



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Dr. Florian Bechmann
erläutert den weiteren
Weg des 3D-Drucks. 16



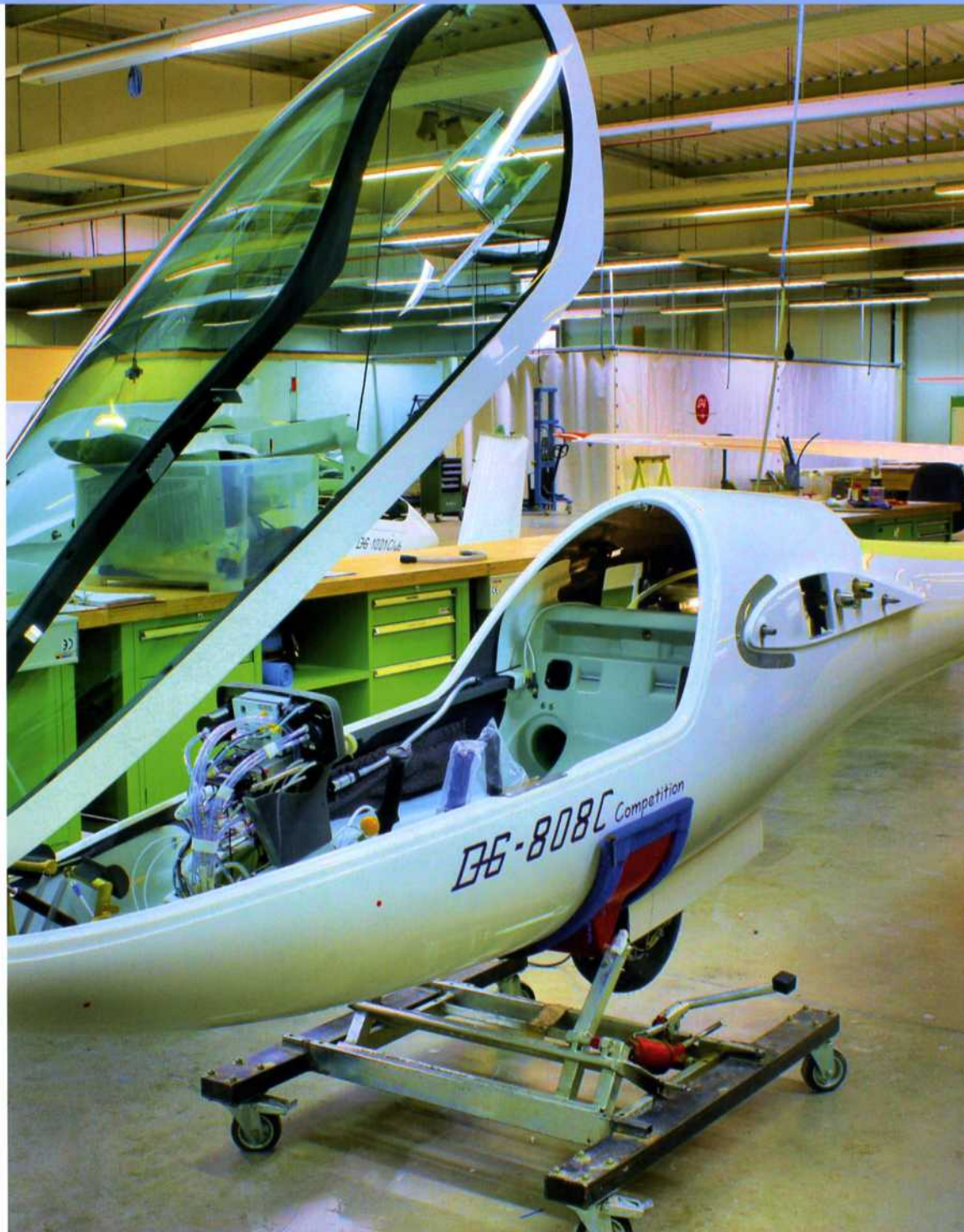
Messmikroskope haben
heute Fähigkeiten, die
staunen lassen. 90



Mit atemberaubenden
Schönheiten wartet das
EFA-Museum auf. 32



Generative Verfahren
sind eine Alternative
zum Zerspanen. 58



Segelflugzeuge mit Pfiff

Segelflugzeuge des deutschen Herstellers ›DG Flugzeugbau‹ zählen zur absoluten Spitze ihrer Zunft. Das Unternehmen fertigt jeden Segler individuell nach Kundenwunsch. Seite 14

Erodieren für die Spitzenforschung

Bessere Medizintechnik im Fokus

Europas bedeutendste Hochschuleinrichtungen im Werkzeugbau setzen beim Funkenerodieren auf Präzision von GF Machining Solutions.

Wenn Deutschlands Werkzeugbaulite Grundlagen erforscht und erprobt, dann werden in der Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH (WBA) schon einmal die Grenzen des Machbaren in eine neue Ära vorangetrieben. Und wenn im Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen (WZL) die Bearbeitung neuer Materialien getestet wird, dann müssen die Maschinen ihre Leistungsfähigkeit offenlegen, um sie weiterzuentwickeln.

Beim Draht- und Senkerodieren setzen Europas bedeutendste Forschungsein-

richtungen in Aachen auf Erodiermaschinen von GF Machining Solutions. Präzision und Leistung kommen dabei auch dem Arbeitskreis Elektroerosive Bearbeitung zu gute. Und bald auch Patienten mit Knochenimplantaten.

»Mit unserer Grundlagenforschung zur Prozessverbesserung im Werkzeugbau bringen wir die eingesetzten Maschinen immer wieder an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit«, betont Wolfgang Boos, geschäftsführender Gesellschafter der Aachener Werkzeugbau Akademie. »Die können bei einer Maschine für die Großserienbearbeitung durchaus in häufig wechselnden Werkstücken liegen«, so der promovierte Ingenieur weiter.

Beim Drahterodieren mit der eingesetzten Maschine »CUT 2000« von GF Machining Solu-

tions wird mit den Parametern der Maschinenteknologie für Haupt- und Nachschnitte umfangreich gearbeitet, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Häufig geht es um Prototypen, Vorserienteile oder Demonstrationswerkzeuge und um die Zukunft, wenn beispielsweise für einen Automobilhersteller streng geheim neue Verfahren für Teile der übernächsten Fahrzeuggeneration erprobt werden. Ein optimaler Schnittspalt ist häufig das Ziel aller Anstrengungen.

Technik vom Feinsten

Die Situation in der Maschinenhalle der WBA verblüfft den Betrachter zunächst, entspricht sie doch ganz und gar nicht dem gewohnten Anblick einer Produktionsumgebung. Was sich jedoch auf klinisch weißem Boden locker aufgestellt präsentiert ist die *Crème de la Crème* des Maschinenbaus für unterschiedlichste Bearbeitungsverfahren. Beim Drahterodieren setzt die WBA seit 2011 auf eine »CUT 2000« von GF Machining Solutions.

»Wir schätzen die hohe Präzision der Maschine und die Wiederholgenauigkeit«, berichtet Mike Brinkmann, Technischer Betriebsleiter der WBA. Eine der Grundlagen dafür ist das Kühlsystem der Maschine, das für hohe thermische Stabilität sorgt. Alle Komponenten, die Wärme abgeben, werden durch Wasserzirkulation gekühlt. Der Funkengenerator und alle Pumpen haben ihr eigenes Kühlsystem. Dadurch ist die gesamte Ausrüstung vor Wärmequellen geschützt und eine Basis für wiederholgenaues Arbeiten geschaffen.

Als zentrale Einrichtung für anwendungsnahe Auftragsforschung ist die WBA ein Ver-

trauenspartner des Werkzeugbaus und widmet sich den aktuell drängenden technologischen und organisatorischen Fragestellungen. Gesucht werden Antworten, mit denen Unternehmen auf den gestiegenen Wettbewerbsdruck reagieren können, indem die Prozesse des handwerklich geprägten Werkzeugbaus auf industrielles Niveau gehoben werden. Entwicklungstreiber sind dabei immer schneller und häufiger wechselnde Teile beziehungsweise Werkstücke, kürzere Zeiten bis zum »SOP« (Start of Production) und das Ausschöpfen sämtlicher Potenziale zur Effizienzsteigerung.

Obwohl die CUT 2000 für den mannlosen Dauer- und Serienbetrieb geeignet ist, erleichtern einige Ausstattungsdetails den Betrieb auch bei häufig wechselnden Werkstücken oder Abtragsraten. So ermöglicht ein einziges Drahtführungssystem die Benutzung von Drahtdurchmessern zwischen 0,05 und 0,30 mm. Dabei wird der Draht zuverlässig automatisch eingefädelt, indem er offen in einem Wasserstrahl geführt wird.

Diese fehlerfrei arbeitende Einfädung wurde zwar hauptsächlich für den überwachungsfreien Langzeitbetrieb entwickelt, »sie hilft uns jedoch gerade auch bei häufig wechselnden Werkstücken oder Testverfahren außerordentlich«, bestätigt Brinkmann. Der innovative und einzigartige Drahtwechsler »AWC« (Automatic Wire Changer) wechselt den Drahtdurchmesser automatisch während der Bearbeitung.

Damit kann zuerst mit einem dicken Draht geschnitten und anschließend automatisch zu einem dünnen Draht gewechselt werden. Dadurch lassen



Der absenkbare Arbeitsbehälter der »CUT 2000« von GF Machining Solutions gestattet einen hervorragenden Zugang und ausgezeichnete Sicht auf die gesamte Arbeitszone.



In ein Probewerkstück aus Magnesium werden zur Erforschung mittels einer Senkelektrode 0,4 bis 0,8 mm große Kanäle eingebracht.

sich bis zu 30 Prozent der Bearbeitungszeit einsparen. Der ablenkbare Arbeitsbehälter gestattet einen hervorragenden Zugang und ausgezeichnete Sicht auf die gesamte Arbeitszone.

Da lässt sich dann bei abgeflachsenem Dielektrikum sofort auch die hohe Oberflächenqualität erkennen. Die ist mit R_a 0,05 μm sehr gut und macht damit oftmals nachgelagerte Arbeitsschritte überflüssig. Knappe fünf Kilometer südlicher gibt es in der Maschinenhalle des WZL eine ganz andere Situation. Dichtgedrängt stehen hier eine Vielzahl unterschiedlichster Maschinen verschiedenster Hersteller, alle voll funktionsfähig.

Forschen am Limit

Hier befindet sich quasi die »Tuning-Abteilung« für Fertigungstechnologien. Die Forscher testen hier Neues aus Maschinen, Verfahren, Werkstoffe, alles kann im Rahmen von Weiterentwicklungen untersucht, verändert, vorangetrieben werden. Mittendrin eine Senkerodiermaschine »FORM 2000« und eine Drahterodiermaschine »FI 240 CCS« von GF Machining Solutions. Für die Abteilung »Abtragende Fertigungsverfahren« von Oberingenieur Dr. Andreas

Klink forscht Max Schwade mit der »FORM 2000« an Senkerodierverfahren mit dem Werkstoff Magnesium.

Die Forscher am Lehrstuhl für Technologie der Fertigungsverfahren von Prof. Klocke, zu dem die Abteilung gehört, entwickeln und setzen Sensoren und Sensorsysteme in verschiedensten Fertigungstechnologien ein. Ziel der Entwicklungsarbeiten ist bei bestehenden oder neu eingeführten Prozessen, Werkzeugen und Bauteilwerkstoffen, den Einfluss auf die Bauteileigenschaften zu bestimmen und kontrolliert optimale Prozesszustände zu erreichen. Hierzu werden Prozesse mit neuesten Sensor- und Überwachungssystemen sowohl in experimentellen Untersuchungen im Labor, als auch unter Verwendung mobiler Überwachungssysteme in der Produktion untersucht.

Im Rahmen seiner Dissertation im Fach »Maschinenbau« wird Schwade durch seine Forschungstätigkeiten Empfehlungen für das Erodieren von Magnesium erstellen. Dazu gibt es mit der Funkerosion noch keine Erfahrungswerte. Aus dem Werkstoff sollen später passgenaue biodegradierbare Implantate hergestellt werden, die sich selbst auflösen. In ein Probewerkstück werden mittels einer

Senkelektrode 0,4 bis 0,8 mm große Kanäle eingebracht, deren Oberflächen später noch durch einen Anodisierprozess gezielt umgewandelt werden.

Durch solche Kanäle soll später organisches Knochenmaterial einwachsen und das Implantat aus Magnesium nach und nach überflüssig machen. Das löst sich durch normale Oxydation auf und schafft so Platz für das natürliche, nachwachsende Knochenstück.

Um die Testreihe möglichst klein zu halten und schnell brauchbare Empfehlungswerte zu gewinnen, werden an der Senkerodiermaschine »FORM 2000« Spannung und Strom abgegriffen und gemessen. Die von GF Machining Solutions entwickelte iQ-Technologie ermöglicht verschleißfreies Erodieren mit Graphit- und Kupferelektroden. Das senkt die Elektrodenkosten und erzielt dabei auch eine höhere Formgenauigkeit.

Für Forschungen in neuen Gebieten, wie hier dem Werk-

stoff Magnesium, müssen die gewonnenen Ergebnisse natürlich absolut zuverlässig sein, schaffen sie doch Grundlagen und Leitlinien für künftige, innovative Verfahren und Produkte. Dafür sorgt unter anderem das einzigartige Maschinenkonzept der FORM 2000 mit einem Fundament aus Polymerbeton und einer dadurch möglichen hohen thermischen Stabilität.

Das hochentwickelte System kompensiert jegliche Temperaturschwankungen in einem nicht klimatisierten Arbeitsumfeld. Die Glasmaßstäbe an den X-, Y- und Z-Achsen sind ölgekühlt und in ihrer Genauigkeit derzeit wohl nicht zu übertreffen. Für wiederholgenauen Arbeiten sorgt schließlich der Generator »IPG«, dessen digitale Impulse zu verlässlichen Arbeitsergebnissen führen.



gfac.com/de

Werfen Sie einen Blick hinter die Kulissen der Macht!

- Erfahren Sie, was die Massenmedien Ihnen verschweigen.
- Profitieren Sie vom Insiderwissen der besten Enthüllungsjournalisten Deutschlands.
- Leisten Sie sich den Luxus einer eigenen Meinung! Informieren Sie sich unabhängig.
- Erfahren Sie brisante und wichtige Dinge früher als andere. Das sichert Ihnen einen unschätzbaren Wissensvorsprung!
- Sparen Sie Zeit! Lassen Sie ein Team von Spezialisten die Flut an Nachrichten für Sie auswerten. Sie werden kurz, knapp und präzise informiert!



Mehr unter www.kopp-exklusiv.de