

Metall in seiner fligransten Form

Verbundbauteil: Dieses Potenziometer für eine elektronische Hörhilfe besteht aus mikrogefertigten Metallteilen und Kunststoff.

Trends in der Mikroproduktion, Teil 3, Metalle: Im Rahmen einer dreiteiligen Serie beleuchtet die «Technische Rundschau» Werkstoffe und Trends der für die Schweiz wichtigen Mikrotechnologie. Die Serie basiert auf Inhalten eines Kurses, den die Schweizerische Stiftung für mikrotechnische Forschung (FSRM) initiierte. Die Stiftung kümmert sich um die Verbreitung von Kenntnissen über die Mikrosystemtechnik in der Schweiz.

Für die Herstellung von Mikrokomponenten aus Metallen steht eine Reihe erprobter Prozesse zur Verfügung. Die wichtigsten sind Giessverfahren einerseits sowie pulvermetallurgische Verfahren andererseits. Von den Giessverfahren eignet sich insbesondere das Feingiessen, bei dem «verlorene Mo-

delle» aus Wachs oder Kunststoffen zum Einsatz kommen.

Diese werden mit einer dünnflüssigen, feinkörnigen keramischen Masse umhüllt und dann bebandet. Nach dem Trocknen wird der Prozess mehrfach wiederholt, damit die Schale dick und stabil genug wird. Anschliessend erfolgt ein

Brennvorgang, bei dem die Schale aushärtet und das Modell zugleich ausgast. Beim Giessen in die heisse Form läuft das Metall selbst in feinste Details der Kontur. Es entsteht ein hochpräzises Gussteil mit sehr glatter Oberfläche.

Beim Druckgiessen wird das flüssige Metall – meist Aluminium oder Zink – unter hohem Druck in eine zweigeteilte Metallform gepresst und erstarrt dort. Auch mit diesem Verfahren können vergleichsweise kleine Bauteile mit hoher Geometrietreue und Oberflächengüte hergestellt werden.

Eine weitere Technologie führt über pulvermetallurgische Prozesspfade. Bei der klassischen Pulvermetallurgie wird metallisches Pulver unter hohem Druck mithilfe

AUF EINEN BLICK

Serie «Trends in der Mikroproduktion»

Die dreiteilige Serie «Trends in der Mikroproduktion» beschreibt in knapper Form wichtige Inhalte eines Kurses, den Prof. Thomas Hanemann vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und vom Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) der Universität Freiburg im vorigen Jahr

im Auftrag der Schweizer Stiftung für Forschung im Bereich der Mikrotechnologien (FSRM) in Neuchâtel (Schweiz) abgehalten hat. Teil 1 der Serie, «Kunststoffe», erschien in der Ausgabe TR 1/14; Teil 2, «Keramiken», wurde in der Ausgabe TR 2/14 veröffentlicht.

fe eines Stempels in eine Matrize gepresst. Der noch zerbrechliche Grünling wird anschliessend in einem Ofen gesintert, wobei seine Festigkeit durch teilweises Verschmelzen der Metallkörner stark zunimmt. Es entsteht ein stabiles, belastbares Metallbauteil.

Eine weitere Variante ist das Lasersintern von Metallpulver, das ähnlich abläuft wie die Stereolithografie. Hier verschmilzt der Laser die Körnchen des Metallpulvers teilweise miteinander. Auch diese Grünlinge müssen in einem Ofenprozess gesintert werden.

Für Metalle stehen über die bereits beschriebenen Verfahren hinaus noch weitere Formgebungsverfahren zur Verfügung. Es sind dies die Mikrobearbeitung mit Werkzeugen oder mit Laser, die Funkenerosion, chemische und elektroche-



Thomas Hanemann, KIT Karlsruhe: «Der Durchbruch von Mikrosystemen in die Breite industrieller Anwendungen und Märkte gelang erst vor vergleichsweise kurzer Zeit. Viele Branchen suchen gut ausgebildete Fachleute.» (Bilder: Vollrath)

mische Verfahren wie selektives Ätzen oder das galvanische Beschichten.

Für die Mikrobearbeitung können heute Fräser mit Durchmessern bis herab zu 50 µm genutzt werden. Damit lassen sich Strukturen mit Genauigkeiten im 10-µm-Bereich und teilweise darunter erzielen. Anbieter solcher Maschinenlösungen ist unter anderem die Firma Microlution, deren «Ultra Precision Micromechanical Machining»-(UPM-)Anlage am Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) im deutschen Freiburg steht. Sie eignet sich für die extrem präzise Bearbeitung von Flächen und linearen Strukturen.

Eine weitere Bearbeitungsmethode ist die Funkenero- ▶



Klemmbretter
(DIN 46294 und 46295)
Ex-Klemmbretter mit Bescheinigungen
der PTB (ATEX 100)
Klemmleisten
Klemmbrettverbindungen
Muttern und Scheiben (Messing und Stahl)
nach DIN

Ing. Erich Geiss GmbH & Co.KG
Elektrotechnische Fabrik



D- 65837 Sulzbach Postfach 1128
Tel. +49 (0) 6196 75 131
Fax +49 (0) 6196 75 140

E-Mail : Ing.ErichGeissGmbHCoKG@T-Online.DE



Schleifringkörper
Schleifring-Systeme
Kollektoren
Bürstenhalter und Kohlen
Bürstenhalterbolzen

SINDEX

Die Schweizer Messe für Technologie

2. - 4.

SEPTEMBER

2014

BERN

Jetzt als Aussteller anmelden:

www.sindex.ch/anmeldung

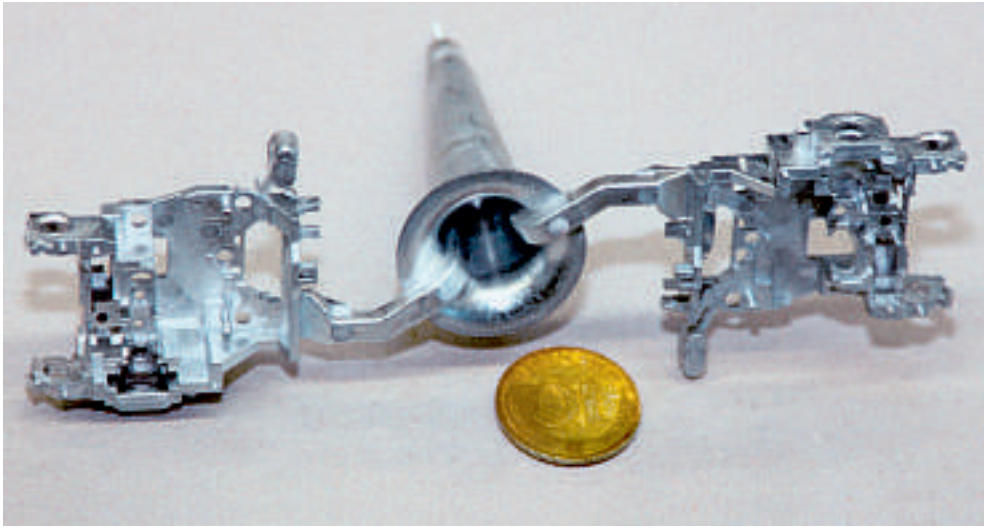
Veranstalter: **BERNEXPO** GRUPE Patronat: **swissTnet** SWISS TECHNOLOGY NETWORK **GOP**



▶ 30% Steigerung der Maschinenlaufzeit
mit COSCOM CAD/CAM-Software

COSCOM®

www.mehr-profit-vor-dem-span.ch



Im Zink-Druckgiessverfahren hergestellte Schlitten für CD-Laufwerke.

► sion. Dabei wird zwischen dem Werkstück und einer passend geformten Elektrode, die sich beide in einer isolierenden Flüssigkeit befinden, eine Spannung angelegt. Die Elektrode wird dicht an das Werkstück herangefahren, bis Funken überspringen, die Material ab-

tragen. Will man vertikale Schnitte ausführen, so wird die Elektrode als dünner Draht ausgeführt, der ständig durch das Werkstück bewegt wird.

Statt mit einem Werkzeug zu zerspanen, kann auch mithilfe energiereicher Laserstrahlen Mate-

rial verdampft werden. Meist wird der Laser dazu rasterförmig über die Fläche geführt. Das Verfahren eignet sich nicht nur für Metalle, sondern auch für Keramiken, Kunststoffe sowie superharte Werkstoffe wie Diamant, Siliziumcarbid oder Wolframcarbid. Hersteller solcher Systeme ist unter anderem Oxford Lasers Inc.

Ein aufbauendes Verfahren ist dagegen die galvanische Beschichtung. Das Werkstück wird vorher mit einer isolierenden Maske versehen, sodass der Aufbau nur an freiliegenden Bereichen erfolgt. Fallweise kann nach Erreichen einer gewissen Schichtdicke eine weitere Maske eingesetzt werden. So lassen sich dünne, strukturierte Komponenten erzeugen, die für unterschiedlichste Anwendungen wie Kontakte, Einsätze für Formen, Belichtungsmasken oder Mikrospulen eingesetzt werden. ■

Klaus Vollrath

freier Fachjournalist, Aarwangen

IM PROFIL

Know-how-Vermittlung für die Mikrofabrikation

Eine rasche Verbreitung von Kenntnissen über die Mikrosystemtechnik hat sich die schweizerische Stiftung für mikrotechnische Forschung (FSRM) auf die Fahnen geschrieben. In Zusammenarbeit mit namhaften europäischen Forschungsinstituten

und Anwendern wurde ein breit gefächertes Kursprogramm, «Training in Microsystems», aufgebaut. So wurden im Jahr 2013 etwa vierzig Kurse zu den wesentlichen Aspekten rund um das Thema Mikrotechnik erfolgreich durchgeführt.

FSRM, Schweizer Stiftung für Forschung im Bereich der Mikrotechnologien

2001 Neuchâtel, Tel. 032 720 09 00
fsmr@fsmr.ch

Karlsruher Institut für Technologie, KIT

DE-76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Tel. +49 721 608 225 85
thomas.hanemann@kit.edu

Ihr Partner für automatisierte Wärmeprozesse

Lükon Wärmeprozessanlagen zum • Trocknen • Aushärten • Tempern

Von Klebern, Lacken, Vergussmassen usw.



Optimieren Sie Ihre Fertigungsprozesse mit unseren vertikalen / horizontalen Durchlauföfen

- Schweizer Qualität
- Platzsparend
- geringe Wartungskosten
- Keine mechanischen Transporte
- gute Serviceleistungen



Erfahren Sie mehr über unsere Anlagen unter www.lukon.ch

Thermal Solutions Lükon Thermal Solutions AG, Hauptstrasse 63, Postfach 144, CH-2575 Täuffelen, Telefon +41 (0)32 396 06 06, E-Mail info@lukon.ch



Besuchen Sie uns an der Messe

smthybridpackaging

Nürnberg, Germany 06. - 08. Mai 2014
Halle 6, Stand 6-423

