



Bild 1:
Tiefbohrmaschine E10-2-375

Hochpräzise Tiefbohrmaschinen für die Medizintechnik

Natürlich ist Baden-Württemberg einer der führenden Standorte, wenn es um Werkzeugmaschinen von höchster Güte geht. Auch im Bereich der Medizintechnik, die wie die schwäbischen Werkzeugmaschinen einen Ruf hat, der weit über die Landesgrenzen hinausgeht, nimmt das Bundesland eine herausragende Position ein. Speziell Tuttlingen gilt nach wie vor als das Weltzentrum der Medizintechnik und hat sich bereits im 19. Jahrhundert durch die Herstellung medizintechnischer Produkte einen Namen gemacht. Mehrere hundert Unternehmen arbeiten in Europas größtem Medizintechnikcluster an innovativen Produkten für die Medizinindustrie.

Eine Rubrik davon behandelt die Traumatologie, genauer gesagt speziell für die Behandlung von Knochenfrakturen eingesetzte Produkte wie beispielsweise Knochennägel und Knochenschrauben. Knochenschrauben dienen bei Frakturen in den oberen und unteren Extremitäten und bei Hüftgelenksfrakturen zur Kompression der Fragmente und zur sogenannten Verriegelung von implantierten Marknägeln. Diese besitzen am oberen Ende meist zwei Querbohrungen, durch die der Nagel mit Schrauben gegen Dislokation gesichert wird.

Warum benötigen Knochenschrauben eine Tiefbohrung?

Bei einer Knochenfraktur, die mit Platten, Nägeln oder Schrauben fixiert werden muss, wird an der betreffenden Stelle zunächst ein sogenannter Führungsdraht im Knochen positioniert. Die Knochenschraube mit Tiefbohrung wird über diesen Führungsdraht geschoben und dadurch sicher bis zum Knochen geführt, damit eine exakt ausgerichtete Kompression der Fraktur durch Eindrehen der Schrauben gewährleistet werden kann.

Die Firma TIBO Tiefbohrtechnik GmbH aus dem schwäbischen Pfullingen ist als Hersteller von hochpräzisen Tiefbohrmaschinen bereits seit vielen Jahren am Markt etabliert und mit den hohen Qualitätsansprüchen in der Medizintechnik vertraut. „Wir kennen uns mit den Anforderungen an Qualität und Genauigkeit in der Medizintechnik aus und können durch den Einsatz von Präzisionsbauteilen in unseren Tiefbohrmaschinen die Kundenanforderungen problemlos umsetzen. Überdimensionierte Maschinen, die teuer sind und deren Leistungspotenzial weit über dem Benötigten

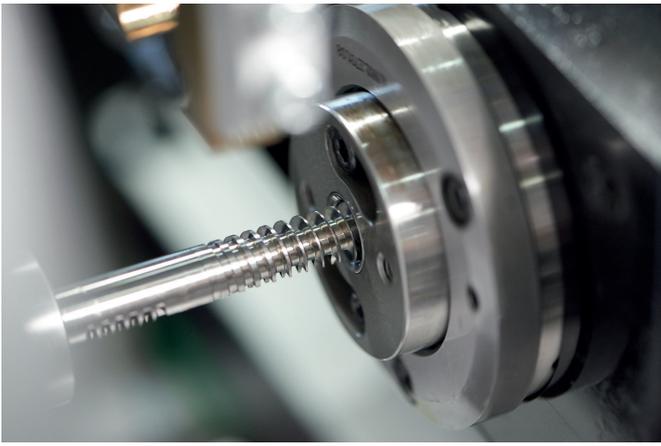


Bild 2: Knochenschraube in der Tiefbohrmaschine

liegen, gibt es bei uns schlicht und ergreifend nicht. Bei TIBO ist durch das modulare Bauprinzip quasi jede Tiefbohrmaschine „tailor-made“, sprich, auf das was unser Kunde benötigt zugeschnitten, genauso wie ein Maßanzug“, so Benjamin Röcker, Vertriebsleiter bei TIBO. Einer der führenden Hersteller von Knochen- nägeln und Knochen- schrauben aus dem Medizintechnikcluster Tuttlingen hat mit der Firma TIBO erneut einen kompetenten Partner für die Auslegung seines

Prozesses gefunden. Da TIBO für diesen Kunden in der Vergangenheit bereits Tiefbohrmaschinen für andere Anwendungen gebaut und geliefert hat, war klar, dass TIBO für die neu zu planenden Fertigungszellen für Kno- chenschrauben wieder der Partner sein wird, der eine Komplettlösung inklusive Prozessaus- legung anbieten kann und dessen Maschinen sich in die vor Ort be- grenzten Platzverhältnis- sen einfügen. Zusätzlich sollte auf Wunsch des Kunden noch eine auto- matische Be- und Ent- ladung der Werkstücke realisiert werden, um das mannlose Betreiben der Anlage zu ermöglichen. Die Rahmenbedingungen waren Bohrdurchmesser von 2,5-5 mm mit maxi- malem Bohrungsverlauf von 0,06 mm bei bis zu 160 mm Bohrtiefe in Ti- tanlegierungen (Ti6Al4V) und Implantatenstahl 1.4441. Zum Einsatz kamen Vollhartmetall- bohrer, d.h. Bohrkopf und Bohrschaft sind aus einem Stück Hart- metall-Rohling gefertigt. Dadurch wird die Steifig- keit des Werkzeugs



Bild 3: Benjamin Röcker, Vertriebsleiter bei TIBO

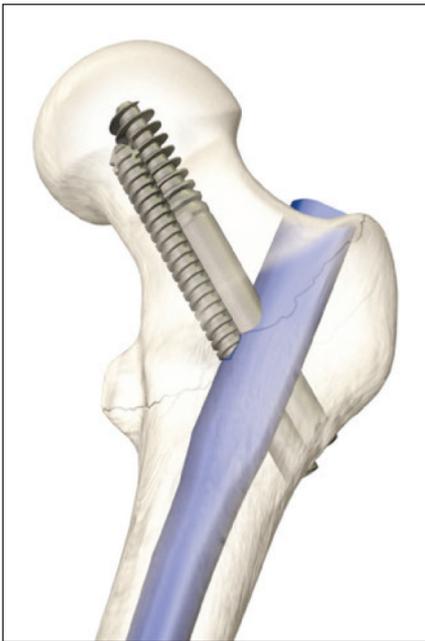


Bild 4: Knochenschraube und Nagel im Knochen

erhöht, eventuell auftretende Torsionsschwingungen gemindert und der Bohrungsmittenverlauf reduziert. Die mit dem Bohrer-schaft verlötete Einspannhülse überträgt das Drehmoment von der Maschine auf das Werkzeug. Eine hohe Rundlaufgenauigkeit zwischen dem Bohrer-schaft und der Einspannhülse reduziert zusätzliche Schwingungen, was Zerspanleistung und Prozesssicherheit nochmals erhöht. Da das Tiefbohren die letzte Zerspanungsstufe im Fertigungsprozess ist und die Knochenschrauben folglich ihre komplette Außengeometrie bereits besaßen,

wurde auch der Werkstückspannung und Abdichtung von bereits geschlitzten Schraubköpfen und filigranen Schraubgewinde eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, um in Kombination mit stufenlos variierbaren Spannkraften, Kühlmitteldrücken über 160 bar und den Vollhartmetallwerkzeugen prozesssichere Ergebnisse zu erzielen. „Durchgehende Lösungen, bei denen der Prozess in unserer Verantwortung liegt, gehören bei TIBO zum Standard“, so Benjamin Röcker.

In der Angebotsphase haben sich die Konstrukteure bei TIBO hierfür bereits ein Spannkonzzept überlegt, das überzeugt hat. Da die Wandstärken zwischen Bohrung und Außenkontur teilweise nur 2 mm betragen und die Schraubengewinde und Einschraubgeometrien an den Köpfen der Schrauben sehr unterschiedlich waren, wurden spezielle Spannbuchsen konstruiert, die sich leicht in den Universal-Grundhaltern der Tiefbohrmaschinen einsetzen ließen. Die aus dem modularen Baukastensystem der Firma TIBO gewählten Tiefbohrmaschinen der Baureihe E10 mit vertikalem Vorratsmagazin für insgesamt 80 Werkstücke und einem Portalgreifer zur Be- und Entladung der Tiefbohrstationen konnten diese Anforderungen erfüllen. Die intensive Kommunikation mit

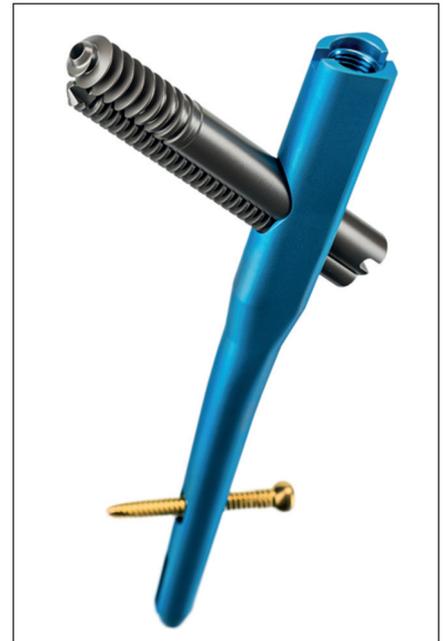


Bild 6: Knochenschraube und Nagel

dem Kunden und die detaillierte Analyse der Vielzahl an Werkstückzeichnungen waren vor allem für die Auslegung der Be- und Entladeautomation und der benötigten Spannmittel in den Tiefbohrstationen von großer Bedeutung. Der serienmäßig in die Steuerung integrierte Prozessdatenspeicher war für die große Teilevielfalt eine erhebliche Rüsterleichterung für den Kunden. Ab sofort können mit nur einem Klick auf das Touch Panel der Maschinensteuerung die benötigten Schnittdaten inklusive definierter Parameterüberwachung für jedes Werkstück in die Steuerung geladen werden. „Das gehört bei uns schon seit Längerem zum Standard. Schließlich ist es unser eigener Anspruch, Rüstzeiten sowohl seitens der mechanischen Komponenten als auch bei der Programmierung der Maschinensteuerung immer weiter zu senken, um weiterhin ein führender Anbieter von Tiefbohrmaschinen zu sein“, so Benjamin Röcker, Vertriebsleiter der TIBO Tiefbohrtechnik GmbH.



Bild 5: Knochenschraube gebohrt (Werkbilder: TIBO Tiefbohrtechnik GmbH, Pfullingen)

*Autor: Benjamin Röcker,
Vertriebsleiter der
TIBO Tiefbohrtechnik GmbH*