

FRÄSEN + BOHREN

6/2011

Technische Fachzeitschrift für:

CNC-Fräsen • HSC-Fräsen • Fräsmaschinen • Fräswerkzeuge • Bohrmaschinen • Bohrer • 79223



SCHUNK 


FACHVERLAG MÖLLER

Fachverlag Möller
Neustraße 163, 42553 Velbert
Telefon: 02053/981250
www.fachverlag-moeller.de



Bild 1:
Blick in den Fertigungsbereich:
Zwei Millionen Euro investierte
GFH vor kurzem in neue Maschinen-
und Anlagentechnik

Präzisionsfertigung von Mikrobohrungen

Die Anforderungen an technische Produkte werden immer spezieller, entsprechend wächst die Bedeutung der Kleinserienproduktion: So sind etwa Motorenbauer aufgrund der verschärften Emissionsrichtlinien inzwischen gezwungen, nur noch Einspritzanlagen zu verwenden, die auf ihre jeweiligen Systeme zugeschnitten sind. Die Einheitsmodelle der Großserienhersteller reichen für diese Ansprüche nicht mehr aus, bei der Produktion im eigenen Betrieb wäre dagegen die Auslastung der notwendigen Maschinen nicht gegeben. Die GFH GmbH hat sich daher auf die Präzisionsfertigung von kleinen und mittelgroßen Serien spezialisiert. Ihre Anlagen sind so ausgelegt, dass sie sich für mehrere Anwendungen auch im geringen Stückzahlbereich umrüsten lassen – und dabei dennoch prozesssicher innerhalb der engen Toleranzen der Großserienfertigung auf einen Mikrometer genau arbeiten.

„Ein guter Prototyp ist kein Garant für höchste Qualität in der Serienproduktion“, sagt Anton Pauli, geschäftsführender Gesellschafter von GFH. Bislang wurde auch in Industrien mit großen Anforderungen an eine exakte Verarbeitung häufig auf Großserien zurückgegriffen, in denen jedoch von einem Modell stets eine Million und mehr Exemplare hergestellt werden. Spezifische Ansprüche konnten dabei nicht berücksichtigt werden. „Unsere Stärke liegt daher vor allem in der prozesssicheren Fertigung in besonders niedrigen Toleranzbereichen für kleine bis mittelgroße Serien von etwa 100 bis

zu 100.000 Stück“, so Pauli. Das Unternehmen hat sich auf die Präzisionsfertigung unterschiedlicher Bauteile und Geräte spezialisiert, wie zum Beispiel Einspritzkomponenten, medizinische Instrumente oder Sensoren für Messsysteme.

Durch seine Erfahrung in Prozessen der Dreh-Fräsanwendung über Schleif-, EDM- und Laserbearbeitung bis hin zum Finishing ist GFH in der Lage, die komplette Fertigungskette beispielsweise für Einspritzkomponenten ohne den Einsatz von Unterlieferanten darzustellen. Dadurch können die einzelnen Fertigungsschritte aufeinander abgestimmt und die Fertigungszeiten mit Blick auf die Qualität sukzessive verbessert werden. Dazu hat das Unternehmen unter anderem kürzlich zwei Millionen Euro in neue Maschinen- und Anlagentechnik investiert. Für Prozesse und Anforderungen, für die es bislang keine adäquaten Bearbeitungssysteme gibt, werden zudem immer wieder

neue, eigene Anlagen entwickelt. Dies trägt entscheidend dazu bei, dass die Fertigung hinsichtlich des Qualitätsniveaus wie auch der Kosten kontinuierlich verbessert werden kann.

Hochpräzise Mikrobohrungen bei Einspritzkomponenten

Zu den Kernkompetenzen der GFH zählt auch die Herstellung von Mikrobohrungen, das Unternehmen ist in diesem Bereich einer der weltweiten Technologieführer. Gefertigt wird entweder spanend, im EDM-Verfahren oder mittels der Technik des Laserbohrens. Neben zylindrischen Bohrungen sind dabei auch positiv und negativ konische Bohrungen mit einem K-Faktor bis 20 möglich (K1 entspricht $\Delta d = 10 \mu\text{m}/\text{mm}$). Diese besondere Expertise von GFH kommt beispielsweise bei Einspritzbohrungen zum Tragen: Da die Spritzlochbohrungen entscheidenden Einfluss auf die innermotorische Verbrennung haben, geht es vor allem da-

Kurzinfo: GFH GmbH

Die GFH GmbH wurde 1998 gegründet und hat ihren Sitz in Deggendorf in Niederbayern. Bei seiner Gründung war das Unternehmen eine Betriebsstätte der Lucas Varsity Systems mit Schwerpunkt Prozessentwicklung. Bereits 1999 folgte die Erweiterung um die Schwerpunkte Laser, HEG, EDM und Messtechnik. Später kamen die Bereiche Spezialanlagenbau, Lasertechnik und Anlagentest hinzu. Seit 2006 ist das Unternehmen auf zwei Geschäftsbereiche spezialisiert: Präzisionsfertigung und Sondermaschinenbau. Insgesamt beschäftigt die GFH GmbH etwa 110 Mitarbeiter.



Bild 2: Bei der Herstellung von Einspritzkomponenten wie beispielsweise Düsen sind Bohrungen im Mikrometerbereich erforderlich. Für die Präzisionsfertigung hat die GFH ein eigenes Messverfahren entwickelt, das hochpräzise Ergebnisse liefert

rum, die Bohrungsgeometrien präzise – innerhalb vorab festgelegter Toleranzen – herzustellen. Dazu fertigt das Unternehmen im Rahmen dieses Prozesses nicht nur die Bohrung selbst, sondern übernimmt auch die exakte Kalibrierung des Spritzlochs durch hydroerosive Bearbeitung mit Hilfe eines Fluidschleifmittels. Auf diese Weise lässt sich eine Genauigkeit von $< \pm 1$ Prozent des Gesamtdurchflusses erzielen. Um die Qualität ihrer Mikrobohrung sicherzustellen, hat GFH mit dem Negativabdruckverfahren eine zerstörungsfreie Methode entwickelt, mittels derer Größe und Geometrie des Spritzlochs überprüft werden können. Da bei üblichen Messverfahren ein Aufschneiden der Bauteile notwendig war, konnten Messungen nur stichprobenartig durchgeführt werden. Bei der neuen Methode hingegen wird ein spezielles

Zweikomponentenmaterial, das die GFH eigens für dieses Messverfahren anfertigen lässt, in die Düsen gespritzt. So entsteht ein



Bild 3: „Unsere Stärke liegt vor allem in der prozesssicheren Fertigung in besonders niedrigen Toleranzbereichen für kleine bis mittelgroße Serien“, sagt Anton Pauli, geschäftsführender Gesellschafter von GFH (Werkbilder: GFH GmbH, Deggendorf)

Negativabdruck, anhand dessen die Messungen durchgeführt werden können.

Verschiedene Mess- und Prüfsysteme für eine größtmögliche Fertigungsgüte

Das Leistungsspektrum von GFH umfasst daneben unter anderem auch die Oberflächenbearbeitung von der einfachen Lasergravur bis zur 3D-Mikrostrukturierung. Je nach Anforderung können so beispielsweise Topographien erzeugt werden, um die Reibung und den Materialverschleiß zu minimieren oder aber auch um gezielt Stick-Slip-Effekte hervorzurufen. Da in vielen Anwendungsbereichen, wie etwa bei Dichtflächen, neben den Ebenheits- und Rauheitsanforderungen auch die Bearbeitungsstruktur die Funktionalität bestimmt, stellt zudem die exakte Vermessung der Oberflächengüte einen wichtigen Punkt im Produktionsablauf dar. GFH verwendet hierfür die Weißlichtinterferometrie, ein Verfahren, das anhand der Interferenzen von polychromatischem Licht die Oberflächentopographie berührungslos misst. Diese Technik ist eine von mehreren, die das Unternehmen zur Sicherung der Qualität und Präzision verwendet. Dazu gehören auch das genannte Negativabdruckverfahren sowie weitere Koordinaten-, Form- und Lagemesssysteme. Deren Werten fließen in eine statistische Messdatenaufbereitung ein, anhand derer der Fertigungsprozess überwacht wird. Zur Koordinierung der Produktion nutzt GFH ein eigens entwickeltes Fertigungsplanungstool. Damit kann selbst bei kurzfristigen Zeichnungs- oder Spezifikationsänderungen schnell reagiert werden, wodurch die Lieferzeiten kurz gehalten werden.