

WELTNEUHEIT BEI TORNOS: WIRTSCHAFTLICHES GEWINDEWIRBELN FÜR GROSSE SERIEN

Die Tatsache, dass Tornos auf den Einspindel-Drehautomaten im Gewindewirbeln an vorderster Front mit dabei ist, genügte den Ingenieuren dieses Unternehmen nicht. Sie haben nun – und dies als absolute Weltneuheit – das Gewindewirbeln als leistungsfähige und wirtschaftliche Lösung auf den Mehrspindel-Drehautomaten MultiAlpha 8x20 übertragen, eine Lösung, welche den Markt der Knochenschrauben beeinflussen wird.

Robert Meier, freier Fachjournalist, Ruppertswil



In der Medizintechnik vollzieht sich langsam aber sicher eine Veränderung: Die Standardisierung hält in diesem Fachbereich ebenfalls Einzug. Damit werden die bis anhin für einzelne Spezialisten in kleinen Serien gefertigten Knochenschrauben durch normalisierte Schrauben ersetzt. Dies bringt gleich mehrere Verbesserungen mit sich. Die Lagerung und Verwaltung der Knochenschrauben vereinfacht sich und ihre Herstellung stützt sich nun auf international anerkannten Normen ab. Diese Normierung bringt aber gleichzeitig auch die Möglichkeit, diese Schrauben in grösseren Losgrössen herzustellen als bisher.

Knochenschrauben, keine einfache Sache

Die Herstellung von Knochenschrauben ist keine einfache Angelegenheit. Zum einen wird bezüglich der Qualitätsanforderungen überhaupt keine Grat-

bildung zugelassen. Dies bedeutet, dass Gewinde-Herstellmethoden wie das Gewinderollen oder das Gewindeschneiden mit einem Drehstahl die geforderte Qualität nicht erreichen und deshalb nicht toleriert werden. Zum anderen stellt die Bearbeitung der in diesem Bereich eingesetzten Werkstoffe wie Titan und nichtrostender Stahl hohe Anforderungen an Maschine, Werkzeug und Mitarbeiter. Auch haben die Schraubenköpfe eine oft komplexe Formgebung, was das Ganze nicht vereinfacht.

Die Bearbeitungsmethode zur Gewindeherstellung, welche sich für diese Teile am besten eignet, ist das Gewindewirbeln, ein Verfahren, bei welchem sich Tornos mit ihrer Bearbeitungsmethode zur Herstellung von Knochenschrauben auf Einspindel-Drehautomaten weltweit einen Namen gemacht hat. Im Laufe der Jahre baute sich das Unternehmen so ein reiches und fundiertes Fachwissen auf.

Auf neuen Pfaden

Allerdings ist das Gewindewirbeln eine zeitintensive Bearbeitungsmethode. Deshalb braucht die Herstellung grösserer Lose an Knochenschrauben auf Einspindel-Drehautomaten auch eine gewisse Zeit, es sei denn, der Decolleteur setzt dazu mehrere solcher Maschinen gleichzeitig ein. Im letzteren Fall führt dies in der Fabrikation zu einem höheren Platzbedarf für die Maschinen. Auch stellt sich hier die Frage der Qualität, denn bei der Herstellung des gleichen Teils aus demselben Los auf unterschiedlichen Maschinen können Unterschiede im Teileaussehen auftreten. Akzeptiert der Auftraggeber eine solche Situation? Was tun?

Tornos brachte vor noch nicht allzu langer Zeit den mehrspindligen Drehautomaten MultiAlpha 8x20 auf den Markt. Diese Maschine hat mit ihren acht Motorspindeln und der mit fünf Werkzeugen bestückten Gegenspindel – oder nach Wahl des Kunden sogar zwei Gegenspindeln – gezeigt, wie ein Decolletage-Drehautomat für hohe Volumen bei hoher Präzision für mittlere bis komplexe Teile aussehender kann. Könnte dieser Drehautomat nicht eine wirtschaftlich interessante Antwort auf das Problem sein?

Das Gewinde aufteilen

Die Ingenieure von Tornos verfügen über eine lange Erfahrung im Gewindewirbeln für Knochenschrauben. Sie haben sehr schnell erkannt, dass ein

Übertragen dieser Fertigungstechnologie auf den Mehrspindel-Drehautomaten MultiAlpha relativ einfach möglich ist. Tatsächlich ist die MultiAlpha – ausgerichtet auf das Herstellen von komplexen Teilen – ohne weiteres in der Lage, nebst dem Gewinde auch die zum Teil recht komplexen Schraubenköpfe herzustellen. Dazu verfügt der Drehautomat ja über acht unabhängige Motorspindeln und Gegenspindeln mit je fünf Bearbeitungswerkzeugen. Die Frage der Bearbeitungszeit für das Gewindewirbeln war damit allerdings noch nicht gelöst.

Die Idee, das Gewindewirbeln entsprechend der Gewindelänge in zwei bis drei Bearbeitungsschritte aufzuteilen, war sehr attraktiv, denn auf einem achtspindligen Drehautomaten wäre ein solches Verfahren absolut denkbar. Allerdings musste noch eine nicht zu unterschätzende Aufgabe gelöst werden: Wie wird der Wechsel von einer Gewindepartie zur nächsten und damit von einer Bearbeitungsposition zur anderen vollzogen, ohne dass dies später auf dem Gewinde sichtbar wird?

Ein monumentaler Zeitgewinn

In einer durch viele Versuche geprägten Entwicklungsarbeit ist es den Ingenieuren von Tornos gelungen, auch dieses letzte Hindernis zu meistern. Sie brachten es tatsächlich fertig, den Bearbeitungsschritt Gewindewirbeln in zwei, respektive drei Einzelbearbeitungen aufzuteilen, ohne dass dies nachträglich auf der Knochenschraube feststellbar



ist. Ein Erfolg, der zurzeit in der Welt der Mehrspindel-Drehautomaten Einzigartig ist.

Das Resultat sieht auch entsprechend aus: Die Bearbeitungszeit für eine Knochenschraube mit einer Gesamtlänge von 80 mm ist auf einer MultiAlpha 8x20 um fünf (5) Mal kürzer als auf einem Einspindel-Drehautomaten. Natürlich verlässt die Knochenschraube den Drehautomaten als komplett fertig gestelltes Drehteil, wie dies bei den anderen auf der MultiAlpha gefertigten Teile ebenfalls der Falls ist.

Dank diesem revolutionären Verfahren erhöht sich die Reaktionsfähigkeit des Decolleteurs um ein Wesentliches, denn für eine grössere Serie hat er nur noch einen Mehrspindel-Drehautomaten einzurichten, anstelle von mehreren beim Einsatz von Einspindel-Drehautomaten. Auch die Qualität kann sich sehen lassen, denn das Wirbelwerkzeug verlässt die Bearbeitungszone zu keiner Zeit. Die Betriebstemperatur bleibt deshalb während der gesamten Serie konstant, was die Kontinuität der Qualität bereits durch das Maschinenkonzept sicherstellt. Mit den Mehrspindel-Drehautomaten MultiAlpha lassen sich heute Drehteile herstellen, an die vor fünf Jahren noch niemand nur gedacht hätte.

Automatischer Teilewechsel: Auch das ist möglich

Wie schon erwähnt, geht der Trend bei den Knochenschrauben eindeutig in Richtung Standardisierung, was auch grössere Fertigungsserien auslöst. Allerdings werden diese Lose regelmässig vom Auftraggeber in Lose mit kleineren Volumen zerlegt, wobei meist kleinere Serien des gleichen

Schraubentyps – aber mit unterschiedlichen Längen – zu fertigen sind. Diese Auftragsart wurde von den Tornos-Ingenieuren rechtzeitig erkannt, deshalb stateten sie den Drehautomaten mit einem CNC-gesteuerten Anschlag aus. Diese geniale Idee gibt dem Anwender nun auf der MultiAlpha die Möglichkeit, mehrere Lose von Knochenschrauben desselben Typs mit gleichem Durchmesser aber mit unterschiedlicher Länge so zu programmieren, dass diese in Serie abgearbeitet werden. Diese Arbeitsweise erlaubt es dem Decolleteur, kleinere Losgrössen ab der gleichen Maschinenbeschickung an Stangenmaterial zu bearbeiten, ohne die Maschine stoppen, das Werkzeug zu wechseln oder sogar ein neues Programm aufsetzen zu müssen. Es ist offensichtlich, dass diese Arbeitsweise die Produktionsflexibilität wesentlich steigert. Zudem erfolgt dabei die Produktion in ununterbrochener Form, was bedeutet, dass alle Teile der verschiedenen Serien unter den gleichen Fertigungsbedingungen hergestellt worden sind. Die Qualität jedes einzelnen Teils ist somit identisch mit allen andern.

Die Peripherie als Unterstützung

Auch in diesem Bereich können spezielle Anforderungen der Kunden eine angepasste periphere Einrichtung notwendig machen. Tornos stellt für den Drehautomaten MultiAlpha – wie übrigens für alle Drehautomaten ihres Angebots – eine ganze Reihe von peripheren Einrichtungen zur Verfügung, welche jeweils an den entsprechenden Maschinentyp angepasst sind. Im Falle der Knochenschrauben wird regelmässig ein Palettisieren



Eine der zwei Wirbelvorrichtungen, die die "Hälfte" der Arbeit verrichtet.



der Teile verlangt. Natürlich ist im breiten Zubehör-Angebot von Tornos auch eine entsprechende Ausrüstung für die MultiAlpha vorhanden. Diese kann, ohne dass spezielle Anpassungsarbeiten notwendig wären, direkt an die Maschine angebaut werden, ein weiterer Vorteil. Wird die Produktion von verschiedenen Längen in Serie abgewickelt, übernimmt die Palettisier-Einrichtung den Palettenwechsel bei jedem Wechsel des Schraubentyps. Somit entfällt jedes nachträgliche Aussortieren der verschiedenen Schraubenlängen.

Nichts geht verloren

Die MultiAlpha ist ein Drehautomat ausgerichtet auf eine volumenorientierte Fertigung von komplexen Teilen. Dem Gegenüber bietet sich der Einspindel-Drehautomat nach wie vor in bester Weise für die Fertigung von kleinen Serien sowie von speziell langen Knochenschrauben an. Deshalb hat auch dieser Drehautomat nach wie vor seine Berechtigung, auch für das Gewindewirbeln von Knochenschrauben.

Ein zusätzliches Plus liegt darin, dass das Gewindewirbeln auf beiden Maschinentypen identisch ist – natürlich abgesehen vom Aufsplittern der Gewindelänge beim MultiAlpha. Dies führt automatisch dazu, dass sich der Decolleteur, welcher mit beiden Maschinentypen arbeitet, stets im gleichen Umfeld bewegt.

Für die Programmierung des Gewindewirbelns auf dem MultiAlpha stehen dem Bediener werkseitig aufgebaute und in die Steuerung eingefügte Makros zur Verfügung. Dank diesen wird seine Programmierarbeit wesentlich erleichtert, ohne dass

er dabei die Möglichkeiten verliert, seine eigene Fachkompetenz einzubringen.

Marktübliches Werkzeug

Bei der Bestellung des Drehautomaten – das Gewindewirbeln ist auf dem MultiAlpha mit einer als auch mit zwei Gegenspindeln verfügbar – gibt der Kunde an, ob er mit seiner Maschine diese Bearbeitungsoperation ausführen will, damit der Drehautomat werkseitig darauf vorbereitet werden kann.

Natürlich haben sich die Ingenieure von Tornos in enger Zusammenarbeit mit Werkzeugherstellern auch der Frage des Werkzeugs für das Gewindewirbeln gewidmet. Das Resultat dieser Zusammenarbeit führt dazu, dass mit der Einführung dieser Bearbeitungsoperation auf dem Mehrspindel-Drehautomaten auch ein einschlägiges Angebot im Markt vorhanden ist.

Ein ganzheitliches System

Dem für das Gewindewirbeln vorbereiteten Mehrspindel-Drehautomaten MultiAlpha bleiben alle sonstigen Fähigkeiten erhalten. In diesem Zusammenhang ist zudem interessant zu wissen, dass auf dem gleichen Drehautomaten bereits andere Teile für die Medizintechnik hergestellt werden. Dies trifft zum Beispiel auf Polyaxialköpfe für die Wirbelsäule wie auch für orthopädische Schrauben zu. Der Decolleteur erhält damit einen Drehautomaten, auf welchem er ganze Teilefamilien für eine aufstrebende Branche herstellen kann.