project Partners

- FKT Formenbau und Kunststofftechnik GmbH, Triptis
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen
- KOMOS GmbH, Bürgel
- Simcon kunststofftechnische Software GmbH, Würselen



## APPLICATION ORIENTED MOLD VENTING USING COMPLEX MICROSTRUCTURES

### The Project

Plastic injection molding is one of the most economical manufacturing technologies for large scale production of plastic parts. During the closed and high-pressure injection process, molds are filled with hot plastic melt. The enclosed air must be evacuated in shortest time, since it will compress and heat up too much otherwise. As a consequence, fillings of plastic parts may not be completed and surface defects or even combustion caused by the "Diesel Effect" may occur. Therefore, a sufficient venting of the mold has to be guaranteed, whereby its application oriented implementation on the mold is still challenging.

The objectives of the project are the realization of the mold venting by functional microstructures placed in the parting plane of the mold and the further development of an existing simulation software, which then allows an application oriented design of the venting structures. The functionality of the venting and the influence of typical process parameters, like shape and dimension of the micro structures, will therefore be analyzed.

### Our Approach

To ensure that only air and not the molten plastic leaks out, the complex and filigree venting structures have to be machined precisely into the parting plane of the mold. The Fraunhofer IPT here uses the laser surface structuring technology. To assist the tool and mold maker with the layout of the venting already in the mold design phase, an innovative simulation software for the venting will be developed. Basing on the simulation results, suitable venting structures are proposed, and their position and number in the model are indicated. For the validation of the simulation results, a special injection tool is manufactured within the project. It is equipped with several temperature and pressure sensors.

The KMU-innovative project "VentOpt" (contract no. 02PK2371) is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF).