

## › Kollimatoren für die Medizintechnik

# Dünnwandige Bauteile aus Wolfram

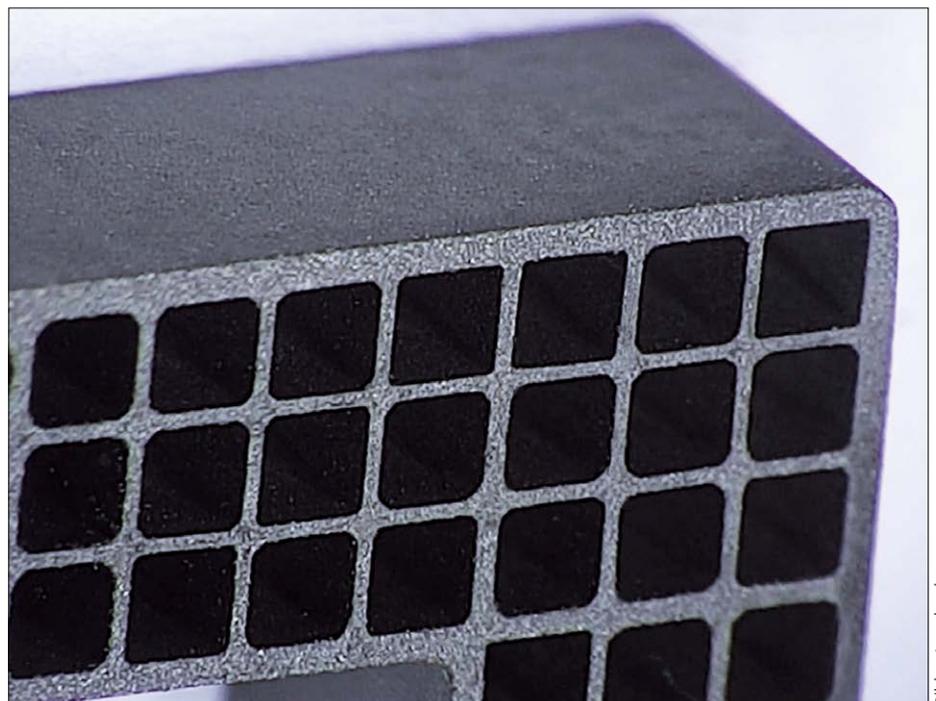
*Wolfram ist ein Werkstoff, der sich angesichts seiner exzellenten Abschirmwirkung sehr gut für Bauteile eignet, die zum Filtern von Röntgenstrahlen dienen. Dass das Metall bislang selten eingesetzt wird, liegt darin begründet, dass es schwierig zu verarbeiten ist. Das Werkzeug- und Formenbauunternehmen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

Der Mut, neue Wege zu gehen und Lösungen für anspruchsvolle Aufgabenstellungen zu finden, hat im Familienunternehmen Leonhardt aus Hochdorf bei Kirchheim bereits des Öfteren zu 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. Kollimatoren oder auch Strahleitraster werden bei bildgebenden medizinischen Diagnostik-Anlagen, beispielsweise 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.

### Schwierig zu bearbeiten

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 schwierig zu verarbeiten. Je mehr Verunreinigungen enthalten sind, umso spröder wird das Material.

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 lasergesinterten



Bilder: Leonhardt

*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.*

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 unzureichende Oberflächenqualität. Auch nachträgliches elektrochemisches Polieren kann daran nur wenig ändern.

### Pulverspritzgießen von Wolfram

Ausgehend von Erfahrungen bei anderen Projekten und nach intensiver Recherche entschied sich Leonhardt, den Kollimator

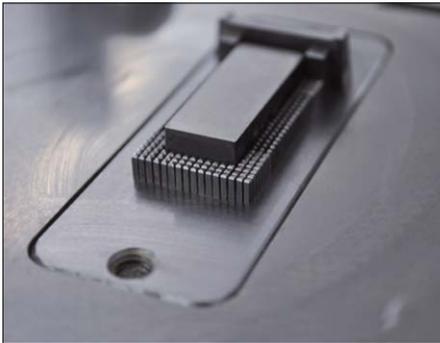
im MIM-Verfahren (metal injection molding) herzustellen. Angesichts des Eigenschaftsprofils keine leichte Aufgabe: Es musste zunächst ein Bindemittel entwickelt werden, mit dem das Wolframpulver fließ- und damit spritzfähig wird. Nach vielen Versuchen stellte sich ein Compound aus Wolfram und PEEK als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

### Herausforderung Entformen

Auch die Konstruktion und der Bau des Spritzgießwerkzeugs ist in diesem Fall

aufwändig, denn die 460 Öffnungen des Kollimators sind – siehe oben – 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 Millimetern. 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 gerüs-



Werkzeugeinsatz für das Spritzgiessen des Wolfram-Kollimators.



Im Spritzgiesstechnik 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.

tet, 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 Millimetern gefertigt, künftig werden es 0,05 Millimeter sein. Ausserdem ist eine Parallelität von 2 Mikrometern auf der Fläche eines A4-Blattes einzuhalten.

### Kontakt

Leonhardt e. K.  
Mozartstrasse 26  
D-73269 Hochdorf  
+49 7153 9594-0  
info@leonhardt-gravuren.de  
www.leonhardt-gravuren.de

Wir machen mehr  
aus Kunststoff

Spritzguss  
Werkzeugbau  
Baugruppen-  
montage

Martignoni AG  
Dorfmatweg 5  
Postfach 1204  
CH-3110 Münsingen  
Schweiz

Fon +41 (0)31 724 10 10  
Fax +41 (0)31 724 10 19  
www.martignoni.ch  
info@martignoni.ch

***martignoni***