Prozessbild beim Lasern von 3D-Spanbrechern; die individuelle Fertigung von Spanbrechern bietet Mehrwert: Erhöhung der Standzeiten, Verbesserung der Prozesssicherheit, Stillstandsminimierung und gezielten Spanbruch

# Inhalt

Das Micro Energy Harvesting ist heute an der Schwelle zur Kommerzialisierung angekommen. Im Blickpunkt der Forschung stehen unter anderem Themen wie die Optimierung von Generatoren oder die Entwicklung leistungsarmer Systemkonzepte.

14

## > SPECIAL

24

### LASERMIKROBEARBEITUNG


**24 Keramikbearbeitung mit dem UV-Laser**
Technische Keramiken besitzen tolle Eigenschaften, sind aber auch schwierig zu bearbeiten. Der UV-Laser kann hier deutlich punkten.
*Malte Borges*

**29 Femtosekundenlaser im kompakten Industriedesign**
Weltneuheit: Ein anwendungsgerechtes und industrietaugliches Gesamtsystem erschließt das volle Potenzial von Ultrakurzpulslasern.
*Eduard Fassbind*

**32 Lasersysteme für individuelle 3D-Spanbrecher**
Bei der Optimierung von Zerspanungsprozessen spielen die Werkzeuggeometrie und die Spanleitstufe eine zentrale Rolle.

**35 Präzisionsfertigung im Test**

**38 Laserschweißlösung in Rekordzeit**

**40 Individualisierte Freiformlinsen**



## > TITELANZEIGE

**Kompaktklasse für Ultrakurzpulslaser**
Dank eines modularen Baukastensystems gelingt es dem Laseranlagenbauer Swisstec Micromachining, Standard- wie auch kundenspezifische Laseranlagen aufzubauen, die in Bezug auf die Applikation beste Voraussetzungen bieten. Als Weltneuheit stellt Swisstec auf der Messe Lasys die ultrakompakte Laseranlage ›MFT 80‹ vor, die auf einer Grundfläche von 0,8 × 0,8 m² alle Nebenaggregate enthält. Sowohl Faserlaser als auch Femtosekundenlaser lassen sich im bestehenden Design problemlos integrieren.

**swisstec micromachining ag**
**CH-9100 Herisau**
**Tel. +41 71 755 31 12**
**info@swisstecag.com**
**www.swisstecag.com**


## Rubriken


**03 Editorial**

**06 Branchennews**

**70 Neue Produkte**

**74 Vorschau / Index**


## Interview


**12 Toleranzen tendieren zu null**
Interview mit Dr. Karl Spanner, Geschäftsführer von Physik Instrumente (PI)


## Energy Harvesting – Trendbericht


▶ **14 Klar machen zum ›Ernten‹!**
Im Blickpunkt des Micro Energy Harvesting stehen Themen wie die Optimierung von Generatoren und die Entwicklung leistungsstarker Systemkonzepte. Auch bei den produktionstechnischen Aspekten besteht erheblicher Forschungsbedarf.
*Michael Kröner und Peter Woias*

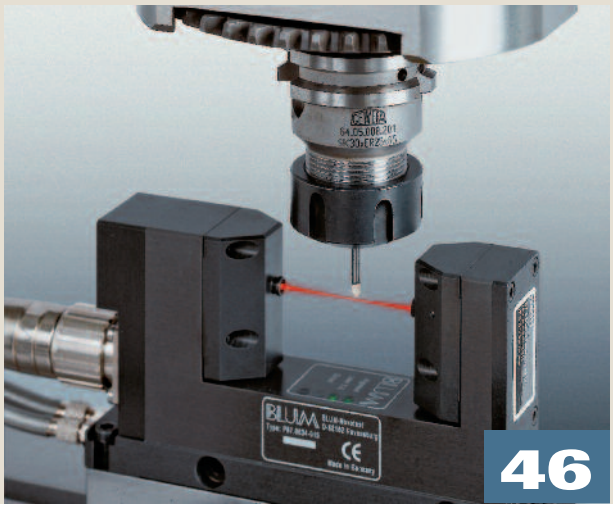

## Mechanische Mikrobearbeitung


**42 Präzision wird produktiv**
Gefragt ist das Fräsen hochgenauer Mikrostrukturen bei größtmöglichem Bearbeitungsraum, um viele Werkstücke mit geringen Nebenzeiten bearbeiten zu können.
*Markus Vos*

**46 Mikrometer messen kann so einfach sein**
Für die Werkzeugeinstellung und die Bruchkontrolle empfindlicher Mikrowerkzeuge mit einem Durchmesser von gerade mal 30 µm haben sich laserbasierte Messsysteme bewährt.
*Winfried Weiland*

**50 Sauber fräst am längsten**
Wenn Späne in der Schneidzone zurückbleiben, kann dies den Mikrozerspanungsprozess erheblich beeinträchtigen. Ein neues System schafft Abhilfe.


© MIKROvent, Rudelzhausen




Das Messsystem ›LaserControl NT‹ von Blum-Novotest ermöglicht es dem Unternehmen W-Präzisionstechnik, Mikrowerkzeuge mit einem Durchmesser von gerade einmal 30 µm hochpräzise zu vermessen

Physikalische Phänomene wie Oberflächenspannung sowie elektrostatische und Kapillarkräfte werden beim Metall-Kapillardruckgießen gezielt zur Formgebung von metallischen Mikrobauteilen genutzt.


**52 Mit ultrapräzisem Rundlauf**
Maßgeschneiderte Sonderspannzangen für UP-Rundlaufgenauigkeit und makellose Oberflächen

**54 Warum den µm spalten?**
Nullpunktspannsysteme mit µm-Genauigkeit für reproduzierbare Werkstückwechsel

**56 Klein und fein geschnitten**
Laserfeinschneiden und Wasserstrahl-Microcutting

## Mikrospritzgießen

▶ **57 Mikrostrukturen detailgetreu abformen**
Durch das Expansionsspritzgießen kann die Fließfrontgeschwindigkeit sowie die Druckübertragung im Werkzeug und damit die Abformqualität von Mikrostrukturen verbessert werden.
*Dietmar Drummer und Karoline Vetter*

**62 Oberflächenveredelung durch Metall-Kapillardruckgießen**
Physikalische Phänomene wie Oberflächenspannung sowie elektrostatische und Kapillarkräfte werden gezielt zur Formgebung von metallischen Mikrobauteilen genutzt.
*Friedrich-Wilhelm Bach et al.*

## Mikrooptik

▶ **68 Mikrooptische Replikation mit ›Step and Repeat‹**
Arrayhafte Replikationsmaster werden durch die wiederholte Abformung eines ultrapräzisionsbearbeiteten Einzellinsenstempels generiert.

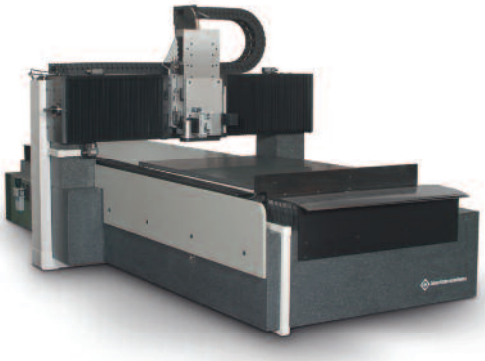




JFA®

ULTRAPRÄZISE SYSTEME & KOMPONENTEN

SUB-µm-GENAUE PRÄZISIONSMECHANIK FÜR IHRE PROZESSE



NEU IM WEB:
WWW.JFA.DE

BERATUNG
KONSTRUKTION
MONTAGE

ENTWICKLUNG
FERTIGUNG
INBETRIEBNAHME

Johann Fischer Aschaffenburg
Präzisionswerk GmbH & Co. KG
Ein Kalibrierlaboratorium des Deutschen Kalibrierdienstes DKD für Länge und weitere geometrische Größen

Ruhlandstraße 72-78
63741 Aschaffenburg
Telefon: (0 60 21) 86 05 - 0
Telefax: (0 60 21) 86 05 20

eMail: info@jfa.de
Web: www.jfa.de
YouTube: JohannFischerAB