

Erste EtherCAT-Anwendung bei
Schuler Profiline-Pressen

Ethernet macht Druck

→ In einem Pilotprojekt setzt Schuler bei seiner neuen Profiline-Pressengeneration mit EtherCAT erstmals ein Ethernet-basiertes Feldbusssystem zur Kommunikation zwischen der Anlagenperipherie und dem PC-basierten Steuerungs- und Regelungssystem ein. Eine Reportage von Günter Herkommer, Redakteur der Computer&Automation.





Die „Väter“ der neuen Steuerungslösung:
Clement Peters (links), Konzernbeauftragter
für die Entwicklung der Steuerungs- und
Antriebstechnik bei Schuler, und Ralf Sohr,
Konstruktionsleiter Elektrik bei Schuler Hydrap.

Schuler Hydrap mit Sitz in Plüderhausen, Deutschland, gehört zum Schuler-Konzern und ist spezialisiert auf hydraulische Pressen der Produktlinie Profiline, die insbesondere auf die Anforderungen der mittelständischen Elektro-, Haushaltsgeräte- und Automobilzulieferer-Industrie ausgerichtet ist. Als vor rund eineinhalb Jahren die Entwicklung einer neuen Pressengeneration mit Presskräften zwischen 160 und 1600 Tonnen anstand, fiel die Entscheidung, die Steuerungstechnik auf neue Beine zu stellen.

Bis zu diesem Zeitpunkt setzte Schuler Hydrap einerseits konventionelle speicherprogrammierbare Steuerungen ein, z. B. vom Typ Simatic S7, daneben aber zusätzlich spezielle Hardwarebaugruppen für die Hydraulikregelung. Beide kommunizierten über Profibus mit der Peripherie. Da es sich bei der Hydraulikregelung aber um die eigentliche Kernkompetenz im Pressenbau handelt, die ein Hersteller nicht gern aus den Händen gibt, wollte Schuler weg von dieser Speziallösung, so Clement Peters, Konzernbeauftragter für die Entwicklung der Steuerungs- und Antriebstechnik. „Uns nützt es nichts, wenn ein Hersteller einer hydraulischen Regelungsbaugruppe uns sein Know-how in einer „Black Box“ zur Verfügung stellt, auf die wir keinen Zugriff haben.“

Mit dem Umstieg auf eine hochperformante PC-basierte Steuerungstechnik wollte man daher die Voraussetzung dafür schaffen, die Hydraulikregelung direkt in die Soft-SPS integrieren zu können. Mit anderen Worten: Ziel war es, das Regelungs-Know-how als SPS-Software zu hinterlegen, um somit künftig direkten Einfluss hierauf nehmen zu können. Ein weiteres Entscheidungskriterium waren die Bestrebungen, künftig auf ein einheitliches IEC-basiertes Steuerungskonzept zu setzen, welches alle Steuerungsanforderungen des Schuler-Konzerns abdeckt und zudem die Möglichkeit eröffnet, plattformunabhängiger zu werden. „Und hierzu gehört nun mal kein System mit absolut basierter Adressierung und ohne lokale Datenhaltung“, so Peters.

Nach gründlicher Marktuntersuchung entschied sich Schuler schließlich für die Automatisierungssoftware TwinCAT von Beckhoff als Vorzugssystem für den Profiline-Sektor. SPS-, Hydraulik- und Antriebsregelungsaufgaben lassen sich damit auf einer einheitlichen Plattform realisieren. Zusätzlich ist es mit dieser Lösung machbar, parallel auf dem Steuerungs-PC auch die Visualisierung aller Maschinen- und Werkzeugparameter über das Schuler-eigene System Basic-View zu betreiben. „Allein die Integration der hydraulischen Regelungstechnik in die SPS-Software versetzte uns bereits in die Lage, einen verbesserten Prozess zu fahren und damit die Qualität der produzierten Teile zu steigern“, blickt Ralf Sohr, Konstruktionsleiter Elektrik bei Schuler Hydrap, auf die Anfänge der neuen Steuerungslösung zurück.



Die Schnittstelle zum Prozess – also das Bussystem – war jedoch nach wie vor der Knackpunkt beziehungsweise der Flaschenhals des Konzeptes. Clement Peters erläutert, warum: „Über entsprechende NC-Tasks in der TwinCAT-Software sind wir in der Lage, zum Beispiel Transfer-Anwendungen mit einer hohen Bewegungsgüte steuerungsseitig abzubilden. Wir fahren dort mit Zykluszeiten von 1 bis 2 ms. Die Grundvoraussetzung dafür, eine durchgängige Plattform nehmen zu können – also TwinCAT auch für den Hydraulikbereich – ist ein Bussystem bzw. eine Peripherie, welche die Anforderungen der hydraulischen Regelungstechnik erfüllt. Das bedeutet, es musste eine schnelle Erfassung, Verarbeitung und Wiederausgabe von Analogsignalen und auch die Wegerfassung durch das System von deutlich unter 1 ms gewährleistet sein.“

Mit den bisherigen Möglichkeiten, sprich konventioneller SPS plus spezieller Hydraulikregler-Baugruppe und Profibus als Bussystem, kam Schuler bei seinen Pressen nicht unter 5 ms Zykluszeit. Verantwortlich hierfür war, laut Ralf Sohr, der relativ hohe Overhead des Kommunikationssystems. Dies änderte sich zwar mit dem Umstieg auf die PC-Technik, da die CPU-Leistung der PC-Prozessoren ausreichte, um die geforderten Zykluszeiten zu erreichen. „Allerdings“, erläutert Sohr, „solange Profibus als Kommunikationsmedium diente, verbrauchte das TwinCAT-System nur etwa 10 % der gesamten Zykluszeit. Die restlichen 90 % musste die Steuerung auf die Bedienung der Prozessperipherie warten – sprich auf die Profibus-Kommunikation. Die Reserven des Systems waren damit insbesondere mit Blick auf künftige Weiterentwicklungen sehr beschränkt. Mit EtherCAT steht nun ein Kommunikationssystem zur Verfügung, das die Leistungsreserven von TwinCAT erschließt und damit neue Perspektiven eröffnet.“



Geschäftsführer Hans Beckhoff und Wilfried Jakob, Vorstandsmitglied der Schuler AG, präsentierten im Juli 2003 auf einer Hausmesse in Heßdorf die neue PC-basierte Steuerungstechnik des 3-Achsen-Transfersystems aus der ProfiLine-Produktlinie.

Den Overhead drastisch reduziert

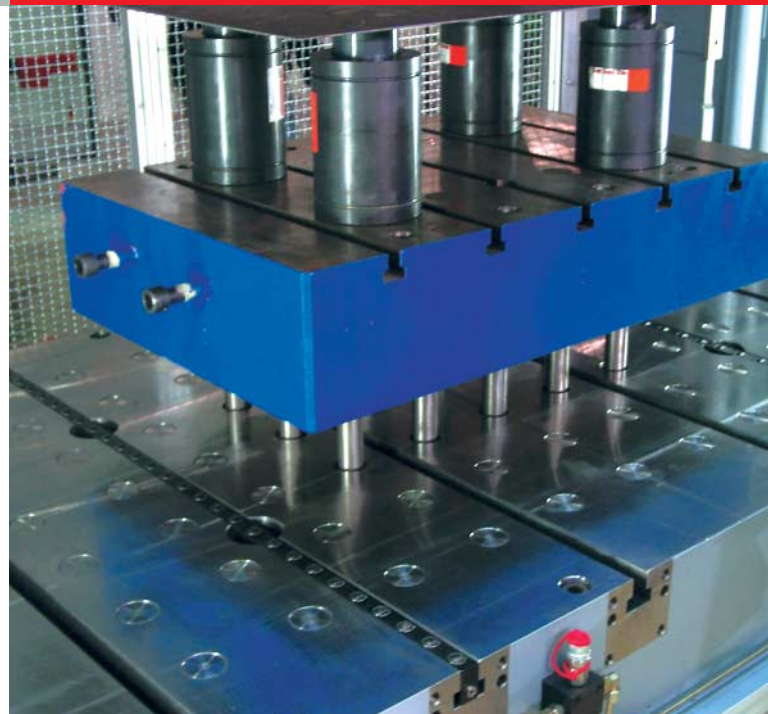
Grundlegend geändert hat sich die Situation, nachdem Beckhoff zur Hannover Messe 2003 sein Ethernet-basiertes EtherCAT-Konzept vorgestellt hatte, und sich Schuler, auf Grund der Möglichkeiten dieses neuen Bussystems, dazu entschloss, EtherCAT in einem Pilotprojekt in das Profiline-Steuerungskonzept zu integrieren. Sohr hierzu: „Auf Grund der Schnelligkeit von EtherCAT und seines geringen Overheads haben wir nun deutliche Geschwindigkeitsvorteile. Das heißt, wir sind mit diesem System in der Lage, schnelle Antriebs- und Hydraulikregelung für sämtliche Anwendungen zu realisieren, die wir im Moment im Schuler-Konzern kennen. Und, was ganz entscheidend ist, auf Grund der extrem hohen Performance von EtherCAT haben wir noch genug Potential für die Zukunft, auch aufwendigere Regelungsaufgaben ohne Geschwindigkeitsprobleme bewältigen zu können.“

Die Leistungsdaten von EtherCAT allein hätten aber nicht genügt, um Schuler zum Umstieg zu bewegen. Wesentliches Kriterium pro EtherCAT war in den Augen von Ralf Sohr, „dass wir eine ebenso hohe Granularität der Bauelemente an der Maschine abbilden können, wie wir dies von den bisherigen Bussystemen gekannt haben.“ Der Konstruktionsleiter Elektrik argumentiert weiter: „Im Zuge der Implementierung haben wir auch gesehen, dass hinsichtlich der Kosten ein Unterschied zwischen der Ethernet- und der Profibus-Lösung besteht. Eine Profibus-Masterkarte kostet laut Liste zwischen 400 und 500 Euro. Eine Ethernet-Karte hingegen ist beim PC entweder bereits vorhanden oder kostet zwischen 50 und 60 Euro. Und was die Slaveanschlüsse betrifft, liegt das Verhältnis bei etwa 1:3 zugunsten der Ethernet-Lösung.“

Ungeachtet der Technologie- und Kostenvorteile von EtherCAT sieht Ralf Sohr eindeutig Verbesserungspotential bei der Anschlusstechnik von Ethernet. Die Industrietauglichkeit beispielsweise eines RJ45-Steckers sei bei weitem noch nicht mit der eines Bussystems vergleichbar, das vollkommen ohne Schirm auskommt und möglichst nur mit einem einfachen Werkzeug, wie etwa einem Schraubendreher, angeschlossen werden kann. Hier müsse auf der Seite der Hersteller noch etwas getan werden.

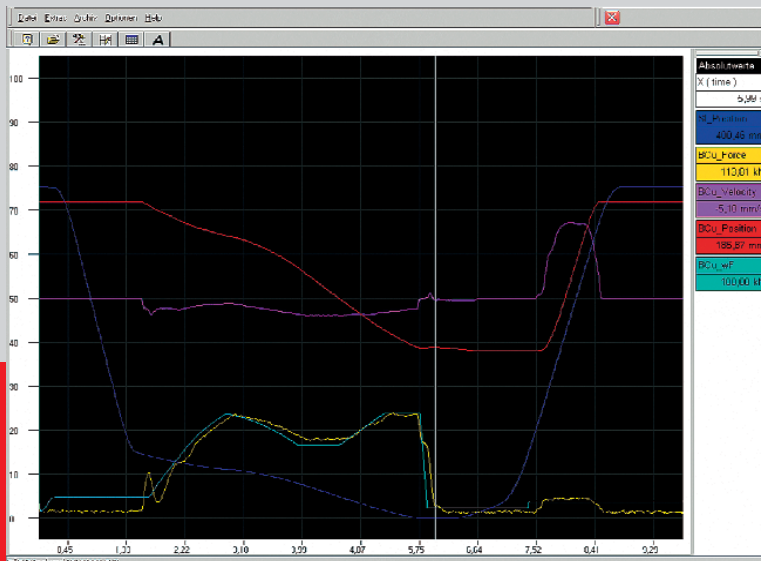
Die nächsten Schritte

Wenn auch der Schwerpunkt des EtherCAT-Einsatzes bei Schuler derzeit klar den Hydraulikapplikationen gilt, plant Clement Peters bereits eine Ausdehnung der Ethernet-Kommunikation auf andere Bereiche und konkretisiert: „Potential sehen wir unter anderem in der Pressenverkettung. Hier versprechen wir uns, dass wir mit EtherCAT in der Lage sind, einen zentralen Leitwert für eine gesamte



Anlage vorzugeben und Teilkomponenten der Anlage, wie elektrische Transfers, Bandzuführungen oder Entnahme- und Abstapeleinrichtungen, darauf zu synchronisieren. Dies würde bedeuten, dass wir wegkommen von aufeinander reagierenden Systemen und somit auch einen höheren Anlagenausstoß erzielen können.“

Auf Grund der Tatsache, dass das Profiline-Steuerungskonzept trotz des EtherCAT-Einsatzes derzeit nicht ohne weitere Bussysteme auskommt, lautet die weitere Zielrichtung von Schuler, diese Systeme sukzessive durch Ethernet abzulösen. Der Grund hierfür leuchtet ein: Unabhängig von den verschiedenen Komponenten bedeuten unterschiedliche Bussysteme immer auch unterschiedliche Projektierung, Konfiguration und Inbetriebnahme. Grundvoraussetzung dafür, Ethernet als alleiniges Kommunikationssystem für die Standardsteuerungstechnik einsetzen zu können, ist jedoch, „dass unsere Schlüssellieferanten EtherCAT-fähige Komponenten liefern können“, betont Peters. Derzeit sieht die Situation so aus, dass der Antriebslieferant von Schuler noch keine EtherCAT-Schnittstelle integriert hat. Aus diesem Grund stellt Sercos interface nach wie vor das Verbindungsglied zwischen den Achsen und der TwinCAT-Kommandoschnittstelle dar. Ähnlich ist die Situation



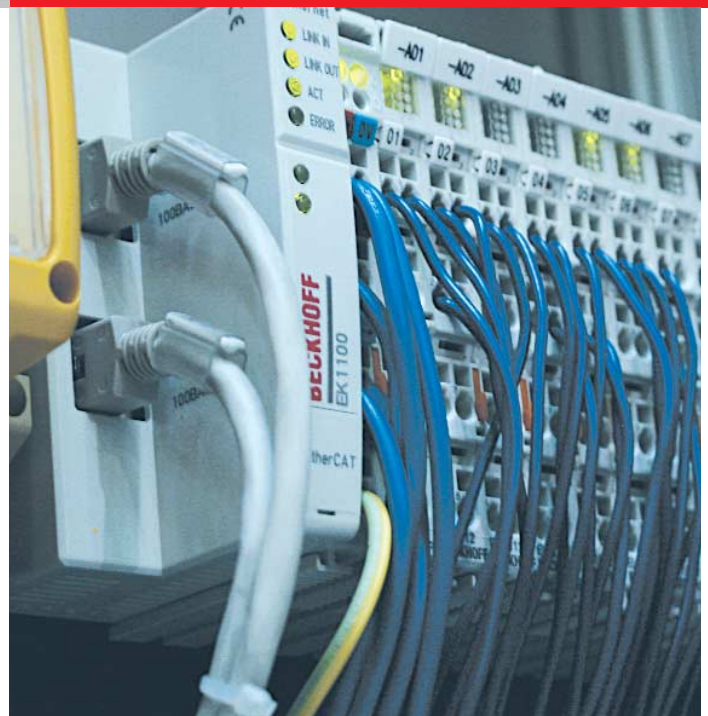
Der Kurvenverlauf zeigt die Positionen von Stößel (blau) und Tischkissen (rot) sowie Kraft (gelb) und Geschwindigkeit (pink) des Tischkissens. Der Vergleich zwischen dem Sollwert der Kraft am Tischkissen (grün) und dem Istwert (gelb) zeigt die hohe Regelgüte des Softwarereglers auf dem TwinCAT PC, die durch das hochperformante EtherCAT-System ermöglicht wird.

hinsichtlich der Kopplung der TwinCAT-Steuerung mit der Sicherheitssteuerung der Presse. Hier heißt die Schnittstelle unverändert Profibus. Unter anderem diese Mankos haben Schuler dazu bewogen, der unlängst von Beckhoff ins Leben gerufenen EtherCAT Technology Group (ETG) beizutreten. Peters: „Wir wollen damit eine gewisse Signalwirkung an unsere Lieferanten erzielen und sie über die ETG dazu bewegen, EtherCAT zu unterstützen.“

Das Ziel: konzernweit einheitliche Konzepte

Die Unterstützung durch die Komponentenlieferanten ist nur die „halbe Miete“. Daneben stellt sich zwangsläufig die Frage der Akzeptanz einer Ethernet-basierten Steuerungstechnik seitens der Kunden, sprich der Pressenanwender. Der Steuerungsexperte von Schuler gibt sich hier optimistisch: „Das Beckhoff-Steuerungssystem kommt ja innerhalb des Konzerns vorrangig bei der Profiline-Linie zum Einsatz, also mit Zielrichtung auf die Zulieferer. Dadurch, dass wir hier diese Lösung als Standardplattform definiert haben, haben wir es mit weniger kundenspezifischen Anpassungen zu tun. Für die Kunden schlägt sich dies natürlich positiv im Preis nieder.“

In der Automobilindustrie hingegen, wo meist sehr strenge Herstellervorgaben und Vorschriften einzuhalten sind, fällt der Umstieg auf neue Konzepte schwerer, wie Peters eingesteht. Deshalb lautet die Ausrichtung im Bereich Automotive-Line, Simatic S7 für den europäischen und asiatischen Raum, und Control-Logix von Rockwell für den amerikanischen Markt. Nichtsdestotrotz stünden auch bei den Automobilkunden die Chancen für die neue Steuerungstechnik nicht schlecht, so Peters: „Mit TwinCAT, in Verbindung mit EtherCAT, können wir zeigen, dass wir in der Lage sind, Anlagen auf einem höheren technologischen Niveau und zudem kostgünstiger zu fertigen als im Vergleich zu den konventionellen Steuerungslösungen.“ Die Zielsetzung von Schuler als Systemanbieter in der Umformtechnik lautet jedenfalls ganz klar, dass die Einzelgesellschaften auch im Bereich der Steuerungstechnik einheitlich und mit gleichen Konzepten am Markt auftreten. Im letzten Jahr gab es bereits erfolgreiche Realisierungen bei Motion-Control-



Anwendungen, gemeinsame Programmierrichtlinien für die wesentlichen Steuerungsplattformen, einheitliche Komponenten und – mit dem Schuler-Basic-View – ein gemeinsames Visualisierungskonzept. Somit wurde an der wesentlichen Schnittstelle zum Anlagenbetreiber ein einheitliches „Look & Feel“ für die Maschinen und Anlagen des Schuler-Konzerns geschaffen. Ebenso, wie derzeit für die SPS- und Motion-Control-Applikationen Schuler-weit Funktionsbaustein-Bibliotheken kontinuierlich erweitert werden, ist eine „Control-Library“ für die hydraulische Regelungstechnik in Arbeit. In der Praxis heißt das: Ein Tischkissen von Schuler-Pressen für eine mechanische Crossbar-Transferpresse basiert dann auf denselben Bausteinen, wie eine hydraulische Presse bei Schuler SMG oder bei Schuler Hydrap.

→ Schuler AG www.schulergroup.com