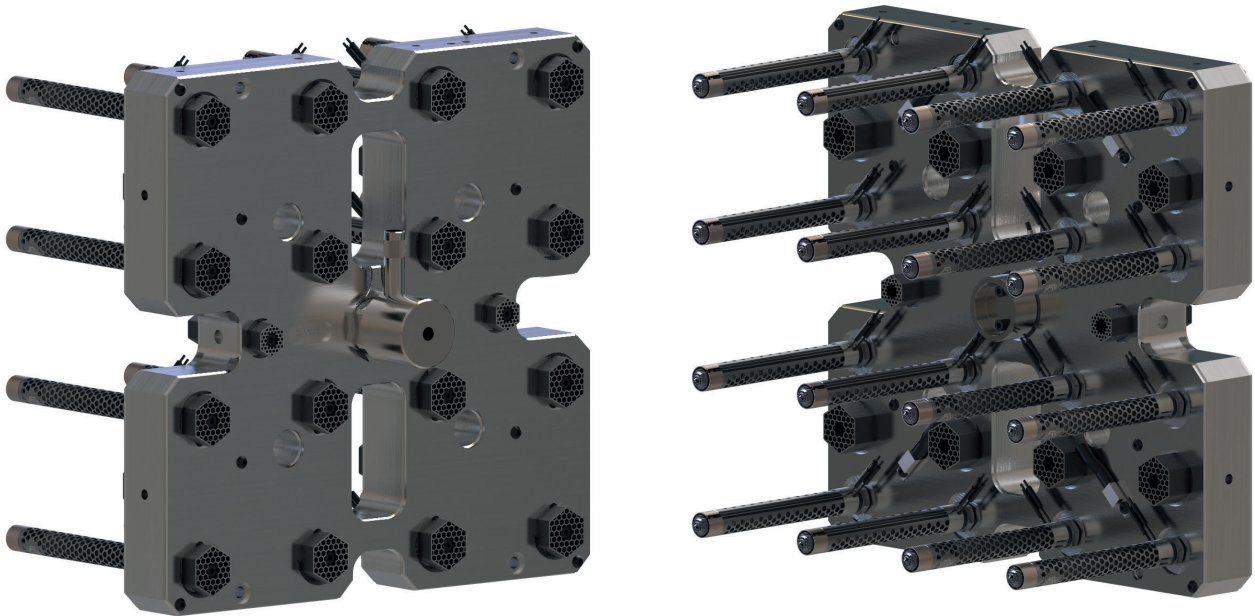


Additiv gefertigte „Energy Blocker“ für Heißkanalverteiler

Mit 3D-Druck zum energieeffizienten Druckstück

Energieeffizienz und Regelungsgenauigkeit im Spritzgießprozess durch additive Fertigung von Heißkanalkomponenten zu steigern – diesen Ansatz verfolgt Witosa weiterhin mit Nachdruck. Nach der Markteinführung 3D-gedruckter einteiliger Heißkanaldüsen im vergangenen Herbst legt das Unternehmen nun mit ebenfalls im SLM-Verfahren hergestellten Druckstücken nach. Wie bei den neuartigen Düsen ist eine hexagonale Wabenstruktur maßgeblich für die Performance.



Dieses 16-fach-Heißkanalsystem wurde bereits an einen Schweizer Kunden geliefert. Darin sind 16 Monolith-Düsen verbaut. Auf der Verteiler-Rückseite (links) wurden 16 größere und zwei kleinere Energy Blocker verbaut; auf der gegenüberliegenden Düsenseite (rechts) sind es zehn in zwei verschiedenen Größen. © Witosa

Vor allem bei der Verarbeitung kristalliner und teilkristalliner Kunststoffe erlauben herkömmliche mehrteilige Heißkanaldüsen oft nur eine Annäherung an den optimalen Spritzgießprozess. Um die aktuellen Standards bei Energiebedarf, Abrissqualität oder Instandhaltungsaufwand näher an das physikalische Ideal zu rücken, hat die Witosa GmbH auf der Fakuma 2021 die erste additiv gefertigte einteilige Heißkanaldüse (Typ: Monolith) vorgestellt. Dabei flossen und fließen in die Entwick-

lung bzw. Weiterentwicklung der Düsen Aspekte der künstlichen Intelligenz und Industrie 4.0 ein (siehe **Kunststoffe** 2/2022, S. 28).

Nun ergänzt der Hersteller sein Angebot an 3D-gedruckten Heißkanalkomponenten um die weltweit ersten additiv gefertigten Druckstücke. Die sogenannten Energy Blocker reduzieren, wie der Name bereits vermuten lässt, den Energieverbrauch von Heißkanalverteilern gegenüber marktüblichen Heißkanalsystemen mit Titandruckstücken um bis zu

52% und vergrößern damit das Einsparpotenzial, das bereits mit dem Einsatz der Monolith-Düsen verbunden ist. Die zuletzt stark gestiegenen Energie- und Strompreise dürften dieser Technologie bei zukünftigen Investitionsentscheidungen weiteres Interesse sichern.

In herkömmlichen Aufbauten wird ein Teil der Wärme über die Anlageflächen der Druckstücke, Zentrierringe und Düsenköpfe aus dem Heißkanalsystem in das Werkzeug abgeführt und bleibt damit ungenutzt. Die Herstellung sowohl

der Monolith-Düsen wie auch der Energy Blocker im SLM-Verfahren (selektives Laserschmelzen) ermöglicht hier eine höhere Energieeffizienz sozusagen an beiden Enden. Denn die konstruktiven Freiheitsgrade des 3D-Drucks führen dazu, dass sich der CO₂-Fußabdruck einerseits bei der Fertigung der Heißkanalkomponenten und andererseits bei deren Einsatz in einem produzierenden Spritzgießwerkzeug erheblich verringern lässt.

Die Druckstücke reduzieren den Wärmeverlust des Verteilersystems

Die Druckstücke aus gehärtetem Stahl, der die Bauteile wesentlich druckfester als die marktüblichen Titandruckstücke macht, werden in der SLM-Anlage mit der bereits von den Monolith-Heißkanaldüsen bekannten Hexagonstruktur gefertigt. Diese verleiht den Energy Blockern eine hohe Steifigkeit bei vergleichsweise geringem Materialeinsatz. Aufgrund des dünnwandigen Querschnitts zur Wärmeabschottung – die „luftige“ Struktur resultiert in einer geringeren Kontaktfläche – und der damit einhergehenden hohen Isolationswirkung können die Druckstücke die Wärmeabgabe des Verteilersystems ins Werkzeug reduzieren. Ersten Auswertungen zufolge ist die Temperatur an der Auflagefläche bei konventionellen Druckstücken um bis zu 60 K höher als bei 3D-gedruckten. Doch der Anwender spart Energiekosten beim Betrieb des Heißkanalsystems nicht nur durch die

Wärmeisolation, sondern auch dadurch, dass die Kühlleistung, die notwendig ist, um die Wärmeabfuhr aus dem Werkzeug zu gewährleisten, in jedem Fall geringer ausfällt.

In einer Simulationsreihe mit der Software Ansys Discovery wurde der Energievorteil der Energy Blocker gegenüber konventionellen Druckstücken über verschiedene Baugrößen ermittelt. Demnach liefert die größte Energieeinsparung (52,4%) die Baugröße 40 x 12 mm, die niedrigste (23,7%) die Baugröße 30 x 28 mm. Die durchschnittliche Energieeinsparung gegenüber den konventionellen, bereits flächenreduzierten Druckstücken aus Titanwerkstoffen beträgt 38,1%. Bei den häufigsten Druckstücken, denen mit 12 mm Höhe, sind es 43,4% im Durchschnitt.

Rechnet sich die Investition?

Am Beispiel eines 8-fach-Systems wurde eine typische Amortisationszeit berechnet. Ausgehend von einer Energieeinsparung von 594 W zugunsten der additiv gefertigten Druckstücke ergibt sich bei einer Betriebsdauer von 22 h/Tag und 230 Arbeitstagen im Jahr eine Ersparnis von etwas über 13 kWh/Tag bzw. 3005 kWh/Jahr. Verrechnet gegen aktuelle Stromkosten an den Märkten und den Mehrpreis der verbauten Energy Blocker, liegt deren Amortisationszeit bei 0,7 Jahren oder 154 Produktionstagen – ohne dass dabei die Ersparnis bei der Kühlung bereits berücksichtigt wäre. Rechnet man die geringere notwendige

Kühlungsleistung mit ein, dürfte sich die Einsparung mehr als verdoppeln lassen, da die Kühlung ebenfalls einen Wirkungsgrad hat und somit die Energie nicht 1:1 abführen kann. Damit läge die Amortisationszeit bei ca. zehn bis zwölf Wochen – steigt der Strompreis weiter, vielleicht sogar kürzer. Deshalb kann auch eine Nachrüstung von Bestandsystemen in vielen Fällen wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll sein. ■

Kurioser Fakt

Aus Berechnungen anhand der drucktechnischen Daten ergab sich, dass für alle Düsen und Druckstücke des abgebildeten 16-fach-Heißkanalsystems zusammen rund 640 Milliarden Partikel im SLM-Verfahren miteinander verschmolzen wurden.

Info

Text

Franciska Thomas ist bei der Witosa GmbH Heißkanalsysteme, Frankenberg, im Marketing tätig; franciska.thomas@witosa.de

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com



eCampus
Kunststoff

Individuelle Weiterbildung
für Ihre Mitarbeiter

Jetzt kostenlose Demoversion testen!

Erster Kurs: Werkstoffkunde I

www.eCampus-Kunststoff.de