HOFMANN
IHR IMPULSGEBER

18. Schwarzheider Kunststoffkolloquium

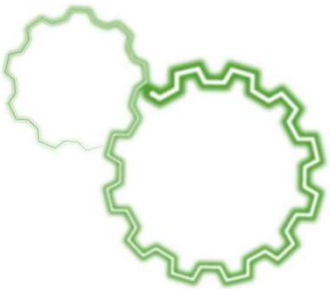
Innovative Werkzeugtechnik für die Kunststoffverarbeitung

Der Anfang:
Firmengründung im
Gartenhaus 1958

HOFMANN
Heute:
International tätiges
Familienunternehmen
Ca. 400 Mitarbeiter
Zwei Werke am Standort Lichtenfels
Kunden in mehr als 25 Ländern

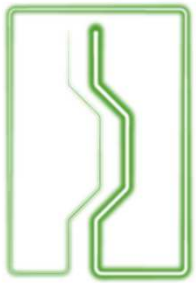
Unsere Geschäftsbereiche

Automation



Maschinenbau

Partikelschaum



Spritzguss

Serienanlagenbau

CONCEPTLASER
a GE Additive company

Quelle Bilder: ge.com

3D-Druck im Werkzeugbau

3D-Druck im Werkzeugbau

Wir sind **Pioniere** in der additiven Fertigung. Das Potential des 3D-Drucks haben wir frühzeitig erkannt. Wir nutzen die Vorteile dieser Technik schon seit Jahren **standardmäßig**, etwa für unsere **Spritzguss-** und **Partikelschaumwerkzeuge**

Vorteile des 3D-Drucks (Auswahl):

> Größere Gestaltungsmöglichkeiten im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren

> Dadurch: Realisierung neuartiger Funktionen

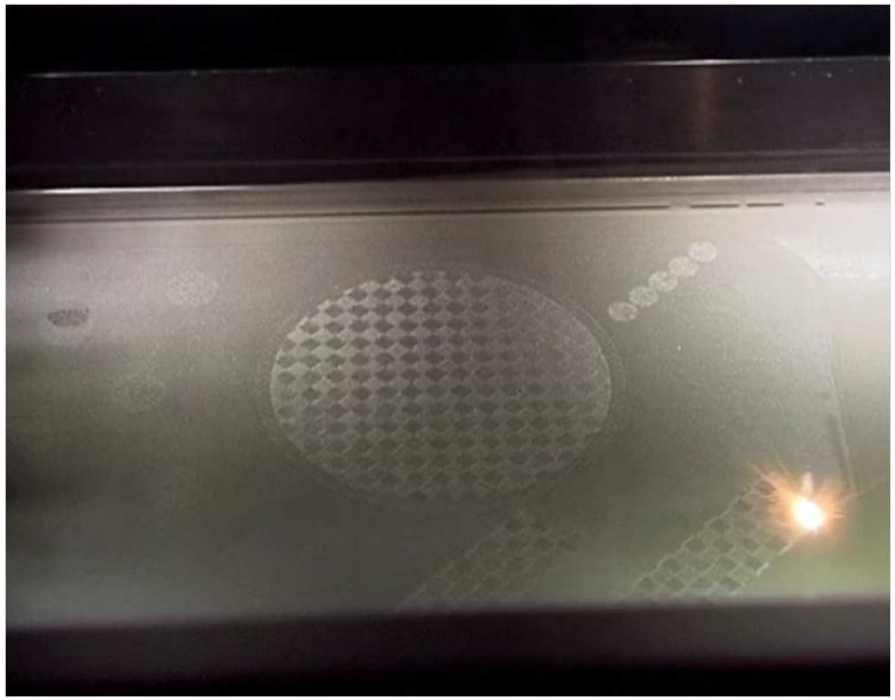
> Höhere Effizienz & Wirtschaftlichkeit

3D-Druck im Werkzeugbau

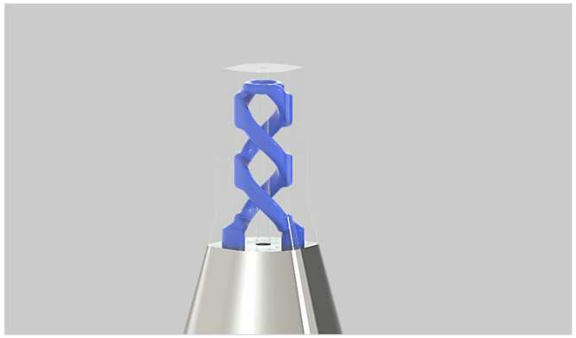
Feines, pulverförmiges Metall wird mittels eines Laserstrahls aufgeschmolzen. Das Bauteil wird Schicht für Schicht (Schichtdicke zwischen 15 und 100µm) aufgebaut.

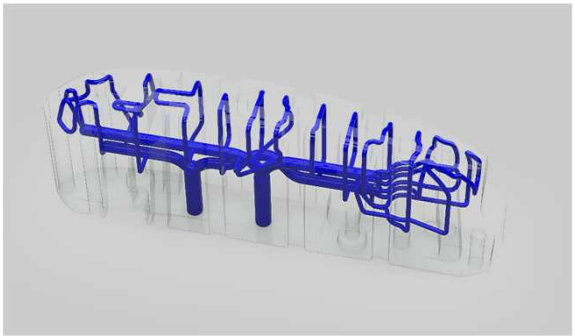
Möglichkeiten durch 3D-Druck:

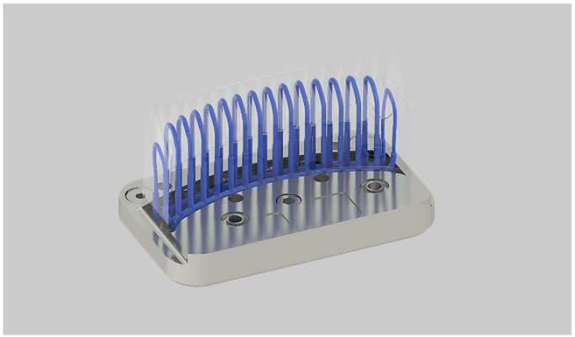
- Geometrisch freie Konstruktion
- Hinterschnitte und Innenstrukturen möglich
- Spanend nicht herstellbare Konturen realisierbar
- Reduktion der Masse
- Erhöhung der Steifigkeit durch kraftflussoptimierte Konstruktion



3D-Druck im Spritzguss

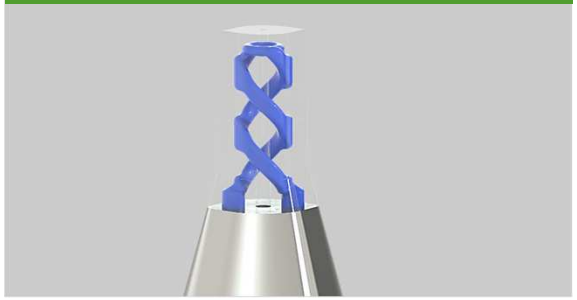




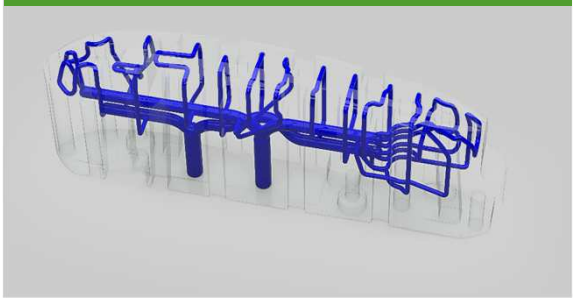


Einfluss auf die Zykluszeit

- 23 %



- 36 %



- 44 %

Zykluszeitreduzierung / Hot-Spot Entfernung

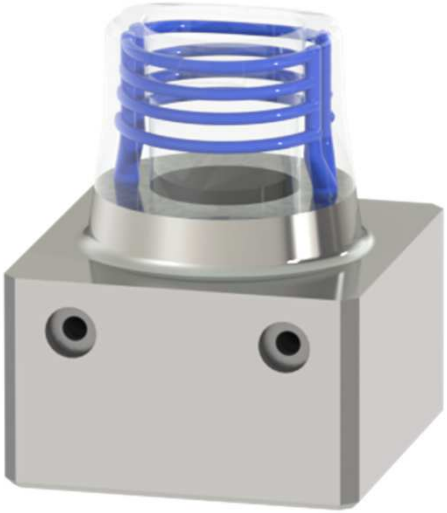
Durch Einbringen additiv gefertigter Einsätze und die **gezielte Eliminierung von Hot-Spots** kann die **Zykluszeit signifikant reduziert** werden.

Möglichkeiten:

> Aktive Temperierung schmaler und tiefer Rippen

> Je komplizierter das Bauteil und je mehr Rippen und Eingriffe desto größer der Benefit

> Große Vorteile auch bei Bauteilen mit nur einem signifikanten Hot-Spot bzw. einem sehr schwer zu kühlendem Bereich



Faserverbundwerkstoffe

Komplexe Temperierkanalstrukturen

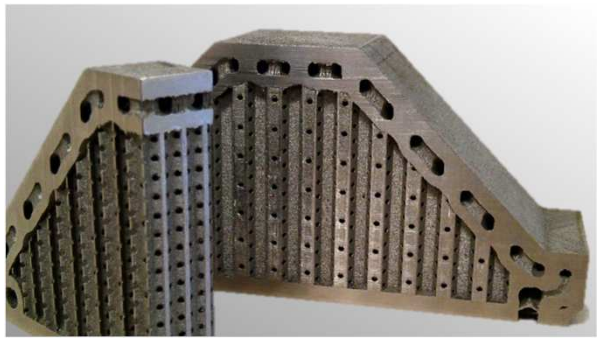
Durch die Freiheiten die der 3D-Druck bietet sind komplexe Kanalstrukturen, wie Netz- oder Parallelkühlungen möglich. Ebenso kann durch filigrane Stützstrukturen hinter diesen Kanälen die dynamische Masse der Einsätze signifikant reduziert werden.

Vorteile:

> Gleichmäßige Temperierung der Werkzeugeinsätze

> Signifikante Reduzierung der benötigten Energiemenge bei variothermen Prozessen

> Deutlich Reduzierung der Zykluszeit bei Wechseltemperierung

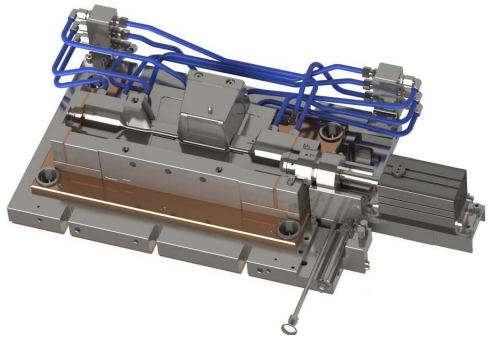


Variotherme Konsolidierung

Das Werkzeug wird bei diesem Verfahren von Entformungstemperatur über die Schmelztemperatur des zu verarbeitenden Werkstoffes aufgeheizt und anschließend zusammen mit dem Bauteil wieder abgekühlt.

Möglichkeiten der variothermen Faserverbundverarbeitung:

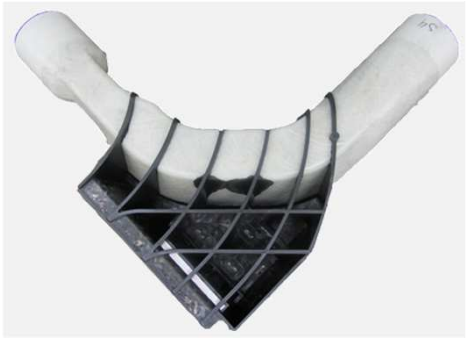
- Werkzeugtemperaturen von bis zu 280 °C
- Heizraten von bis zu 10 K/s bei Temperaturdelta von 200 °C realisierbar
- Hoch komplexe Bauteile aus Organoblechen, Hohlstrukturen und Spritzgussbereichen zusammen mit metallischen Einlegern möglich



Variotherme Produktion von Faserverbund -Bauteilen

2015

> Sitzstruktur für einen Notsitz in LKW-Kabine
> 2-teilige hohle Struktur mit metallischen Einlegern



2017

> Testbauteil aus Forschungsprojekt FuPro
> 1-teilige Hohlstruktur mit spritzgegossenen Rippen

2019

> Fahrzeug Rückenlehne
> Komplexes Strukturbauteil: Organoblech, Hohlstruktur und Spitzguss mir metallischen Einlegern

Partikelschaum

Die Anfänge

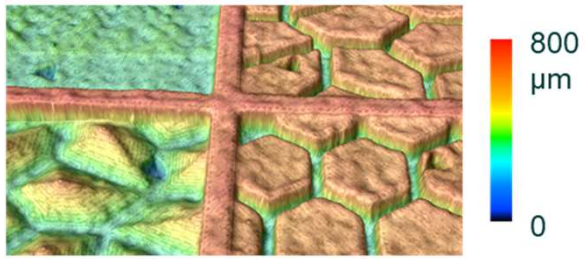
Über **90 % der Energie** im Formschäumprozess **gehen** im Werkzeug und der Anlagenperipherie **verloren.** Hier bieten die **Möglichkeiten des 3D-Drucks** für Partikelschaumwerkzeuge enorme Potentiale für eine **nachhaltige und effiziente Fertigung**.

Vorteile von gedruckten Kavitäten (Auswahl):

- Minimierung der Wandstärke (ca. 1 mm) und damit der dynamischen Werkzeugmasse
- Freiheit in der geometrischen Gestaltung und Platzierung der Dampfdüsen
- Reduzierung des Dampfverbrauches und der Zykluszeit

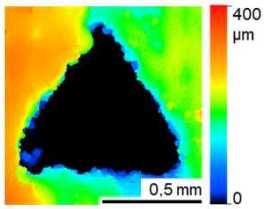
Vollkommen neue Möglichkeiten

Durch die Nutzung der **generativen Fertigung** kann aber nicht nur das Gewicht des Werkzeuges reduziert werden. Durch die nahezu freien Gestaltungsmöglichkeiten können vollkommen **neue Funktionen integriert** und **Fertigungsschritte eingespart** werden.



Möglichkeiten der Funktionsintegration (Auswahl):

- Reduktion von Strömungsverlusten und Düsenabdrücken
- Nutzung der Düsen als Designelement
- Direkte Integration von Oberflächenstrukturen und damit Wegfall von nachgelagerten Fertigungsschritten



Werkzeuginterne Medienführung

Durch den Wegfall der konventionellen Dampfkammer wird nur noch ein **Bruchteil der Energie pro Zyklus** verwendet. Die interne Gitterstruktur der Werkzeuge ist sowohl **strukturmechanisch** als auch hinsichtlich **Fluid- und Dampfströmung optimal** ausgelegt.

Vorteile interner Medienführung:

> Minimalisierung des dynamisch beheizten Werkzeuggewichtes (-95%)

> Theoretische Reduzierung der vom Werkzeug benötigten Energiemenge (-97%)

> Wirtschaftliche Produktion durch signifikante Reduzierung der Zykluszeit (-45%)

BEAD.MACHINE

- Partikelschaumverarbeitung auf dem nächsten Level
- Ideal für Leichtbauanwendungen in der Kunststoffverarbeitung
- Revolutionäres Maschinenkonzept

Die Vorteile der BEAD.MACHINE

Wir sind Ihr Impulsgeber

Volker Quarder

Mitglied der Geschäftsleitung / Abteilungsleiter Vertrieb

Telefon: +49 9571 766-606

E-Mail: volker.quarder@hofmann-impulsgeber.de

Siegfried Hofmann GmbH

Siegfried-Hofmann-Straße 1+3

96215 Lichtenfels

Telefon: +49 9571 766-0

Telefax: +49 9571 71701

info@hofmann-impulsgeber.de

www.hofmann-impulsgeber.de