

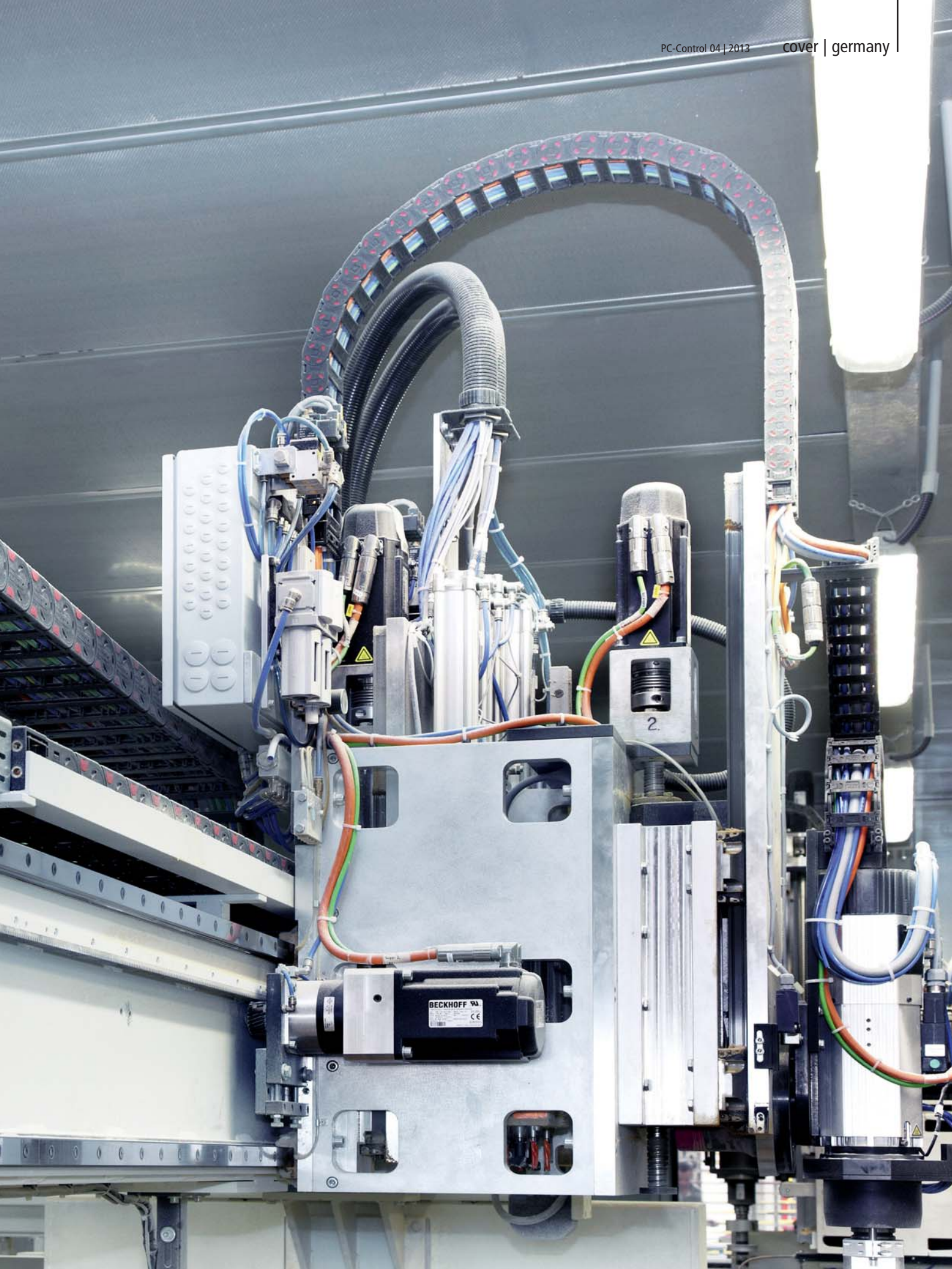
PC-Control in einer Fertigungsanlage
für Holz- und Holz/Metall-Fenster

CNC-Bearbeitungs- zentrum: mit nur einer Anlage zum individuellen Fertigprodukt



Flexibler, schneller und effizienter zu produzieren – das war das Ziel des französischen Fenster- und Türenspezialisten Bieber. Hierzu gab das Unternehmen bei der Koch Maschinenfabrik eine neue Produktionsanlage in Auftrag, die in ihrer Komplexität und Flexibilität auch für den Maschinenbauer neue Maßstäbe setzt. Mit viel Know-how und Investitionsbereitschaft wurde auf Basis der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff das Ziel nicht nur erreicht, sondern den Qualitätsfenstern, laut Bieber, zudem zu einer echten technischen Evolution verholfen.







Mit mehr als 50 Jahren Erfahrung hat sich die Gerhard Koch Maschinenfabrik GmbH & Co. KG in Leopoldshöhe zu einem führenden Anbieter hochwertiger Maschinen für die Möbel-, Türen- und Holzfensterfertigung entwickelt. Der Anlagenbauer ist der Spezialist, wenn es um Maschinen zum Sägen, Fräsen, Bohren und insbesondere für das Leimen und das Dübel eintreiben geht. Auf dieses umfassende Know-how setzte auch der Fenster- und Türenspezialist Bieber SA aus dem elsässischen Waldhambach, um seine Fertigung mit einer neuen Hauptproduktionsanlage zu modernisieren.

Qualität und Flexibilität als Hauptforderungen

Wichtigste Anforderungen, die an Koch für das neue CNC-Bearbeitungszentrum Winline-6 gestellt wurden, waren die Wahrung und möglichst sogar die Steigerung der hohen Produktqualität sowie eine maximal flexible Fertigung bis hin zu Losgröße 1. Beides sind unerlässliche Faktoren, um im Markt für Holzfenster und -türen erfolgreich sein zu können. Schließlich geht es hier bis in den Privatkundenbereich, mit seinen Sonderanfertigungen in Kleinstserien und Einzelstücken.

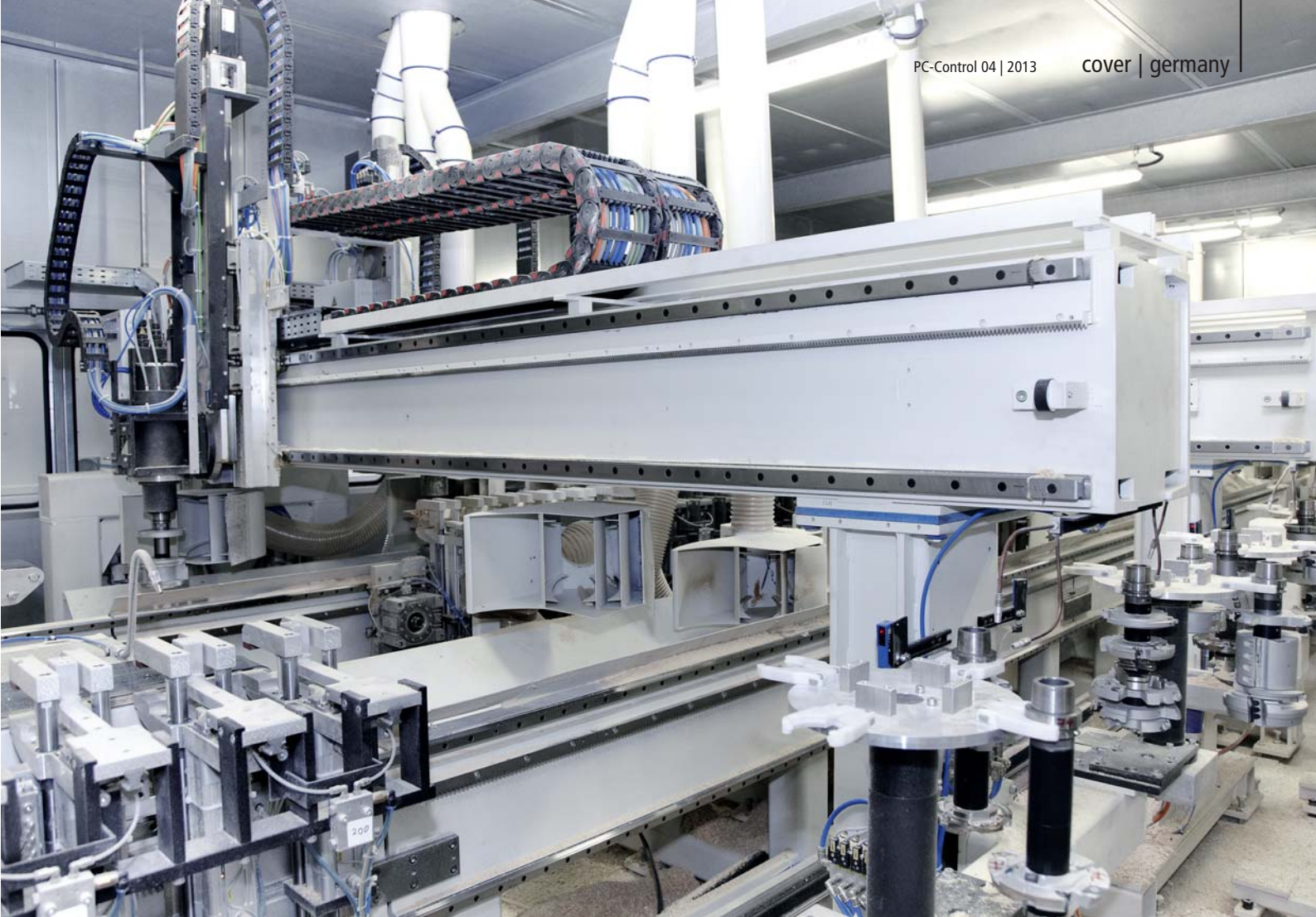
Entstanden ist letztendlich eine auch für Koch einmalige, modulare Holzbearbeitungsmaschine, die trotz aller Größe und Komplexität im Betrieb nur zwei Bedienpersonen erfordert. Dabei bearbeitet sie alle Teile eines Holzfensters, komplett bis zum individuellen Fertigprodukt – bei Holz/Metall-Fenstern inklu-

sive des Anbringens der Halter für die Alublende –, sodass anschließend direkt die Holzbeschichtung erfolgen kann. Zwar setzt die neue Produktionsanlage für Bieber auf das bewährte Koch-Baukastensystem auf, wurde aber, bis hin zur selbst entwickelten Leitrechnersoftware, genau auf die speziellen Bedürfnisse des Fensterspezialisten zugeschnitten.

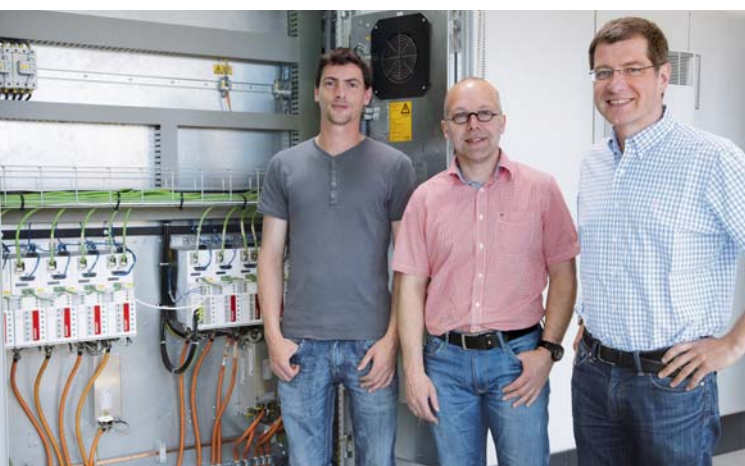
Komplexe Komplettanlage aus einer Hand

Der Maschinenbauer Koch hat die Bieber-Produktionsanlage komplett entwickelt. Lediglich die vorgelagerte, auf Wunsch von Koch ebenfalls per TwinCAT automatisierte Hobelmaschine wurde zugekauft und dann nahtlos in das Anlagenkonzept eingebunden. Die eigentliche Koch-Anlage Winline-6 ist aus fünf Modulen aufgebaut: dem Teile-Zwischenlager, den drei U-förmig angeordneten Bearbeitungsmodulen Winline-600, Windoor-LU und Winline-6000 sowie dem dazwischen platzierten Werkzeugwechsler mit Shuttlesystem.

Für die Übertragung und Verarbeitung der Steuerungsdaten innerhalb der einzelnen Maschinenmodule nutzt Koch EtherCAT sowie die Software TwinCAT NCI. Nur so konnten die hohen Anforderungen u. a. hinsichtlich der Achssynchronisation der servogesteuerten und völlig unabhängig voneinander arbeitenden Spanner, z. B. im Bearbeitungsmodul Winline-600, erfüllt werden. Dazu erläutert Oliver Bexte, Leiter Softwareentwicklung bei Koch: „In jeder der beiden Winline-600-Bearbeitungsstrecken können sich bis zu sechs Einzelteile



Dank des Werkzeugwechselsystems von Koch ergeben sich minimierte Bearbeitungszeiten, da die Tellerwechsler über einen „Look-Ahead“ mit Werkzeugen für zukünftige Bearbeitungsschritte versorgt werden und somit Wartezeiten entfallen.



(v. l. n. r.) Yves Kuhl, Anlagenplanung Bieber sowie Oliver Bexte, Leiter Softwareentwicklung, Koch Maschinenbau, und Philippe Beyer, Geschäftsführer von Bieber, vor dem Schaltschrank der Bearbeitungseinheit Winline-600.

befinden, also zwölf Teile insgesamt. Diese hohe Verarbeitungsleistung und enge Kopplungszeiten erfordern eine extrem schnelle Steuerungstechnik. Wir fahren die NC daher in einer 2 ms schnellen und präzisen Task, bei den Kurvenscheiben-Achsen sogar in einer 1-ms-Task.“ Und aufgrund der langjährigen, guten Erfahrungen setze Koch grundsätzlich bei all seinen NC-gesteuerten Maschinen Beckhoff-Automatisierungstechnik ein.

Die verschiedenen Maschinenmodule tauschen übergeordnet, per Realtime-Ethernet, Daten aus. Die Kommunikation mit dem Leitrechner – der unter anderem zuständig ist für die Berechnung/Bereitstellung der Produktionsdaten, Teileverfolgung und Werkzeugverwaltung – basiert auf TwinCAT ADS.

Die ganze Komplexität der Anlage spiegelt sich in den Eckdaten des Automatisierungssystems wider: Als Steuerungsrechner in allen Modulen sowie als Leitrechner dient je ein Schaltschrank-Industrie-PC C6140 von Beckhoff mit Raid-System, der über kundenspezifische Beckhoff-Touchpanel mit Tastererweiterung bedient wird. Einschließlich der vorgelagerten Hobelmaschine sind insgesamt 102 Servoachsen zu steuern. Ergänzend umfasst das EtherCAT-System 1804 digitale Ein- und 1516 digitale Ausgänge, zahlreiche analoge I/Os und TwinSAFE-Klemmen – zur Realisierung einer Anlaufsperrung und eines globalen Not-Halts – sowie diverse andere Klemmen, wie die EL6001 für den Anschluss von RS232-Geräten.

Fünf Module für den Fertigungsablauf

Das erste Modul der Bieber-Produktionsanlage ist das Teile-Zwischenlager mit Etagenwagen, aus dem heraus die Anlage automatisch mit dem Ausgangsmaterial, den bis zu 6 m langen Holzbalken, beschickt wird. Um den Verschnitt zu minimieren, wird dabei auf den Gesamtauftrag hin optimiert und nicht bezogen auf einen Holzbalken. Ein solcher Auftrag kann bis zu 196 Einzelteile umfassen, die dann vom Zwischenlager rahmenweise zugeordnet werden. Gesteuert wird dieser komplexe Vorgang über vier Servoverstärker AX51xx, vier EtherCAT-Koppler EK1100, 28 Digital-Eingangsklemmen EL1004 und 37 Digital-Ausgangsklemmen EL2004 sowie, als Besonderheit, insgesamt 30 dezentrale I/Os, die EtherCAT-Box-Module EP1008, EP2008 bzw. EP2028, in Schutzart IP 67.

Das auf das Teile-Zwischenlager folgende Modul Winline-600 umfasst drei Bearbeitungsstationen, sodass sich gleichzeitig bis zu sechs Werkstücke, die auf zwei Transportstrecken durch die Anlage transportiert werden, unabhängig voneinander bearbeiten lassen. Die Prozessschritte sind u. a.: Sägeschnitt mit Restholzabführung, horizontale Bohrungen für die Dübelverbindungen, Montagegeloch- und Ecklagerbohrungen, Schließblechfixierungen sowie das Fräsen der stirnseitigen Profilierung. Steuernd und überwachend arbeiten hier 13 Servoverstärker AX51xx und elf AX52xx, zwölf EtherCAT-Koppler EK1100 sowie 106 bzw. 127 Digital-Ein-/Ausgangsklemmen EL1004 und EL2004.

Das dritte Modul Windoor-LU ist die Bearbeitungseinheit für das längenunabhängige (LU) Bohren und Dübeln. Dabei sorgen je zwei Servoverstärker AX51xx und AX52xx, vier EtherCAT-Koppler EK1100 sowie 39 bzw. 43 EtherCAT-Klemmen EL1004 und EL2004 für die genaue Werkstück-Positionierung und damit für ein exaktes Bohren und Dübeln. Für hohe Fertigungsqualität sorgt beim Einleimen der Dübel zudem das von Koch entwickelte, wartungsfreie Überwachungssystem für die korrekte Leimabgabe.

Das letzte Bearbeitungsmodul Winline-6000 – bevor die Werkstücke gepuffert oder direkt der Rahmenpresse zugeführt werden – profiliert die Werkstücke längsseitig, zuerst innen und dann außen. Dabei sind entsprechend des Werkzeugsplittings bis zu vier Bearbeitungsmotoren pro Seite im Einsatz. Die Besonderheit dabei: Alle vier Motoren können, dank TwinCAT-Kurvenscheiben, beliebig, unabhängig voneinander und sehr dynamisch fliegend ein- und austauschen, sodass Profilwechsel problemlos und schnell, d. h. ohne Anhalten der Hauptachse, möglich sind. Die Steuerungstechnik des Moduls umfasst 20 Servoverstärker AX51xx und 14 AX52xx, vier EtherCAT-Koppler EK1100 sowie 238 bzw. 152 EtherCAT-Klemmen EL1004 und EL2004.

Zwischen den Bearbeitungseinheiten Winline-600 und -6000 sitzt das fünfte Modul, das Werkzeugwechselsystem. Es versorgt über einen sogenannten Shuttle die insgesamt zehn Tellerwechsler der Bearbeitungseinheiten – über den Leitreechner gesteuert einen ‚Look-Ahead‘ – mit den für den nächsten Arbeitsschritt erforderlichen Werkzeugen. Auf diese Weise entfallen sonst übliche Wartezeiten, was wiederum zur Verkürzung der Bearbeitungszeiten beiträgt. Zum Einsatz kommen hier u. a. 23 Servoverstärker AX5xxx.



Modular aufgebaut, erledigt die Holzbearbeitungsanlage von Koch alle für die Fensterproduktion notwendigen Prozessschritte.

Praxisanforderungen optimal umgesetzt

Die Kundenanforderungen im Markt für hochwertige Holzfenster sind das Maß, an dem die neue Produktionsanlage gemessen wird. Hierzu erläutert Bieber-Geschäftsführer Philippe Beyer: „Wir decken das komplette Spektrum von Standardfenstern bis hin zum individuellen Einzelstück ab. Dabei zeichnet uns vor allem die hohe Qualität aus, insbesondere im wichtigen und anspruchsvollen Markt USA, wo beispielsweise Bill Gates zu unseren Kunden gehört. Es geht somit in erster Linie um eine gesteigerte Flexibilität, aber auch um eine größere Produktionsleistung und eine weiter verbesserte Produktqualität. Dafür brauchen wir die neue, innovative Anlage von Koch. Und es hat sich schon jetzt gezeigt, dass mit ihr unsere Produkte eine technische Evolution erfahren.“ Yves Kuhl, Anlagenplaner bei Bieber, ergänzt: „Die hohen Anforderungen durch die großen Stückzahlen werden dank der hohen Leistung und Positioniergeschwindigkeit innerhalb der Anlage optimal erfüllt. So erreichen wir im Schnitt einen Durchsatz von zwei Werkstücken pro Minute und damit einen Ausstoß von rund 800 Fensterteilen pro Schicht. Zudem bietet die Koch-Anlage viele Funktionen, wie Profilwechselfräsen, die mit den bisherigen Einzelanlagen nicht möglich waren. Und vor allem ist das Produkt am Ende ein Fertigprodukt mit allen Bohrungen und Dübeln, das nur noch gepresst werden muss.“

Die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff hat sich im Praxisalltag bei Bieber bereits seit Langem bewährt, wie Ralf Steube, Konstruktionsleitung Fenster-/



Bei der Produktion der hochwertigen Holzfenster des französischen Spezialisten Bieber sind vor allem Präzision und Flexibilität gefordert.



Die Maschinenrechner C6140 der einzelnen Maschinenmodule werden über kundenspezifische Beckhoff-Touchpanel mit Tastererweiterung bedient.

Türenmaschinen bei Koch, erläutert: „Zwei unserer mit Beckhoff-Technik gesteuerten Maschinen sind bei Bieber schon seit über zehn Jahren im Einsatz und haben sich bestens bewährt. SPS-gesteuerte Maschinen werden hier schon lange nicht mehr eingesetzt. Und vom entsprechend umfassenden PC-Control-Know-how profitiert Bieber nun auch bei der neuen Anlage.“ Koch-Softwareexperte Oliver Bexte fügt hinzu: „Mit unserer neuen Anlage deckt Bieber rund 80 % seiner Produktion ab. Daher muss bei einem etwaigen Anlagenstillstand möglichst schnell reagiert werden können. Dies ist mit ein Grund für den durchgängigen Einsatz der Beckhoff-Steuerungstechnik. Denn wir nutzen überall die gleichen PCs, EtherCAT-Koppler und I/Os, sodass ein Austausch im Fehlerfall schnell, einfach und oft sogar ohne Monteur möglich ist.“ Philippe Beyer sieht noch einen weiteren Vorteil: „Die PC-Technologie vereinfacht zudem die Anbindung an die ERP-Ebene. Alle Produktionsdaten gehen von der EDV direkt an den Leitrechner von Koch, d. h. die Anlage ist optimal in unser Firmennetzwerk integriert. Zudem planen wir im kommenden Jahr den Neuaufbau unserer Produktions-EDV, was sich dank der Prozess- und Materialflussoptimierung bei der neuen Anlage ebenfalls deutlich vereinfachen wird.“

weitere Infos unter:

www.kochtechnology.de

www.bieber-bois.com