

## ECHTES GEWINDEWIRBELN

„Gewindewirbeln“ ist eine bei Langdrehautomaten häufig eingesetzte Bearbeitungsmethode geworden, insbesondere Hersteller von Knochenschrauben nutzen sie. Obwohl die meisten Drehtechniker wissen, dass das Gewindewirbeln im Vergleich zum konventionellen Gewindeschneiden äusserst produktiv und effizient ist, kennen nicht alle den „echten Gewindewirbelprozess“.



NTK hat schon 2008 die ersten Gewindewirbelwerkzeuge mit 9 Wendepetten auf den Markt gebracht. Aus Sicht der Ingenieure von NTK war das Gewindewirbeln nie ein komplizierter Prozess. Die Schwierigkeit lag für sie nicht in der Bearbeitung, sondern in der Herstellung eines Gewindes, dessen Form genau der Planvorgabe entspricht.

Sogenannte „Knochenschrauben“ werden heute meist durch Gewindewirbeln hergestellt. Ihre Besonderheit liegt im Vergleich zu anderen Industrieschrauben darin, dass sie in keine Innengewinde passen müssen. Knochenschrauben werden direkt in die Knochen von Menschen oder Tieren geschraubt, um medizinische Reparaturen durchzuführen. Einmal eingeschraubt, wird die Schraube normalerweise nicht mehr entfernt. Die typischen Merkmale von Knochenschrauben sind: besonders grosse Steigung

sowie grosse Schraubentiefe und -länge, denn sie müssen sich so schnell wie möglich fest im Knochen verankern lassen.

Ein Problem dieser besonderen Gewindeform ist, dass sie schwer zu überprüfen ist. Aufgrund des grösseren Steigungswinkels, der zur Herstellung einer grossen Steigung erforderlich ist, kann der Querschnitt mit einem normalen optischen Komparator nicht erfasst werden. Mit einem optischen Komparator kann nur der innere und äussere Gewindedurchmesser geprüft werden.

Die einzige Methode, die tatsächliche Form einer Knochenschraube zu messen ist die Überprüfung mit einer Koordinatenmessmaschine (CMM). Nur sehr wenige Hersteller setzen jedoch solche Koordinatenmesssysteme für die Qualitätsprüfung nach der Bearbeitung ein. Die meisten verlassen sich auf eine

optische Überprüfung der Gewindeform und Oberflächenrauheit und sie verwenden einen optischen Komparator für die Endkontrolle.

Eine weitere überraschende Erfahrung war für NTK, dass selbst bei Herstellern, die über die neuesten Maschinen sowie erfahrene und hervorragend geschulte Mitarbeiter verfügen, die Techniker, um eine bestimmte Gewindeform zu erreichen, sich dieser durch kleinere Änderungen am Steigungswinkel oder an der Steigungshöhe annähern. Wenn man den Steigungswinkel oder die Steigungshöhe ändert, ist die Gefahr jedoch gross, dass das Gewinde nicht mehr die Anforderungen erfüllt.

Was also ist der Grund dafür? Ein Faktor ist die Besonderheit der Knochenschraube - kein Gegengewinde. Die Schraube kann, wenn ihre Gewindeform nahe genug an der Planvorgabe ist, ihre Funktion erfüllen und fest in den Knochen geschraubt werden, da es kein Gegengewinde (Innengewinde) gibt, zu der sie passen muss. Ein weiterer Faktor ist, dass es aufgrund der komplexen Gewindeform sehr schwierig ist, präzise Wirbel-Wendeplatten zu entwickeln.

Sich die Abläufe beim Gewindewirbeln optisch vorzustellen, ist nicht einfach. Die Wirbel-Wendeplatten werden in einen runden Wirbelkopf eingesetzt und der Wirbelkopf wird an einer Spindel befestigt, die um den Steigungswinkel geneigt wird. Bei der Bearbeitung dreht sich die Spindel mit hoher Drehzahl, im Bereich von 3000 U/min, und das Stangenmaterial dreht sich in der gleichen Richtung, aber mit einer viel geringeren Drehzahl, im Bereich von 10 - 30 U/min. Spindel und Wendeplatten werden geneigt, um die Gewindeform zu erzeugen, und die Wendeplatten schaben oder schneiden das Stangenmaterial nicht nur im Zentrum, sondern auch darüber und darunter.

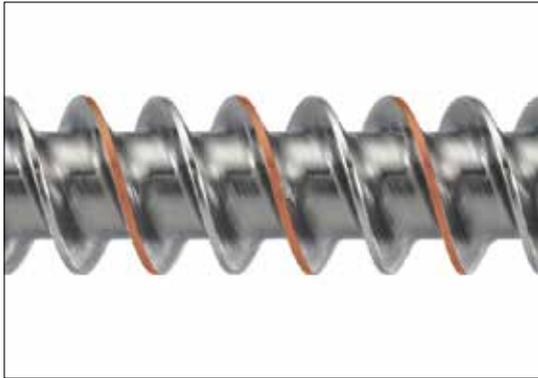
Konventionelle Wendeplatten zum Gewindeschneiden können so gestaltet werden, dass ihre Form genau dem Gewinde entspricht, denn die Bearbeitung erfolgt immer in Bezug auf die Achse des Stangenmaterials. Wendeplatten für das Gewindewirbeln dagegen können nicht nach demselben Prinzip gestaltet werden, weil der Bearbeitungspunkt zwischen dem inneren und äusseren Durchmesser des Gewindes wandert. Trotzdem werden Gewindewirbel-Wendeplatten häufig nach derselben Methode entworfen wie konventionelle Gewindeschneidwerkzeuge. Solche falsch geformte Wirbel-Wendeplatten müssen die Hersteller von

Knochenschrauben häufig nachbearbeiten, und dies nicht nur einmal, sondern oft mehrfach. Oder sie müssen den Steigungswinkel oder die Steigungshöhe manuell anpassen, um eine Gewindeform zu erhalten, die der geplanten Vorgabe besser entspricht - eine wenig fachgerechte Vorgehensweise.

Bei NTK-Gewindewirbelwerkzeugen entfällt diese versuchsweise Annäherung. Dank der präzisen Gestaltung unserer Wendeplatten erzielen wir perfekte Gewinde von Anfang an. Diese einzigartige Konstruktionstechnik ist jetzt patentiert.

In letzter Zeit werden immer häufiger Knochenschrauben mit zweigängigem Gewinde eingesetzt, denn sie verkürzen die OP-Dauer. Dieser Trend stellt die Hersteller von Knochenschrauben erneut vor grosse Herausforderungen, denn die Herstellung von Knochenschrauben mit zweigängigem Gewinde dauert länger als solcher mit eingängigem Gewinde. Die meisten Hersteller bearbeiten den ersten Gewindegang im Bereich der Führungsbuchsenlänge und anschliessend den 2. Gewindegang auf derselben Strecke, damit das Stangenmaterial von der Führungsbuchse gehalten wird. Dieser Vorgang muss mehrfach wiederholt werden, bis die gesamte Länge der Knochenschraube erreicht ist. Die Bearbeitung der Knochenschraube mit zweigängigem Gewinde





in einem Schritt und unabhängig von der Führungsbuchsenlänge würde die Produktivität natürlich sehr erhöhen. Aber das ist beim Gewindewirbeln äusserst schwierig. Für die Bearbeitung eines zweigängigen Gewindes in einem Schritt müssen die Wendepplatten für den 1. und den 2. Gang unterschiedliche Geometrien haben, obwohl die Form des 1. und des 2. Gewindegangs identisch ist. Das liegt einfach daran, dass beim Gewindewirbeln die Bearbeitung zwischen dem inneren und äusseren Durchmesser des Gewindes erfolgt. Deshalb haben alle Hersteller von Schneidwerkzeugen Schwierigkeiten, Wirbel-Wendepplatten für zweigängige Gewinde zu entwickeln.

Die Entwicklungstechnik von NTK für das Gewindewirbeln und hochpräzise Schleifverfahren ermöglichen jedoch die Herstellung perfekter Gewindewirbel-Wendepplatten, mit denen zum ersten Mal

Knochenschrauben mit zweigängigem Gewinde in einem Schritt hergestellt werden können. Nur wer einmal mit den Gewindewirbelwerkzeugen für Doppel- oder Dreifachgewinde von NTK gearbeitet hat, kann die Vorzüge der hochmodernen NTK-Wirbeltechnologie wirklich ermessen.

Wenn an Ihrer Maschine der richtige Steigungswinkel eingestellt ist, die Werkzeuge richtig eingestellt sind und ein NTK-Gewindewirbelssystem installiert ist, erleben Sie, was „Echtes Gewindewirbeln“ bedeutet. Sie werden perfekte Gewinde herstellen, die genau den Planvorgaben entsprechen. Wenden Sie sich also an NTK, wenn Sie von Anfang an perfekte Gewinde herstellen wollen, ohne unfachmännische manuelle Nachjustierungen, oder wenn Sie ihre Produktivität bei der Herstellung von Schrauben mit Doppel- oder Dreifachgewinde verbessern möchten.

## „MOGUL BARS“, DIE EXTREM STEIFE BOHRSTANGENSERIE VON NTK

**NTK bietet eine umfangreiche Auswahl an Präzisionsbohrwerkzeugen für Langdrehautomaten. Eine dieser Produktreihen trägt den Namen „Mogul Bar“. Die Vorteile des Mogul Bar-Systems sind eine hervorragende Spanführung und eine Steifigkeit, die weit über der konventioneller Werkzeuge auf dem Markt liegt.**

### Hervorragende Spanableitung

Eine der bemerkenswertesten Eigenschaften der Mogul Bar-Werkzeuge ist die exzellente Spanableitung und -führung. Mogul Bars, die mit den Spanbrechern „F“ oder „FG“ ausgerüstet sind, führen die Späne nach hinten ab. Beim Bohren mit einer Mogul Bar werden, die Späne also aus dem Bohrloch herausbefördert. Die meisten Bohrvorgänge an Langdrehautomaten finden an der Hauptspin-

del statt. Die Bohrung selbst ist ein Sackloch. Dieser Bearbeitungsprozess sorgt für Probleme, wenn normale Bohrstangen verwendet werden, die für CNC-Drehbänke entwickelt wurden. Eine der Schwierigkeiten beim Bohren auf Langdrehautomaten ist, dass die Späne im Bohrloch verbleiben und durch die ungleichmässige Spanabführung raue Oberflächen entstehen. Nicht so bei den Mogul Bars, die

mit den von NTK speziell entwickelten Spanbrechern ausgerüstet sind, die die Späne sofort nach hinten abführen und damit beide Probleme auf einmal lösen. NTK hat auch hinter dem Spanbrecher und an der Stange selbst mehr Platz für die Spanabführung vorgesehen. Und dies ohne Kompromisse bei der Steifigkeit und der Kühlmitteldurchströmung.

### Exzellente Steifigkeit

Eine weitere wichtige Eigenschaft der Mogul Bar-Serie ist die hohe Steifigkeit. Die Mogul Bars verdanken ihre höhere Steifigkeit einer neu entwickelten Konfiguration des Stangenkopfes und der minimalen Breite des Flachstücks an der Stange. Mogul Bars mit Stahlschaft können Bohrungen mit einem Verhältnis von bis zu  $L/D=5$  herstellen, eine Tiefe, für die normalerweise teure Hartmetall-Bohrstangen benötigt werden. Mit den NTK-Mogul Bars aus Hartmetall ist sogar ein Verhältnis  $L/D=7$  möglich, somit können auch tiefe Bohrungen in einem Schritt hergestellt werden. Die Steifigkeit und die geringe Breite der Flachprofile reduzieren die Vibrationen.

### Verschiedene Wendeplattenqualitäten

NTK bietet für die Mogul Bars Wendeplatten aus beschichtetem Hartmetall und aus Cermet an. Die meisten Werkzeugtechniker kennen die Vorteile von Cermet-Werkzeugen: höhere Drehzahlen und Produktivität, bessere Oberflächenqualität und Masshaltigkeit. Das liegt daran, dass der Hauptbestandteil der Cermet-Ausführung, TiN/TiC, chemisch erheblich stabiler ist als das WC von Hartmetall und auch einen höheren Adhäsionswiderstand hat.

Mogul Bars sind ab einem Mindestbearbeitungsdurchmesser von 5 mm lieferbar. In Kombination mit den speziellen Spanbrechern von NTK verfügen Sie

über eine bessere Spanführung und äusserst steife Bohrstangen. Und im Vergleich zu Bohrwerkzeugen aus massivem Hartmetall sind die Mogul Bars ausserdem deutlich kostengünstiger. Wenn Sie mit der Spanführung und Ratterschwingungen kämpfen, finden Sie in den Mogul Bars mit Sicherheit die Lösung.

**NTK**  
CUTTING TOOLS

NTK Cutting Tools Europe  
(a Division of NGK Spark Plug Europe GmbH)  
Harkortstr.41 40880 Ratingen, Germany  
[www.ngk.de/de/produkte-technologien/schneidwerkzeuge/](http://www.ngk.de/de/produkte-technologien/schneidwerkzeuge/)  
[www.youtube.com/NTKCUTTINGTOOLS](http://www.youtube.com/NTKCUTTINGTOOLS)  
Tel. +49 2102 974-350; Fax +49 2102 974-399

