

## Entwicklung eines druckluftbetriebenen Auswerfersystems für lasergenerierte Kunststoffspritzgießwerkzeuge

### Ausgangssituation

Kunststoffspritzgießwerkzeuge sind komplexe und hochbelastete Produkte. Um die hohen Anforderungen an die Maßhaltigkeit und die Oberflächenqualität der Kunststoffartikel zu erfüllen, sind lasergenerierte Werkzeugeinsätze mit konturnaher Kühlung schon seit Jahren im Einsatz. Die großen Gestaltungsmöglichkeiten des selektiven Laserstrahlschmelzens sollen jetzt genutzt werden, um die herkömmlichen mechanischen Auswerfersysteme durch pneumatische Systeme zu ersetzen. Anstelle von Stiften soll Druckluft den Artikel aus der Werkzeugform entfernen. Die zeit- und kostenintensive Konstruktion, Fertigung und Montage der mechanischen Auswerferpakete entfällt. Das pneumatische System leitet Druckluft durch kleine Kanäle an die Artikeloberfläche und sorgt so für eine gleichmäßigere Kraftverteilung. Dadurch zeichnen sich die Druckluftkanäle weniger ab, als Auswerferstifte.

### Vorgehensweise

Um den Montageaufwand zu reduzieren wird das Auswerfersystem in die Form integriert. Teilbereiche des Spritzgießwerkzeugs werden luftdurchlässig aufgebaut und innerhalb der Form mit einem Druckluftsystem verbunden. Das Konzept der integrierten pneumatischen Auswerfer ist erst durch die Entwicklung des selektiven Laserstrahlschmelzens möglich geworden. Mit einer geeigneten Belichtungsstrategie werden durch-

gehende Porenkanäle aufgebaut. Die Kanäle sind durchlässig für Luft, aber zu klein für die Kunststoffschmelze. Die Schmelze kann nicht in die Kanäle eindringen und an der Artikeloberfläche entstehen nur geringe Abdrücke. Für besonders dünnflüssige Kunststoffe kann die Oberfläche des Werkzeugs massiv aufgebaut werden und nachträglich mit feinen Laserbohrungen perforiert werden.

### Ergebnisse

Das Entwicklungsprojekt wurde im Januar 2010 gestartet. Es konnte zunächst gezeigt werden, dass mit selektivem Laserstrahlschmelzen luftdurchlässiges Material aufgebaut werden kann. Für dieses Material wurden verschiedene Endbearbeitungsstrategien untersucht. Die massive Deckschicht wird mit einer Abtragmaschine mit Pikosekundenlaser perforiert. Die Prozessparameter wurden optimiert, um tiefe Bohrungen mit einer kleinen Eintrittsöffnung zu erzeugen. Das Konzept der druckluftbetriebenen Auswerfer konnte in Simulationen getestet werden, bevor ein Werkzeug hergestellt wurde. Mit diesem Werkzeug wurden die Funktion und die Einsatzzuverlässigkeit des Systems in Langzeitversuchen bestätigt. In den nächsten Schritten des Projektes werden weitere Anwendungen für auswerferlose Werkzeuge untersucht und die Vermarktung vorbereitet.



Abbildung 1: Mikroperforation des Werkzeugeinsatzes mit einem Pikosekundenlaser

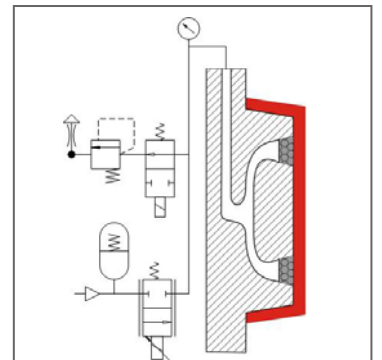


Abbildung 2: Prinzip des pneumatischen Auswerfersystems

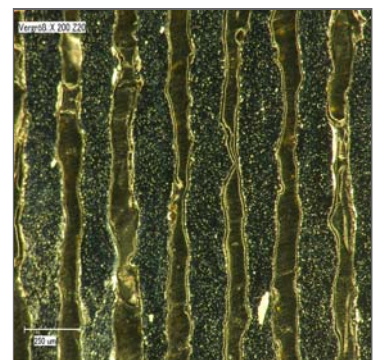


Abbildung 3: Lasergenerierte Probe mit durchgehenden Porenkanälen

### Kontakt:

Christoph Klahn  
Tel: +49(0)40-42 878-3362  
Email: christoph.klahn@tu-harburg.de  
iLAS/ TU Hamburg-Harburg  
Denickestraße 17  
21073 Hamburg

**CONCEPTLASER**  
hofmann innovation group

**HOFMANN**  
innovation group

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages