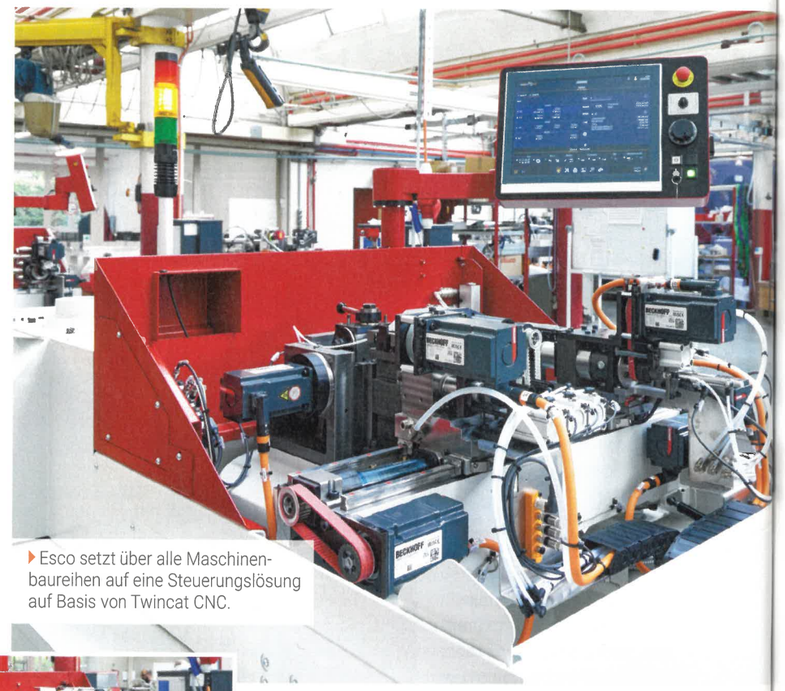
Hochgenaue Bearbeitung von Kleinteilen für die Uhrenindustrie

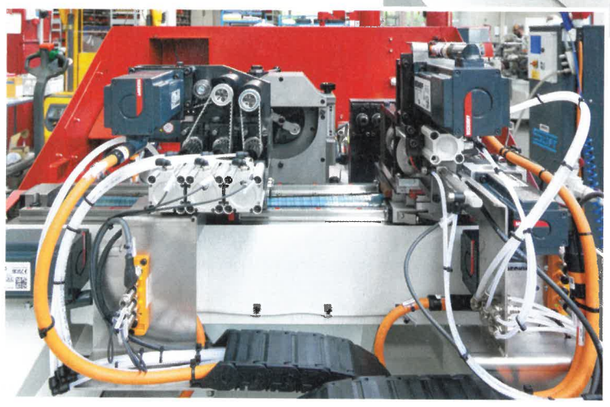
Basis für Schweizer Präzision

Schon große Teile präzise zu fertigen ist nicht leicht. Nochmal ein ganz anderes Level sind sehr kleine Komponenten wie Zahnräder und Schrauben für die Uhrenindustrie. Solche produzieren die Unternehmen Esco und Affolter mikrometergenau und in hohen Stückzahlen auf ihren CNC-Maschinen – mit Twincat CNC und Servoantriebstechnik von Beckhoff.



Esco setzt über alle Maschinenbaureihen auf eine Steuerungslösung auf Basis von Twincat CNC.

Im sogenannten Watch Valley, einer Region zwischen Basel und Genf, hat sich über mehrere Jahrhunderte ein Ökosystem rund um die Uhrenindustrie und Präzisionsinstrumente entwickelt. Ein wichtiger Teil dieses Kosmos sind Maschinenbauer wie Esco oder Affolter. Auf deren CNC-Maschinen werden miniaturisierte Zahnräder, Schrauben, Wellen und andere Bauteile mikrometergenau gefertigt – als Grundstein für die berühmte Präzision Schweizer Uhrwerke. Esco ist spezialisiert auf Drehmaschinen für die Herstellung von Teilen mit hoher Präzision und Qualität in mittleren bzw. großen Stückzahlen. Neben dem Drehen als Hauptprozess haben die kompakten Maschinen zusätzliche Bearbeitungsfunktionen. Daher lassen sich auch komplexe Teile fertigen.



Mit der Einkabeltechnik OCT von Beckhoff vereinfacht Esco die Installation und reduziert den benötigten Platz in den Maschinen.

Stehendes Material und rotierende Werkzeuge

Gegenüber konventionellen Drehautomaten kennzeichnet die Esco-Maschinen ein besonderes Funktionsprinzip: das Material steht fest während die Werkzeuge rotieren. Daher können die Maschinen Ring- oder Stangenmaterial vollautomatisch und ohne Unterbrechungen bearbeiten. „Zudem bietet die Nähe der Werkzeuge zum Werkstück Vorteile bezüglich Produktionsrate und Oberflächenqualität", erklärt Vincent Fankhauser, Vertriebsleiter bei Esco. Die Grundlage für die Präzision und kurzen Bearbeitungszeiten bildet die Spindel mit bis zu 12.000U/min. Esco setzt bei der Automatisierung seiner Maschinen seit 2020 auf PC-based Control von Beckhoff und damit auch auf Twincat 3. „Wir brauchten eine zukunftsfähige CNC, die sich für unsere verschiedenen Baureihen leicht konfigurieren lässt", so Fankhauser.

An dieser Stelle kam der Solution Provider Affolter ins Spiel. Das Unternehmen fertigt selbst Verzahnungsmaschinen und produziert als Lohnfertiger auf rund 350 Maschinen filigrane Teile für die Uhrenindustrie und andere Branchen. „Wir waren immer stolz auf unsere eigene Steuerungslösung, die wir für unsere Maschinen selbst entwickelt haben", blickt Geschäftsführer Vincent Affolter zurück. Zentrale Komponente der Steuerung war ein FPGA, das sämtliche Sollwerte für alle Achsen parallel im Bereich von Mikrosekunden berechnete. Doch mit dem Auslaufen der Verfügbarkeit der Elektronikkomponenten konnte Affolter seine Steuerung nicht mehr pflegen, geschweige denn weiterentwickeln und zusätzliche Anforderungen wie eine IT-Anbindung integrieren.

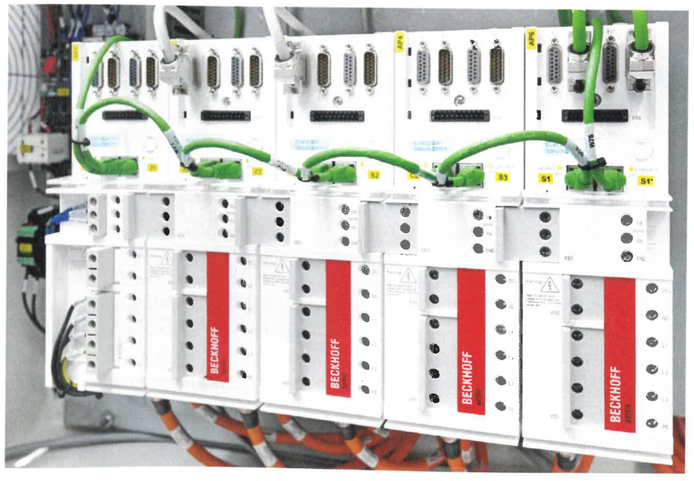
Bilder der Doppelseite: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Andere CNC-Maschine, gleicher Steuerungskern: Affolter synchronisiert in den eigenen Maschinen drei Highspeed-Spindeln mit Beckhoff-Technik.

Vom FPGA zur Steuerungsplattform

Auf der Suche nach mögliche Steuerungslieferanten stieß das Unternehmen auf Beckhoff. Eine der Prämissen war: Die Flexibilität für eigene Entwicklungen bewahren, ohne selbst nochmals Hardware zu realisieren. Das war mit dem Angebot von Beckhoff gegeben. Inzwischen bilden IPC-Technik und Twincat CNC die Basis für eine Steuerungsplattform, die Affolter in den eigenen CNC-Maschinen einsetzt und Maschinenbauern wie Esco als Solution Provider zur Verfügung stellt.

Bei der Anpassung der CNC-Lösung an die Esco-Maschinen bewährte sich die hohe Flexibilität der Steuerungstechnik. Aufgrund des geforderten Maschinentakts durfte bei der Berechnung der CNC-Tasks keine Zeit vergeudet werden. Die von Esco geforderten Zykluszeiten konnten mit der modularen Systemarchitektur von Twincat CNC durch entsprechende Konfiguration erreicht werden. Dafür wurden nicht benötigte Funktionen entfernt.



Die Servoverstärker vom Typ AX5000 montiert Esco platzsparend unter das Maschinengestell.

Lösung für alle Baureihen

Das gemeinsam angepasste Steuerungskonzept auf Basis von Twincat 3 und einem Schaltschrank-IPC vom Typ C6920 funktioniert in allen Maschinenbaureihen von Esco und bildet die Grundlage für die langfristige und sichere Migration aller CNC-Maschinen auf PC-based Control. Insgesamt hat Esco seit 2020 bereits rund 150 Maschinen mit der Twincat-CNC-basierten Steuerungstechnik in unterschiedlichen Konfigurationen ausgeliefert. „Wir sind jetzt viel flexibler und können aus dem gesamten Portfolio genau die benötigte Rechenleistung und Antriebskonfiguration zusammenstellen, inklusive Safety", bestätigt Fankhauser. Bei einer Escomatic D6 Twin sind etwa zwölf Servoachsen zu regeln und drei CNC-Kanäle zu berechnen. Die Einkabeltechnik OCT der eingesetzten Servoverstärker AX5000 und Servomotoren AM8000 spart dabei Platz im Schaltschrank und in der Maschine, weil nur noch eine, dünne Motorleitung verlegt werden muss. Auch das Thema Signalstörungen bei den Feedback-Systemen sei seit der Umstellung auf diese Lösung vom Tisch.

Aktuell arbeiten Affolter und Esco daran, eine Werkzeugüberwachung und die Inline-Qualitätskontrolle zu integrieren. Auf der Roadmap stehen ebenso die Anbindung ihrer CNC-Maschinen an MES- und ERP-Systeme über Umati und OPC UA. PC-based Control als Steuerungssystem bietet auch dafür eine passende Grundlage. ■

Stefan Ziegler
Editorial Management PR
Beckhoff Automation GmbH
www.beckhoff.com

i-need.de/p/6029