

SO EINFACH WIE EINE SCHRAUBE

Gibt es etwas universelleres als eine Schraube? Aus der Enge eines Werkzeugkastens ist sie bis in alle Bereiche des täglichen Lebens vorgedrungen. Selbst in der Medizin wird sie nun eingesetzt, um Menschen so zu reparieren, wie es ein Mechaniker mit einem Auto tut. Es ist heute gar nicht ungewöhnlich, wenn ein Arzt während einer Operation einen Schraubendreher zur Hand nimmt, um einen gebrochenen Knochen zu richten!



Chirurgen verwenden auf Tornos Maschinen hergestellte Teile.

Es gibt verschiedene Arten für die Herstellung von Schrauben: Kontur-Drehen, Abstechen und Gewindeschneiden in Verbindung mit dem oft missverstandenen Gewindewirbeln. Obwohl Gewindewirbeln seit vielen Jahren angewendet wird, wird dieses Verfahren häufig falsch wahrgenommen.

Überraschenderweise ist Gewindewirbeln selbst im Jahre 2008 für einige Unternehmen noch immer

neu. Ein Unternehmen, das eng mit Tornos Technologies zusammenarbeitet, gab kürzlich an, dass Gewindewirbeln die Produktion um 26% beschleunigen konnte*.

* In unserer nächsten Ausgabe werden wir uns mit Philippe Charles, Verantwortlicher in diesem Bereich bei Tornos, und Herrn Bouduban, DECO-Kunde und neuer Mitsstreiter im Gewindewirbeln, im Detail über diesen Erfolg unterhalten.



DECO 13a von Tornos – Tausende dieser Maschinen werden täglich im medizinischen Bereich eingesetzt und sind mit Vorrichtungen zum Gewindewirbeln ausgestattet.



Beispiel für Implantate, die auf einer DECO 13a hergestellt wurden.



Beispiele für Knochenschrauben.

Mehr Werkzeugschneiden

Technologie ändert sich Jahr für Jahr. Auch wenn die Grundlagen des Gewindewirbelns die gleichen bleiben, scheint es, als ob die Anzahl der Schneidwerkzeuge ständig steigt. Gegen Ende der 1990er Jahre wurde das Gewindewirbeln mit drei oder vier Schneiden durchgeführt. Nur rund 10 Jahre später, hat Utilis Gewindewirbeln mit 12 Schneiden vorgestellt. Obwohl die Technologie nicht gerade neu ist, wird die Innovation im Bereich des Gewindewirbelns Jahr für Jahr vorangetrieben.

Selbst mit programmierbaren Funktionen bleibt die Bearbeitung durch Gewindedrehen ein komplexes Verfahren, vor allem angesichts verkürzter Werkzeuglebensdauer aufgrund von Legierungen mit Titan und Edelstahl. Gewindewirbeln überwindet diese Hürden und kann die erheblichen Anforderungen im medizinischen und zahnmedizinischen Bereich erfüllen.

Zurück zu den Wurzeln

Tornos hat beim präzisen Gewindewirbeln die Führungsposition übernommen und sich an die hohen Qualitätsstandards für solche Anwendungen angepasst. Chirurgen im medizinischen/zahnmedizinischen Bereich benötigen Implantate aller Formen und Grössen, einschliesslich Brücken und Schrauben. Diese Teile bestehen aus (unter Vakuum gegossenem) Edelstahl oder aus Titan. Auf diese Weise wird die vollständige biologische Kompatibilität sichergestellt, um Abstoßungsreaktionen zu vermeiden.

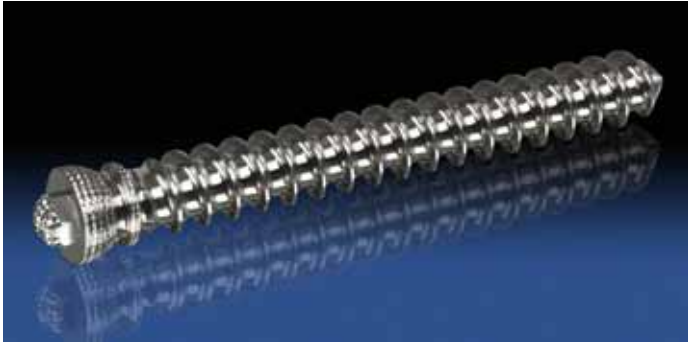
Die aussergewöhnlich hohe Präzision, die bei der Produktion von Schrauben für Orthopädie und Mikrochirurgie erforderlich ist, unterstützte Tornos zur Verbesserung des Potenzials seiner Drehmaschinen durch Entwicklung einer Technik zur Bearbeitung der Innen- und Aussengewinde in einem einzigen Schritt. Dies erfolgt entweder an der Materialstange oder in Gegenoperation. Für das Innenwirbeln ist eine Hochfrequenzspindel mit einer Drehzahl von bis zu 50.000 U/min erforderlich.

Medizinische Anwendungen

Im Gegensatz zu Gewindedrehen führt Gewindewirbeln zu klaren Konturen ohne Grate. Die



MultiAlpha 8x20: Das erste Mehrspindelsystem, das Gewindewirbeln ermöglicht.



Werkzeuge weisen eine längere Lebensdauer auf, die Bearbeitungszeit ist kürzer, und Werkzeugbrüche gehören im wesentlichen der Vergangenheit an. Aufgrund der Möglichkeiten zur Bearbeitung von Innen- und Aussengewinden zählen Knochenschrauben, Maxillo-Facial-Schrauben mit Aussengewinden und Zahnimplantate mit Innengewinden zu den Hauptanwendungsbereichen des Gewindewirbels. Beim Schneiden von Innengewinden muss die Spindelachse parallel zum Werkstück verlaufen. Beim Schneiden von Aussengewinden wird die Achse je nach gewünschter Gewindesteigung geneigt. Darüber hinaus muss das Hartmetallwerkzeug eine profilverzerrte Form wie das des herzustellenden Gewindes aufweisen.

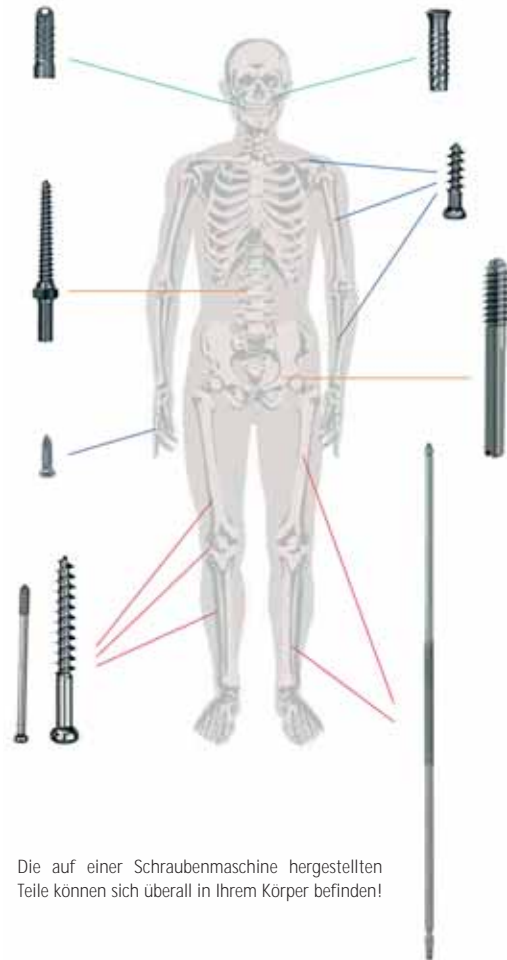
Zum besseren Verständnis der Anforderungen auf dem Markt für medizinische Implantate arbeitet Tornos eng mit den Branchenspezialisten sowie mit Experten in den Bereichen Werkzeuge, Öl und Materialerstellung zusammen. Mithilfe von Partnern werden umfassende Tests durchgeführt, um sicherzustellen, dass Kunden mit medizinischen und zahnmedizinischen Anwendungen gut beraten werden. Welcher Rat wäre besser geeignet als die Beschleunigung der Produktion, um Zeit und Geld zu sparen? Diese Vorzüge bietet Gewindewirbeln*.

Gewindewirbeln bietet noch immer hohes Potenzial

Trotz der vorhandenen Vorzüge des Gewindewirbels ist diese Technologie im medizinischen Bereich noch immer nicht vollständig vertreten. Kürzlich haben jedoch andere Branchen (z. B. der Automobilbau und die Uhrenfertigung) erkannt, dass diese Methode die Produktionszeit und die Qualität erheblich verbessern kann. Dies ist keine Überraschung für jene, die bereits mit Gewindewirbeln und den so gefertigten Spezialschrauben vertraut sind.

Wenn Sie weitere Informationen zum Gewindewirbeln benötigen, besuchen Sie uns unter www.tornos.com, oder senden Sie eine E-Mail an contact@tornos.com.

* Auch über diese Partnerschaften werden wir in unserer nächsten Ausgabe ausführlicher berichten.



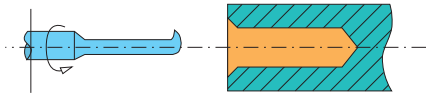
Die auf einer Schraubenmaschine hergestellten Teile können sich überall in Ihrem Körper befinden!



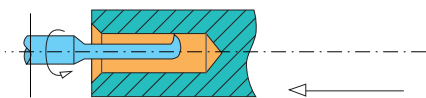
Beispiel für gewirbelte Gewinde an Knochenschrauben.

GRUNDLAGE FÜR INNENGEWINDEWIRBELN

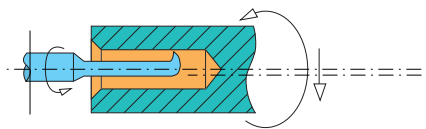
Es folgt eine Darstellung der Bearbeitung eines Innengewindes mithilfe von Gewindewirbeln:



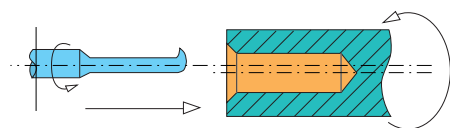
1. Das Teil wird vor dem sich schnell drehenden Werkzeug platziert.



2. Das Werkzeug wird in die Innenseite eingeführt. Hierzu bewegt der bewegliche Spindelstock das Werkstück.



3. Das Teil wird langsam gedreht (entweder in Werkzeugrichtung oder entgegengesetzt), je nach Art des geschnittenen Gewindes (Steigung links/rechts). Das Werkzeug wird von einer digitalen Achse bewegt und dringt durch eine seitliche Bewegung in das Material des gedrehten Teils ein. Der Versatz entspricht der Tiefe des bearbeiteten Gewindes.



4. Das Gewinde wird an dem Bohrungsgrund begonnen. Das Gewinde wird in einem einzigen Durchgang erstellt. Das Werkstück und das Werkzeug werden gedreht. Das Werkstück wird mit einer Steigung je Spindelumdrehung zurückgezogen. Dieses Verfahren ist um 60 schneller als das herkömmliche Gewindebohren. Ausserdem kann das Werkzeug deutlich länger verwendet werden. Somit können mehr als 2.500 Titanteile ohne Bruch mit einem Gewinde versehen werden. Hinzu kommt die Tatsache, dass eine Schnittgeschwindigkeit von bis zu 200 m/min erreicht werden kann. Auf diese Weise wird eine unvergleichliche Gewindequalität sichergestellt. Die Präzision wird durch die CNC-programmierten Achsbewegungen in Tiefe und Durchmesser sichergestellt. Grate und Spanrückstände treten nicht auf, und die Schnitttiefe kann mehr als das Dreifache des Gewindedurchmessers betragen. Auch die Bearbeitung bis zum Ende eines Sackloches oder die Erstellung sehr kleiner Gewinde (z. B. M 1,4) ist möglich.



Gewindewirbeln mit der DECO 13a.



Neuer Multidec-Kopf von Utilis mit 12 Klingen.



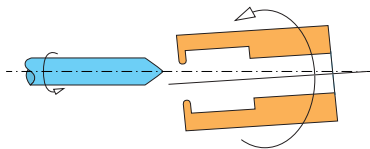
Vorrichtung für das Gewindewirbeln mit Mehrspindelssystemen, MultiAlpha 8x20.

GRUNDLAGE FÜR AUSSENGEWINDEWIRBELN

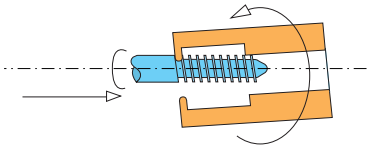
Gewindewirbeln kann auch für Aussengewinde eingesetzt werden. Hierzu sind eine Hochgeschwindigkeitsspindel mit bis zu 12.000 U/min und eine Einheit erforderlich, die speziell auf die Drehmaschine abgestimmt ist. Diese Einheit ist angetrieben und je nach Gewindesteigung geneigt werden. Diese mechanische Neigung wird einmal für das Gewinde eingestellt. Die Bearbeitung erfolgt mithilfe eines glockenförmigen Werkzeugs, das aus mehreren Schneiden (von drei bis zwölf) besteht. Diese weisen die gleiche Struktur wie das zu erstellende Gewinde auf. Dieses Werkzeug kann natürlich bei Bedarf verändert werden. Die gesamte Gewindetiefe wird in einem Schritt erstellt. Das Verfahren sieht wie folgt aus.



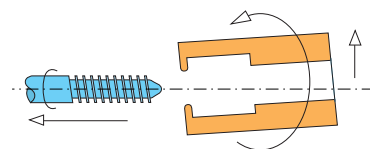
1. Die dem Werkzeug zugewandte Seite wird bei Bedarf gedreht.



2. Der Gewindewirbelapparat wird vor dem zu bearbeitenden Punkt des Teils positioniert. Das Werkzeug rotiert mit hoher Geschwindigkeit, während sich das Teil gleichzeitig langsam in entgegengesetzter Richtung dreht.



3. Die Bearbeitung kann durch Einfahren des Teils in das glockenförmige Werkzeug in Längsrichtung erfolgen. Die mit den beiden Umdrehungszahlen synchronisierte Vorschubgeschwindigkeit wird beibehalten, bis die gewünschte Gewindelänge erreicht ist. Hierbei ist anzumerken, dass nur eine Schneide mit dem Werkstück in Kontakt steht und so kurze Späne sicherstellt.



4. Nach Abschluss des Gewindewirbelns wird der Gewindewirbelapparat zur Seite bewegt, und das Werkstück kann in Längsrichtung zurückgezogen werden. Dieses Verfahren bietet zahlreiche Vorzüge. Der erste betrifft die exzellente Nutzungsdauer des Werkzeugs mit konstanten Konturen, die bis zu 40 Mal nachgeschliffen werden können. Ausserdem können verschiedene schneidende Wendeplatten verwendet werden. Es existieren verschiedene Technologien, die je nach dem gewünschten Gewinde variieren¹. Die Gewindeoberfläche ist perfekt, da sich die Werkzeuge mit hoher Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung zum Werkstück drehen. Auf diese Weise werden die unerwünschten Flächenbereiche vermieden, die immer bei herkömmlichem Gewindefräsen entstehen. Spezielle Merkmale, wie z. B. Links- oder Rechtsgewinde, Gewindefräsen von der Oberseite eines Schraubenkopfs aus oder sogar konische Gewinde können aufgrund der Flexibilität der programmierbaren TB-DECO-Software und der mehrfachen Achseninterpolierung der DECO Maschinen ebenfalls realisiert werden.

¹ In einem weiteren Artikel werden wir uns mit den Details der verschiedenen Alternativen befassen.