

WERKZEUGSPANNTECHNIK

Erfolgreiche Suche nach dem Mikrometer

PRODUKTION NR. 16, 2013

Um eine dauerhaft hohe Prozessstabilität und präzise Fertigungsergebnisse zu erzielen, hat die Uhrenmanufaktur Nomos Glashütte auf zuverlässige Spanntechnik der Schunk GmbH, Lauffen/Neckar, umgestellt.

LAUFFEN/NECKAR (RM). Bei feinsten Schneidendurchmessern und Toleranzen von wenigen Mikrometern stoßen die meisten Werkzeugspannsysteme an Grenzen. Kleinste Verschmutzungen, Ungenauigkeiten bei der Werkzeugeinstellung und eine im Laufe der Zeit nachlassende Rundlaufgenauigkeit können den gesamten Fertigungsprozess ausbremsen. Dies wollte die Uhrenmanufaktur Nomos Glashütte vermeiden.

Bei der dortigen Uhrenfertigung stehen Schönheit, Handwerkskunst und hochwertige Materialien im Vordergrund. Entsprechend hoch sind die Ansprüche der Fertigung, denn Glashütte zählt zu den weltweit knapp 20 Manufakturen, die ihre hochwertigen mechanischen Uhrwerke selbst bauen. Dabei ist die Fertigungstiefe enorm: Nur wenige Teile, beispielsweise die Lagersteine, bezieht das Unternehmen von Dritten. Alles andere wird in der eigenen CNC-Bearbeitung und in den eigenen Werkstätten der Manufaktur gefertigt.

Dabei sind die Anforderungen hoch. Beispielsweise auf einer einzigen Werkplatte müssen bis zu 60 unterschiedliche Höhen präzise bearbeitet werden. Hinzu kommen dutzende Bohrungen. Toleranzen von gerade einmal 0,004 mm verzeihen keine Fehler. Um solche Werte prozesssicher zu erzielen,

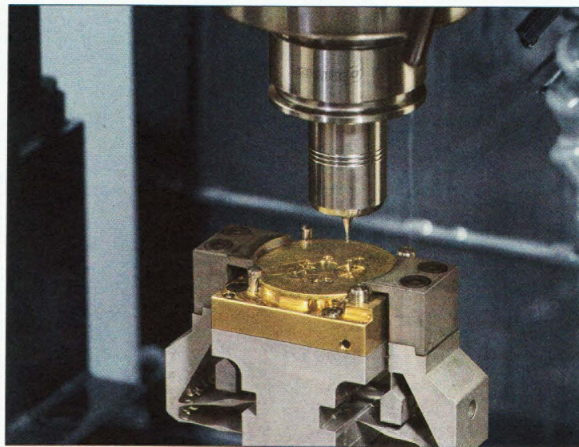
müssen Spindel, Werkzeughalter und Werkzeug exakt aufeinander abgestimmt sein. Gerade die letzten 0,001 bis 0,002 mm sind zum Teil eine echte Herausforderung.

Da es beim Einsatz von Präzisionsspannzangen in der Vergangenheit immer wieder Probleme gab, nutzte Glashütte die Investition in ein Ultrapräzisions-Bearbeitungszentrum Kern Evo mit HSK-25-Schnittstelle, um auf die Polygonspanntechnik Tribos von Schunk umzusteigen. Vorausgegangen waren umfangreiche Tests mit dem Spannsystem. Insbesondere beim Einsatz von Kanonenbohrern konnte dessen hohe Rundlaufgenauigkeit punkten, so Glashütte. Da bei Kanonenbohrern nur eine Verschleißstelle existiert, ist eine exakte Zentrität besonders wichtig. Mit dem Werkzeughaltersystem lassen sich kleinste Toleranzen einhalten.

Es werden nun auch kleinste Toleranzen eingehalten

Neben dem Kern-Bearbeitungszentrum wird es mittlerweile auf mehreren Willem-Macodel W-401S zum Bohren und Fräsen eingesetzt. Bearbeitet werden hauptsächlich Messing sowie Stahl CK 75. Der kleinste Schneidendurchmesser liegt bei 0,4 mm. Eine der größten Herausforderungen be-

einer vollständig abgedichteten Version mit Kegelgeometrie. Um zu verhindern, dass Späne oder Schleifstaub in die Spindel eindringen, sind bei diesen Aufnahmen die Schlitze an der Vorderseite vulkanisiert und die Kühlmittelöffnung an der Rückseite verharzt. Auch auf HSC-Bearbeitungszentren anderer Hersteller wird Tribos eingesetzt.



Mit der Spannfutter-Variante Tribos-RM und einem 0,6 mm-Fräser lassen sich die Abdeckplatten für das Kaliber Xi präzise bearbeiten. Bild: Schunk GmbH & Co. KG

steht darin, Werkplatten zunächst beidseitig zu bearbeiten und dann radial beispielsweise mit einer Aufzugswellenbohrung zu versehen. Ähnlich anspruchsvoll sind Bohrungen für Lagersteine, bei denen die Lagetoleranzen bei 0,005 mm liegen, bezogen auf die Position der Bohrung sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite.

Angesichts solcher Vorgaben ist die Rundlaufgenauigkeit der Werkzeughalter besonders wichtig. Die hohe Genauigkeit zahlt sich zum einen bei den Werkstücken, zum anderen bei den Standzeiten der Werkzeuge aus. Denn da die Werkstücke sehr gratenfällig sind, ist der Werkzeugverschleiß immer ein kritischer Punkt. Der sehr gute Rundlauf und die Schwingungsdämpfung der Polygonspannfutter überzeugten Glashütte auch hier.

Mit einer Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit < 0,003 mm bei einer Ausspannlänge von 2,5 x D und einer Wuchtgüte G 2.5 bei 25 000 min⁻¹ erfüllt die Polygonspanntechnik hohe Anforderungen. Im Gegensatz zu mehrteiligen Werkzeughaltern kommt das Spannsystem ohne bewegliche Teile aus. Damit sinkt die Gefahr, dass sich kleinste Späne in der Aufnahme festsetzen und deren Wuchtgüte negativ beeinflussen,

betont Schunk. Zudem ist der Reinigungsaufwand merklich geringer als bei anderen Spanntechniken. Dass Tribos eine nahezu wartungs- und verschleißfreie Spannung bewirkt, belegen Dauertests: Selbst bei tausendfach wiederholten Spannvorgängen tritt keine Materialermüdung auf. Andere Spannsysteme büßen hingegen im Laufe der Zeit an Rundlaufgenauigkeit ein. Insbesondere diese hohe Prozessstabilität war für Glashütte ein wesentliches

Kanonenbohrer lassen sich exakt ausrichten

Entscheidungskriterium. Die HSC-tauglichen Präzisionswerkzeughalter sind für alle Werkzeugschäfte in h6-Qualität geeignet und mit bis zu 205 000 min⁻¹ getestet. Sie bewirken laut Glashütte brillante Oberflächen, lange Standzeiten der Werkzeuge und hohe Zerspanleistungen. In der Uhrenindustrie und in anderen Bereichen der Feinwerktechnik werden drei Versionen der Polygonspannfutter eingesetzt, nämlich die Varianten Mini, S und RM.

Die Ersteren sind vor allem wegen ihrer schlanken Störkontur und ihrer günstigen Bohreigenschaften gefragt. Wegen der gerin-

gen Masse ermöglichen sie hohe Vorschubgeschwindigkeiten. Mit den Typen Mini lassen sich Schaftdurchmesser ab 0,3 mm prozesssicher spannen, die Variante RM ist für die präzise Volumenzerpannung im Drehzahlbereich bis 80 000 min⁻¹ prädestiniert.

Der kompakte Werkzeughalter hat dafür eine hohe Radialsteifigkeit, mit der sich die Möglichkeiten moderner HSC-Bearbeitungszentren in vollem Umfang nutzen lassen. Seine Spannkräfte unterstützen laut Schunk bei einer hohen Rundlaufgenauigkeit eine große Zerspanleistung. Die fachwerkartige Bauweise dämpft zudem Schwingungen und bewirkt so lange Werkzeugstandzeiten. Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Schnittstellen HSK-A 25, -A 32, -A 40, -E 25, -E 32, -E 40 werden die Aufnahmen demnächst auch für HSK-E 20, HSK-F 32 sowie für BT 30 und SK 30 zu haben sein.

Um flexibel alle Werkzeugaufnahmen mit nur einem Peripheriegerät bestücken zu können, nutzt Glashütte die handbetätigte Spannvorrichtung Tribos SVP-2. Alternativ stehen flexibel einsetzbare, hydraulisch betätigte Spannvorrichtungen sowie die kompakten Typen SVP-Mini und SVP-RM zur Wahl, bei denen der für den Werkzeugwechsel erforderliche Druck bereits fest eingestellt ist.

Unabhängig von der Version der Spannvorrichtung ist der Werkzeugwechsel innerhalb weniger Sekunden erledigt. Die Bedienung und Handhabung der Polygonspanntechnik ist laut Glashütte einfach. So lassen sich die Werkzeuge exakt einstellen, was gerade bei Kanonenbohrern wichtig ist. Während die Einstellung bei Spannzangen nicht prozesssicher gelang, können die Uhrenhersteller mit Tribos noch vor dem ersten Span sicher sein, dass die Schneide exakt arbeitet. Denn die Polygonspannfutter längen sich nicht und halten ihre Radialposition.

www.schunk.com

EFFIZIENZ-NAVI	
PREIS	MATERIAL
ENERGIE	SERVICE
HANDHABUNG	ZEIT
LEBENSDAUER	
Kosten senken mit PRODUKTION	

Spannspezialisten

Zusätzlich zu den Standardschnittstellen gibt es die Polygonspanntechnik Tribos von Schunk auch für weite kleine, hochdynamische Bearbeitungszentren. So gibt es von der Alfred Jäger GmbH Aufnahmen mit den Schnittstellen WK 16 und 19 für den Einsatz an Jäger Hochfrequenzspindeln. Für Bearbeitungszentren von Röders oder Makino gibt es Tribos in