

Glanzvoller Auftritt in der Mikrozerspanung

Luftgelagerte Spindeln und Ultrapräzisionsfräsmaschinen bieten neue Möglichkeiten zur Prozessoptimierung – vorausgesetzt die Präzision des Bearbeitungszentrums gelangt auch wirklich bis zur Schneide. **ULTRAFEINGEWUCHTETE** Polygonspannfutter sind genau dafür gemacht.

Bild 1. Gerade bei aufwendigen Medaillen zahlen sich die ultrafeingewuchteten ›Tribos‹ Polygonspannfutter von Schunk aus: Sie minimieren den Werkzeugverschleiß und erzielen eine sehr hohe Oberflächengüte



HEINOLD KOSTNER

Seit rund zehn Jahren nutzt Peter Gläsel, Leiter Werkzeugbau in der Münz-Prägstatt in Karlsfeld bei München, die Polygonspanntechnik ›Tribos‹ von Schunk zur Fertigung hochpräziser Prägestempel für Münzen, Medaillen und Barren. Das Unternehmen, das sich auf die Auftragsfertigung anspruchsvoller Kleinserien spezialisiert hat, genießt bei Münz- und Edelmetallliebhabern weltweit einen erstklassigen Ruf. Rund 140 Mitarbeiter, davon zwölf erfahrene Graveure, verstehen es, modernste Technik und feinstes Handwerk zu regelrechten Meisterwerken zu verschmelzen (**Bild 1**). Diamantbesetzte Medaillen zum Thronjubiläum des britischen Königshauses gehören ebenso dazu wie aufwendige Meisterwerke mit Glas- oder Metallinlays. Vor allem wird die kompromisslos exzellente Qualität rund um den Globus geschätzt. Vom Entwurf über das Modell und den Stempel bis zur geprägten Medaille werden sämtliche Produktionsschritte mithilfe modernster Technik im eigenen Haus erledigt.

Bis heute hat die Münz-Prägstatt insgesamt zwölf RXP-Hochgeschwindigkeitsfräsmaschinen von Rödgers

mit Polygonspannfuttern ausgestattet, die meisten mit HSK-E-25-Schnittstelle, einige mit HSK-E 32. Während in Tests mit Warmschumpfaufnahmen reihenweise Werkzeuge beschädigt wurden oder bei Präzisionsspannzangen ein extremer Reinigungsaufwand nötig war, hat Gläsel mit der Tribos-Polygonspanntechnik auf Anhieb perfekte Ergebnisse erzielt (**Bild 2**). In all den Jahren mussten lediglich zwei Futter ersetzt werden.

> KONTAKT

HERSTELLER
SCHUNK GmbH & Co. KG
 74348 Lauffen
 Tel. +49 7133 103-0
 Fax +49 7133 103-2399
www.schunk.com

ANWENDER
Münz-Prägstatt GmbH
 85757 Karlsfeld
 Tel. +49 8131 59192-0
 Fax +49 8131 59192-31
info@muenzpraegstatt.com



Bild 2. Insgesamt zwölf Hochgeschwindigkeitsfräsmaschinen von Rödgers hat die Münz-Prägstatt bereits mit Tribos-Polygonspannfuttern ausgestattet

Ultrafeingewuchtete Werkzeughalter als logische Konsequenz

Dennoch sieht das Unternehmen keinen Grund, sich auf den bisherigen Erfolgen auszuruhen. Schließlich will man den Vorsprung und den erstklassigen Ruf, den sich die Münz-Prägstatt im Laufe der Jahre erarbeitet hat, erhalten und weiter ausbauen. Dazu zählt auch, dass drei neue Rödgers-HSC-Bearbeitungszentren mit luftgelagerten Spindeln ausgestattet sind. Gerade auf den spiegelnden Flächen der Medaillen las-

sen sich damit noch bessere Ergebnisse erzielen. »Entscheidend ist, dass man von einer Bahn zur nächsten keinerlei Übergang sieht. Je besser das Ergebnis auf der Maschine ausfällt, desto geringer ist der Aufwand beim manuellen Finish durch den Graveur«, erklärt Gläsel. »Es gibt nichts Schöneres, als einen Stempel aus der Maschine zu holen, der auf Anrieb passt.«

Dass Gläsel in Kombination mit den luftgelagerten Spindeln auch die erst jüngst vorgestellten, ultrafein-





Bild 3. Die Kombination aus luftgelagerten Spindeln und ultrafeingewuchteten Polygonspannfutter liefert auf Anhieb die gewünschten Ergebnisse

gewuchteten Tribos-Polygonspannfutter einsetzt, ist seiner Ansicht nach mehr als konsequent. Mit ihnen überträgt sich die exzellente Laufruhe der Spindel prozessstabil bis zur Schneide. Die Aufnahmen verfügen über eine Wuchtgüte G 0,3 bei 60 000 min⁻¹ und bieten im Mikroformenbau, in der optischen Industrie, in der Medizintechnik sowie in der Münz-, Uhren- und Schmuckindustrie die Möglichkeit, auch anspruchsvollste Vorgaben hinsichtlich Maßhaltigkeit und Oberflächengüte zu realisieren (**Bild 3**). Im Vergleich zu konventionell gewuchteten Werkzeughaltern für die Mikrozerspannung profitiert zudem die Standzeit der Werkzeuge – für Gläser ein entscheidender Faktor. Die Aufnahmen gibt es für die Baureihen ›Tribos-Mini‹ und ›Tribos-RM‹ mit den Schnittstellen HSK-E 25, HSK-E 32 und HSK-F 32 ab einem Spanndurchmesser von 0,5 mm.

Bereits in der Standardausführung, die sich seit

rund 15 Jahren in der Mikrozerspannung bewährt hat, überzeugt Tribos mit einer Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit besser als 3 µm bei einer Ausspannlänge von 2,5 × D sowie einer Wuchtgüte G 2,5 bei 25 000 min⁻¹. Die Polygonspanntechnik ist für alle Werkzeugschäfte in h6-Qualität geeignet und je nach Typ mit bis zu 205 000 min⁻¹ getestet. Da die Aufnahmen ohne bewegliche Teile arbeiten, sind sie mechanisch unempfindlich und gewährleisten eine nahezu wartungs- und verschleißfreie Spannung. Auch nach mehreren Tausend Spannvorgängen tritt keinerlei Materialermüdung auf. Zudem verfügen sie über eine exzellente Schwingungsdämpfung (**Bild 4**). Mit Hilfe einer hydraulischen Spannvorrichtung ist der Werkzeugwechsel innerhalb weniger Sekunden prozessstabil erledigt.

Tagelanges Mikrofräsen ohne jede Unterbrechung

Gerade bei der Bearbeitung besonders aufwendiger Prägestempel zahlt sich die hohe Präzision des Spannsystems für die Münz-Prägstatt aus. Je nach Motiv dauert die Bearbeitung eines Barrens im Format 135 × 90 mm mit einem maximal 0,1 mm großen Kugelfräser

Bild 4. Die besonders schwingungsdämpfenden ›Tribos-RM‹ sorgen für präzise Ergebnisse beim Fräsen





Bild 5. »Die Luft-lagerspindeln und die feingewuchteten Tribos-Aufnahmen bewirken, dass das Fräsbild extrem konstant bleibt. Es gibt nur noch einen minimalen Verschleiß der Werkzeuge«, erklärt Peter Gläsel, Leiter Werkzeugbau der Münz-Prägstatt in Karlsfeld

und einer Spantiefe von weniger als 0,5 mm bis zu 100 Stunden. Dabei verfolgt Gläsel vor allem ein Ziel: »Wir wollen von Anfang bis Ende ein möglichst gleichmäßiges Fräsbild erzeugen. Mit der Kombination aus luftgelagerter Spindel und feinstgewuchteten Werkzeughaltern gelingt das ausgesprochen gut.« Würde das Werkzeug vorzeitig verschleifen oder brechen, müsste die komplette Bearbeitung von vorne beginnen (**Bild 5**). Selbst mit feinsten Messmethoden ist es nicht möglich, den unterbrochenen Prozess fortzusetzen, ohne dass das Auge den Fehler später erkennen würde. »Es geht also nicht darum, möglichst schnell zu fräsen. Wesentlich wichtiger ist, dass das Ergebnis extrem sauber ist und höchste Qualitätsanforderungen erfüllt«, betont der Fertigungsleiter. In der Regel liegt die Bearbeitungszeit zwischen 30 Stunden für Münzstempel und 100 Stunden für aufwendige Medaillen.

Entsprechend sorgsam geht das Team der Münz-Prägstatt mit den Werkzeugen und Aufnahmen um. Aus Qualitätsgründen werden die zum Schlichtfräsen eingesetzten Kugelfräser nur ein einziges Mal verwendet. Nach jeder Bearbeitung wird sowohl die Maschine als auch jede einzelne Aufnahme gereinigt. Sauberkeit, so Gläsel, sei für die Prozessstabilität das A und O. »Schließlich produzieren wir hier eigentlich keine Späne, sondern lediglich Staub, der sich überall festsetzt.« Angesichts von Schneiden-

Bild 6. Sauberkeit ist für Peter Gläsel das A und O. An einer speziellen Reinigungsstation werden die Tribos-Polygonspannfutter nach jeder Bearbeitung innerhalb kürzester Zeit durchgespült



durchmessern zwischen 0,03 und 0,04 mm sowie Buchstabenhöhen von zum Teil nur 0,2 mm wirkt sich selbst die kleinste Verschmutzung extrem aus.

Sauberkeit und schonende Zerspanung sind entscheidend

Vor allem an Schriften lässt sich jede Unsauberkeit sofort erkennen. »Wenn ich wegen eines Spans statt eines 0,04-mm-Fräasers plötzlich einen 0,05-mm-Fräser habe und das von beiden Seiten, dann wird der Buchstabe oben spitz«, erläutert der Technologie. Ein gutes Ergebnis lässt sich daher nur erzielen, wenn der Rundlauf und die Wuchtgüte stimmen – erst recht bei kleinen Werkzeugen. Gerade bei Reliefs mit vielen scharfen Kanten, die eine hohe geometrische Genauigkeit erfordern und quasi keinen Radius aufweisen, zahlt sich die hohe Präzision von Tribos aus: »Vor allem bei den Kantenschärfen unterscheiden wir uns auch dank des Spannsystems deutlich von anderen Anbietern am Markt«, so Gläsel. Bei so mancher Schrift äußern selbst die eigenen Leute Zweifel, dass auf der Medaille überhaupt noch etwas erkennbar ist. Am Ende, wenn die Medaille dann geprägt ist, reiben sich alle verwundert die Augen, dass die Schrift eben doch deutlich sichtbar und mit ein wenig Fantasie sogar lesbar ist. Die Feinheit des Fräsens bestätigen auch die Graveure: Weder beim Erodieren noch per Laser ließen

sich ihrer Meinung nach so saubere Ergebnisse erzielen wie mit der Ultrapräzisionszerspanung.

Um eine dauerhaft hohe Prozessstabilität zu gewährleisten, werden die Werkzeughalter nach jeder Bearbeitung an einer Reinigungsstation mit Pinseln gesäubert und mit einer Reinigungslösung durchgespült (**Bild 6**). Verglichen mit der Reinigung von Präzisionsspannzangenfaltern ist der Aufwand hierfür minimal. Der pflegliche Umgang mit den Maschinen ist wohl auch der Grund für die lange Lebensdauer von Werkzeughaltern und Spindeln. So manche Tribos-Aufnahme hat bei der Münz-Prägstatt bereits ihr zehnjähriges Jubiläum gefeiert. Einige Spindeln weisen Laufzeiten von 55 000 Stunden auf. Obwohl die Maschinen für 50 000 min⁻¹ ausgelegt sind, laufen sie in den meisten Fällen mit gerade einmal 20 000 min⁻¹. Souverän und von außen kaum wahrnehmbar fräsen sie ihre Bahnen. »Ein höherer Vorschub würde die Qualität des Stempels nicht verbessern, sondern lediglich die Gefahr eines Fräserbruchs erhöhen und die Maschinenkinematik unnötig belasten«, so Gläsel. Etwas wirklich Gutes braucht eben Zeit. ■

MI110326

AUTOR

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) HEINOLD KOSTNER ist Leiter Produkt- und Portfoliomanagement bei Schunk in Lauffen; info@de.schunk.com