



Die hydraulischen Tryout-Multicurve-Pressen von Müller Weingarten im Einsatz bei Volkswagen: Im Wolfsburger Automobilkonzern simulieren insgesamt sechs Pressen die reale Produktionsumgebung.

Entscheidung für PC leicht gemacht

Steuerungstechnik auf Basis von PCs ist im Maschinenbau heute kein Problem mehr. Die Integration des PCs in komplexere Maschinen setzt allerdings ein breites Programm an Komponenten zur Anbindung voraus, außerdem eine Automatisierungs-Software für die schnelle Strukturierung der Applikation. Hier fand der Pressenbauer Müller Weingarten in Beckhoff einen Partner, der ihm den Technologiewechsel von der SPS zum PC leicht machte.

Zu den Erfolgsfaktoren in der Automobilproduktion zählen maßgeblich geringe Stillstands- und Rüstzeiten, so auch beim Volkswagenkonzern. Neue Presswerkzeuge beispielsweise – erprobt in Einarbeitungspressen – reduzieren die Rüstzeiten in der Transferstraße um 90%. Zehn bis zwanzig große Blechteile werden dazu an einem Tag durch die hydraulischen Multicurve-Pressen in der Halle 16 im Werk in Wolfsburg umgeformt.

Die kompletten Dächer, Seitenteile oder Hauben verlassen die aus sechs riesigen Pressen bestehende Umformlinie in Richtung Messplatz. Dort findet eine Prüfung der Teile statt. Diese beschränkt sich nicht nur auf die Maßgenauigkeit der Teile, sie müssen auch dem kritischen Auge und der taktilen Fingersensorik des Werkers standhal-

ten. „Die Zusammenhänge in den Projekten sind so komplex und die Struktur ist oft so unterschiedlich, dass erst unbestechliche Messtechnik und gefühlsmäßige Beurteilung zum optimalen Blechteil führt“, erklärt hierzu I. Kuznik, der Betreiber der Prägeabteilung und Leiter der Instandhaltung bei VW. „Gerade die Genauigkeit im Werkzeug- und Formenbau wirkt sich unmittelbar auch auf die Produktqualität eines Autos aus.“

Einfahren der Werkzeuge mit Tryout-Pressen

Wenn minimale Spaltmaße der Karosserie Qualitätsmarken der Hersteller sind, unterliegen die Pressen und Prägewerkzeuge extrem hohen Anforderungen. Das 'Einfahren' neuer Werkzeuge in der Transferstraße ist dabei

wegen teurer Stillstandszeiten ausgeschlossen. Also bleibt nur das Einfahren unter möglichst produktionsnahen Bedingungen mit sogenannten Tryout-Pressen. „Hierzu ist eine weitgehende Übereinstimmung der Kennwerte zwischen Produktions- und Tryout-Pressen erforderlich, zum Beispiel die Geschwindigkeitscharakteristik des Stößels, Kippverhalten, Verhalten der Ziehkissensysteme sowie Durchbiegung von Tisch und Stößel“, berichtet Kuznik weiter.

Die hydraulische Tryout-Multicurve-Pressen stellen in diesem Bereich heute den Stand der Technik dar. Der Esslinger Pressenhersteller Müller Weingar-

Norbert Mers ist für Beckhoff mit Sitz in Verl als Key Account Manager bei Müller Weingarten tätig, Andreas Thome ist Produkt Manager PC-Control, ebenfalls bei Beckhoff.

ten entwickelte die Maschine vor rund drei Jahren als wirtschaftliche Alternative zur mechanischen Presse. Eine solche Multicurve-Presse übernahm nach und nach auch in der 1999 umgebauten Halle 16 in Wolfsburg die Erprobung und Simulation der Werkzeuge. Bereits nach gut einem Jahr simulieren insgesamt sechs Pressen die reale Produktionsumgebung, ein weiterer Ausbau auf insgesamt zwölf Anlagen ist vorgesehen. Das Antriebs- und Steuerungssystem der Pressen stellt einen technischen 'Leckerbissen' dar: Groß wie ein Einfamilienhaus und bis zu 25.000 kN Presskraft. Die Regelventile realisieren Stößelgeschwindigkeiten von bis zu 500 mm/s, ein Beweis ungeheurer Prozess-Dynamik. „Schlüssel für dieses Regelverhalten ist die Industrie-PC-Steuerung“, verrät Andreas Hahn, Leiter Elektrokonstruktion im Unternehmensbereich Esslingen von Müller Weingarten.

Kostenfrage leitete Ablösung der SPS-Technik ein

„Wir setzen bereits seit 1990 PC-basierte Steuerungen von Beckhoff ein“, so Hahn, „und seit drei Jahren werden im Bereich der hydraulischen Pressen sogar über 90% der Maschinen mit PC-Steuerungen ausgerüstet.“ Für den Steuerungsfachmann gab gerade die Skalierbarkeit und Flexibilität den Ausschlag für den Einsatz der PC-Technik.

Anfangs kamen in den Pressen noch SPSen zum Einsatz, spezielle Anschaltkarten zum Einstecken in die SPS erhöhten dabei die Datenübertragungsraten. Eine Untersuchung zur Kostenoptimierung gab schließlich



Im Schaltschrank sitzt der PC in industriege-rechter Ausführung

die aufwändige Groß-SPS-Lösung mit drei PC-Einsteckkarten“, erinnert sich Instandhaltungsfachmann Kuznik und nennt gleich ein weiteres Argument, „durch die Standard-PC-Lösung konnten wir unsere Lagerkosten für die SPS-Ersatzteile drastisch reduzieren.“ Für den Anwender ergeben sich aus dem Einsatz von PC-Steuerungen mit Windows NT Merkmale, wie sie aus dem Bürobereich bekannt sind. „Schnitt-

stellen- und Softwarestandards erlauben die Verwendung von Druckertreibern, Netzwerkprotokollen und Teleservice-Funktionalitäten und ermöglichen somit eine einfachere und kostengünstigere Integration in das Umfeld unserer Kunden“, unterstreicht Andreas Hahn die Entscheidung. „Durch die Verschiebung klassischer SPS-Hardwareschnittstellen in PC-Softwareschnittstellen reduzieren sich außerdem die Entwicklungszeiten.“

In der Multicurve-Baureihe setzt Müller Weingarten Schaltschrank-PCs des Typs C6140 ein. Der PC schöpft seine Rechenleistung aus einem Pentium III 850 MHz-Prozessor.

den Ausschlag für einen PC-basierten Ansatz. Beckhoff besaß bereits Erfahrung im Pressenbau und auch die notwendige Technologie, weshalb die Wolfsburger dem Unternehmen die Zulassung als Steuerungsausrüster erteilten. Volkswagen gab also grünes Licht für den PC-Einsatz an den Einrichtungspresen. So wurde als Erstes Anfang 1999 die neuentwickelte Multicurve-Presse – ausgestattet mit Beckhoff-Technik – in Wolfsburg installiert. Mit Pentium III-Prozessor und 700 MHz Taktfrequenz zählte der eingesetzte Rechner zur damals höchsten Leistungsklasse. „Diese Lösung ersetzte

den Ausschlag für einen PC-basierten Ansatz. Beckhoff besaß bereits Erfahrung im Pressenbau und auch die notwendige Technologie, weshalb die Wolfsburger dem Unternehmen die Zulassung als Steuerungsausrüster erteilten. Volkswagen gab also grünes Licht für den PC-Einsatz an den Einrichtungspresen. So wurde als Erstes Anfang 1999 die neuentwickelte Multicurve-Presse – ausgestattet mit Beckhoff-Technik – in Wolfsburg installiert. Mit Pentium III-Prozessor und 700 MHz Taktfrequenz zählte der eingesetzte Rechner zur damals höchsten Leistungsklasse. „Diese Lösung ersetzte

Simulation vor Produktion

Um die werkzeugbedingten Stillstandszeiten auf den Produktionspressen zu minimieren, müssen die Werkzeuge auf Tryout-Pressen unter möglichst produktionsnahen Bedingungen eingefahren werden. Hydraulische Multicurve-Presen simulieren dazu die Hubverläufe unterschiedlicher mechanischer Pressen. Die Technologie der hydraulischen Multicurve-Presen mit ihren geregelten Antrieben stellt die Basis zur Verfügung, um Stößelweg-Zeit-Verläufe der unterschiedlichen mechanischen und hydraulischen Produktionspressen

während des Arbeitshubes nachzubilden. So ist es möglich, auf einer Tryout-Presse das Umformverhalten verschiedener Großteil-Transferpressen unterschiedlicher Bauarten und Fabrikate zu simulieren. Die ermittelten Einstellwerte sind auf Grund des ähnlichen Umformverhaltens in der Produktionspresse ohne großen Anpassungsaufwand übernehmbar. Da die Werkzeuge für mehrere Produktionspressen eingefahren werden können, sorgt das Verfahren für eine hohe Auslastung und damit auch Wirtschaftlichkeit.

Kommunikation über Lichtwellenleiter

Für die reibungslose Kommunikation zwischen Rechner und Sensorik sorgt der von Beckhoff entwickelte, sehr schnelle und störichere Lightbus, ein Feldbus auf Basis von Lichtwellenleitertechnik. Das Konzept sorgt für zuverlässige Datenübertragung, unbeeinträchtigt von EMV-Störpotenzialen in der Halle durch Krananlagen und Thyristorsteller.

Für die Anschaltung des PCs an diesen Bus stehen die PCI-Karten FC2001 (1-Kanal) und FC2002 (2-Kanal) zur Verfügung. „Bei einer Pressenversion mit besonders hoher Dynamik werden für die Realisierung von schnellen Regler-tasks bis zu 6 Feldbusringe

PC-GESTEUERTE MULTICURVE-PRESSE



An der linken und der rechten Seite der Presse ist jeweils ein Control Panel angebracht

Maschinen und Anlagen die Realisierung von Software-SPSen, Software-NCS oder Nockensteuerungen. Auch an den Multicurve-Pressen kann der Anwender via Control Panel auf Basis der Software optimal steuern und visualisieren.

„Von ihrer stärksten Seite zeigt sich die Software aber durch ihre Ausbaufähigkeit“, zeigt sich Kuznik begeistert.

verwendet“, unterstreicht Hahn die Flexibilität und Ausbaufähigkeit der Lösung. Er hat auch gleich ein weiteres Beispiel parat: „Im Bereich der elektrischen Antriebe verwenden wir Sercos Interface. Hier ließ sich durch Einsatz ein- und zweikanaliger Sercos-PCI-Karten der Baureihe FC750x ein Optimum an Regelgüte erreichen.“ Insgesamt verwendet Hahn innerhalb der Presse den Lightbus mit den entsprechenden E/A-Modulen, während die übergeordnete Ankopplung zu anderen Anlagenteilen per Profibus DP mit Profibus-PCI-Karten vom Typ FC310x erfolgt.

Als Automatisierungs-Software für den Industrie-PC verwenden die Pressenbauer TwinCAT unter Windows. Die bewährte Software ermöglicht in

Regelungs-Software-Module des Pressenherstellers lassen sich ebenso wie der Entwurf zweier unterschiedlicher Bedienoberflächen integrieren: Eine didaktisch einfach aufgebaute Bedienebene erlaubt effiziente und fehlerfreie Eingaben. Dagegen gelangen Prozesskenner über eine erweiterte Ebene beispielsweise an die Parameter zur Einstellung der Geber, Ventile oder Pumpen. Sie können damit Eingabe und Nachbildung eines Stößelweg-Zeitverlaufs mechanischer Pressenantriebe simulieren – die Standards von Microsoft machen's möglich.

Andreas Hahn berichtet hierzu: „Als Betriebssystem kommt Windows NT 4.0 zum Einsatz, während wir die SPS-Module für die digitalen Regler der

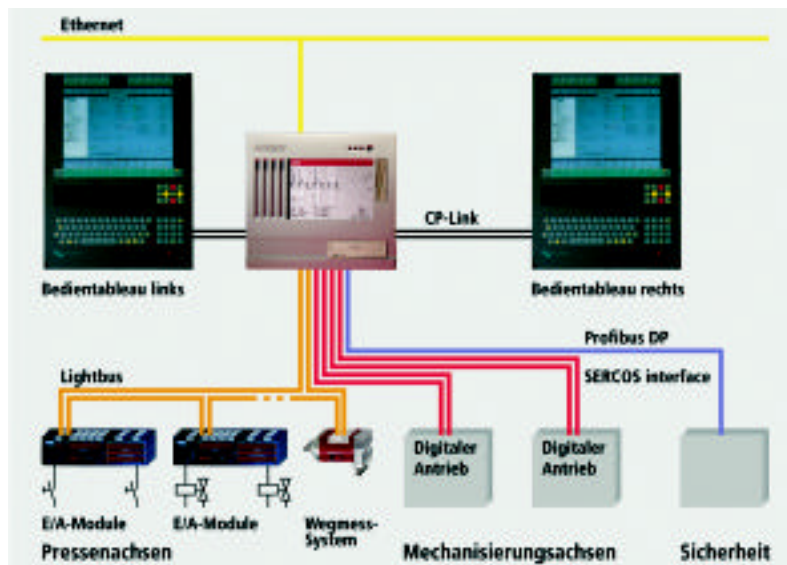
hydraulische Achsen an den Pressen und die Bedienoberfläche mit Visual Studio von Microsoft in C++ erstellen.“ Stolz verweist der Steuerungsexperte auf die Leistungsfähigkeit der Module: „Es werden von uns pro Maschine bis zu 10 Druckregler mit Abtastzeiten von 0,2 ms realisiert, aber auch vor Applikationen mit bis zu 18 elektrischen Sercos-Achsen pro PC oder 44 elektrischen Rüst- und Servoachsen machen wir nicht halt.“

Ferndiagnose mit PC-Anywhere

Auch wenn es um Service-Leistungen geht, ebnen Microsoft-Produkte den Weg, Andreas Hahn hierzu: „In der Ferndiagnose setzen wir der-

Auf Umformtechnik spezialisiert

Müller Weingarten ist ein international führender Anbieter für Anlagen und Systeme der Umformtechnik für metallische Werkstoffe. Das Unternehmen hat sich in erster Linie auf Planung, Konzeption und Ausrüstung von Presswerken für die Herstellung von Karosserieteilen in der Automobil- und deren Zulieferindustrie konzentriert. Die Kernproduktion ist in Weingarten und Esslingen angesiedelt. Weitere Produktions-, Vertriebs- und Serviceniederlassungen befinden sich in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, der Schweiz, Tschechien, China und USA.



Die Automatisierungs-Software unterstützt alle gängigen Feldbussysteme: In den Pressen kommt sowohl ein Lichtwellenleiter-Feldbus für die Kommunikation zwischen Steuerung und Sensorik zum Einsatz, daneben Sercos Interface für die elektrischen Antriebe und Profibus DP für die Ankopplung der übergeordneten Anlagenteile

zeit auf PC-Anywhere. Eine Telefonleitung zur Maschine oder die Ankopplung an ein firmeneigenes PC-Netz schafft dafür die Basis.“ Eine Anbindung via Inter-/Intranet ist bereits in Vorbereitung.

Für Hahn geht ein Kostenvergleich bei Hardware klar zu Gunsten der PC-Technik aus, während er einen Vergleich im Softwarebereich nicht allgemein beurteilen will, weil dies stark von der Verfügbarkeit von SPS- und Hochsprachen-Programmierern abhängt. Dennoch: Der Siegeszug in Richtung PC-Technik im Pressenbau ist bei Müller Weingarten vollzogen.

TwinCAT
PC-Automatisierungskonzept

750