



Müller Weingarten:
PC-gesteuerte Multicurve-Pressen bei Volkswagen

Mit PC-Control auf der Überholspur

→ 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. Sie verlassen die aus sechs riesigen Pressen bestehende Umformlinie in Richtung Messplatz. Es sind komplette Dächer, Seitenteile oder Hauben. Sie werden hier nicht nur einer präzisen Maßgenauigkeit unterzogen, sondern müssen auch dem kritischen Auge und der taktilen Fingersensorik des Werkers standhalten. „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“, urteilt Herr Kuznik. „Gerade die Genauigkeit im Werkzeug- und Formenbau wirkt sich unmittelbar auch auf die Produktqualität eines Autos aus“, berichtet der Betreiber der Prägeabteilung und Leiter der Instandhaltung bei VW.

Wenn minimale Spaltmaße der Karosserie zu Qualitätsmarken der Hersteller werden, dann sind die Anforderungen an Pressen und Prägewerkzeuge extrem hoch. Ausgeschlossen ist somit das „Einfahren“ neuer Werkzeuge in der Transferstraße

wegen teurer Stillstandszeiten. Also werden die Werkzeuge unter möglichst produktionsnahen Bedingungen mit sogenannten Tryout-Pressen eingefahren. „Eine weitgehende Übereinstimmung der Kennwerte zwischen Produktionspresse und der Tryout-Presse, wie Geschwindigkeitscharakteristik des Stößels, Kippverhalten, Verhalten der Ziehkissensysteme sowie Durchbiegung von Tisch und Stößel ist hierzu erforderlich,“ weiß Herr Kuznik zu berichten. Heute heißt die Lösung für die Automobilhersteller hydraulische Tryout-Multicurve-Presse. Von dem Esslinger Pressenhersteller Müller Weingarten vor rund drei Jahren als wirtschaftliche Alternative zur mechanischen Presse entwickelt. Die Multicurve-Presse sorgt nach und nach auch in der 1999 umgebauten Halle 16 des Wolfsburger Automobilkonzerns für die Erprobung und Simulation der Werkzeuge. Bereits nach gut einem Jahr simulieren insgesamt sechs Pressen die reale Produktionsumgebung und ein weiterer Ausbau auf insgesamt zwölf Anlagen ist vorgesehen.

PC-Technik macht Pressen flexibel

Groß wie ein Einfamilienhaus und mit bis zu 25.000 kN Presskraft ausgestattet ist auch das leistungsfähige Antriebs- und Steuerungssystem der Pressen ein technischer Leckerbissen. Schließlich realisieren die Regelventile Stößelgeschwin-



Das ist Müller Weingarten

Müller Weingarten ist ein international führender Anbieter für Anlagen und Systeme der Umformtechnik für metallische Werkstoffe. Das Kerngeschäft von Müller Weingarten ist die Planung, Konzeption und Ausrüstung von Presswerken für die Herstellung von Karosserieteilen in der Automobil- und deren Zulieferindustrie. 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 hydraulischen Tryout-Multicurve-Pressen von Müller Weingarten im Einsatz bei Volkswagen. Im Wolfsburger Automobilkonzern simulieren insgesamt sechs Pressen die reale Produktionsumgebung.



digkeiten bis zu 500 mm/s und liefern damit den Beweis ungeheurer Prozess-Dynamik. „Schlüssel für dieses Regelverhalten ist sicherlich die Industrie-PC-Steuerung“, unterstreicht Andreas Hahn vom Pressenhersteller Müller Weingarten den Ansatz. Der Leiter Elektrokonstruktion im Unternehmensbereich Esslingen kann dabei auf eine langjährige Zusammenarbeit mit Beckhoff als Pionier PC-basierter Automatisierung blicken. „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 war gerade die Skalierbarkeit und Flexibilität verbunden mit einem sehr guten Preis/Leistungsverhältnis der Grund zum Einsatz der PC-Technik.

Lightbus ist der rauen Industrieumgebung gewachsen

Auch VW-Mann Kuznik erinnert sich an die Anfänge. Die Pressen waren noch SPS-gesteuert und für höhere Datenübertragungsraten in den Pressen entwickelte Beckhoff damals noch Schaltkarten, die in die SPS gesteckt wurden. Auch für Kuznik war es dann vordergründig eine Kostenoptimierungsuntersuchung, die die Chancen für einen PC-Ansatz erhöhten. In Abstimmung mit dem Pressenherstel-

ler wurde Beckhoff gleich aus mehreren Gründen als Steuerungsausrüster in Wolfsburg zugelassen. Zum einen verfügte Beckhoff bereits über genügend Prozessenerfahrung im Pressenbau, zum anderen war das Produktspektrum mit Industrie-PC, Automatisierungssoftware TwinCAT und einer Vielzahl von Feldbuskomponenten einzigartig auf dem Markt. „Besonders die störunanfällige Lichtwellenleitertechnik des Lightbus überzeugte sofort,“ blickt Kuznik zurück. Das Problem war nämlich, dass in der Wolfsburger Halle Krananlagen oder Thyristorsteller für ein nicht unerhebliches EMV-Störpotential generieren.

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. Der Rechner von Beckhoff war damals der höchsten Leistungsklasse mit Pentium-III-Prozessor und 700-MHz-Taktfrequenz zuzurechnen. „Diese Lösung ersetzte 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 verbunden mit der Verwendung von Windows NT die Merkmale, wie sie auch aus dem Bü-



Was macht die Multicurve-Presse?

Um die werkzeugbedingten Stillstandszeiten auf den Produktionspressen zu minimieren, müssen die Werkzeuge auf Tryout-Pressen unter möglichst produktionsnahen Bedingungen eingefahren werden. Hydraulische Multicurve-Pressen simulieren dazu die Hubverläufe unterschiedlicher mechanischer Pressen. Die Technologie der hydraulischen Multicurve-Pressen mit ihren geregelten Antrieben ermöglicht es, Stößelweg-Zeit-Verläufe der unterschiedlichen mechanischen und hydraulischen Produktionspressen während des Arbeitshubes nachzubilden. So ist es möglich, auf einer solchen Tryout-Presse das Umformverhalten verschiedener Großteil-Transferpressen unterschiedlicher Bauarten und Fabrikate zu simulieren. Die ermittelten Einstellwerte können aufgrund des ähnlichen Umformverhaltens in der Produktionspresse ohne viel Anpassungsaufwand übernommen werden. Da die Werkzeuge für mehrere Produktionspressen eingefahren werden können, wird eine hohe Auslastung und Wirtschaftlichkeit erreicht.



robereich bekannt sind. „Schnittstellen- und Softwarestandards erlauben die Verwendung von Druckertreibern, Netzwerkprotokollen und Teleservicefunktionalitäten und somit eine einfachere und kostengünstigere Integration in das Umfeld unserer Kunden,“ unterstreicht Andreas Hahn die Vorgehensweise. „Durch die Verschiebung klassischer SPS-Hardwareschnittstellen in PC-Softwareschnittstellen reduzieren sich außerdem die Entwicklungszeiten,“ so der Steuerungsexperte.

In der Multicurve-Baureihe setzt Müller Weingarten Schaltschrank-PCs des Typs C6140 ein. Der PC schöpft seine Rechenleistung aus einem Pentium-III-850-Prozessor. Für die reibungslose Kommunikation zwischen Rechner und Sensorik sorgt der schnelle Lightbus. Für die größtmögliche Performance bei der Feldbusanschaltung sorgen die Lightbus-PCI-Karten FC2001 (1-Kanal) und FC2002 (2-Kanal) von Beckhoff. „Bei einer Pressenversion mit besonders hoher Dynamik werden für die Realisierung von schnellen Reglertasks bis zu sechs Feldbusringe 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. Auch hier konnten wir ein Optimum an Regelgüte erreichen, weil Beckhoff mit den 1- und 2-kanaligen SERCOS-PCI-Karten (FC750x) maßgeschneiderte Komponenten anbot.“ Insgesamt verwendet Hahn innerhalb der Presse den Lightbus, während die übergeordnete Ankopplung zu anderen Anlagenteilen per Profibus DP (Profibus-PCI-Karten FC310x) erfolgt. Als E/A-Module kommen die robusten Lightbus-Module zum Einsatz.

Eine Presse simuliert verschiedene Transferstationen

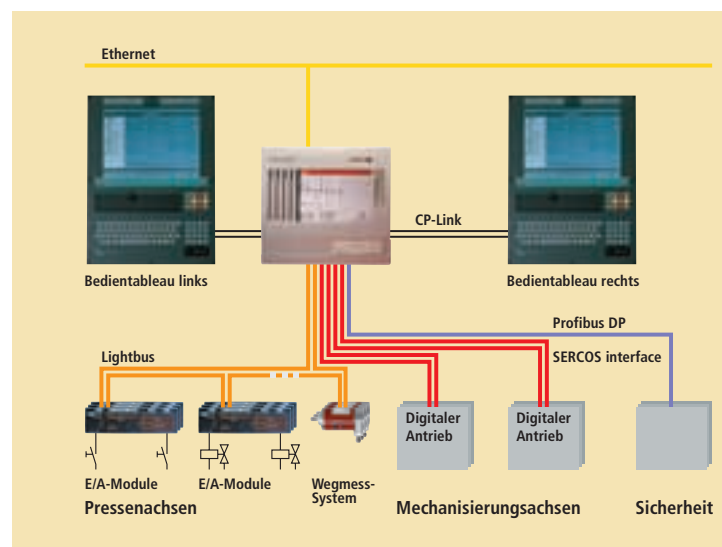
Als Automatisierungssoftware für den Industrie-PC verwenden die Esslinger Pressenbauer TwinCAT. Diese Lösung hat bereits seit Jahren in Maschinen und Anlagen ihre Leistungsfähigkeit als Software-SPS, Software-NC oder Nockensteuerung bewiesen. Auch an den Multicurve-Pressen kann der Anwender via Beckhoff Control Panel optimal steuern und visualisieren. „Von ihrer stärksten Seite zeigt sich die an Steuerungsfunktionen reiche TwinCAT Software aber durch seine Ausbaufähigkeit,“ ist VW-Mann Kuznik überzeugt. Regelungs-Know-how der MW-Experten in Form von Software-Modulen lässt sich ebenso integrieren wie der Entwurf zweier unterschiedliche Bedienoberflächen. Der Vorteil liegt auf der Hand. So sorgt die didaktisch einfach aufgebaute Bedienebene für effiziente und fehlerfreie Eingaben des Werkzeugmachers. Dagegen gelangen Prozesskennner über eine erweiterte Ebene beispielsweise an die Parameter zur Einstellung der Geber, Ventile oder Pumpen und können damit Eingabe und Nachbildung eines Stoßweg-Zeitverlaufs mechanischer Pressenantriebe mit unterschiedlichen Gelenkantrieben oder Exzenterantrieben simulieren. Die Standards von Microsoft machen dies möglich. Andreas Hahn: „Als Betriebssystem verwenden wir Windows NT 4.0, während die SPS-Module für die digitalen Regler der hydraulische Achsen an

den Pressen und die Bedienoberfläche von uns mit dem Visual Studio von Microsoft in der Hochsprache C++ erstellt werden“. Stolz verweist der Steuerungsexperte auf die Leistungsfähigkeit der Module: „Es werden von uns pro Maschine bis zu zehn 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

Andreas Hahn zu Serviceleistungen: „In der Ferndiagnose setzen wir derzeit auf PC-Anywhere. Kunden, die eine Telefonleitung zur Maschine legen lassen oder die Maschine an das Firmen PC-Netz ankopplern, können von jedem unserer Servicearbeitsplätze aus direkt ferndiagnostiziert werden.“ Eine Anbindung via Inter-/Intranet ist 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 kann, weil dies stark von der Verfügbarkeit von SPS- und Hochsprachenprogrammierern abhängt. Dennoch: Der Siegeszug in Richtung PC-Technik ist im Pressenbau vollzogen.



Multikulturelle Feldbusanschaltung: Beckhoff Lightbus zur Kommunikation zwischen Rechner und Sensorik, SERCOS interface für die elektrischen Antriebe, Profibus DP für die Ankopplung der übergeordneten Anlagenteile. TwinCAT unterstützt alle gängigen Feldbussysteme – auch gleichzeitig.