

Spritzgießen dünnwandiger Bauteile aus Wolfram

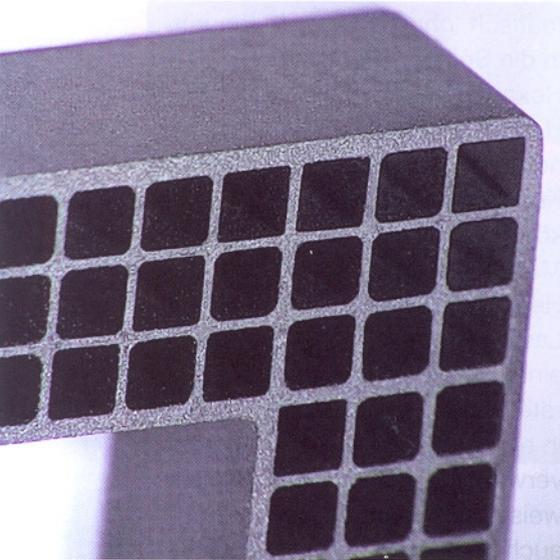
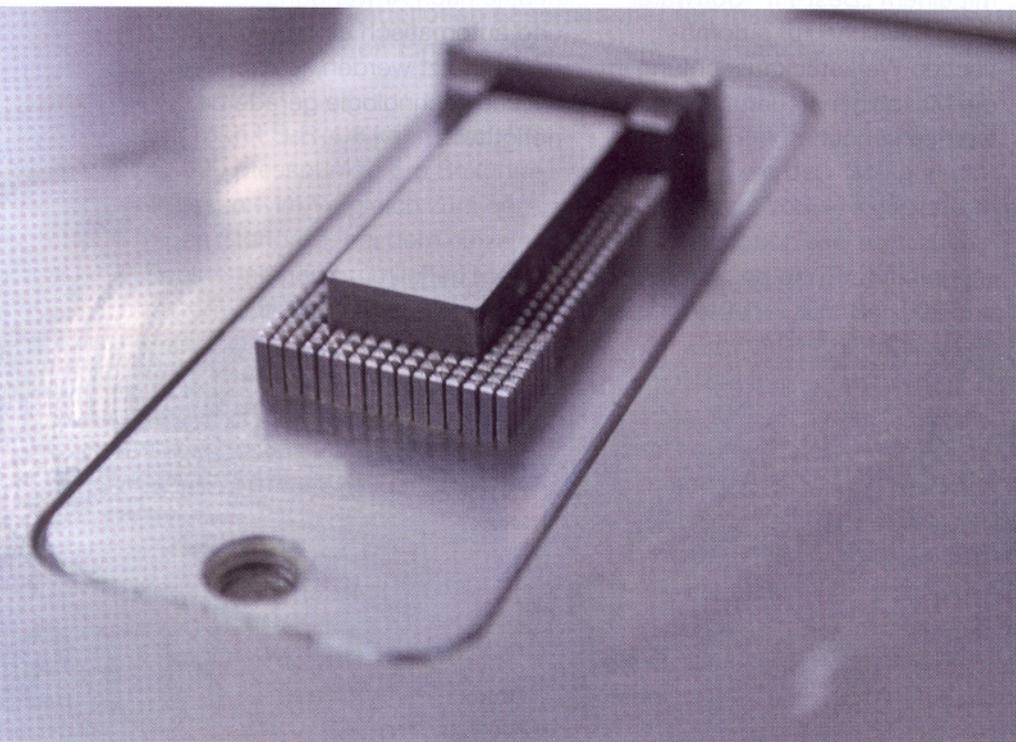


Bild 1:
Spritzgegossener Kollimator – mit eckiger Kontur der Öffnungen und Wandstärken von 0,1 bis 0,15 mm. Sowohl die Abschirmwirkung als auch die Oberflächengüte entsprechen den geforderten Werten

Bild 2:
Werkzeugeinsatz für das Spritzgießen des Wolfram-Kollimators



Wolfram ist bekanntlich ein Werkstoff, der sich angesichts seiner exzellenten Abschirmwirkung sehr gut für Bauteile eignet, die zum Filtern von Röntgenstrahlen dienen. Dass das Metall bislang selten eingesetzt wird, liegt darin begründet, dass es schwer zu verarbeiten ist. Das Werkzeug- und Formenbauunternehmen Leonhardt hat ein Verfahren zum Spritzgießen von Wolframbauteilen mit sehr geringen Wanddicken entwickelt.

Der Mut, neue Wege zu gehen und Lösungen für höchst anspruchsvolle Aufgabenstellungen zu finden, hat im Familienunternehmen Leonhardt aus Hochdorf bei Kirchheim bereits des Öfteren zu weltweit beachteten Entwicklungen geführt. Jüngstes Beispiel sind Kollimatoren aus Wolfram. Leonhardt hat dafür nicht nur ein äußerst anspruchsvolles Werkzeug gebaut, sondern auch eine spezielle Spritzgießtechnologie entwickelt.

Was sind Kollimatoren?

Kollimatoren oder auch Strahlleit-raster werden bei bildgebenden medizinischen Diagnostik-Anlagen, beispielsweise der Computertomographie, verwendet. Sie dienen dazu, störende Streustrahlung zu absorbieren und ein gut auswertbares Bild zu erzeugen. Geometrisch sind Kollimatoren durch konische Öffnungen und sehr dünne Wandbereiche von 0,1 bis 0,15 Millimeter Dicke gekennzeichnet. Für das zuverlässige Filtern der Gammastrahlen bedarf es auch einer sehr hohen Oberflächengüte.

„Mich hat begeistert, welch foto-realistische Bilder des menschlichen Körpers die Computer-Tomographie ermöglicht. Das hat uns angespornt, eine Lösung zu suchen und zu finden.“

Wolfgang Leonhardt

Als Material für Kollimatoren wird ein Werkstoff mit einer sehr hohen Dichte und damit einer sehr guten Abschirmung benötigt. Mit 19,25 Gramm je Kubikzentimeter weist Wolfram die gewünschte Abschirmwirkung auf, außerdem ist es als das chemische Element mit dem höchsten Schmelzpunkt thermisch sehr stabil. Allerdings ist es sehr abrasiv und nur schwer zu verarbeiten. Je mehr Verunreinigungen enthalten sind, umso spröder wird das Material.

Prototypenfertigung

Die ersten Prototypen des Kollimators hat Leonhardt mittels Selektiven Lasersinterns gefertigt. Das additive Verfahren hat den Vorteil, dass auch sehr komplexe geometrische Strukturen gefertigt werden können und sich Konturänderungen schnell umsetzen lassen. Bei den laser-gesinterten Prototypen erreicht Leonhardt Wandstärken zwischen den Öffnungen für den Strahlendurchgang von 0,12 Millimetern, auch die Eckradien der Öffnungen entsprechen den Anforderungen. Ein entscheidender Nachteil ist die für das Lasersintern typische, für die exakte Filterung von Gammastrahlen jedoch unzureichende Oberflächenqualität. Auch nachträgliches elektrochemisches

Polieren kann daran nur wenig ändern.

Pulverspritzgießen von Wolfram

Ausgehend von Erfahrungen bei anderen Projekten und nach intensiver Recherche entscheidet sich Leonhardt, den Kollimator im MIM-Verfahren (metal injection molding) herzustellen. Angesichts des Eigenschaftsprofils keine leichte Aufgabe: Es musste zunächst ein Bindemittel entwickelt werden, mit dem das Wolframpulver fließ- und damit spritzfähig wird. Nach vielen Versuchen stellt sich ein Compound aus Wolfram und PEEK als am besten geeignet heraus. Die Technologie hat sich Leonhardt patentieren lassen, das Unternehmen ist derzeit der einzige Anbieter, der Wolfram auf diese Art verarbeiten kann.

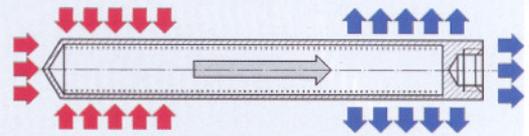
„Heute sind wir in der Lage, das Spritzgießen filigraner Wolframbauteile mit Wandstärken von 0,12 Millimetern aus einem Metallpulver mit bis zu 95 Prozent

Bild 3:
Im Spritzgießtechnikum prüft Leonhardt alle im Haus hergestellten Werkzeuge auf „Herz und Nieren“, es steht auch für Kleinserien aus Kundenmaterial und zur Fertigung von Sonderbauteilen zur Verfügung



Für Kunststoff-Spritzguss, Druckguss, Kokillenguss:

SUPER-PIPE® WÄRMELEITROHRE SP



Die effektive Temperierung zur Verbesserung der Wärmehaushalte in Gießwerkzeugen

FÜR HÖHERE

- + Produktivität der Gießwerkzeuge
- + Qualität der Gussteile
- + Wirtschaftlichkeit

Karolingerstraße 36 | D-52070 Aachen | Telefon +49 (0) 241 - 93678321
Fax +49 (0) 241 - 93678322 | Mobil +49 (0) 171 - 6824321
deisenroth@waermeleitrohre.de | www.waermeleitrohre.de

GERHARD SPECKENHEUER GMBH

Ingenieurbüro für die
Gießerei- und Kunststoffindustrie



Für Dich!

Ein Kinderlächeln. Was gibt es Schöneres? Mit Ihrer Hilfe können noch mehr Kinder eine unbeschwertere Kindheit erleben. Ihre Zuwendung an die SOS-Kinderdorf-Stiftung bewirkt mehr Freude. Mehr Glück. Mehr Kindheit. Und das nachhaltig!

Petra Träg, 089 12606-109
petra.traeg@sos-kinderdorf.de



SOS-Kinderdorf-Stiftung
www.sos-kinderdorf-stiftung.de

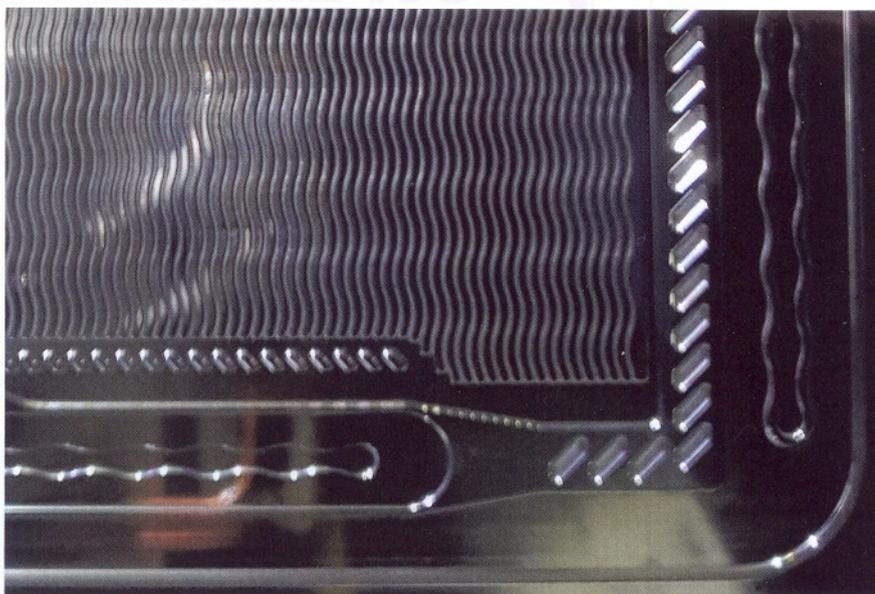


Bild 4:
Gefräster Prägestempel für Brennstoffzellen-Stacks (Ausschnitt) – die Ebenheit ist entscheidend

Wolframanteil technologisch zu beherrschen.“

Wolfgang Leonhardt

Herausforderung Entformen

Auch die Konstruktion und der Bau des Spritzgießwerkzeugs ist in diesem Fall aufwendig, denn die 460 Öffnungen des Kollimators sind nur durch sehr dünne Wandbereiche voneinander getrennt. Für die Machbarkeitsversuche hat man sowohl zylindrische als auch eckige Kerne getestet, mit Wanddicken zwischen 0,1 und 0,15 Millimeter. Jedem Werkzeugbauer ist klar, dass bei solch dünnen Wänden die Entformung äußerst anspruchsvoll ist. Die geforderten konischen

Kerne müssten in bestimmten Winkeln einzeln entformt werden. Auch das ist machbar, sind sich die Leonhardt-Spezialisten sicher. Die mit den Testwerkzeugen gefertigten Kollimatoren wiesen nämlich nicht nur die geforderte Festigkeit auf, sondern auch die nötige Oberflächengüte ($R_a = 0,7 \mu\text{m}$).

Mit dem Spritzgießen von dünnwandigen Bauteilen aus Wolfram hat sich Leonhardt eine weitere Technologie angeeignet, die ihn von anderen Anbietern abhebt. Auch wenn das Projekt derzeit auf Eis liegt: Mit der Expertise ist das Unternehmen gerüstet, Wolframbauteile für weitere Anwendungen zu produzieren.

Glanzfräsen und Brennstoffzellen

Die konsequente Ausrichtung auf Innovationen und Zukunftstechnologien zeigt sich bei Leonhardt in einem weiteren Beispiel. Seine Expertisen für das Glanzfräsen und für die Mikrobearbeitung kann das Unternehmen unter anderem bei der Herstellung von hochpräzisen Stacks für Brennstoffzellen nutzen. Derzeit werden in Hochdorf Stacks mit Wandstärken von 0,07 Millimeter gefertigt, künftig werden es 0,05 Millimeter sein.

Außerdem ist eine Parallelität von 2 Mikrometern auf der Fläche eines A4-Blattes einzuhalten.

„Mit unseren Präzisions-Fräszentren können wir mikrometergenau arbeiten und erreichen dabei reproduzierbar Oberflächenrauhigkeiten von gerade einmal 0,2 Mikrometern.“

Wolfgang Leonhardt

(Bilder: Leonhardt e. K., Hochdorf)



Bild 5: Dr. h.c. Wolfgang Leonhardt, Inhaber Leonhardt e. K.

Über Leonhardt

Leonhardt fertigt komplexe Werkzeuge und filigrane Bauteile in hoher Präzision. Das nach DIN ISO 9001 zertifizierte Unternehmen bietet eine Vielzahl von Bearbeitungstechniken an, angefangen beim CNC-Gravieren und HSC-Fünfachssimultanfräsen über CNC-Erodieren und 4-Achs-Lasern bis hin zum Ultraschallschleifen und Hochglanzpolieren. Leonhardt versteht sich als Partner des Automobilbaus, der Gummi- und Kunststoffindustrie, der Druckgussindustrie, der Spielwaren- und Freizeitindustrie, der Medizintechnik und Kosmetikbranche sowie der Verpackungsindustrie bei der Lösung anspruchsvoller Aufgaben. Dabei bringt das gut ausgebildete Team sein Know-how und seine Erfahrungen bereits in der Planungsphase eines Bauteils ein. Zahlreiche Auszeichnungen, aber auch der Auftrag zur Fertigung des Covers für die „Goldbibel“, zeugen von der Innovationskraft des Unternehmens.