

Mikrozerspanung

Jetzt auch mit Laser

Wer extrem kleine Bauteile ultra-präzise zu fertigen hat, ergreift entweder die Flucht oder wendet sich an einen etablierten Spezialisten für entsprechende Anlagen. Citizen Machinery Europe etwa hat für die filigrane Mikrozerspanung den Laser in die Drehmaschinen integriert.



1 Ausgereifte Maschinenkonzepte von Citizen Machinery Europe bieten das richtige Maß an ›Luft nach oben‹ in puncto Genauigkeit und Reproduzierbarkeit

© Citizen Machinery Europe

Viele Dinge des täglichen Lebens unterliegen einer permanenten Schrumpfkur – optisch sichtbar oder versteckt unter der Haube. Die Schneidenradien von Präzisionswerkzeuge für deren Herstellung werden auf ein Minimum ›eingedampft‹ und Bearbeitungsmaschinen auf kürzere Verfahrenwege und höhere Präzision getrimmt. »Addiert man dazu noch Anforderungen, die aus den unterschiedlichsten Werkstoffen resultieren, kommen herkömmliche Methoden schnell an ihre Grenzen«, weiß Markus Reissig, Geschäftsführer der Citizen Machinery Europe GmbH aus Esslingen.

Damit die Produktionstechnik dem Trend zur Miniaturisierung Folge leisten kann, müssen auch die eingesetzten Maschinen Schritt halten. Das tun die ausgereiften und bewährten Drehmaschinenkonzepte von Citizen, denen das richtige Maß an ›Luft nach oben‹ in Sachen Genauigkeit und Reproduzierbar-

keit mit in die Wiege gelegt wurde. Wem das bisher immer noch nicht genug war, der kann sich nun über eine weitere Lösung in Hybridmanier freuen, bei der Präzisionsdrehen und Lasertechnologie zusammenfinden.

Mikrozerspanung birgt Makro-Herausforderungen

Von jeher ist die Uhrenindustrie die Hochburg für Mikrozerspanung. Dort sind Zahnräder und Schraubchen essenzielle Bauteile, bei deren Dimensionen sich nur Könner an die Maschine trauen. Doch auch in der Medizintechnik hält die Miniaturisierung stetig Einzug: Minimalinvasive Eingriffe gehören zum interventionellen Standard in OP und Katheterlabor, wozu viele medizinische Werkzeuge immer weiter geschrumpft werden. Bestmögliche Qualität und Reproduzierbarkeit sind hier gefragt.

»Voraussetzung dafür ist beispielsweise die uneingeschränkte Spankon-

trolle beim Drehen, die nirgends wichtiger ist als in der Mikrozerspanung«, so Markus Reissig. Dies ist mit ein Grund, weshalb Citizen auch bei den Hochpräzisionsmaschinen auf sein patentiertes LFV-Verfahren (Low frequency vibration cutting) setzt. Dabei erzeugen die Antriebe der bearbeitenden Achsen oszillierende Bewegungen in X- oder Z-Richtung, die mit der Spindeldrehzahl synchronisiert werden. Während einer Spindelumdrehung gibt es Richtungsänderungen der bewegten Achse. Die in der Folge entstehenden ›Air-cuts‹ sorgen für einen definierten Spanbruch.

In drei LFV-Modi kann sich der Anwender seine Späne ganz nach den Anforderungen der Applikation gestalten. Dazu Michael Neitzel, Anwendungstechniker bei Citizen in Esslingen: »Sind besonders feine Späne gewünscht, greift Modus 1. Er gibt die Anzahl der Vibrationen in einer Spindelumdrehung an. Bei Modus 2 wird die Anzahl der

Spindelumdrehungen pro Vibration angegeben, zum Beispiel, wenn hohe Umfangsgeschwindigkeiten für die Fein- oder Tiefenbearbeitung mit schmalen Durchmesser verlangt sind. Ein wahrer Hit ist unser Modus 3: Da er auch während des Gewindedrehens die Späne bricht, konnte er sicherlich schon so manches Gewinde retten.«

Präzision auf die Spitze getrieben

Die erste Maschinengattung, die das LFV-Feature implantiert bekam, war die Miyano VC03. Sie ist für hochpräzise Bearbeitungen ausgelegt und hat sich beispielsweise in der Uhrenindustrie vielfach bewährt. Dort dreht sie mühe-los kleine Zeiger und Uhrwerksschrauben im Bereich von 0,1 mm. Wie alle Miyano-Serien, profitiert sie von einem Maschinenaufbau, der kompromisslos auf hohe Präzision getrimmt wurde. In Sachen Aufstellfläche orientiert sie sich an den zu bearbeitenden Werkstücken: Sie ist sehr kompakt konstruiert, sodass sie nur wenig Platz beansprucht.

Basis für das renommierte Label ›Miyano-Präzision‹ sind die extrem robusten und vor allem handgeschabten Führungsbahnen der Maschinen. Mit außergewöhnlich großer Steifigkeit sowie hohem Dämpfungsvermögen trägt zudem das stabile Gussbett zu leistungsstarker Bearbeitung und zur Verlängerung der Werkzeugstandzeiten bei.

Mit der Miyano BNA-42GT – für Stangendurchmesser bis 42 mm – kombiniert Citizen die gewohnte Präzision der Miyano-Baureihen mit den Tugenden, für die Cincom-Maschinen geschätzt werden: hohe Spindelleistung und rasante Arbeitszyklen. »Dank ihrer Konfiguration mit zwei Spindeln, einem Revolver, zwei Y-Achsen und einer X3-Achse für die Gegenspindel können bis zu 45 Werkzeuge in der Maschine eingesetzt werden – und zwar bis zu drei gleichzeitig«, so Markus Reissig. Ein integrierter Vertikalhalter verkürzt die Werkzeugwechsel zusätzlich.

Auch ›lang‹ macht in klein kurzen Prozess

Die R-Serie der Langdrehautomaten ist ausgelegt auf die ultrapräzise Fertigung von Klein- und Kleinstteilen bei Stangendurchmessern bis maximal 4 mm. Für die optimale Drehzahl sorgt die Hochgeschwindigkeitsspindel mit 20000 min⁻¹ Höchstdrehzahl. In Kom-



2 Mikrobearbeitung in der Uhrenindustrie: Hybridmaschinen wie die Cincom L20, die Präzisionsdrehen und Lasertechnologie kombinieren, meistern diese Herausforderungen

© Citizen Machinery Europe

bination mit Linear- und Servomotoren ergibt sich ein Gesamtpaket, das ultrahohe Präzision, Kompaktheit und niedrigen Energieverbrauch vereint.

Eine wahre Erfolgsstory im Citizen-Portfolio ist die Cincom M32. Sie verbindet ein flexibles Werkzeugsystem, eine große Anzahl verfügbarer Werkzeuge und anerkannte Bedienerfreundlichkeit. »Was sich aber besonders bei komplexen Werkstücken bewährt hat, ist die simultane Bearbeitung mit drei Werkzeugen, erreicht durch die neue Y3-Achse am Werkzeugträger für die Rückseitenbearbeitung. Er kann mit bis zu neun Werkzeugen, davon sechs angetriebene und drei feste, bestückt werden«, ergänzt Markus Reissig.

Grenzen verschieben mittels Hybridtechnologie

Dem Drehen und Fräsen, selbst mit Mikrowerkzeugen, sind irgendwann fertigungstechnische Grenzen gesetzt. Die allerdings können durch Einsatz moderner Lasertechnik verschoben werden: Mit ihr lassen sich unter anderem ultrafeine Stege in unnachahmlicher Präzision herstellen, was den Rahmen für kommende Innovationen erweitert.

Um Präzisionsdrehen und Laserschneiden zu kombinieren, entwickelte

Citizen eine Hybridmaschine. »Die passende Basis dafür war die Cincom L20, da sie für komplexe 3D-Fräsoptionen entworfen wurde und sich anbot, mit der Lasertechnologie auferüstet zu werden. Sie arbeitet feinste Stege, kleine Radien oder biegsame Wellen aus Rohren mit maximal 2 mm Wandstärke heraus. Präzision und enorme Reproduzierbarkeit gehen dabei Hand in Hand, vor allem, weil sämtliche Teilprozesse auf einer Maschine stattfinden – ohne Umrüsten«, ergänzt Michael Neitzel, der Laser-Experte bei Citizen.

Kleine Dinge – große Wirkung

Ob mit etablierter Lang- und Kurzdreh-technologie oder mit Laser-Hybridlösungen: Das Maschinenportfolio von Citizen Machinery Europe deckt sämtliche Facetten der Mikrobearbeitung in den unterschiedlichsten Industriezweigen ab. »Innovative Konzepte stehen bei uns an oberster Stelle. So schaffen wir es mit der patentierten LFV-Technologie, bewährter Drehbearbeitung und wegweisender Lasertechnik – auf Wunsch sogar alles in einer einzigen Maschine – die Fertigungsgrenzen immer ein Stück weiter nach oben zu verschieben«, so Markus Reissig. ■

www.citizen.de