

Gewindewirbeln im Dienste der Chirurgie

Was gibt es Schwierigeres, als auf einem Drehautomaten Aussengewinde- und Innengewinde-Schneidarbeiten zu realisieren? Von nun an wird Unmögliches im Akkord machbar, dank der DECO 2000 und dank des Gewindewirbels.



Gewiss, mit den heutigen Automaten mit numerischer Steuerung wird es immer leichter, denn fixfertige Unterprogramme erlauben es, die logische Folge der Arbeitsgänge zu verwalten. Trotz dieser bequemen Programmierung bleibt die spanende Bearbeitung eine heikle Sache, wenn es sich um Titanlegierungen oder um rostfreien Stahl handelt. Besonders beim Schneiden von Gewinden, wo die Standzeit der Werkzeuge sehr niedrig ist. Es gibt jedoch eine besondere Methode, die es gestattet, der starken Anfrage aus dem medizinischen und zahnmedizinischen Sektor nachzukommen. TORNOS-BECHLER war vorausschauend und hat sich den hohen Qualitätsnormen dieses Industriezweiges angepasst. Im medizinischen und zahnmedizinischen Bereich benötigt man chirurgische Implantate aller möglichen Formen, wie Brücken und Schrauben. Diese Teile sind aus rostfreiem Stahl oder aus Titan, um sie biologisch verträglich zu machen und vor allem, um das Abstoßen des Fremdkörpers zu verhindern.

Diese Umstände, verbunden mit der geforderten Höchstpräzision, vor allem für die Schrauben der Kieferorthopädie oder der Mikro-Chirurgie, bewog unser Unternehmen, die Möglichkeiten un-

serer Drehautomaten zu erweitern, indem entsprechende Prozeduren entwickelt wurden. Eine der hervorstechenden Spezialitäten ist die Bearbeitungstechnik des Innen- und Außenschneidens nach dem Prinzip des Gewindewirbels, das von nun an auf der DECO 2000 möglich ist.

Gewindewirbeln, eine interessante Alternative zum Gewindeschneiden

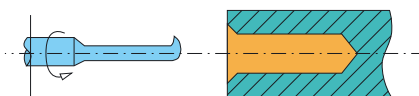
Im Gegensatz zum Aussen- und Innengewindeschneiden, gestattet das Gewindewirbeln gratfreie Gewindespitzen. Die Werkzeugstandzeit ist höher, die Bearbeitungszeit ist kürzer, und es geht kein Werkzeug mehr zu Bruch. Die wesentlichen Anwendungen des Gewindewirbels sind Zahnimplantate (Innengewinde) und Implantate wie Knochenschrauben, chirurgische Schrauben oder Kieferschrauben (Aussengewinde).

Dieses Verfahren verhindert den Rückzug des Gewindes in die Führungsbüchse, was Blockierungen wegen mangelnder Führung ausschließt.

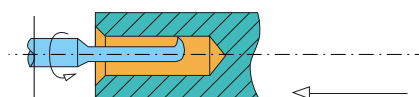
Gewindewirbeln kann sowohl am Aussengewinde wie auch am Innengewinde ausgeführt werden. Die Bearbeitung erfolgt ab Stange oder in Gegenoperation auf einem Drehautomaten mit einer Hochfrequenz-Spindel mit Drehzahlen bis zu 30000 Umdrehungen pro Minute. Zum Innengewindeschneiden muss die Spindel mit der Wirbeleinrichtung parallel zur Achse des zu bearbeitenden Werkstücks laufen. Zur Aussengewindebearbeitung muss sich die Spindel mit der Wirbeleinrichtung dem Steigungswinkel des zu Schneidenden Gewindes anpassen. Das Werkzeug aus Hartmetall entspricht dem Profil des herzustellenden Gewindes.

Beschreibung des Verfahrens

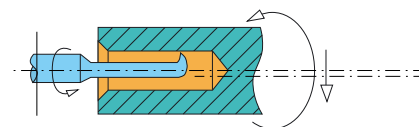
Wirbeln von Innengewinden



1. Das Werkstück wird vor das mit hoher Geschwindigkeit rotierende Werkzeug plaziert.

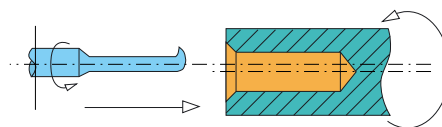


2. Das Werkzeug wird durch die axiale Bewegung des Werkstücks in dessen Bohrung eingeführt (beweglicher Spindelstock).



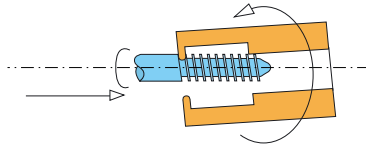
3. Das Werkstück dreht sich mit niedriger Geschwindigkeit entweder in Richtung der Werkzeugrotation oder in Gegenrichtung, je nach Gangrichtung des Gewindes (Rechts- oder Linksgewinde).

Das Werkzeug dringt durch seine radiale Bewegung in das sich drehende Werkstück (numerische Achse). Die Tiefe der radialen Werkzeugbewegung entspricht der Gewindetiefe.

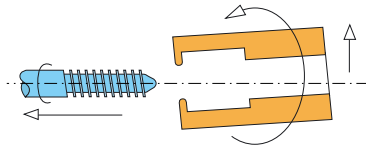


4. Beginn des Innengewindeschneidens. Das Gewinde wird in einem Arbeitsgang hergestellt. Das Werkstück sowie das Werkzeug drehen sich. Das Werkstück bewegt sich axial pro Spindeldrehung um den Betrag der Gewindesteigung.

Dieses Verfahren ist um 60% schneller als herkömmliches Gewindefräsen. Die Lebensdauer des Werkzeuges ist erhöht. Mehr als 2500 Titanwerkstücke können auf diese Weise pro Standzeit bearbeitet werden. Zudem sichert die hohe Schnittgeschwindigkeit von 200 m/min. eine einwandfreie Gewindegüte. Die numerische Steuerung garantiert zudem eine hohe Präzision von Durchmesser und Tiefe des Gewindes. So ergeben sich weder Grat noch Restspäne. Die Gewindelänge ist bis zum Dreifachen des Gewindedurchmessers möglich. Es kann sogar bis zum Sacklochgrund gewirbelt werden, sehr kleine Gewindedurchmesser, z.B. M 1,4 sind kein Problem.



3. Das Gewindegewinnung beginnt. Das Werkstück wird in das glockenförmige Werkzeug eingeführt. Die Gewindelänge wird durch den Weg des beweglichen Spindelstockes bestimmt. Hier betonen wir, dass immer nur ein Zahn am Werkstück angreift, wodurch feines Abspannen gewährleistet wird.



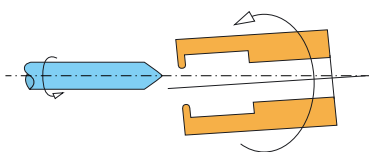
Wirbeln von Aussengewinden

Gewindegewinnung kann auch an Aussengewinden angewandt werden, es ist nur etwas komplizierter. Man benötigt eine Hochfrequenzspindel, die bis zu 12000 U/min schafft, sowie eine Wirbelleinrichtung am Frontapparat des Drehautomaten, die sich im Steigungswinkel des zu schneidenden Gewindes neigen lässt. Diese mechanische Neigung wird einmal manuell für jeden Steigungswinkel eingestellt. Die Bearbeitung erfolgt mittels einer Glocke mit drei Messern oder Meisseln mit identischem Profil des zu bearbeitenden Gewindes. Dieses Werkzeug kann natürlich je nach Bedarf nachgeschliffen werden. Die ganze Gewindetiefe wird in einem Arbeitsgang realisiert.

Beschreibung des Ablaufs:



1. Falls erforderlich, wird das Werkstückende angefast.



2. Die Wirbelspindel wird vor die Spitze des Werkstücks positioniert. Die Spindel dreht sich mit hoher Geschwindigkeit, wobei sich das Werkstück mit niedriger Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung dreht.

4. Sobald die gewünschte Gewindelänge erreicht ist, fährt die Wirbelspindel radial und das Werkstück axial zurück. Die maximale Gewindelänge ist 30 mm.

Dieses Verfahren birgt mehrere Vorteile. Der erste ist die Langlebigkeit des Werkzeugs mit immer gleichbleibendem Profil. Das Werkzeug kann bis zu vierzig mal nachgeschliffen werden.

Der zweite Vorteil ist die hohe Gewindeflächengüte, denn die Werkzeuge drehen sich mit hoher Geschwindigkeit in Gegenrichtung zum Werkstück, was wiederum Spanflächenfacetten verhindert, wie sie beim herkömmlichen Gewindefräsen auftreten können.

Massanfertigungen wie Rechts- oder Linksbearbeitung oder Realisierung eines Gewindes hinter einem Bund oder Schraubenkopf oder sogar konische Gewinde durch Achseninterpolation sind dank der Anpassungsfähigkeit der TB-DECO-Software möglich.



Medizinische Anwendungen

Um den Ansprüchen des medizinischen Implantate-Marktes besser zu entsprechen, hat TORNOS-BECHLER in enger Zusammenarbeit mit Spezialisten dieses Gebiet erforscht. Dies gilt vor allem für die Bearbeitung der Werkstücke aus Titan oder aus rostfreiem Stahl 316. Nach heutigem Stand der Forschung werden diese Materialien vom Körper gut vertragen. Die Industrie, die in enger Kooperation mit der Zahnmedizin und der Chirurgie arbeitet, ist sehr anspruchsvoll geworden. Das Beste ist gerade noch gut genug. Der neue Gewindegewinnungsapparat, zusammen mit der Anpassungsfähigkeit des DECO-2000-Konzepts sichert die Qualität der Implantate und besonders der Schrauben. Dieser Automat bietet die höchste Gewindegewinnungsqualität, die die Industrie zur Zeit zu bieten hat. Indem TORNOS-BECHLER den Sektor der medizinischen Implantate betritt, begeben wir uns in einen Marktbereich, der sich mittelmäßig im Aufschwung befindet. Dafür gibt es mehrere Gründe: die Befestigungstechniken machen Riesenschritte, Materialien wie rostfreier Stahl, Titan und künftige Legierungen bergen noch eine Menge Überraschungen. Neuartige Werkzeuge gestatten einfacheres Bearbeiten schwieriger Materialien, und zur Krönung gibt es nun Automaten, wie die der DECO-Skala, die das rationelle Herstellen solcher Produkte erst möglich machen.