

Fertigungsautomatisierung:

Durchgängige Offenheit

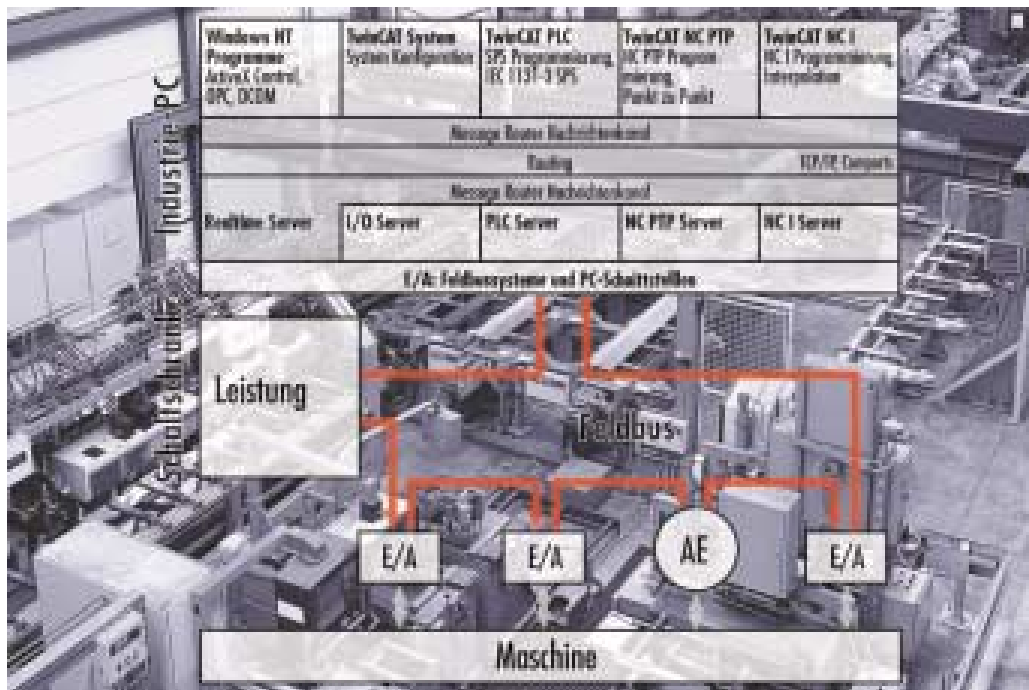
Steigende Variantenvielfalt und kürzere Fertigungszeiten wirken heute in vielen Branchen als Triebkräfte. So optimierte die Hörmann KG, Werne, die Produktion in ihrem Zargenwerk mit einer durchgängigen Automatisierungslösung von Beckhoff. Das offene Steuerungskonzept mit IPCs, der Automatisierungssoftware TwinCAT, Busklemmen für 1150 E/As und einem LWL-Feldbus zeigt seine Vorteile bei Kosten und Flexibilität. Dieser Einsatzfall verdeutlicht, dass PC-basierende Automatisierungskonzepte auch raue Umgebungsbedingungen meistern.

Paul Buschmann bringt es auf den Punkt: „Die ständig steigende Nachfrage nach Sonderzargen machte bei uns Investitionen in moderne Automatisierungstechnik notwendig. In diesem Segment fordert der Markt kürzere Fertigungszeiten bei steigender Variantenvielfalt,“ berichtet der Technische Leiter der Hörmann KG, Werne. Der westfälische Hersteller für Bauelemente investierte in das Konzept der PC-automatisierten Fertigung, um einen höheren Produktionsausstoß zu erreichen. Die Forderungen an den Automatisierer waren klar formuliert: Die Technik sollte möglichst einfach in z.T. bereits vorhandene Biege-, Säge- und Stanzmaschinen sowie in die neuen Maschinen integriert werden. Weiterhin sollte es leicht bedienbar sein und sich flexibel umstellen lassen. P. Buschmann wollte auch die Nachteile der vorherigen, klassischen SPS-Lösung vermeiden, die sich als zu komplex und unflexibel erwiesen. Daher setzte Hörmann auf offene und durchgängige Automatisierungskonzepte. Die Entscheidung des Kunden fiel auf Auto-

omatisierungstechnik von Beckhoff, u.a. auch deshalb, weil bereits im Vorfeld die Leistungsfähigkeit einzelner Systeme getestet werden konnte. Um den Anforderungen an Offenheit und Durchgängigkeit gerecht zu werden, konzipierte das Herstellerteam eine komplett dezentral ausgerichtete PC-basierte Steuerung. Hierbei kamen miteinander vernetzte Industrie-PCs, die Automatisierungssoftware TwinCAT und ein Feldbuskonzept mit mehreren hundert, meist digitalen Busklemmen für Sensor- und Aktorsignale zum Einsatz.

Bearbeitungs- optimierung per PC

Wichtiger Bestandteil des Systems ist die Software TwinCAT. Mit ihr nutzt man einen PC als IEC 1131-3-SPS für Automatisierungsanwendungen. Auch NC-Achsregelungen unter 1 ms Zykluszeit laufen komplett auf der PC-Plattform unter Windows NT. Dieses modulare und skalierbare Softwareprodukt zum Pro-



Hörmann setzt in seiner Fertigungslinie für Sonderzargen auf Automatisierungslösungen von Beckhoff

grammieren, Steuern und Visualisieren hat aufeinander abgestimmte Programmteile mit offenen Schnittstellen. Beispielsweise wird mit TwinCAT ADS eine einheitliche Datenschnittstelle genutzt, um die Anbindung zu Windows-Programmen wie Visual Basic zu realisieren. TwinCAT deckt in dieser Anwendung nicht nur die gesamte Funktionalität der Säge-, Biege-, Stanz- und Materialflusssteuerung ab, sondern verbindet sie auch mit der betriebswirtschaftlichen Datenverarbeitung. Die Schnittstelle und der gemeinsame Datenpool bilden hier eine Oracle-Datenbank. Sie generiert aus Auftragseingängen fertige Bearbeitungsanweisungen. Hörmann macht sich die Vorteile der Durchgängigkeit gleich am Anfang der Automatisierungskette zunutze: Ein Automatismus prüft den Auftrag des Bauherrn oder Architekten und legt ihn in Positionsnummern in der Datenbank ab. Hierauf greift dann der Fertigungsrechner je nach Auftragsdringlichkeit bzw. -reihenfolge zu. Schon am Beginn der Fertigung bestimmt das System den Platz für das



In dezentralen Klemmenkästen sind Sensoren und Aktoren an die Busklemmen angeschlossen; die Datenübertragung an den Zentralrechner erfolgt per Lightbus

Barcodeetikett, das bis zur Fertigstellung später unsichtbar an einem bearbeitungsfreien Platz angebracht wird. An der zentralen Bedienstation wählt der Bediener das Bearbeitungsprogramm mit Zargenparametern wie Materialdicke und Falztiefe, Länge und Breite, Biegun-

gen und Stanzungen aus, auch für Sonderausführungen. Die Zeit der starren Bearbeitungsprogramme gehört in der Sonderzargenfertigung somit der Vergangenheit an. Das Automatisierungskonzept sah vor, dass jeder Bearbeitungsbereich einen

eigenen PC für Steuerungs-, Visualisierungs- und Kommunikationsaufgaben hat. Die Steuerung erfolgt über eine IEC 1131-SPS, während die NC-Funktionalität im PC die Achsregelung das Zuführen und Positionieren der Zargenteile übernimmt. „Eine Besonderheit bei Hörmann war auch die Einbindung der noch jungen Dreistern-Biegemaschine mit einer SPS S5.“, weiß Beckhoff-Projektleiter Sebastian Ehl zu berichten. Diese Maschinen wurden über einen Kommunikations-PC in den restlichen Fertigungsverbund eingebunden und damit auch an die zentrale Datenbank angeschlossen. „Dieses Konzept der Rechnernetzung zeigt einen überschaubaren, transparenten Fertigungsfortschritt auf jedem Bildschirm“, berichtet der Technische Leiter Buschmann.



Neun Servoachsen steuert die Soft-SPS/NC TwinCAT an der Säge- und Verteilanlage; der Lageregler wird auf dem PC-Prozessor gerechnet und tauscht zyklisch Daten über den Feldbus mit Antrieben und Messsystemen aus

Kostenvorteile durch elektronische Reihenklammern

Im Detail sind die Biege- und Sägemaschinen – abgesehen von digitalen oder analogen E/A-Modulen – mit Encodern ausgerüstet. Diese Geber erfassen den Biegewinkel- oder die Sägeschnittlänge und regeln damit die Stellung. Als Beispiel erwähnt Ehl hier das Ablängen einer schmalen Zarge: „Die Säge mit ihrer geringen Vorschubgeschwindigkeit fährt man nur soweit zurück, dass mit geringstem Zeitaufwand abgelängt wird.“ Die Komplexität einer solchen Vierfach-

Säge- und Verteilanlage verdeutlichen auch die Zahlen: Der IPC regelt neun Servoachsen und fragt kontinuierlich über 500 Ein-/Ausgänge für das präzise Positionieren ab. Auch hier nehmen die feinmodularen Busklemmen alle Signale dezentral auf und leiten sie über Buskople, dem Bindeglied zwischen Busklemmen und Feldbus, weiter. Die Buskople, die es für alle gängigen Feldbusysteme gibt, übertragen die Daten per Lightbus an die PC-Steuerung, EMV-sicher und über große Distanzen. Der Vorteil der Busklemmenteknik zeigt sich bei Hörmann: An mehreren Punkten der Maschine befinden sich kleine Klem-

menkästen, die dank Einzelklemmtechnik maßgeschneidert und damit raumökonomisch platziert sind. Dadurch benötigt der heutige Schaltschrank nur den halben Raum früherer Schränke.

Rüstzeiten wurden deutlich reduziert

Grundsätzlich stellt der dezentrale Ansatz innerhalb der einzelnen Produktionsbereiche eine nahe am Prozessfortschritt orientierte Steuerung sicher und ermöglicht den maschinenübergreifenden koordinierten Betrieb. Dieses Konzept wurde konsequent an der Stanzanlage umgesetzt. Hier steuert der Industrie-PC 13 Achsen und verwaltet rund 650 Ein-/Ausgänge für optimale Zuführpositionierung und Stanzregelungen. Der verkettete Betrieb macht es möglich, bis zu vier unterschiedliche Zargenteile in einem Arbeitsgang zu bearbeiten. Das reduziert die erforderlichen Rüstzeiten deutlich. Nur die Punktschweißanlage ist lediglich logistisch in den Verbund mit eingebunden. Menschenkraft sorgt hier an der Schnittstelle zur personenlosen Fertigung für korrekte mechanische Verbindungen. In der Endkontrolle jedoch verarbeiten vier PC-Stationen mit Control Panel den Barcode und sorgen dafür, dass die fertigen Zargen kontrolliert, ausgebucht und danach an die Kunden ausgeliefert werden können.



Den aktuellen Fertigungsstatus zeigt das Control Panel direkt an der Anlage an, er ist mit dem Industrie-PC über bis zu 65 m lange Koaxialleitungen verbunden

Automationslösung mit IPC, Soft-SPS, LWL, Busklemmen 760