



Bild 1: Präzision im μ -Bereich beim Hartmetallfräsen. Die hydrostatischen Achsführungen der Kern Triton ermöglicht extrem genaue und homogene Bewegungen der Werkzeuge

Hartfräsen mit Genauigkeiten im μ -Bereich

Stanzwerkzeugbauer Wörgartner erreicht mit Kern Triton erheblich höhere Präzision

Mit der Präzisionsfräsmaschine Kern Triton und Hartmetallwerkzeugen von Hitachi hat sich der Tiroler Werkzeugbauer Wörgartner GmbH eine neue Dimension des Stanzwerkzeugbaus erschlossen: Viele Teile, die er früher nur senkerodieren konnte, fräst er nun kostengünstiger – in einem Bruchteil der Zeit und mit höherer Präzision. Selbst härteste Stähle und 3D-Hartmetallkonturen zerspant das Unternehmen mit Genauigkeiten im μ -Bereich.

Sein Handwerk hat Peter Wörgartner von der Pike auf gelernt. Nach sieben Jahren als angestellter Werkzeugmacher entschied er sich, selbst einen Betrieb auf die Beine zu stellen. 1986 mietete der damals 25-Jährige in seinem Tiroler Heimatort Oberndorf Werkstattträume und startete sofort mit den beiden Standbeinen,

die er heute in getrennten Firmen führt: Lohnwerkzeugbau und die Fertigung von Stanz-Biegeteilen. Seit dem Start als Einzelkämpfer baute Wörgartner sein Unternehmen ständig aus. Mitarbeiterzahl und Maschinenpark wuchsen kontinuierlich. Im Werkzeugbau arbeiten heute beispielsweise etwa 40 Mitarbeiter mit zehn Draht-

drei Senkerodiermaschinen sowie modernsten Schleif- und Fräsanlagen. Die jüngste Neuerung im Anlagenpark: Eine Kern Triton mit hydrostatischer Achsführung, die in einem speziellen Präzisionsraum integriert ist. Die Werkzeuge werden entweder von den sechs eigenen Konstrukteuren entwickelt oder nach

Kundenzeichnung hergestellt. Den Schwerpunkt bilden hochwertige Stanz- und Biegewerkzeuge sowie Folgeverbundwerkzeuge. Zu 80 Prozent produziert der Werkzeugbau für externe Kunden und zu einem Fünftel für die Wörgartner Produktions GmbH.

Mit Kern Triton zehn bis zwanzig Mal schneller

Seit etwa einem Jahr freut sich Wörgartner über die Möglichkeiten, die ihm das komplexe Bearbeitungszentrum von KERN eröffnet. Auslöser für die Investition war ein Kundenauftrag gewesen. Dessen Präzisionsanforderungen ließen sich mit dem vorhandenen Maschinenpark kaum erfüllen. Damit war Wörgartners Ehrgeiz geweckt, sich das neue Geschäftsfeld zu erschließen: 5-Achs-Hartfräsen von Stanzwerkzeugteilen mit Präzision im μ -Bereich. Das Potenzial war für den Werkzeugmacher sofort klar: „90 Prozent jener Teile, die wir früher durch Senkerodieren, Drahterodieren

oder Schleifen in mehreren Schritten gefertigt haben, fräsen wir nun auf der Kern Triton in einem einzigen Prozess. Das geht zehn- oder sogar zwanzig Mal schneller und bietet zudem deutlich höhere Präzision.“

Um dies zu ermöglichen, geht Wörgartner mit seiner Kern-Maschine und den Hitachi-Werkzeugen an die Grenzen des Möglichen: „Wir fräsen auch die härtesten Stähle, derzeit also Legierungen mit bis zu 70 HRC. Teilweise bearbeiten wir sogar 3D-Konturen in Hartmetall mit einer Genauigkeit von $\pm 4 \mu\text{m}$. Diese Präzision wäre per Senkerodieren nur zu erreichen, wenn die eingesetzte Elektrode selbst mit deutlich höherer Genauigkeit als $\pm 4 \mu\text{m}$ gefräst wird.

Dass Wörgartner mit der Kern Triton ein neues Kapitel in der Firmengeschichte aufgeschlagen hat, wird schnell deutlich, wenn man die Anlage besichtigt. Die Anschaffung dieses Bearbeitungszentrums war für Wör-



Bild 2: Erfolg im Team: Werkzeugbauer Peter Wörgartner (Mitte) hat mit Stephan Zeller von KERN (links) und Alexander Zechner von Hitachi (rechts) seine Präzisionsfräsmaschine optimal eingestellt



Bild 3: Höchste Genauigkeit im Präzisionsraum: Die Kern Triton hat Unternehmer Peter Wörgartner in einem gesonderten Bereich aufgestellt, der eine hohe Temperaturstabilität hat. Das ergänzt die maschineninterne Temperaturregelung

gartner Anlass, einen separaten „Präzisionsraum“ einzurichten. Die hohe Reinheit fällt sofort auf. Was man dagegen kaum bemerkt: Der Raum hat eine konstante Temperatur, die aktuell auf $\pm 0,3$ Grad Celsius gehalten wird. Der Unternehmer erläutert: „Unser Präzisionsraum hat Messraumqualität. Das brauchen wir auch, weil die KERN-Maschine so genau

arbeitet wie eine Messmaschine.“ Auf die Temperaturstabilität ihrer Maschinen legen auch die Maschinenbauer aus dem benachbarten Oberbayern ihr besonderes Augenmerk. So wird bei der Triton neben allen wärmebringenden Komponenten, auch das Hydrauliköl der Hydrostatik auf $\pm 0,25$ °C temperiert. So wird eine exzellente thermische Stabili-



Bild 4: Der Mikrowerkzeuginspektor µ-View: Nach jedem Einsatz werden die Werkzeuge bei 40- bis 450-facher Vergrößerung begutachtet und nach Abnutzung klassifiziert

Die Werkzeugbau Wörgartner GmbH ...

... ist ein Schwesterunternehmen der WP Wörgartner Produktions GmbH. Beide Unternehmen wurden 1985 von Peter Wörgartner im Tiroler Oberndorf nahe Kitzbühel gegründet und haben derzeit etwa 90 Mitarbeiter. Die Produktionsgesellschaft ist spezialisiert auf die Fertigung komplexer Stanz-Biege-Teile. Der Werkzeugbau produziert Komplettwerkzeuge für die spanlose Metallbearbeitung; Schwerpunkte sind Bihler-Stanz- und Biegewerkzeuge für Umformkräfte bis 1.000 kN einschließlich Montage-Schweiß-Gewindeinheiten sowie Folgeverbundwerkzeuge für die Produktion von Stanz-Biegeteilen mit maximalen Presskräften bis zu 2.500 kN. Der Werkzeugbau beschäftigt etwa 40 Mitarbeiter, darunter sechs Konstrukteure, und erzielt einen Umsatz von etwa vier Millionen Euro. Dabei setzt Wörgartner auf eine hochmoderne Ausstattung, zu der unter anderem Maschinen von Kern (CNC-HSC und Werkzeugkontrolle) zählen.

tät der Maschine geschaffen, was zu extrem hoher Präzision und Wiederholgenauigkeit führt.

Stahl mit 70 HRC: Gewindfräsen ins Volle

Möglich werden die hervorragenden Ergebnisse nur durch eine perfekte Kombination von Maschine und Werkzeug. „Maschinenseitig war das Hartfräsen schon längere Zeit möglich“, so Wörgartner. Einen enormen Schub habe dann die Weiterentwicklung bei den Fräswerkzeugen gebracht, von der der Firmenchef immer noch begeistert ist: „Früher wären wir froh gewesen, einen Fräser mit 70 HRC zu haben – heute können wir Stahl, der selbst 70 HRC hat, fräsen. Damit werden Prozesse möglich, die früher unvorstellbar



Bild 5: Hochleistungswerkzeuge von Hitachi: Kombiniert mit der Kern Triton fräst der Werkzeugbauer mit ihnen Gewinde in 70-HRC-Stähle ohne zuvor ein Kernloch zu bohren

waren: Bei Stahl mit bis zu 70 HRC fräsen wir M3- oder M4-Gewinde ins Volle – ohne Kernloch.“ Alexander Zechner, Anwendungstechniker bei Hitachi, erläutert: „Hitachi ist einer der wenigen Hersteller, die Vollhartmetallfräser für Werkstoffe bis 70 HRC anbieten. Die Stärke liegt vor allem in unserer großen Entwicklungsabteilung und deren Know-how. 100 Mitarbeiter konzipieren und mischen in Japan die Vollhartmetallsubstrate sowie deren Beschichtungen selber. Alles aus einem Haus, um einen der höchsten Qualitätsstandards in diesem Bereich zu erreichen und auch auf Dauer zu gewährleisten.“ Gerade beim Hartfräsen müssen Werkzeuge und Maschine perfekt zusammenwirken. Die Maschine muss kleinste Fräsbahnen exakt und ohne jedes „Ruckeln“ umsetzen – „sonst entsteht zu viel Verschleiß am Werkzeug oder es wird gar zerstört und damit oft auch das Werkstück“, weiß Wörgartner. Für ihn ist klar: „Mit einem mittelmäßigen Werkzeug nützt die beste Maschine nichts. Eine „fast endlose Standzeit“ ergebe sich, wenn man auf der

KERN-Maschine mit Hitachi-Werkzeugen relativ weiche Stähle mit 54 HRC fräst.

Hydrostatische Lagerung minimiert Vibrationen

Die „Dämpfung“ zählt neben der Präzision und Wiederholgenauigkeit zu den großen Stärken der Kern Triton. Denn die hydrostatischen Führungen entkoppeln die Achsen von Gestell und Umgebung, so dass keinerlei Vibrationen übertragen werden. Der sonst in Werkzeugmaschinen übliche Stick-Slip-Effekt der Führungen bleibt aus. KERN-Vertriebstechniker Stephan Zeller, der früher selbst in der Maschinenentwicklung und der Fertigung von KERN tätig war, betont: „Dadurch können auf der Kern Triton auch kleinste Zustellungen reproduzierbar verfahren werden.“

Mit einer weiteren Kern-Technologie und einem selbst entwickelten System ist es Wörgartner gelungen, seine Werkzeugkosten zu minimieren. Im Mittelpunkt steht dabei der Kern-Mikrowerkzeuginspektor „µ-view“, den der Unternehmer zusammen mit der

Triton gekauft hat: Mit seinem selbst entwickelten Werkzeugmanagementsystem schaffte der Unternehmer die sonst überall herumstehenden Schachteln ab, in denen sich früher benutzte Werkzeuge stapeln, von denen keiner wusste, ob und wofür sie noch brauchbar sind.

Nun wird jedes Werkzeug nach dem Einsatz von einem Mitarbeiter mit dem μ -View mit 40- bis 450-facher Vergrößerung begutachtet und in fünf Klassen eingeteilt: von neu über leicht, mittel und stark gebraucht bis nachgeschliffen.

Den Kategorien entsprechend werden sie danach in einem Werkzeugschrank eingelagert. Das bringt zwei Vorteile: Zum einen wird auf diese Weise jedem produzierten Werkzeug exakt der „Werkzeugverbrauch“ zugerechnet, den es verursacht hat. Zum anderen werden die Werkzeuge genutzt, bis sie wirklich unbrauchbar sind. Ein stark gebrauchtes Werkzeug setzen die Mitarbeiter nicht mehr an Stellen ein, an denen höchste Qualität nötig ist – aber zum Schruppen

kann es immer noch taugen. Allein dadurch hat sich der μ -View innerhalb kürzester Zeit bezahlt gemacht.

Darüber kommt der μ -View für die Eingangskontrolle neuer Werkzeuge zum Einsatz. „Bei den Hitachi-Werkzeugen kontrollieren wir allerdings nur noch sporadisch, weil wir nie Anlass für Reklamationen hatten“, sagt Wörgartner.

„Wir sind seit der ersten Stunde erfolgreich“

Vor allem im ersten Jahr war für Wörgartner die enge Zusammenarbeit mit den Experten von KERN und Hitachi wichtig. „Anfangs habe ich beispielsweise ein ganzes Fertigungsprojekt zusammen mit Alexander Zechner in unserem CAM-System programmiert“, erläutert der Unternehmer. Gerade wenn man fast nur Unikate fertigt, tauchen zumindest in der Anfangsphase ständig neue Herausforderungen auf. Profitiert hat der Werkzeugbauer dabei davon, dass Stephan Zeller und Alexander Zechner ihre Produkte auch aus

der Praxis kennen und daher viele gute Tipps geben konnten. Für die aktuell erforderliche Präzision hat der Werkzeugbauer die Prozesse auf seiner Triton jetzt fest im Griff. „Falls wir die Toleranzen noch einmal halbieren möchten – von den aktuellen ± 4 auf $\pm 2 \mu$ –, müssten wir allerdings noch einiges dazulernen“, ist sich Wörgartner sicher. Die Bilanz von Kern Triton in Kombination mit Hitachi-Werkzeugen und dem Kern-Mikrowerkzeuginspektor ist für den Firmenchef nach gut einem Jahr sehr positiv: „Wir sind ab der ersten Stunde erfolgreich.“ Und ausgelastet ist die Maschine mittlerweile mehr als gut. „Wir arbeiten normalerweise zweischichtig, müssen aber mit der Triton immer wieder eine dritte Schicht einlegen“, erläutert der Firmenchef.

Um dies abzufedern und weitere Kapazitäten zu schaffen, hat Wörgartner bereits einen Plan, der auch KERN gefällt: „Ich kann mir vorstellen, demnächst in eine zweite Maschine zu investieren.“



Bild 6: Der übersichtliche Werkzeugwechsler der Kern Triton, bietet bis zu 75 Werkzeugen Platz (Werkbilder: KERN Microtechnik GmbH, Eschenlohe)

Die Hitachi Tool Engineering Ltd. ...

... entwickelt für den Weltmarkt Schneidwerkzeuge mit herausragenden Performance-Werten. Innerhalb der Hitachi Gruppe ist Hitachi Tool mit Hauptsitz in Tokio treibende Kraft bei der Entwicklung neuer Technologien für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. Zum Werkzeugprogramm gehören die verschiedensten Vollhartmetallfräser und -bohrer, diamantbeschichtete Vollhartmetallfräser, Wendschneidplattenwerkzeuge sowie Cubical Boron Nitride-Fräser. Die Hitachi Tool Engineering Europe GmbH mit Sitz in Hilden ist verantwortlich für den exklusiven europäischen Verkauf und die Distribution der Hitachi Tool Werkzeuge für die Werkzeug- und Formenbau-Industrie.