

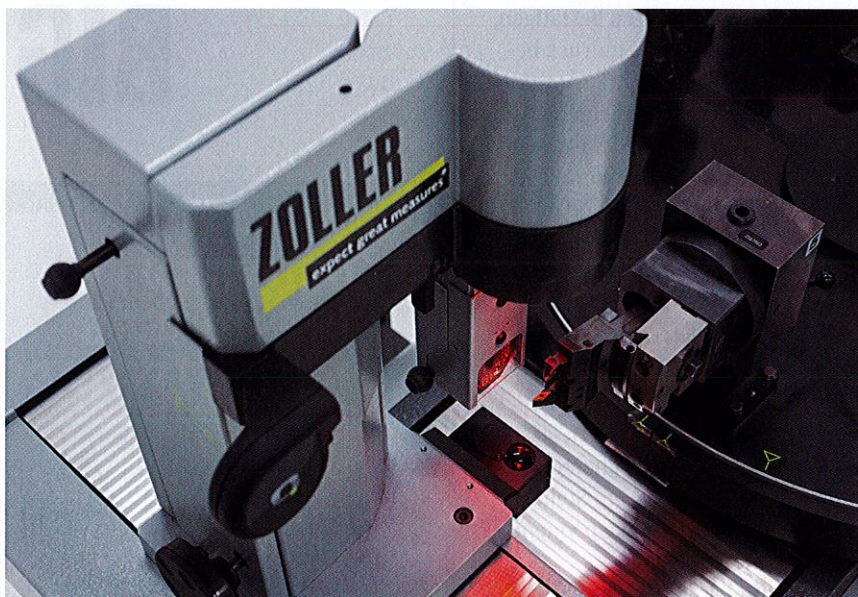
Drehwerkzeug-Einstellung ■ Medizintechnik ■ Implantate- und Schraubenfertigung

Zügig zum Hundertstel

Die geforderte hohe Präzision beim Langdrehen kleiner Knochenschrauben und Implantate ist nur dann so flexibel wie nötig erreichbar, wenn man die Werkzeuge optimal einstellt. Der Maschinenbauer Index nutzt dafür das Einstell- und Messgerät ›hyperion‹ von Zoller.

Nur wenige technische Elemente müssen präziser gefertigt werden als medizinische Komponenten. Das gilt besonders für Knochenschrauben und Implantate, die in den menschlichen Körper eingebaut werden sollen. Hier ist nicht nur besondere Sorgfalt gefragt, sondern auch die Losgröße 1 ist in diesem Zusammenhang nicht unüblich – ebenso wie extrem kleine Abmessungen im Durchmesserbereich weit unter 1 mm.

Entsprechend hoch sind die Anforderungen bei der Herstellung dieser Komponenten, die oft auf Langdrehmaschinen vonstatten geht. Hier bilden optimal eingestellte Werkzeuge, besonders im Hinblick auf die Spitzenhöhe, die Grundlage für zufriedenstellende Fertigungsergebnisse. Und zufrieden zeigt sich der Maschinenbauer Index-Werke mit seinem Werkzeugeinstell- und -messgerät ›hyperion‹ von Zoller, einem führenden Experten für das Einstellen, Messen, Prüfen und Verwalten



1 Das Zoller-Einstell- und Messgerät ›hyperion‹ bewährt sich beim exakten Vermessen der Drehwerkzeuge für Drehmaschinen der Baureihe Traub TNL bei den Esslinger Index-Werken (© E. Zoller)

spanender Werkzeuge. Mit dem Gerät lassen sich sämtliche Werkzeuge für die TNL-Baureihe einstellen.

Revolver mit CNC-Rundachse nimmt bis zu 24 Werkzeuge auf

Werkzeugwechsel am Linearschlitten von Langdrehautomaten sind oft eine mühselige Aufgabe: Wenig Platz und schlechte Zugänglichkeit gehören quasi zum ›Standard‹. Schließlich benötigt man für das Herstellen kleiner Teile nicht viel Bauraum. Die Folgen spürt der Bediener. Allerdings gibt es inzwischen diverse Wechselsysteme, die das Einstellen und Vermessen der Werkzeuge außerhalb der Maschine ermöglichen und so die Arbeit erleichtern.

Ein besonderer Coup ist den Ingenieuren des Drehautomatenherstellers Index mit der Traub-TNL-Baureihe gelungen: Bei diesen Langdrehautomaten ist der Revolver mit CNC-Rundachse ausgeführt. Aufgrund der besonderen Anordnung der Werkzeuge finden auf einer effektiven Länge von maximal 1444 mm bis zu 24 Zerspanungswerkzeuge Platz. Dabei hat der Revolver gerade mal einen Radius von rund 180 mm (Traub TNL20) oder 250 mm (Traub TNL32). Er hat acht beziehungsweise zehn Stationen zur Aufnahme von Werkzeugen, wobei in einer Aufnahme bis zu drei Werkzeuge eingebaut sein können. Der besondere Vorteil dieser Werkzeugaufnahme ist der

INFORMATION & SERVICE

ANWENDER

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky
73730 Esslingen
Tel. +49 711 3191-0
www.index-werke.de

HERSTELLER

E. Zoller GmbH & Co. KG
74385 Pleidelsheim
Tel. +49 7144 8970-0
www.zoller.info

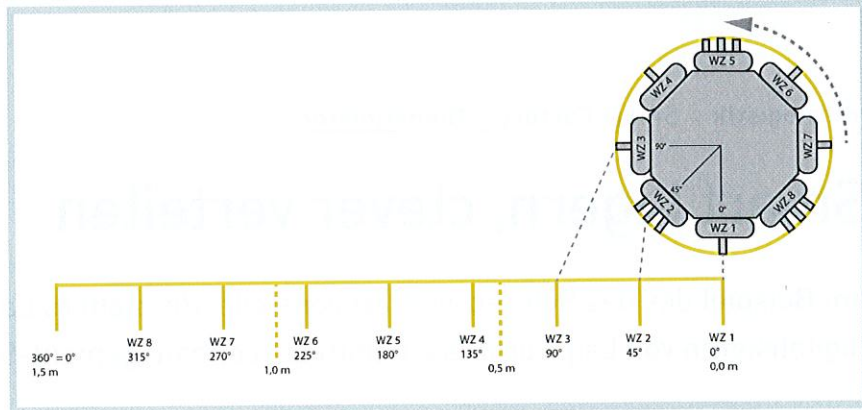
schnelle Werkzeugwechsel von Span zu Span. Denn die CNC-Rundachse kann jede beliebige Winkelposition hochgenau und schnell anfahren und so die Werkzeugposition exakt einstellen – sofern diese bekannt ist.

Üblicherweise ist auf einem Linearschlitten für jedes Werkzeug ein fester Ort auf der metrischen Skala definiert. Diese Position wird mit dem Linearschlitten angefahren, und das Werkzeug kann zugestellt werden. Ist die Linearachse wie bei der Traub-TNL-Baureihe als CNC-Rundachse ausgeführt, muss das metrische Maß in einen Winkel umgerechnet werden.

Die acht Werkzeugstationen sind auf dem Revolver um jeweils 45° versetzt zueinander angeordnet. Um ein Werkzeug anzuwählen, wird bei der Rundachse nun ein Winkel angegeben. Für den sechsten Werkzeughalter beispielsweise fährt die Rundachse den Wert 225° an. Das entspricht auf dem Linearschlitten der Position 765 mm.

Spitzenhöhe exakt einstellen und Daten an die CNC übertragen

Ob die Spitzenhöhe des Drehwerkzeugs auch tatsächlich bei den 225.000° der CNC-Rundachse liegt – in dieser Genauigkeit kann die Rundachse die Winkelposition anfahren –, ist ausschließlich mithilfe eines Probeschnitts ermittelbar – oder man misst das Drehwerkzeug direkt an einem externen Einstell- und Messgerät. Hierfür wird die Werkzeugaufnahme in eine speziell für Traub-TNL-Maschinen konzipierte Aufnahme des horizontalen Einstell- und Messgerätes »hyperion« von Zoller eingesetzt. Die Aufnahme auf dessen Revolvertisch ist exakt der Revolveraufnahme der Traub-Langdrehautomaten nachempfunden.



3 Abwicklung der Drehwerkzeuge von der CNC-Rundachse auf eine Linearachse zur Umrechnung von Meter in Grad (© E. Zoller)

So lässt sich die Spitzenhöhe des Drehwerkzeugs auf Hundertstel Grad genau vermessen. Anschließend werden die Daten direkt an die Steuerung der Maschine übertragen. Fehler bei der Datenübertragung sind ausgeschlossen; die Werkzeuge werden mithilfe der CNC-Rundachse exakt positioniert.

Als besonders komplex erweist sich bekanntlich das Vermessen der Spitzenhöhe bei den Dreifachwerkzeugen. Auf den Werkzeughaltern ist die mittlere Position mit 0° angegeben, die beiden anderen Positionen mit beispielsweise $\pm 13^\circ$. Da jedoch auch die verwendeten Komponenten wie Werkzeughalter, Klemmhalter und Schneidplatten Toleranzen unterliegen, kommt es im realen Fertigungsalltag hierdurch zu Abweichungen, die eine exakte Vermessung der realen Spitzenhöhe eines Werkzeugs erfordern.

Eine Toleranz von 1° bei einem Abstand von 200 mm zwischen dem Ursprung der Rotationsachse und der Schneidplattenkante entspricht mehr als 0,3 mm am Umfang – viel zu viel für filigrane Präzisionsteile. Deshalb ist eine genauere Vermessung der Spitzenhöhe notwendig. Der entsprechende vermessene Winkel wird dann an die Steuerung übertragen, und die CNC-

Rundachse kann den korrekten Wert anfahren.

Das Werkzeug wurde zuvor in dem radial ausgeführten Werkzeughalter korrekt in seinen Koordinaten Z, X und Winkelwert für die Spitzenhöhe vermessen. Genau diese Werte kann die Maschine automatisch anfahren und sofort maßhaltige Teile fertigen. Ein weiteres Zustellen in Y-Richtung ist nicht nötig. Damit gelangt man noch schneller von Span zu Span, denn es muss nur die eine CNC-Achse automatisch verstellt werden, damit alles passt.

Es gibt mehrere gute Gründe für exakte Messungen

Nur exakt eingestellte Drehwerkzeuge können hochpräzise Bauteile fertigen. Und je kleiner ein Bauteil ist, desto stärker machen sich Abweichungen bemerkbar. Die Folgen falsch eingestellter Werkzeuge sind weitreichend: Bleibt bei »untermittig« eingestellten Werkzeugen beim Plandrehen ein Butzen stehen, wird das Werkzeug bei »übermittiger« Einstellung ohne ausreichenden Freiwinkel eingesetzt. Die Folge ist eine drastisch verminderte Werkzeugstandzeit, da die Platte an der Schneide bereits nach kurzen Nutzungszeiten wegplatzt. Das hat wiederum Maschinenstillstandszeiten sowie erhöhte Werkzeugkosten zur Folge, abgesehen von der verminderten Fertigungsqualität, die durch das schlechter eingestellte Werkzeug erzielt wird.

Und es gibt einen weiteren Grund für die Notwendigkeit einer optimierten Drehwerkzeugeinstellung. So werden in der Medizintechnik oft schwer zerspanbare Werkstoffe verwendet, zum Beispiel Titan oder Inconel-Legierungen. Diese Materialien bedürfen einer exakten Abstimmung des Gesamtsystems, um wirtschaftlich zu fertigen und die Rüstzeiten gering zu halten. ■

2 Präzise Komponente: Aufnahme für drei Drehwerkzeuge einer Maschine der Traub-TNL-Baureihe

(© E. Zoller)

