

# werkzeug & formenbau

Titelbild und  
Beitrag Seite 28  
ph HORN ph



## MEDIZINTECHNIK GESUNDE AUSSICHTEN 6

### VERKETTUNG

Automatisierung beginnt im Kopf:  
Knarr setzt auf Lösung von Exeron 16

### BEARBEITUNGSZENTRUM

Allgaier Automotive fräst Variotempo-  
Werkzeuge auf Trimill-Maschine 24

### RÜSTZEITOPTIMIERUNG

Hainbuch reduziert die Zeit fürs  
Rüsten um den Faktor 140 32

Belegexemplar  
zur Rechnung

**Trends  $\mu$ -genau****Materialkonflikte vermeiden**

Gerade in der Medizintechnik ist es wichtig, dass die verwendeten Materialien sich nicht unbeabsichtigt gegenseitig beeinflussen. Zahlreiche Verordnungen, die demnächst noch deutlich rigider ausformuliert werden, regeln beispielsweise, welche Materialien auf einer Maschine im Wechsel bearbeitet und welche Stoffe keinesfalls kombiniert werden dürfen. Hier ist die lückenlose Dokumentation über das Workflow-Managementsystem ein unschätzbare Vorteil, da jeder Schritt akribisch erfasst wird.



Das Materialspektrum reicht von Titan über CoCr-Werkstoffe und Kunststoffe bis hin zu Keramiken.

**Bearbeitungszentren****Zahn um Zahn zum Erfolg**

Zahn techniker fräsen Implantate und anderen Zahnersatz oft mit den einschlägigen Branchenlösungen – die sind zwar für Programmierlaien einfach zu bedienen, aber liefern nicht gerade höchste Qualität. millhouse in Hofheim-Wallau geht einen anderen Weg – hier setzt man auf drei Bearbeitungszentren Mikron HSM 400 U von GF Machining Solutions. Mit nachhaltig großem Erfolg.

**Z**ahnersatz ist eine frästechnische Herausforderung. „Nicht wegen der Oberflächen – da sind die Anforderungen verglichen mit den Gegebenheiten im Werkzeug- und Formenbau relativ einfach zu erfüllen. Was jedoch wichtig ist, sind beispielsweise die Passungen zwischen den einzelnen Komponenten des Zahnersatzes.“ Sören Hohlbein ist gelernter Zahn techniker und Geschäftsführer des auf Fräsarbeiten an medizinischen Teilen insbesondere im Bereich Zahnersatz spezialisierten Technologiecenters millhouse in Hofheim-Wallau. Zur Herstellung von qualitativ

hochwertigem Zahnersatz setzt er nicht auf die in zahntechnischen Laboren weit verbreiteten Branchenlösungen, die zwar auch für Programmierlaien relativ einfach zu bedienen sind, aber eben bei der Qualität deutlich Zugeständnisse verlangen. „Diese Lösungen versprechen oft mehr, als sie halten“, erklärt er. „Und die Qualität ist in vielen Fällen gerade einmal für ein Provisorium ausreichend.“

Auch generative Verfahren sind derzeit seiner Ansicht nach nicht geeignet für hochwertigen Zahnersatz: „Abgesehen von der fehlenden Präzision der Werkstücke gibt es bei den Temperaturen um

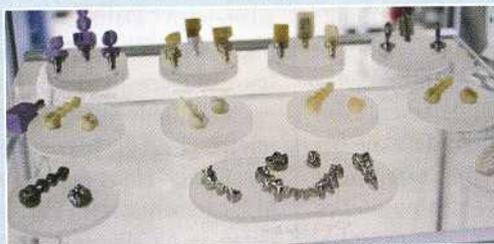
980 °C, die für eine Weiterverarbeitung wie etwa eine keramische Verblendung notwendig sind, bei Sintermetallen Probleme – sie delaminieren, gasen aus oder verspannen sich.“ Bei millhouse geht man deshalb einen anderen Weg – hier stehen unter anderem drei hochpräzise Bearbeitungszentren des Typs Mikron HSM 400 U – Mikron ist der Name der Fräsmaschinen aus dem Haus GF Machining Solutions.

**Nachhaltig wirtschaftliche Qualität**

„Die kosten zwar im Invest deutlich mehr als die relativ filigran gebauten Lösungen der auf unsere Branche spezialisierten

**Profil**  
**millhouse GmbH**

Die millhouse GmbH ist ein Technologie-Center mit besonderem Focus auf dem medizinischen CNC-Fräsen unterschiedlichster Materialien. Neben der Abwicklung im Lohnauftrag bietet das Unternehmen umfassende Konzepte, Produkte und Logistikleistungen an. Spezialität des Unternehmens ist das präzise fünfachsiges CNC-Fräsen von Zahnersatz mit automatischer Dokumentation nach DIN ISO, MPG, QM. Das Unternehmen bietet zahlreiche Dienstleistungen, die unter anderem auch den Support für Neueinsteiger in dieses Feld umfasst.



Vom einzelnen Zahn bis zu umfangreichen Stütz- und Brückenkonstruktionen reicht die Palette der gefertigten Werkstücke.

Hersteller“, räumt der Zahntechniker ein. „Letztlich liefern sie mir jedoch anders als die Branchenlösungen die geforderte Qualität – und sind auf Dauer auch deutlich wirtschaftlicher.“

Der Trend, dass zahntechnische Labors versuchen, ihren Anteil an der Wertschöpfungskette in Sachen Zahnersatz auszubauen, ist klar erkennbar. Gerade für kleine Labors aber ist der fertigungstechnische Aufwand sehr hoch, zudem sind auch die Branchenlösungen nicht gerade billig. Hier schließt Hohlbein mit seinem Unternehmen millhouse eine Lücke: „Wir fertigen im Auftrag der Zahntechniker individuelle Einzellösungen mit den Methoden der Massenproduktion“, erklärt er. „Dabei können wir neben den eigentlichen Zähnen auch Stege und Brücken problemlos fertigen – ein Bereich, den die sonst üblichen Lösungen aussparen.“

Beim Zahnarzt wird dem Patienten entweder klassisch ein Abdruck von der zu behandelnden Kieferpartie abgenommen, der dann vom Zahntechniker digitalisiert

wird, oder der Zahnarzt scannt direkt im Mund des Patienten. „Der Zahntechniker übersendet uns dann den Datensatz, aufgrund dessen wir die benötigten Komponenten für den Zahnersatz fräsen.“

**Automatisierung von Anfang an**

Begonnen hatte Hohlbein mit seinem Unternehmen im Jahr 2003. Und bis zur Gesundheitsreform lief alles gut. Im Jahr 2005 kam der Einschnitt – und damit der Zwang, deutlich wirtschaftlicher zu produzieren. Mit einer kleinen 3+1-achsigen Maschine stieg Hohlbein in die CNC-Technik ein, erwarb sich eigenständig akribisch die notwendigen Programmierkenntnisse. Bald jedoch kam die erste Mikron HSM 400 U, zu der sich in den vergangenen Jahren zwei weitere gesellten.

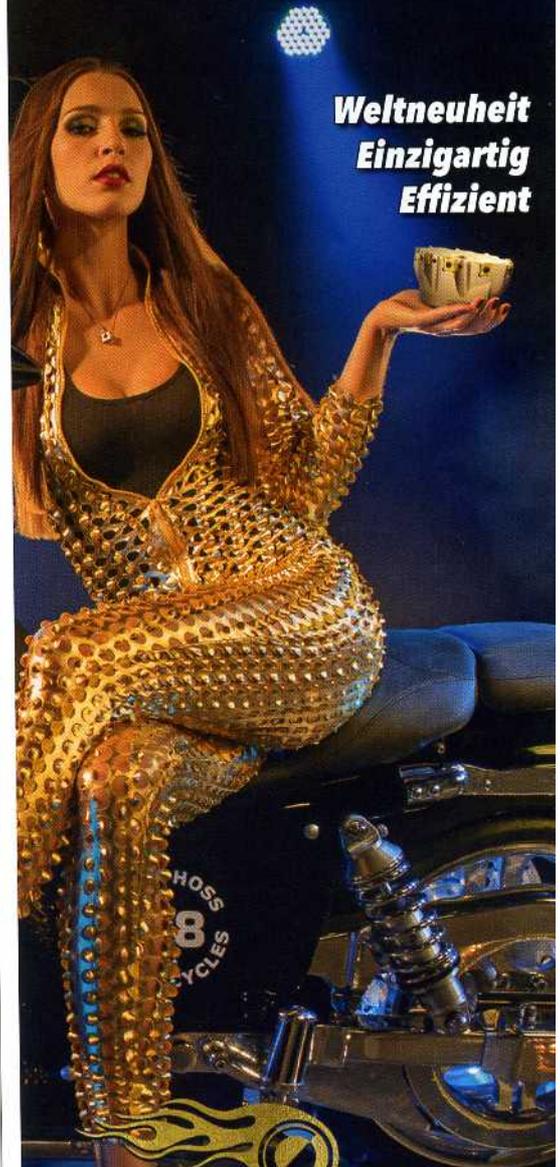
Bereits die erste Mikron-Maschine wurde mit Magazin und Industrieroboter für Rohlinge und Fertigteile zu einer komplett automatisierten Fertigungszelle erweitert. Als das zweite und dritte Bearbeitungszentrum beschafft wurde, konnte die Automatisierung zu einer linearen →



**web-link**  
Im Blickpunkt:  
Video zur  
Anwendung

**8 SCHNEIDKANTEN!**  
**IN EINER DREHRICHTUNG**

**Weltneuheit**  
**Einzigartig**  
**Effizient**



**GOLD MAX**  
**8**



**Ingersoll Werkzeuge GmbH**

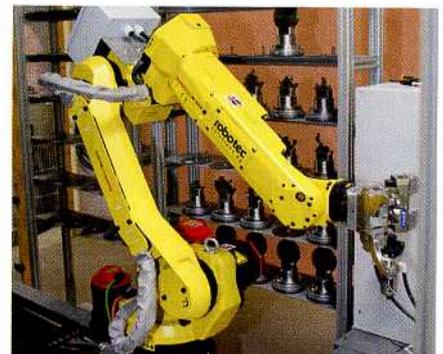
**Hauptsitz:**  
Kalteiche-Ring 21-25 • D-35708 Haiger  
Telefon: +49 (0)2773-742-0  
Telefax: +49 (0)2773-742-812/814  
E-Mail: info@ingersoll-imc.de



Inzwischen stehen bei millhouse drei Fräsmaschinen Mikron HSM 400 U von GF Machining Solutions samt Linearautomatisierung.



Die Rohlinge gibt es als Ronden in unterschiedlichen Materialien und Stärken. Sie werden über verschiedene Bearbeitungen optimal ausgenutzt.



Der Knickarm-Roboter versorgt die Bearbeitungszentren mit Rohlingen und legt den fertig gefrästen Zahnersatz auftragsbezogen ab.

Bilder: werkzeug&formenbau

Lösung erweitert werden – sie versorgt jetzt alle drei Mikron-Maschinen mit Rohlingen und legt die fertig gefrästen Zahnersatz-Komponenten automatisch auftragsbezogen in „Containern“ ab. Die Regale des Systems fassen bis zu 270 solcher Container (GPS Kontur).

### Breites Materialspektrum

Heute fertigt millhouse im Monat Zahnersatz für 3500 bis 4000 „versorgte Zähne“. Verarbeitet wird ein sehr breites Spektrum an Materialien von CoCr-Metallen über Titan, Keramiken oder Kunststoffe wie Peek bis zum Zirkonoxid. Die Rohlinge – in der Regel runde Zuschnitte mit Scheibendurchmesser 110 mm (GPS 120) in unterschiedlicher Stär-

ke – werden von speziellen Haltern aufgenommen. Speziell am späteren Übergang zum Zahnfleisch haben die Werkstücke oft sehr dünne Wandstärken. „Von Wettbewerbern wissen wir, dass die bei den kritischen Teilen oft 50 Prozent und mehr Ausschuss haben – bei uns sind es gerade einmal 5 Prozent“, betont Hohlbein. „Metalle und Keramiken brauchen sehr stabile Maschinen. Hier ist von großem Vorteil, dass wir mit den Mikron-Zentren sehr stabile Lösungen haben, die die notwendige Steifigkeit für solch diffizile Bearbeitungen mitbringen.“

Ein weiterer Vorteil dieser Steifigkeit sind die deutlich höheren Standzeiten der teuren Fräswerkzeuge. Im Einsatz sind in der Regel Fräser – meist Kugelfräser – in Durchmessern von 0,5 bis 8 mm. Mikroschwingungen werden aufgrund des Aufbaus der Mikron-Zentren zuverlässig vermieden.

Trotzdem war der Verbrauch an Werkzeugen zu Beginn extrem hoch: „Anfangs waren wir bei Standzeiten von 3 min – und unser Ziel waren etwa 30 min“, erklärt Hohlbein. „Inzwischen sind wir bei 40 h.“ Für die Standzeit sind die auf Werkzeuge und Material abgestimmten Frässtrategien ein essenzieller Faktor. Programmiert wird bei millhouse an Programmierplätzen, bei der Software setzt Hohlbein auf hyperDent und hyperMill von Open Mind. „Die Maschinenbediener erstellen die Programme selbst“, erläutert Hohlbein. „Es liegt in ihrer Hand, optimale Oberflächen und Genauigkeiten

zu erzielen.“ Dafür bieten die leistungsfähigen Heidenhain-Steuerungen ein weites Spektrum an Möglichkeiten.

Ziel ist jedoch, direkt vom Programmierplatz auf die Maschine zu gehen. Das im eigenen Haus entwickelte Workflow-Managementssystem CamFlow greift sehr tief in die NC-Funktionen der Maschinen

ein. Die Programme werden von hier aus zentral auf die Maschinen geschickt. Die Ablauforganisation in CamFlow reicht vom Laufzettel mit Barcode über die Disposition aller Fertigungsschritte und die CAD/CAM-Steuerung der Fräsmaschinen bis hin zum Versand mit Lieferschein und Fakturamodul mit Zahlungsüberwachung.

„Ein großer Vorteil dabei ist, dass die Software alles akribisch dokumentiert und protokolliert – ich weiß, wo das Werkzeug zu jeder Zehntel-

sekunde gefräst hat, und zwar zurück bis zu unseren ersten CAM-Dateien“, erklärt Hohlbein. „Inzwischen sind auch andere Branchen auf unsere Software aufmerksam geworden – sie ist interessant für jeden, der dokumentationspflichtige Werkstücke fertigt. Deshalb werden wir sie demnächst auch auf dem Markt anbieten.“

Rw ○



### Zitat

„Die Mikron-Bearbeitungszentren liefern mir zuverlässig die geforderte Qualität – und sind auf Dauer auch wirtschaftlicher als die sonst üblichen Branchenlösungen.“

Sören Hohlbein, Geschäftsführer der millhouse GmbH



### Das sagt die Redaktion Erfolg erfordert oft Mut

Klar, Sören Hohlbein hätte auch bei den konventionellen Fertigungsmitteln der Zahn-techniker bleiben können. Oder allenfalls, wie viele andere auch, in eine der angebotenen Branchenlösungen investieren können. Er jedoch entschließt sich, gegen den Strom zu schwimmen und als CAD/CAM-Laie den Sprung ins kalte Wasser zu wagen. Dafür hat er sich mit GF Machining Solutions offenbar den richtigen Partner ausgesucht – millhouse ist eines jener Pionierunternehmen, das wirtschaftlich großen Erfolg hat. Es ist dieser unternehmerische Mut, der den Mittelstand auszeichnet und der Deutschland so stark gemacht hat.

Richard Pergler

### Kontakt

millhouse GmbH Technologiezentrum,  
D-65719 Hofheim-Wallau,  
Tel.: 06122/6004, [www.mill-house.de](http://www.mill-house.de)  
GF Machining Solutions GmbH,  
D-73614 Schorndorf, Tel.: 7181/926-0,  
[www.gfms.com/de](http://www.gfms.com/de)

