

TORNOS KNOW-HOW FÜR DIE MEDIZINTECHNIK

## DIE ANFORDERUNGEN DER MIKROBEARBEITUNG PERFEKT ERFÜLLT

**„Menschliche Ersatzteile“ werden immer kleiner und feiner. Marktforscher prognostizieren deshalb der Mikrosystemtechnik eine glänzende Zukunft.**



Kleine, hochfunktionale Bauteile aus schwer zerspanbaren Materialien werden in der Medizintechnik künftig in großen Stückzahlen benötigt. Doch deren Herstellung erfordert sowohl vom Anwender als auch vom Maschinenhersteller höchste Kompetenz.

Der Schweizer Drehmaschinenhersteller Tornos ist auf diesem Gebiet Pionier und verfügt über eine weltweit einzigartige Kompetenz für die Fertigung medizintechnischer Komponenten. Mit über 400 Kunden und mehr als 2000 installierten Drehautomaten einzig und allein für den human- und zahnmedizinischen Bereich hat Tornos ein einzigartiges Know-how aufgebaut. Das Fachwissen reicht dabei vom Drehen und Fräsen über sämtliche Bearbeitungsvorgänge sowie eine effiziente Spanabfuhr, eine kontrollierte Kühlmitteltemperatur bis hin zu schwingungsgedämpften Spindeln und den entsprechenden Werkzeugen. Oberstes Ziel ist dabei die Herstellung der Teile in einer Aufspannung.

Mit seinen Drehautomaten bietet Tornos komplette Lösungen inklusive verschiedener Peripheriegeräte und Werkzeugsysteme für eine effiziente, qualitativ hochstehende und produktive Teilefertigung in der Medizintechnik an. Ausgehend von Standardmaschinen wird der Bearbeitungsprozess für jeden Kunden optimiert. Die Bearbeitung von Materialien wie Titan mit verschiedenen Härtegraden, mit Vakuum umgeschmolzenem rostfreien Stahl oder kobaltlegierten Stählen setzt den Einsatz von spezifischen Bearbeitungsprozessen voraus.

Die besonderen Herausforderungen hierfür sind: Geometrie- und Maßgenauigkeit der Implantate und Knochenschrauben, eine spezielle Oberflächenqualität, die Optimierung der Schnittparameter und der Werkzeuglebensdauer, eine höchst mögliche Produktivität (Bearbeitungszeit der Werkstücke) und schließlich die Garantie für eine perfekte Anpassung des Produkts und seiner Funktionalitäten an die Kundenbedürfnisse.

Ein typisches Beispiel dieser Philosophie ist die MultiSwiss, die sich in der Medizintechnik mittlerweile einen festen Stammplatz erobert hat. Diese Maschine schlägt eine Brücke zwischen Maschinen mit beweglichem Spindelstock und Mehrspindeldrehmaschinen. Sie verfügt über 6 Motorspindeln und lässt sich wie 6 Drehmaschinen mit 3 Achsen programmieren. Der integrierte und mit TB-Deco ausgestattete PC macht die Programmierung extrem einfach. Im Gegensatz zu herkömmlichen Mehrspindlern kann sie auch sehr schnell und problemlos umgerüstet werden. Der Bediener eines Einspinders hat die Maschine schnell im Griff und kann überaus ergonomisch damit arbeiten, denn er begibt sich in den Arbeitsbereich und somit sehr nahe an die Werkzeughalter. Das wesentliche Alleinstellungsmerkmal dieser Maschine ist allerdings ihre Produktivität pro m<sup>2</sup>, die von allen Anwendern als unerreicht beschrieben wird. Wurden beispielsweise bisher auf einer Einspindeldrehmaschine zwei Werkstücke pro Minute gefertigt, schafft die MultiSwiss 10 Teile. Dies entspricht dem Fünffachen bei gleicher Aufstellfläche und weniger Aufwand für Programmierung, Rüsten und Messen. Da die Werkstücke auf einer Maschine gefertigt werden sind sie in Bezug auf Präzision, Oberflächengüte und Maßtoleranz wesentlich homogener als Werkstücke, die auf fünf verschiedenen Maschinen produziert werden. Durch das einzigartige Konzept der MultiSwiss wird auch der Werkzeugverschleiß und damit –bedarf um bis zu 70% reduziert. Die extreme Steifigkeit in Verbindung mit einem Drehmomentmotor mit hydrostatischen Lagern bringt hier insbesondere bei

„schwierigen“ Werkstoffen enorme Vorteile. Da Gewindewirbeln in der Medizintechnik nicht mehr wegzudenken ist, verfügt die MultiSwiss über eine entsprechende Vorrichtung, die eine erhebliche Produktivitätssteigerung gewährleistet.

Zu den komplexesten, aber in bezug auf die Qualität auch kritischsten Bearbeitungsvorgängen gehört die Bearbeitung verschiedener Gewindeformen, kleinen und großen, auf medizinischen Schrauben und Zahnimplantaten. Die Gewinde für die Implantologie sind in der Regel sehr fein und scharf und weisen relativ komplexe Formen auf, damit sie mit möglichst geringem Widerstand und möglichst wenig Erhitzung in die Knochenmasse des Patienten eingeschraubt werden können. Diese Gewinde unterscheiden sich wesentlich von den allgemeinen Standardformen. Keinerlei Gratbildung wird akzeptiert und auch wenn die Gewinde sehr fein und scharf sind, weisen sie an der Spitze einen Bereich von ein paar Hundertstelmillimeter auf, der es ermöglicht Gratbildungen zu entfernen. Die Realisierung solcher Gewindeformen ist mit herkömmlichen Standardbearbeitungen wie mit Schneidköpfen, durch Umformen oder Strehlen mit dem Drehstahl nahezu unmöglich. Tornos ist weltweit das erste Unternehmen, das das Gewindewirbeln (Innen- und Außen-gewinde) auf einem Drehautomaten mit beweglichem Spindelstock umgesetzt hat und seit über 15 Jahren ständig optimiert.

Der jüngste Beweis für diese Bestrebungen ist die neue Swiss GT 26 mit B-Achse. Die auf der EMO 2015 vorgestellte Maschine bietet dem Anwender mit sechs Linearachsen, zwei C-Achsen, drei Mehrfachhaltern für insgesamt 14 angetriebene Werkzeuge und einer Gesamtbestückung von 40 Werkzeugen eine bemerkenswerte Flexibilität und schafft ungeahnte Möglichkeiten. Mithilfe der B-Achse kann die Spindel CNC-gesteuert in jeder gewünschten Winkellage indexiert werden, was insbesondere für das Winkelfräsen, Bohren oder sogar Gewindebohren hilfreich ist. Da die B-Achse in den Hauptschlitten der Maschine integriert ist, bleibt die Swiss GT 26 nicht auf Winkeleinstellungen beschränkt, sondern kann auch Bewegungen in der X- und Y-Achse ausführen. Damit sind Haupt- und Gegenbearbeitung möglich.

Die innovative Konstruktion der B-Achse der Swiss GT 26 ermöglicht die Aufnahme von 2 x 4 angetriebenen Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 9.000 U/min. Diese auf hohe Drehzahlen ausgelegte Station für angetriebene Werkzeuge beinhaltet einen Spindelmotor mit 1 kW Leistung zur Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe, die in der Medizintechnik auf der Tagesordnung steht. Auf diese neue B-Achse mit Ihrer Vielzahl an Merkmalen hält Tornos das Patent. Sie ist deshalb die einzige Maschine mit



B-Achse, an der bis zu vier feststehende Werkzeuge genutzt werden können. Sie ist überdies die einzige Werkzeugmaschine mit B-Achse, die über eine modulare Position verfügt, an die entweder eine vierte Bohrstation oder ein „echter“ Gewindewirbelkopf eingespannt werden kann. Dieser verfügt über eine Einstellfunktion für den Schrägungswinkel, die von der CNC-Steuerung gesteuert werden kann. Dies reduziert die Rüstzeiten gewaltig und macht die Swiss GT zur idealen Maschine für die Medizintechnik. Sie verfügt zudem über ein in die B-Achsen-Einheit integriertes Kühlsystem und kann zusätzlich für die Ausrüstung mit Hochfrequenz- (HF-) Spindeln vorbereitet werden

Denn ein weiteres wichtiges Kriterium für die Mikrobearbeitung ist ein angepasstes Kühlmittelmanagement. Bei den meist kleineren Maschinen erwärmt sich das Schneidöl sehr rasch, was negative Auswirkungen auf die Wärmestabilität der Maschine nach

sich zieht. Zudem werden dünne Werkstücke mit Durchmesser 0,13 mm häufig durch zu hohe Drücke beschädigt. Zum Spänespülen ist ein Druck von 6 – 15 bar vollkommen ausreichend. Beim Tieflochbohren im Durchmesserbereich 0,5 mm sind allerdings hohe Drücke bis 320, bei IK-Bohren bis 120 bar erforderlich. Tornos berücksichtigt all diese Aspekte und stellt mit dem Fluidmanager mit 500 l, einer zusätzlichen Mitteldruckpumpe, einem Schneidölkühler, einem Vorfilter und einer Feinfilterung mit 10 µm je nach Anwendungsfall das passende Equipment bei.

Dies sind nur wenige Beispiele für die hohe Kompetenz von Tornos im Bereich der Medizintechnik. Für weitere Fragen zu speziellen Bearbeitungslösungen auf Tornos-Drehmaschinen steht den Kunden Philippe Charles jederzeit gerne zur Verfügung: [charles.p@tornos.com](mailto:charles.p@tornos.com)

## TORNOS

Tornos SA  
Philippe Charles  
Product manager médical  
Industrielle 111  
2740 Moutier  
[charles.p@tornos.com](mailto:charles.p@tornos.com)

