



Eine der leistungsfähigsten elektrischen Servo-Pressen der Welt (im Bild ein virtueller Blick in das Kopfstück) geht im Sommer 2007 im UmformCenter Erfurt in Betrieb. Bild: Müller Weingarten

# Was die Blechverarbeitung elektrisiert

## Umformtechnik: Umfrage unter Antriebsexperten

Diese Überschrift lesen altgediente Hydrauliker sicherlich nicht gern. Doch sie müssen einsehen: Ölanstriebe dominieren zwar in der Blechverarbeitung, doch die E-Technik wird langsam sogar bei ausgesprochenen Hydraulik-Anhängern wie dem Pressenhersteller Müller Weingarten salonfähig.

von Dipl.-Ing. Nikolaus Fecht

►►► Erstaunliche Entwicklungen in Sachen Antriebstechnik gibt es bei Müller Weingarten: Im Sommer 2007 nimmt die nach Firmenangaben leistungsstärkste elektrisch angetriebene Servo-Pressen im UmformCenter Erfurt, einem Tochterunternehmen, ihren Dienst auf. Was bringt der Neuling? Dazu ein Rechenbeispiel des

großen Pressenherstellers: Ein Verstärkungsblech zur Stabilisierung der Karosseriestruktur wird bei einer Presskraft von 8000 kN in sechs Stufen umgeformt. Die Ziehtiefe beträgt 150 mm, die Geschwindigkeit 126 mm/s. Während die konventionelle Presse acht Hübe in der Minute schafft, absolviert die per Servotechnik an-

getriebene Presse 12 Hübe. Ein Umformzyklus dauert also statt 7,5 nur noch 5,0 s.

Die zwei installierten Servo-Torque-Motoren von der Firma Oswald Elektromotoren GmbH aus Miltenberg mit je 500 kW beschleunigen die Presse auf maximal 25 Hübe in der Minute und liefern im Erfurter UmformCenter 11 MW Presskraft. Das Leistungsspektrum reicht vorerst von 4000 bis 11000 kN Presskraft. F+E-Leiter Georg P. Holzinger: „Wir haben uns gleich auf das oberste Segment gestürzt, weil wir hier einen Entwicklungsbedarf sehen.“

E-Antriebe nutzen die Süddeutschen in Form von Linearantrieben im Transferbereich schon jahrelang; bei den Hauptantrieben betritt das Unternehmen dagegen Neuland. Als großen Vorteil sieht der F+E-



Diesen Beitrag können Sie sich im Internet unter [www.antriebspraxis.de](http://www.antriebspraxis.de) downloaden

Leiter die Flexibilität: Bei einer mechanischen Presse lege sich der Maschinenhersteller von Anfang an auf eine Kurvencharakteristik fest. Holzinger: „Mit der Servotechnik bietet sich die Chance, jede Kurvenform individuell nachzufahren.“

Auch im Vergleich zur Hydraulik sieht er Vorteile. Der Experte stellt sich trotz geringer Erfahrungen mit dem E-Antrieb vor, dass dieser sich auf Knopfdruck starten ließe, während die Hydraulik doch erst ihre idealen Betriebsbedingungen erreichen müsse. Der Wechsel zum Servoantrieb bedeute für den Anwender auch kein Umdenken in Sachen Steuerung, denn die Servopressen arbeiten mit allen gängigen Systemen.

### Abschied von der Hydraulik?

Bedeutet das langfristig den Abschied von der Hydraulik oder Mechanik, die Müller Weingarten seit Jahren auch mit Eigenentwicklungen pflegt? Holzinger: „Es darf niemand davon ausgehen, dass die Servotechnik mechanische oder hydraulische Konzepte zu 100 Prozent ersetzen wird.“ Der Maschinenhersteller müsse dabei das jeweilige Teilespektrum und das Produktionsverfahren des Anwenders ganz genau beachten. Für ein Presswerk beispielsweise, das die Teile sieben Tage pro Woche im Drei-Schichtbetrieb presst, käme nach wie vor nur eine mechanische Presse infrage. Im gleichen Ort sitzt die Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG, die ebenso wie der große Nachbar auf unterschiedliche Antriebsarten setzt: Elektromechanik kommt im Bereich von 1 bis 400 kN zum Einsatz. Pneumohydraulik sowie Vollhydraulik arbeiten bei Pressen mit 2 bis 2000 kN. Aus eigener

Entwicklung stammen die elektromechanischen und pneumohydraulischen Zylinder.

Die Strategie mit unterschiedlichen Antriebsarten bewährt sich immer mehr. Marketingmanager Wolfgang Laux: „Die Automobilindustrie fordert verstärkt elektromechanische Antriebe wegen Dokumentation und Qualitätssicherung. Wir sind daher vor zwei Jahren auf Drängen der Automobilhersteller in die Elektromechanik eingestiegen, weil sie sich feinfühler dosieren lässt.“ Die elektromechanischen Servo-Press-Systeme (zum Teil mit Planetenrollengewinde) für 1 bis 200 kN Presskraft arbeiten als einbaufertige und betriebsbereite Einheiten inklusive der frei parametrierbaren Achscontroller in Maschinen- und Roboterzangen, Arbeitsstationen und Sonderpressen.

Manchmal ziehen in dieser Branche Firmen trotz knallhartem Wettbewerb den Hut vor einer Innovation. So empfahl unserer Zeitschrift antriebspraxis ein allerdings lieber namentlich nicht erwähnter Manager eines Pressenherstellers, in Sachen Antriebe doch einmal die Hieger GmbH aus Rietberg (bei Gütersloh) zu besuchen. Dort gäbe es eine sehr interessante vollelektrische Lösung. Details nennt Geschäftsführer Johannes Hülshorst: „Wir zeigten auf der Fachmesse Euroblech mit Synchropress, was mit elektrischer Antriebstechnik möglich ist.“ Es handelt sich dabei um einen Halter für Schreibwerkzeug, der aus einem Blechteil geformt und gestanzt wird. Außerdem erhält er eine Laserbeschriftung und eine ovale, gespritzte Kunststoffeinlage. Eine entscheidende Station: Die Maschine schiebt kleine Kupferlaschen in eine Blechaufnahme, die diese

mit Spangen festhält. Das muss sehr genau geschehen, damit die Kupferlaschen nicht wieder herausfallen oder schief liegen. In der nächsten Station wird daher mit Wirbelstromsensorik die Position der Laschen überprüft. Die Anlage korrigiert dann gegebenenfalls die falsche Position.

### Eingebaute Korrektur

„Wir haben also einen sich selbst kontrollierenden, regulierenden und optimierenden Prozess. Das heißt: Wenn ich montags an der kalten Maschine mit einem unausgeschlafenen, unaufmerksamen Bediener starte, dann reguliert sich die Maschine selbst so lange, bis das erste i.O.-Teil herauskommt.“ Diese eingebauten Korrekturstationen sorgen auch dafür, dass falsch gefertigte Teile erst gar nicht zu den nächsten Bearbeitungsschritten (hier zum Beispiel Laserbeschriftung) gehen. Daher kann eine Endkontrolle auch entfallen.

Elektrische Antriebe machen die Synchropress mobil. Es handelt sich um elektrisch betätigte Spezial-Rollengewindetribe, die jeden der vier Spindeln über einen eigenen Servomotor antreiben. Die Elektronik regelt die Motoren separat und überwacht die Drehzahl mit Resolvern und Absolutwertgebern. Höhere Hubfrequenzen kann der Anwender mit den optional erhältlichen Torque-Spindeln erreichen, bei denen das Drehmoment direkt übertragen wird. Zusätzlich gibt es das elektronische Ziehkissen, das ebenfalls mit elektrischem Spindeltrieb arbeitet. Der Anwender kann bei diesem vollelektronisch gesteuerten, patentierten System die Blechhaltekraft wegeabhängig einstellen. Hülshorst: „Das elektronische Ziehkissen ermöglicht

## Technik im Detail

### Und die Fluid-Technik?

Pressenhersteller Tox Pressotechnik setzt in seinen Anlagen mit Erfolg Pneumohydraulik ein: Es handelt sich um das Tox-Kraftpaket, das mit luftbetriebenem Eil- und Rückhub sowie pneumohydraulischem Krafthub arbeitet. Der Antriebsklassiker leistet bei einem maximalen Öldruck von 400 bar harte Arbeit mit hohen Kräften, die sich nur mit Hydraulikanlagen und -zylindern vergleichen lassen.

Beispiel 2: Zu den neueren Erfindungen zählt der verdrehsichere Zylinder von Lemacher Hydraulik, der einen ovalen Kolben besitzt. Auf ihm lastet im Vergleich zu einem runden Kolben gleicher Baugröße ein 58 Prozent höherer Druck. Für Microsoft entstand ein kleiner Spe-



zialzylinder, der das Echtheitssiegel auf die CDs presst. Das Aggregat durchfährt im Eilhub 9 mm im Vor- und Rückwärtsgang, um dann kurz zum kraftvollen Pressen (Presskraft 200 kN, Volumenstrom 3 l/min) zu stoppen.

Beispiel 3: Einen Weltrekord stellte nach eige-

**Wolfgang Laux, Marketingmanager der Tox Pressotechnik:** „Wir sind vor zwei Jahren auf Drängen der Automobilhersteller in die Elektromechanik eingestiegen, weil sie sich feinfühler dosieren lässt.“

nen Angaben die Erdrich Umformtechnik GmbH aus Sömmerda in Thüringen auf. Die Umform-Spezialisten fertigen mit Mittelband der Hoesch Hohenlimburg GmbH aus Hagen Bremskolben für Scheibenbremsen, der bei einer Gewichtseinsparung von 35 Prozent das weltweit leichteste Bauteil seiner Art sein soll. Dieser Bremskolben arbeitet mit einem Maximaldruck von schätzungsweise mehr als 300 bar.



**„Es darf niemand davon ausgehen, dass die Servotechnik mechanische oder hydraulische Konzepte zu 100 % ersetzen wird.“**

**Georg P. Holzinger, Bereichsleiter Forschung und Entwicklung bei Müller Weingarten**



**„Wir hoffen mit Servoantrieben in der Blechverarbeitung Fuß zu fassen – wegen deren hohen Präzision bei Positionieraufgaben.“**

**Joseph Gregory, Marketing & Salesmanager bei der Hitachi Europe**



**„Wir können den Anwendern aus der Umformbranche unterschiedlichste Varianten und Antriebseinheiten anbieten.“**

**Jürgen Klein, Leitung Organisation im Geschäftsbereich Lineartechnik bei Schaeffler**



**„Wir beobachten bei den Anwendern einen ganz klaren Trend hin zum Servoantrieb bei Maschinen.“**

**Dr.-Ing. Ali Haj-Fraj, Leiter Business Development Automatisierung von Maschinen der Umformtechnik, Siemens**

uns Bewegungsprofile, die mit herkömmlichen Pressen undenkbar wären.“

Zurück zur Standardversion, die auch schon Erstaunliches bietet. „Wir können mit der Presse zu jedem Zeitpunkt anhalten“, erklärt Hülshorst. So kann die Maschine stoppen, damit sie Zusatzoperationen wie Lasern ausführt. Das gestattet die Produktion von einer Vielzahl von komplexen Bauteilen auf einer Maschine. Es handelt sich also im Prinzip analog zu einer zerspanenden Werkzeugmaschine um ein Bearbeitungszentrum mit hohem Vernetzungsgrad. Wie sieht es bei den Anbietern von Antriebs- und

Stand vor allem ein riesiger, schwerer zylindrischer Antrieb auf: Es handelt sich um den wassermantelgekühlten High-Torque-Motor 1FW4, der bei einer maximalen elektrischen Leistung von 2,2 MW ein Drehmoment von bis zu 60 kNm entwickelt – bei Drehzahlen von 200 bis 800 U/min. Wahlweise gibt es den kräftigen Burschen auch in fremdbelüfteter Ausführung. Gedacht ist der Motor in der Umformtechnik als Hauptantrieb von großen Pressenanlagen und Walzanlagen. Der Antrieb kommt bereits in der Papierherstellung zum Einsatz.

Konzept basiert auf dem Active Line Modul (ALM) für den Antrieb Sinamics S120, die beispielsweise über selbstgeführte Ein-/Rückspeiseeinheiten für eine geregelte Zwischenkreisspannung sorgen.

Das heißt: Wegen dieser Entkopplung vom Netz wirken sich Netzschwankungen nicht auf die Motoren aus. Dr.-Ing. Haj-Fraj: „Die ALM-Technik sorgt für zuverlässigen Betrieb auch bei schwachen und schwankenden Stromnetzen. Außerdem können sie auch die Bewegungsenergie nutzen und ermöglichen so bei Ausfall ein geregeltes Stillsetzen der Presse und der Handlinggeräte.“

Ganz im Zeichen der Prozesssicherheit verbesserte die Bosch Rexroth AG aus Lohr den Antrieb für Roboterschweißzangen (Typ Euro-X): Das Antriebspaket verbindet einen elektrischen Servo-Zylinder mit einem Torque-Motor. Im metallisch geschlossenen E-Servo-Zylinder treibt ein Hohlwellenmotor direkt einen Kugelgewindetrieb an. Die geführte Spindel verfügt über eine Querkraftabstützung gegen maximale Roboterbeschleunigung. Der verschleißfreie Torque-Motor mit Exzenter-Abtriebswelle und Kurbel spart zusätzliche Übertragungselemente und erreicht laut Rexroth einen Wirkungsgrad von über 95 Prozent – und das bei einem gegenüber dem Vorgänger rund 30 Prozent leichteren System.

## Bei sehr leistungsstarken Pressen spielen die Energiekosten eine große Rolle

Steuertechnik aus? Die Siemens AG aus Erlangen verfolgt in der Umformtechnik eine klare Strategie. Dr.-Ing. Ali Haj-Fraj, Leiter ‚Business Development Automatisierung von Maschinen der Umformtechnik‘: „Wir bieten dieser Branche eine umfangreiche Plattform von maßgeschneiderten Lösungen der Steuerungs-, Antriebs- und Motorenteknologie an.“ Als Basis dienen durchgängige Standardproduktfamilien – zum Beispiel für Motion-Control (Simotion), SPS-Steuerung (Simatic) und komplette Antriebstechnik (Sinamics). Besuchern der Messe Euroblech fiel auf dem Siemens-

Das heißt: Siemens visiert nun auch das Segment Servopressen an. Dr.-Ing. Haj-Fraj: „Wir beobachten bei den Anwendern einen ganz klaren Trend hin zum Servoantrieb bei Maschinen.“ Diesem technischen Wandel entsprechen die Erlanger mit diesem Motor, der zusammen mit einem passenden Sinamics-Frequenzumformer angeboten wird. Ob nun Elektro- oder Hydraulikantrieb: Bei sehr leistungsstarken Pressen spielen die Energiekosten eine große Rolle. Siemens entwickelte speziell für diese Produktionsmaschinen ein maschinennahes Energiemanagement. Das



Siemens visiert mit seinem High-Torque 1FW4 die Umformbranche an.

Unter dem Firmenslogan „Inspire the next“, verkauft Hitachi seine Antriebs- und Automatisierungslösungen. Erstmals auf der Fachmesse Euroblech im Herbst 2006 präsentierte das Unternehmen seine SPS-Systeme, Frequenzumrichter (0,2 bis 132 kW) und Servoantriebe (0,1 bis 7,0 kW). Joseph Gregory, Marketing & Sales Manager bei der Hitachi Europe GmbH, Düsseldorf: „Unsere Umrichter kommen bereits seit Jahren in der Umformtechnik zum Einsatz.“ Hitachi hofft vor allem mit Servoantrieben wegen deren hohen Präzision bei Positionieraufgaben (etwa Transfer oder Feedern) Fuß zu fassen.

### Übergeordnete Steuerung entlastet

Zwei Trends beobachtet Gregory in der Umformszene: Integration der Elektronik in die Antriebe und Dezentralisierung. Dieser Entwicklung entspricht Hitachi mit Servoantrieben, die mit möglichst viel Intelligenz ausgestattet sind, damit die übergeordnete Steuerung entlastet wird. Der Anwender benötigt dann nur noch abgespeckte, preiswerte Steuerungen oder er könne sie für andere Aufgaben wie Qualitätsüberwachung einsetzen. Als eine interessante Lösung für die Blechverarbeitung führte das Unternehmen das nach eigenen Angaben weltweit schnellste System zum Tintenstrahlkettieren vor.

Lineartechnik für die blechverarbeitende Industrie zählt zu den Spezialitäten der Schaeffler KG aus Homburg (Saar). Die Anforderungen nennt Bernd Wagener, Ingenieurbüro Rhein-Ruhr Süd aus Wuppertal: „Besonders gefragt sind Antriebe, die enge Toleranzen selbst bei hohen wirt-

schaftlichen Geschwindigkeit einhalten.“ Dabei handelt es sich beispielsweise beim Schneiden von Blechstreifen um Toleranzen im Bereich von 40 bis 50  $\mu\text{m}$  – bei Geschwindigkeiten von bis zu 360 m/min. Darüber hinaus sollen die Antriebe sehr leise arbeiten.

Schaeffler kommt diesen Anforderungen mit seinen vierreihigen INA-Kugelumlaufeinheiten nach, die als so genannte Quadspacer (Kunststoff-Distanzswagen) sehr viel geräuscharmer – minus 3,0 bis 5,0 dB(A) – als die vollkugelige Ausführungen arbeiten.

Zu den Anwendern der saarländischen Antriebstechnik gehört die Schuler AG aus Göppingen. Jürgen Klein, Leitung Organisation des Geschäftsbereichs Lineartechnik bei Schaeffler: „Zum Einsatz kommen sechsstufige INA-Kugelumlaufeinheiten der Baureihe 35 und Zahnriemenantrieb.“ Der Pressenhersteller verwendet dreifache Zahnriemen wegen der Sicherheit, denn eigentlich würde zur reinen Kraftübertragung ein Riemen reichen.

Verdrängungswettbewerb für die herkömmlichen hydraulischen und mechanischen Antriebe durch Linearmotoren beobachtet Klein in der Blechbearbeitung noch nicht in dem Ausmaße wie in anderen Branchen, von daher sieht er die Umformindustrie noch als Zukunftsmarkt an. Den potenziellen Abnehmern aus diesem Bereich bietet Schaeffler sehr robuste, einbaufertige Antriebstechnik an, die über Führungswagen mit sehr viel Möglichkeiten zum Anflanschen von bereits vorhandenen INA-Modulen verfügen. „Damit lässt sich sehr schnell ein Mehrachssystem aufbauen“, sagt Klein. „Wir können den Anwendern auf diese Weise unterschiedlichste Varianten und Antriebseinheiten anbieten – also Zahnriemen mit Spindel oder Linearmotorantrieb.“

Die Weiss GmbH Sondermaschinen-technik aus Buchen hat sich spezialisiert auf Tischsysteme, die das Unternehmen

nun auch verstärkt für Umformtechnik anbieten will. Was möglich ist in Sachen Handhabung, zeigt eine Lösung für die Automobilindustrie: Audi transportiert die gesamte A4-Hinterfront mit einem Weiss-Handlingsystem, das aus einem Schwerlastdrehtisch plus aufgesetztem Drehtrommelantrieb besteht. Zum Einsatz kommen dabei Linearantriebe.

### Nur der Motor kann ausfallen

Vertriebsleiter Jens Knölke: „Diese Tischkonzepte zeichnen sich dadurch aus, dass nur der Motor ausfallen kann. Die Ausfallwahrscheinlichkeit geht also gegen null.“ Dazu befinden sich bei dem großen Tisch gleichzeitig sechs gegeneinander verspannte Kurvenrollen im Einsatz. Der Anwender würde es also selbst bei einem massiven Crash nicht schaffen, den Tisch zu zerstören. Es handelt sich um eine frei programmierbare Technik mit eigener Steuerung und Software, die sich laut Knölke an alle gängigen SPS-Systeme anschließen lassen. Im Kommen befänden sich auch die Drehtrommelantriebe, an die sich aufgrund ihres massiven Aufbaus und der sehr hohen Kippmomente auch sehr schwere Bauteile wie Lkw-Motorblöcke ohne Gegenlagerung montieren lassen – wenn der Anwender seine Spannvorrichtung entsprechend gut konstruiert.

de webCODE

<a href="http://www.mueller-weingarten.de">www.mueller-weingarten.de</a>
Müller Weingarten
<a href="http://www.oswald.de">www.oswald.de</a>
Oswald Elektromotoren
<a href="http://www.tox-de.com">www.tox-de.com</a>
Tox Pressotechnik
<a href="http://www.synchropress.de">www.synchropress.de</a>
Hieger
<a href="http://www.siemens.com">www.siemens.com</a>
Siemens A&D
<a href="http://www.boschrexroth.de">www.boschrexroth.de</a>
Bosch Rexroth
<a href="http://www.hitachi-da.com">www.hitachi-da.com</a>
Hitachi Europe
<a href="http://www.ina.de">www.ina.de</a>
Schaeffler
<a href="http://www.weiss-gmbh.de">www.weiss-gmbh.de</a>
Weiss
Direkter Zugriff unter <a href="http://www.antriebspraxis.de">www.antriebspraxis.de</a>
Code eintragen und go drücken
ap0522

