

maschine werkzeug⁺

0
JUL
1

MASCHINEN

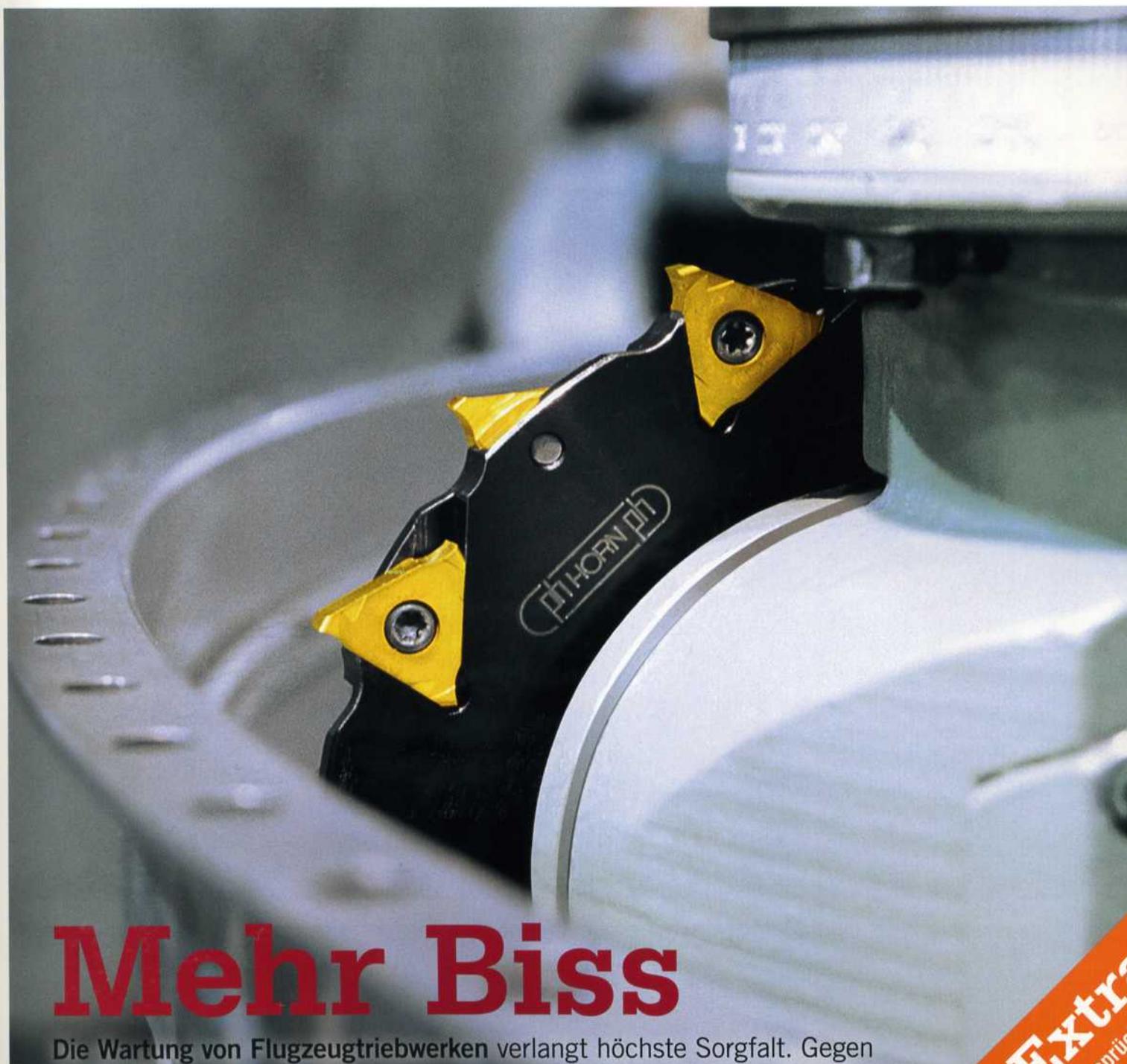
Mehrere Bearbeitungszellen bündelt **Mikron** zu einer leistungsfähigen Anlage. **26**

WERKZEUGE

Schruppfräser von **Iscar** sparen Kosten bei der Produktion von Windkraftanlagen. **30**

PERSPEKTIVEN

Von einer Schlosserei hat sich **Kaltenbach** in 125 Jahren Weltfirma entwickelt. **88**



Mehr Biss

Die Wartung von Flugzeugtriebwerken verlangt höchste Sorgfalt. Gegen

Extra
entwickelt



1 Die hochpräzisen Bohrungen durch das Material 42CrMo dienen später als Führung und Halterung für Einspritzdüsen. **2** Hauptprozess ist die Herstellung einer präzisen Tieflochbohrung. **3** Das Bearbeitungssystem Multistep XT-200.

Modular, schnell und zuverlässig

BOHREN – Technologie von Mikron, die mit Werkzeugwechselzeiten unter einer Sekunde punktet, sorgt dafür, dass Werkstücke in einer Aufspannung durch drei Module durchreicht und so die geforderte Präzision erreicht wird.

Drei Varianten eines Düsenhalters für Common Rail Diesel-Einspritzpumpen fertigt ein großer chinesischer Automobilzulieferer auf einem Bearbeitungszentrum »Multistep XT-200« von Mikron. Dazu werden durch Bohr- und Fräsoperationen verschiedene Bearbeitungen an dem Rohteil aus vergütetem Stahl vorgenommen.

Mikron hat dafür drei Module seiner Bearbeitungszellen zu einer leistungsfähigen Anlage kunden- und aufgabenspezifisch zusammengestellt. Jedes Modul verfügt über zwei Spindeln, von denen jede auf 18 Werkzeuge zugreifen kann, die auf einer Werkzeugscheibe Platz finden. Übergabeeinheiten geben das einmal gespannte Werkstück wie bei einem Staffellauf sicher von Modul zu Modul weiter.

Die Anlage besteht aus drei verketteten Modulen mitsamt Übergabeeinrichtung (bei Mikron W-Arm genannt), die eine kurze Wechselzeit zwischen den Modulen sicherstellt. Die einzelnen Bearbeitungsschritte an Fräs- und Bohroperationen haben es in sich. Da Mikron immer für Lösungen aus Maschine und Werkzeug steht, musste unter anderem die Herausforderung einer Tieflochbohrung mit sehr kleinem Durchmesser gelöst werden.

Hauptprozess bei der Bearbeitung der Düsenhalter ist eine hochpräzise Tieflochbohrung als Durchgangsbohrung durch die gesamte Länge der Düsenhalter von 90 Millimetern. Dabei hat die Bohrung einen Durchmesser von lediglich 1,5 mm. Während sich bei einer Version des Produkts genau in der Mitte eine

Kammer befindet und die Bohrung deshalb von zwei Seiten angegangen werden kann, erfordern zwei Varianten des Düsenhalters eine Bohrung in einem Durchgang. Die hochpräzisen Bohrungen durch den sehr festen Vergütungsstahl 42CrMo des Düsenhalters sind eine wichtige Voraussetzung für ein sicheres Funktionieren der Einspritzdüsen, denn sie dienen später als Führung und Halterung für die noch feineren Einspritzdüsen.

Als Tiefbohrwerkzeug kommt ein Einlippenbohrer mit integriertem Kühlkanal zur Durchleitung von Kühlschmierstoff zum Einsatz. Als Kühlmittel wird in diesem Fall Tiefbohröl verwendet, das mit 140 bar Druck eingespritzt wird. »Um einen stabilen Prozess zu erreichen, kühlen wir das Öl auf eine konstante Tempera-

«...», erklärt Projektmanager Alexander Amann. Ein zweiter Tieflochbohrer kommt im dritten Modul noch einmal zum Einsatz, um zunächst mechanisch die Verschneidung von Querbohrungen zu entgraten. Später wird das gesamte Werkstück vom Kunden in einem separaten Prozess endgültig entgratet. Als weitere Fertigungsschritte werden auf der Multistep XT-200 noch Löcher für die Befestigungsschrauben gebohrt, die zusätzlich an beiden Flächen mit einer Senkung versehen sind.

Toleranz von nur fünf µm

Am Beginn der Werkstückbearbeitung belädt ein Werker das Bearbeitungszentrum manuell. Hierzu unterstützt ihn eine Positionierhilfe für die definierte Teileeinlage, die eine falsche Ausrichtung des Rohlings verhindert. »Auf das standardmäßige, automatisch arbeitende Belademodul hat der Kunde in diesem Fall verzichtet«, betont Birgit Summerer, Marketingverantwortliche für die Multistep-Anlagen bei Mikron. Die Werkstücke werden danach von einer Spannvorrichtung mit Wechselbacken, die für alle drei Varianten passen, aufgenommen, ge-

spannt und in dieser einen Aufspannung sicher durch die Anlage geführt.

Eine weitere große Herausforderung ist die Herstellung einer Senkung im Düsenkörper, die als Konus von 60 Grad in einer 4,5-Millimeter-Bohrung endet. Als Genauigkeit für die Rundheit der Senkung wird eine Toleranz von lediglich fünf µm gefordert. Auf dieser Senkung wird später eine Dichtung aufgesetzt, damit das darüber in die Einspritzdüse geführte Diesel-Luft-Gemisch leakagefrei durchläuft, bevor es mit bis zu 1 600 bar Druck in die Zylinder gespritzt wird. Da wird jedem klar, dass hier alles hundertprozentig dicht sein muss.

Denn unkontrolliert in den Motorraum austretender Kraftstoff ist sicher das Letzte, was passieren darf. »Wir konnten dem Kunden die Gewissheit geben, dass unsere Multistep die geforderte Prozesssicherheit bietet«, beteuert Amann. Dafür wurden vor der Inbetriebnahme beim Kunden Teile gefertigt, einer Hundertprozent-Prüfung unterzogen und die Qualität statistisch ausgewertet. Insgesamt sollen von den drei Varianten der Düsenhalter etwa 400 000 Stück pro Jahr produziert werden. Der Automo-

bilzulieferer hat mit der Multistep-Anlage von Mikron den Prozess in seine eigene Fertigung einbezogen. Davor hatte er die Düsenhalter – in geringerer Stückzahl – von einem Lieferanten bezogen.

Erweiterung möglich

Für die Gesamtbearbeitung des Werkstücks mit allen Fräs-, Bohr- und Entgratoperationen benötigt die Anlage je nach Variante zwischen 50 und 80 Sekunden. Sollten weitere Operationen oder eine Ausweitung der Bearbeitungsschritte notwendig werden, lässt sich die Anlage um ein zusätzliches Bearbeitungsmodul sowie um die standardmäßige vollautomatische Beladeeinheit erweitern. In der sinnvollen Aufteilung des Gesamtprozesses auf einzelne Bearbeitungsmodulare – genauso wie in der optimalen Abstimmung von Maschine und Werkzeug – die Kernkompetenz von Mikron.

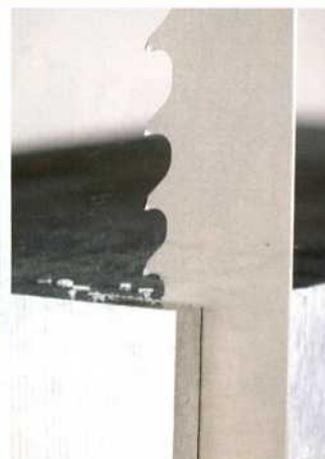
»Mit der Multistep XT-200 stellen wir eine Turn-key-Lösung vor, die die geforderte Prozesssicherheit bei bester Wirtschaftlichkeit dauerhaft leistet«, so Amann abschließend.

www.mikron.com



FÜR JEDEN ANWENDUNGSFALL DAS PASSENDE WERKZEUG

Präzisionssägebänder die jeder Anforderung entsprechen.



WIKUS-Sägenfabrik
Wilhelm H. Kullmann GmbH & Co. KG

Melsunger Str. 30 Tel.: +49 5663 500-0
34286 Spangenberg eMail: info@wikus.com