

Schweizer Präzision trifft auf Beckhoff-Automatisierungstechnik

Software-CNC steuert Schleifmaschine zur Herstellung von Dentalbohrern

Die hohen Anforderungen bezüglich Qualität und Präzision, die an Dentalwerkzeuge gestellt werden, setzen einen entsprechend anspruchsvollen Maschinenbau voraus. Um dem gerecht zu werden, automatisiert die Schweizer Monnier + Zahner AG ihre Schleifmaschinen für Dentalbohrer mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungsplattform von Beckhoff. Ein Beispiel ist die technisch anspruchsvolle CNC-Dentalwerkzeug-Schleifmaschine M647 mit sechs interpolierenden Achsen und HSC-Funktionalität.



Dentalbohrerschleifmaschine M647 mit automatischer Lade- und Entladevorrichtung mit Trichter- oder Trommelmagazin.



Um die hohen Anforderungen an die Qualität und Präzision von Dentalwerkzeugen gewährleisten zu können, setzt Monnier + Zahner auf PC-based Control von Beckhoff.

Monnier + Zahner, aus Safnern in der Schweiz, kann auf langjährige Erfahrungen im Maschinenbau zurückblicken. Bis 1972 war das Unternehmen auf Maschinen zur Herstellung von Uhrengehäusen spezialisiert. Die damals einsetzende Krise dieses Marktsegments veranlasste Monnier + Zahner, sein Know-how im Bereich Präzisionsmaschinen u. a. auf die Medizin- und Dentaltechnik anzuwenden. Heute umfasst dieser Geschäftsbereich ca. 40 % des Umsatzes „Im Bereich Dentalwerkzeuge und medizinische Implantate, wie Knochenschrauben und Hüftgelenke, haben wir uns weltweit eine Spitzenstellung erarbeitet“, stellt Roland Wälti, Geschäftsführer von Monnier + Zahner fest.

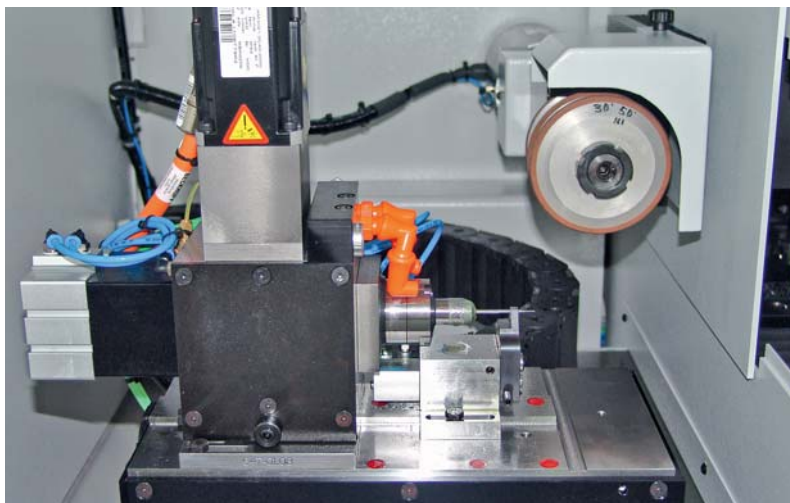
Präzision mit Toleranzen im μm -Bereich

Die meisten Maschinen von Monnier + Zahner sind CNC-gesteuerte Spezialmaschinen. „Entwicklung, Konstruktion und Automatisierung machen wir selbst, d. h. wir haben das komplette Know-how bei uns im Hause“, betont Roland Wälti. „Lediglich die Maschinenteile und -komponenten beziehen wir zum größten Teil von externen Dienstleistern“, ergänzt Heidi Bühler, Leiterin Administration von Monnier + Zahner. „Nicht jeder kann solche Maschinen konstruieren, und nicht jeder kann sie tatsächlich bauen. Präzisionsarbeiten mit Toleranzen im μm -Bereich sind alles andere als trivial“, hebt Roland Wälti hervor. „Die werksseitig implementierten Funktionalitäten unserer Maschinen sind einfach und bedienerfreundlich. Der Kunde kann seine Anwendung programmieren bzw. parametrieren. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, bis zu zehn Zusatzoperationen über NC-Code dem Teileprogramm zuzuordnen.“

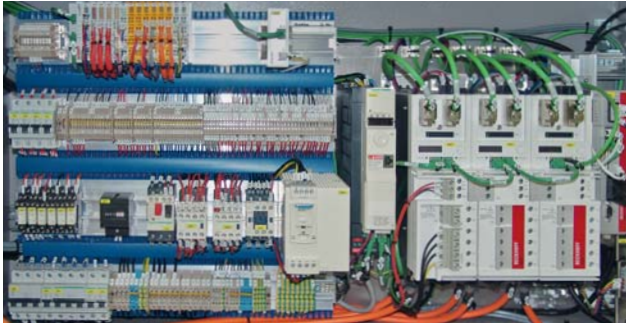
Prozessoptimierung: Steuerungsrelaunch mit PC-based Control

Anstoß des Steuerungsrelaunches war die Abkündigung der Maschinensteuerung für eine Schleifmaschine für Dentalwerkzeuge. Martin Wälti, Leiter der Softwareabteilung von Monnier + Zahner, berichtet: „Es handelte sich damals nicht um eine richtige CNC, sondern um ein Interpolationsmodul. Auf der Suche nach einer Steuerungsalternative, die sich mit unserem Anforderungsprofil deckte, haben wir uns für Beckhoff entschieden. Dann folgten weitere Maschinen, die wir mit Automatisierungstechnik von Beckhoff ausstatteten, sodass wir unser Know-how bezüglich des Einsatzes von TwinCAT PLC und TwinCAT NC PTP Schritt für Schritt aufbauen konnten.“

Die Schleifmaschine für Dentalwerkzeuge vom Typ M647 hat sechs Interaktionsachsen, die synchron gefahren werden. Im Arbeitsbereich erfolgt der Schliff der hochpräzisen Dentalbohrer. Dabei werden die Rohlinge dem Schleifvorgang über ein dreiachsiges Handlinggerät zugeführt und die fertigen Werkzeuge nach der Bearbeitung entnommen und abgelegt. „Die größte Herausforderung bestand darin, die über Jahre entwickelten Funktionalitäten aus der alten Steuerungswelt in die neue Steuerung zu übertragen bzw. zu integrieren“, berichtet Martin Wälti. „Wenn etwas über viele Jahre wächst, dann baut man in der Regel immer auf dem Bestehenden auf und nimmt dabei oftmals Kompromisse in Kauf. Beim Einsatz der neuen Steuerung haben wir alle Features optimiert und neu aufgebaut. Selbstverständlich sind jetzt alle Funktionalitäten sauber getrennt, denn früher war die gesamte Steuerung inklusive Bedienoberfläche eine einzige Windowsapplikation.“



Die Schleifmaschine für Dental-Rundwerkzeuge vom Typ M665 hat sechs Interaktionsachsen, die synchron gefahren werden müssen. Im Arbeitsbereich werden die Präzisions-rundwerkzeuge geschliffen.



Steuerschrank der M647 mit EtherCAT-Servoverstärker AX5xxx, EtherCAT-Koppler EK1110 sowie EtherCAT-I/O- und TwinSAFE-Klemmen

3-Achs-Handhabungsgerät der Schleifmaschine



Komplette Systemwelt von Beckhoff

Auch das Zusammenwirken von Steuerung und Antrieben in den Maschinen wurde von Monnier + Zahner neu bewertet. „Wir verwenden die AX5000-EtherCAT-Servoverstärker und Servomotoren, bei denen der Positionsgeber in den Motor integriert ist“, erläutert Martin Wälti. Die Software TwinCAT CNC läuft auf einem Beckhoff Industrie-PC C6920; die Bedienung erfolgt über ein CP6902-Control-Panel. Als I/O-Systeme nutzt Monnier + Zahner die Beckhoff EtherCAT-Klemmen sowie EtherCAT-

Box-Module. Auch bei der Sicherheit fiel die Wahl auf die integrierte Sicherheitstechnik TwinSAFE von Beckhoff.

Inzwischen sind die Schleifmaschinen des Typs M642-Evolution, M665 und M647, zur Fertigung von Rundwerkzeugen und Dentalbohrern verschiedener Formate, durchgängig mit der Beckhoff-Automatisierungsplattform ausgestattet. Besonderes Augenmerk legt Monnier + Zahner auf die Funktionalität der Maschinen: Präzision, hohe Ausbringung und Verfügbarkeit sind die wichtigsten Kriterien. Gradmesser ist hierbei das schnelle Zusammenwirken der Automatisierungskomponenten, wozu vor allem EtherCAT beiträgt. „Wir haben jetzt auch zum ersten Mal eine Maschine komplett mit EtherCAT ausgerüstet, das hat den elektrischen Aufbau deutlich vereinfacht und die Prozessqualität erhöht“, berichtet Martin Wälti. Das vernetzte Zusammenspiel betrifft den Industrie-PC, die AX5000-Antriebsregler sowie die I/Os.

Parametrieren statt NC-Programmieren

„Die Hauptgründe bei der Entscheidung für die Beckhoff-CNC-Steuerung waren die hohe Flexibilität bei der Anwendungsentwicklung, auf Basis der IEC-61131-3, die Verfügbarkeit modernster Hard- und Software-schnittstellen, die kompakten, platzsparenden Bauformen der Komponenten und – ganz wesentlich – der Preis. Die Prozessoptimierung musste nicht durch einen höheren Preis bezahlt werden“, formuliert Geschäftsführer Robert Wälti. „Trotzdem entscheidet letztlich immer der Kunde über die Akzeptanz einer vollautomatisierten Maschine. Ein wesentliches Kriterium ist hierbei, ob auch ein angelernter Mitarbeiter die Bedienung der Maschine übernehmen kann. Um diese so einfach wie möglich zu gestalten, haben wir ein spezielles Tool geschaffen, mit dem der Anwender die zu bearbeitenden Werkstücke auf einfache Weise ‚entwickelt‘: Er muss sie lediglich parametrieren, den Rest erledigt das Tool.“

Störungsbehebung via Internet

Ein wichtiges Merkmal der PC-basierten Steuerung stellt die Möglichkeit des Web-basierten Services dar. Die Maschinen werden von Monnier + Zahner in einem bestimmten Status ausgeliefert, den der Kunde selber nicht verändern kann, d. h. er verfügt nicht über den Quellcode und kann – außer der Werkstück-Parametrierung – nichts programmieren oder Funktionen verändern. Wenn es einmal zu einer Störung an einer Maschine kommt, können sich die Spezialisten von Monnier + Zahner via Internet in die Maschinensteuerung einloggen und bei der Störungsbehebung mitwirken.

„Wir konnten bereits eine Reihe von Vorteilen der Beckhoff-Steuerungsplattform verbuchen“, formuliert Geschäftsführer Roland Wälti: „Hier ist u. a. der Verkabelungsaufwand zu nennen, der sehr viel geringer ist als früher und damit weniger fehleranfällig, der Schaltschrank ist kleiner geworden und der Produktionsprozess wurde durch die Verringerung der Totzeiten optimiert. Die Trennung von Bedienoberfläche und Steuerungsprogramm hat außerdem die Betriebssicherheit bzw. die Verfügbarkeit unserer Maschinen deutlich erhöht. Informative Diagnosemöglichkeiten erlauben eine rasche Inbetriebnahme. In Zukunft wollen wir noch weitere Vorteile dieser Technologie nutzen.“

Monnier + Zahner AG www.monnier-zahner.ch
Beckhoff Schweiz www.beckhoff.ch