



Bei der Herstellung der kleinen Zahnbohrer ist eine
äußerst hohe Bearbeitungspräzision gefordert.

TwinCAT CNC steuert hochpräzise eine Schleifmaschine für die Zahnbohrerherstellung

Maschinen-Evolution für höhere Effizienz und Prozessqualität



Mit der TwinCAT CNC konnte Dentsply Sirona die Performance ihrer Zahnbohrer-Schleifmaschinen deutlich erhöhen.

Dentsply Sirona bietet Produkte und Lösungen für Zahnärzte und Zahntechniker. Die Advanced Technology Group als unternehmenseigener Maschinenbauer liefert dabei die Grundlage für das hochwertige und innovative Angebot. Ein Beispiel ist die 2017 entwickelte Schleifmaschine IM4P zur Herstellung von Zahnbohrern. Mit dem Einsatz der TwinCAT CNC konnte hier gegenüber dem Vorgängermodell ein schnellerer, stabilerer Schleifprozess, ein reduzierter Werkzeugverschleiß und eine halbierte Justierzeit bei Produktwechseln erreicht werden.

Bereits seit 1877 befasst sich Dentsply Sirona – weltweit mit über 15.000 Mitarbeitern, davon 800 am Sitz in Ballaigues, Schweiz – mit zahnmedizinischen Produkten. So hat das Unternehmen die elektrische Zahnbohrmaschine erfunden sowie die erste Bulk-Fill-Kompositfüllung und Teilmatrize entwickelt, mit der direkte Restaurationen schneller und einfacher durchgeführt werden können. Zudem ist man nach eigener Aussage führend in der Entwicklung von Zahnimplantaten und digitalen Planungswerkzeugen für sicherere und effizientere Behandlungen.

Zur Bedeutung der Advanced Technology Group erläutert deren Leiter François Aebly: „Unser Ziel ist es, effiziente und kundenspezifische Hightech-Maschinen für alle Dentsply-Sirona-Produktionsstätten bereitzustellen. Die Hauptmotivation liegt darin, einerseits tiefgehendes Know-how im eigenen Haus zu behalten und andererseits die Kunden bei deren Wertschöpfung und Produktentwicklung mit neuen Prozessen und Technologien zu unterstützen.“ Dabei konzentriert sich die Advanced Technology Group auf die vier Bereiche Bearbeitungszentren, Prozessautomatisierung, automatische Inspektion und Verpackungssysteme.

Optimierte Zahnbohrer-Schleifmaschine

Bei der neuen Schleifmaschine IM4P für zahnmedizinische Bohrer wurde laut François Mottier, Projektmanager bei Dentsply Sirona, ein deutlicher Evolutionsschritt gegenüber dem Vorgängermodell vollzogen: „Mit dem Einsatz der TwinCAT CNC konnte die Inbetriebnahme der Maschine vereinfacht und die Bearbeitungsqualität verbessert werden. Außerdem ließ sich die Maschinenflexibilität steigern und dadurch der Wechsel zwischen verschiedenen Bohrerarten erleichtern. Ein Produktwechsel lässt sich nun komplett per Software vornehmen, ohne mechanische Teile austauschen zu müssen.“ Dazu ergänzt François Aebly: „Dies gilt auch für die Umstellung auf weitere Anwendungsbereiche. So ist mit der gleichen CNC-Funktionalität zukünftig auch die Herstellung von Zahnfräsen vorgesehen. Es müssen dafür lediglich die Werkzeuge entsprechend angepasst werden.“

Aufgebaut ist die Schleifmaschine aus vier Modulen, die jeweils über fünf interpolierte und eine virtuelle CNC-Achse verfügen, wie Daniel Roy, Automatisierungsingenieur bei Dentsply Sirona, erläutert: „Die fünf über TwinCAT CNC



Die One Cable Technology der Servomotoren AM8100 spart Material,
Installationszeit und Schaltschrankplatz.

gesteuerten Achsen dienen der hochpräzisen Positionierung des Werkzeugs sowie der Bewegung des Rollwagens mit den verschiedenen Bearbeitungswerkzeugen. Hinzu kommt eine Werkzeugaufklappe, die sich mit denselben Achsen und einer zusätzlichen Spindel bewegt. Bei der virtuellen Achse handelt es sich um eine Kombination der x- und der y-Achse, die als Funktion innerhalb von TwinCAT CNC Transformation zur Verfügung steht.“

Mehr Steuerungsleistung für mehr Maschinenperformance

Aufgrund gestiegener Anforderungen an die Maschinenperformance setzt Dentsply Sirona bei der Neuentwicklung TwinCAT 3 CNC ein. Dabei umfasst das TwinCAT-3-System die folgenden Funktionen:

- TC3 CNC Basis Pack (inkl. TC3 PLC/PTP/NCI)
- TC3 CNC Axes Pack: für den Ausbau auf insgesamt 64 Achsen/geregelte Spindeln, davon maximal 32 Bahnachsen und maximal 12 geregelte Spindeln
- TC3 CNC Channel Pack: für den Ausbau eines weiteren CNC-Kanals auf maximal 12 Kanäle
- TC3 CNC Transformation: mit 5-Achsfunktionalität, Kinematikbibliothek, RTCP- und TLC-Funktion sowie Definition bzw. Verkettung/Übergang verschiedener Koordinatensysteme

Daniel Roy sieht zahlreiche Vorteile durch diesen Wechsel: „Die TwinCAT CNC macht die Maschine insgesamt schneller, und das bei geringerem Verschleiß des Schleifers und bei stabileren Prozessabläufen. Zudem nutzen wir die Software, um effizient die Programme für die Kurvenfahrten zu generieren – je nach Bedarf über selbst programmierten Code oder per Interpolation. Großen Einfluss hatte auch die Funktion der automatischen Mechanikkorrektur, d. h. der Achs-Nichtlinearitäten, was erst mit der TwinCAT CNC möglich wurde. Weitere Funktionen, wie die Offset-Kompensation, waren mit entscheidend, um das Ziel der reduzierten Justierungszeit zwischen zwei Produktionsreihen zu erreichen. Diese konnte gegenüber der Vorgängermaschine von drei auf 1,5 Stunden halbiert werden. Mit zusätzlichen Optimierungen sowie Schulungen der Maschinenbediener erwarten wir hier zukünftig sogar noch eine weitergehende Reduzierung. Zumal das Bedienerinterface deutlich einfacher und benutzerfreundlicher ist als bisher, was insbesondere Aufgaben wie Inspektionen und Maschinenmonitoring erleichtert.“

Offene All-in-One-Automation auf einer Hardware

Dentsply Sirona setzt bereits seit 2003 erfolgreich auf die PC- und EtherCAT-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff. Dazu Daniel Roy: „Wir suchten in erster Linie nach einem System, das die Achssteuerung nahtlos und ohne separate Hardware integriert und auch gegenüber Drittkomponenten offen ist. Eine solche All-in-One-Automation mit SPS- und NC-Funktionalität haben wir damals nur in PC-based Control von Beckhoff gefunden. Hinzu kommt die hohe Leistungsfähigkeit der Beckhoff-IPCs. So reicht der Schaltschrank-PC C6920 mit dem 4-Kern-Prozessor Intel® Core™ i7 als alleinige Hardwareplattform aus, um die Schleifmaschine IM4P komplett zu steuern – alle vier Maschinenmodule inklusive des Werkstückhandlings per SPS-Funktionalität sowie der integrierten Sicherheitsfunktionen.“

Einen weiteren Aspekt ergänzt François Mottier: „EtherCAT bietet ebenfalls Vorteile für uns. Es ist extrem leistungsfähig und daher optimal geeignet für die Datenübertragung an die Antriebstechnik. Außerdem lassen sich durch die weite Verbreitung des etablierten Industriestandards viele und unterschiedlichste Geräte sehr einfach integrieren. Gleiches gilt mit Safety-over-EtherCAT und



Vincent Hauert, Beckhoff Schweiz, François Aebly, Leiter der Dentsply-Sirona-Abteilung Advanced Technology, Projektmanager François Mottier, Automatisierungsingenieur Daniel Roy sowie Industrialisation Manager Florian Magot (v.l.n.r.) besprechen die Vorteile der TwinCAT CNC für die Schleifmaschine IM4P.



All-in-One-Automation in kompakter Form: der Schaltschrank-PC C6920 und die modulare I/O-Ebene mit direkt integrierter Safety und Antriebstechnik.

TwinSAFE für den Bereich der Maschinensicherheit, d. h. im Fall der Schleifmaschine für Not-Halt, Schutztüren und Safety-Funktionen der Achsen.“ Dass sich dabei auch Konstruktionsaspekte optimal berücksichtigen lassen, zeigt für ihn in besonderer Weise der Handling-Bereich der IM4P: „Die Handling-Funktionen, wie z.B. Be- und Entladen, sind über insgesamt sieben Servoachsen realisiert. Hier profitieren wir von einer extrem kompakten Bauweise, erreicht durch die Servoverstärker EL7211 im Klemmenformat und die Servomotoren AM8100 mit One Cable Technology (OCT).“

weitere Infos unter:

www.dentsplysirona.com

www.beckhoff.ch