

Präzise bis ins kleinste Detail

Werkzeughaltersysteme für die Mikrozerspanung

Ob Formenbau, Dentaltechnik, Medizintechnik, Uhren-, Schmuck- oder optische Industrie – die Zahl der hochpräzisen Anwendungen im Bereich der Mikrozerspanung ist in den vergangenen Jahren enorm gestiegen. Wer mit filigranen Werkzeugen, hohen Spindeldrehzahlen und extremen Präzisionsanforderungen effizient umgehen will, braucht Spannsysteme, die auch in Grenzbereichen prozessstabil arbeiten.

Angesichts kleiner Schaftdurchmesser, haarfeiner Strukturen, enger Räume und minimaler Toleranzen müssen viele Werkzeughaltersysteme im Bereich der Mikrozer-

Bild 1

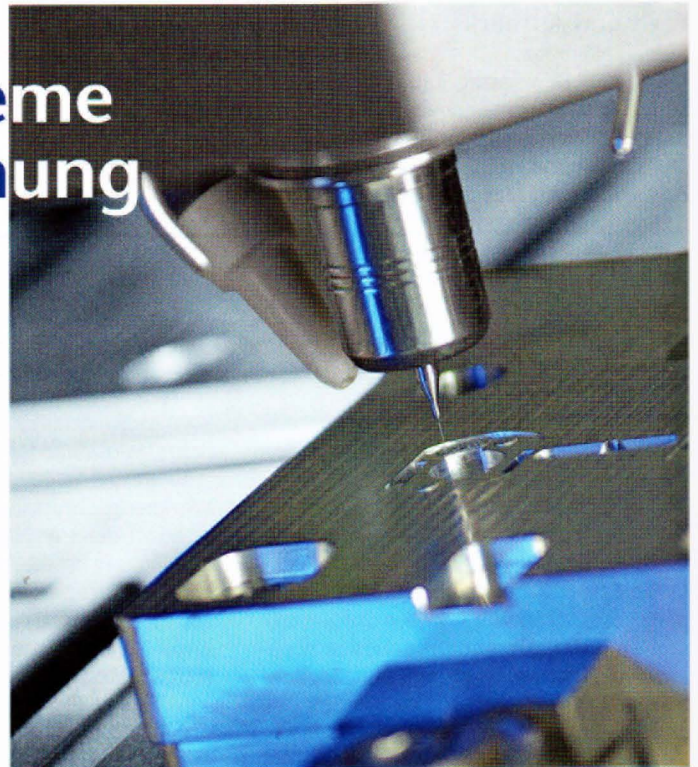
In der Mikrozerspanung beeinflusst die Zuverlässigkeit der Werkzeughalter maßgeblich die Prozessstabilität und die erreichbare Präzision.

spannung von vornherein passen. Und auch so manche Aufnahme, die in fabriktischem Zustand noch gute Ergebnisse erzielt, entwickelt sich im Laufe der Zeit zu einer regelrechten „Nervenprobe“ für den Anwender. Die Gründe sind vielfältig: Nachlassende Rundlaufeigenschaften, eine mangelhafte Exzentrizität oder eindringender Schmutz zählen ebenso dazu wie festsitzende Werkzeuge oder Schwierigkeiten bei der Werkzeugeinstellung. Selbst bei Präzisionswerkzeughaltern lohnt es sich, genau hinzusehen, **Bild 1**.

Um in der Mikrozerspanung exakte Ergebnisse zu erzielen, sollten die Werkzeughalter über eine Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit $<0,003\text{ mm}$ verfügen – wohl gemerkt, gemessen bei einer Ausspannlänge des 2,5-fachen Schaftdurchmessers. Aufgrund der hohen Drehzahlen ist zudem eine Wuchtgüte von G2.5 bei $25\,000\text{ min}^{-1}$ sinnvoll.

Zuverlässig auch bei anspruchsvollem Einsatz

Bei der „Tribos“-Polygonspanntechnik bleibt die Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit $<0,003\text{ mm}$ bei einer Ausspannlänge von $2,5 \times D$ über mehrere tausend Spannvorgänge zuverlässig erhalten. Mit einer Wuchtgüte G2.5 bei $25\,000\text{ min}^{-1}$ erfüllen die HSC (High Speed Cutting)-tauglichen Werkzeughalter selbst anspruchsvolle Anforderungen. Sie sind für alle Werkzeugschäfte in h6-Qualität geeignet und je nach Typ mit bis zu $205\,000\text{ min}^{-1}$ getestet. Nach Aussage von Anwendern aus dem Mikroformenbau ist Tribos das erste System überhaupt, das beim Einsatz von Fräsen mit einem Schneidendurchmesser von $30\text{ }\mu\text{m}$ zuverlässig präzise Ergebnisse erzielt.



Ein Vergleich der Systeme lohnt sich

Bei den infrage kommenden Systemen schneidet zum Beispiel die Polygonspanntechnik hervorragend ab – eine patentierte Technologie des Kompetenzführers für Spanntechnik und Greifsysteme Schunk aus dem baden-württembergischen Lauffen am Neckar. Während beim Warmschrumpfen Kühlschmierstoffe verdampfen, Rückstände im Spanndurchmesser verbleiben und zusätzlich zum hochpreisigen, energieintensiven Warmschrumpfgerät teilweise auch noch die Installation einer Abluftanlage notwendig ist, werden bei der Polygonspanntechnik weder das Budget noch die Umwelt oder die Gesundheit der Bediener belastet. Nicht einmal Strom ist für den Spannvorgang nötig.

Hinzu kommt, dass Warmschrumpfaufnahmen bei kleinen Schaftdurchmessern schnell überfordert sind: Aufgrund der thermischen Einflüsse und unterschiedlicher Wärmeausdehnungskoeffizienten von Halter und Werkzeug kommt es immer wieder vor, dass die teuren Mikrowerkzeuge verklemmen und sich nicht mehr aus der Aufnahme lösen lassen. Selbst wenn es nicht so weit kommt, büßen die Warmschrumpfaufnahmen ihre Rundlaufgenauigkeit häufig ein, wenn sie im Laufe der Zeit immer wieder erhitzt und abgekühlt werden.

Auch gegenüber Spannzangenaufnahmen kann die Polygonspanntechnik



Bild 2

Im Handumdrehen gespannt: Bei „Tribos-RM“, „Tribos-Mini“ und der Werkzeugverlängerung „Tribos-SVL Mini“ genügt zum prozesssicheren Werkzeugwechsel eine handliche Spannvorrichtung.

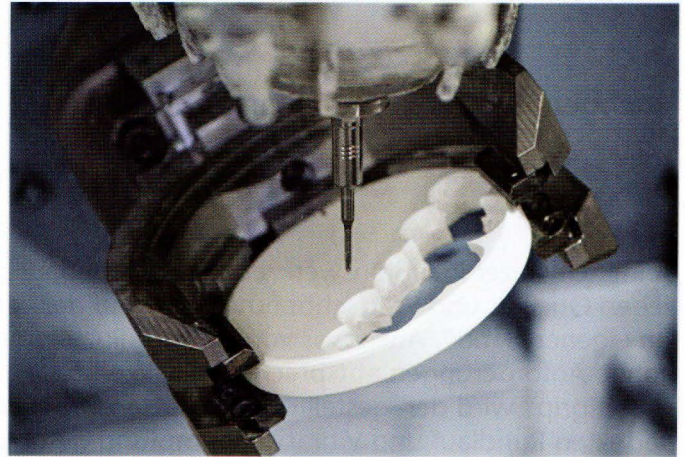


Bild 3

Wie hier beim Fräsen von Zirkon bietet die Tribos-Polygonspanntechnik auch im Bereich der Dentaltechnik eine besonders hohe Präzision.

Bild (3): Schunk

punkten: Aufgrund des Spannprinzips kommt das System ohne bewegliche Teile aus. Das macht die Präzisionswerkzeughalter mechanisch unempfindlich und gewährleistet dauerhaft eine wartungs- und verschleißfreie Spannung. Verglichen mit mehrteiligen Futtern ist der Reinigungsaufwand zudem deutlich geringer. Um Verschmutzungen von außen auszuschließen, können die Schlitzte an der Vorderseite der Aufnahmen auf Wunsch zusätzlich vulkanisiert werden.

Patentiert: verblüffend einfaches Spannprinzip

Das Werkzeughaltersystem „Tribos“ von Schunk hat statt einer runden eine polygonförmige Aufnahmebohrung für das Werkzeug, Bild 2. Wird mit einer Spannvorrichtung von außen ein definierter Druck beaufschlagt, verformt sich die Aufnahmebohrung im dauerelastischen Bereich zu einem Zylinder. In diesem Zustand lässt sich das Werkzeug besonders leicht in den Halter einfügen. Nach dem anschließenden Verringern des äußeren Drucks bewegt sich der Innendurchmesser aufgrund seiner Materialelastizität in die ursprüngliche, polygonale Form zurück und das Werkzeug wird über die Eigenspannung des Stahls kraftschlüssig gespannt. Das gilt sogar für kleine Schaftdurchmesser ab 1 mm.

Während des Spannvorgangs werden Polygonspannfutter ausschließlich radial verformt. Es findet also keine Ausdehnung in der Länge statt. So ist gewährleistet, dass Werkzeuge mit einer minimalen Toleranz von 0,01 mm in der Länge eingestellt werden können – auch dies ist ein großer Vorteil gegenüber thermischen Schrumpffuttern, die in aller Regel ein „Setzverhalten“ zeigen, bei dem sich die voreingestellten Län-

genmaße während der Abkühlung reduzieren.

Deutlicher Ausbau des Spezialprogramms für Mikrozerspannung

Zwischenzeitlich haben viele Anwender erkannt, dass sie mit der hohen Absolutgenauigkeit und Dynamik sowie mit den guten Steifigkeits- und Dämpfungswerten von Tribos hervorragende Oberflächengüten und lange Werkzeugstandzeiten erzielen, Bild 3. Aufgrund der hohen Nachfrage bauen die Spanntechnik-Spezialisten das Präzisionswerkzeughalterprogramm für die Mikrozerspannung in diesem Jahr deutlich aus. Neue Schnittstellen und ein höherer Standardisierungsgrad sollen dazu beitragen, dass Anwender die Prozessstabilität und Wirtschaftlichkeit anspruchsvoller Präzisionsanwendungen spürbar erhöhen können.

So wird es den für rasante Mikroanwendungen konzipierten „Tribos-Mini“ in Kürze auch für die zukunftsweisende Highspeed-Spindelschnittstelle HSK-E 20 geben. Die baden-württembergischen Experten sind überzeugt, dass diese neu genormte Schnittstelle aufgrund ihrer Genauigkeit bei hohen Drehzahlen vielen Steilkegelschnittstellen überlegen ist. Zudem sei der Platzbedarf im Vergleich zur HSK-E 25-Schnittstelle deutlich geringer.

Speziell für die hocheffiziente 5-Achs-Bearbeitung legt Schunk den robusten „Tribos-RM“ mit einem verlängerten L1-Maß von 78 mm auf. Der überlange „Highperformer“ ist ausgesprochen vielseitig einsetzbar: Zusätzlich zur Direktspannung eignet er sich in Verbindung mit den standardisierten Zwischenbüchsen „GZB-S“ zur Spannung kleine-

rer Schaftdurchmesser. Um schwer zugängliche Bereiche präzise zu bearbeiten, lässt sich die Aufnahme auch mit der standardisierten Werkzeugverlängerung „Tribos-SVL Mini“ kombinieren. Im ersten Schritt gibt es das universelle 5-Achs-Produkt für die Schnittstellen HSK-A 32, HSK-A 40, HSK-E 32 sowie HSK-E 40. Der Schaftdurchmesser beträgt jeweils 12 mm.

Zusätzlich zu diesen beiden Neuheiten wird das Programm so erweitert, dass viele der bisherigen Sonderlösungen künftig im Standard enthalten und damit schneller sowie wirtschaftlicher zu beziehen sind. So wird die „Mini“-Variante künftig mit $\varnothing$ 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 6 mm und 1/8" standardisiert und RM mit $\varnothing$ 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm und 1/8". Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Schnittstellen HSK-A 25, -A 32, -A 40, -E 25, -E 32, -E 40 werden beide Aufnahmen künftig auch für HSK-E 20, HSK-F 32 sowie für „BT 30“ und „SK 30“ angeboten.

Heinold Kostner

Heinold Kostner ist Leiter Produkt- & Portfoliomanagement Spanntechnik bei Schunk in Lauffen.

► Info

Schunk GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik, Bahnhofstr. 106-134, 74348 Lauffen/Neckar, Tel. 07133 / 103-0, Fax -2399, E-Mail: info@de.schunk.com, Internet: www.schunk.com