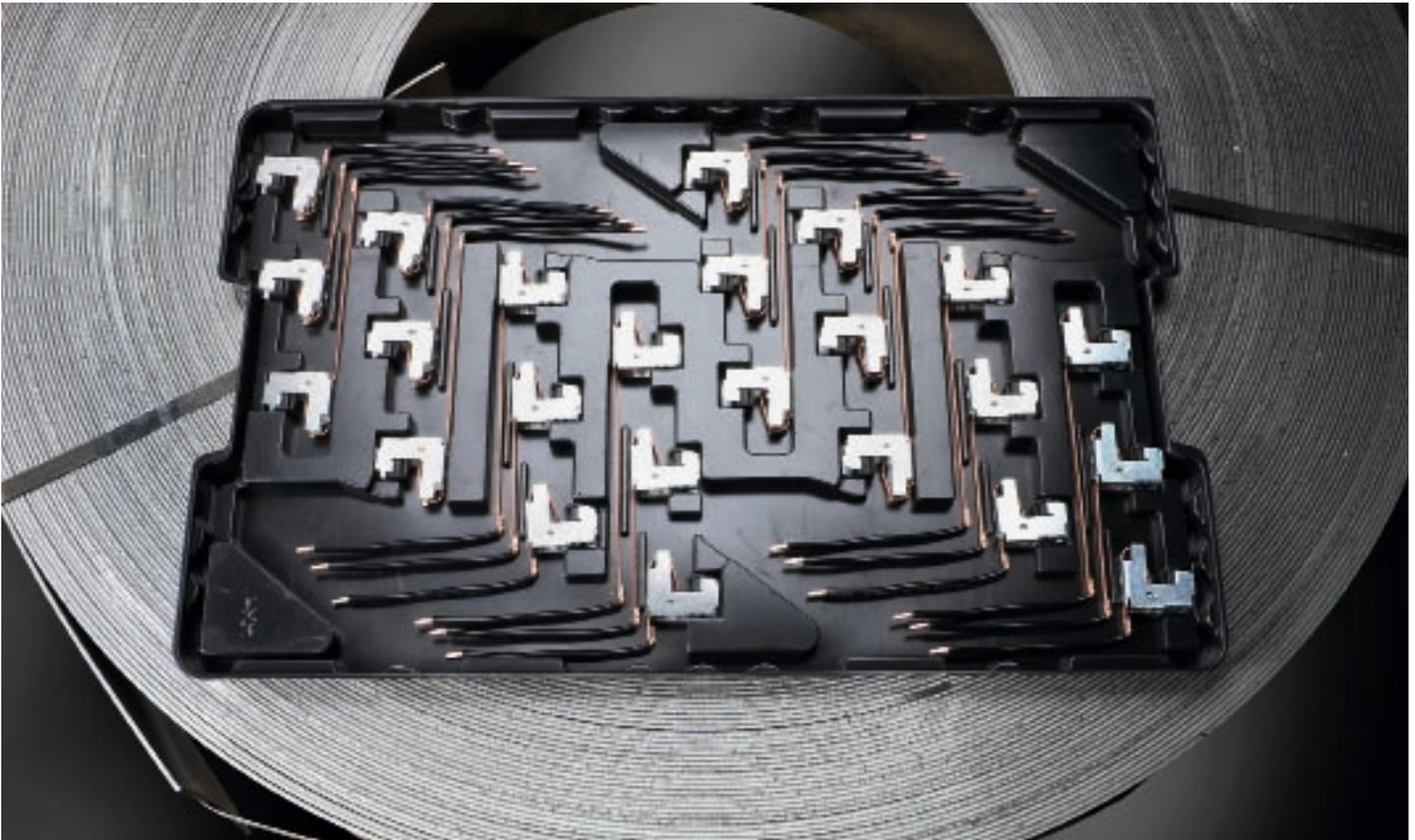


Produktiver dank Servo

von **Jakob Einwag** und **Stephan Mergner** Nach Monaten im Dreischichtbetrieb steht für einen Lohnfertiger definitiv fest: Die Produktivität einer Servopresse ist spürbar höher, bei gleicher oder besserer Qualität der wechselweise darauf gefertigten Produkte. Das Bedienen und Einrichten ist noch komfortabler und flexibler geworden und sowohl Maschine als auch Werkzeuge werden schonender denn je betrieben.



Tagesgeschäft jedes Lohnfertigers in der Stanz- und Umformtechnik ist es, eine wachsende Fülle unterschiedlichster Produkte in weiter sinkenden Losgrößen wirtschaftlich herzustellen. Wer darin dauerhaft erfolgreich sein will, muss flexibel agieren, produktiver sein als andere und dabei jederzeit die geforderte Qualität bieten können. Entwicklungspotenzial in allen drei Disziplinen bieten in vielen Fällen servomotorisch angetriebene, mechanische Pressen, die prinzipbedingt die Produktivität konventioneller mit der Flexibilität hydraulischer Pressen kombinieren. Als einer der ersten deutschen Pressenhersteller hat die Burkhardt GmbH aus Bayreuth (ebu Stanz- und Umformtechnik) schon 2004 das innovative Antriebsprinzip aufgegriffen und mit Unterstützung durch den Ausrüster Siemens innovative Servoantriebslösungen zur Serienreife gebracht.

Das Produktprogramm von ebu Stanz- und Umformtechnik umfasst mechanische Pressen in C-Gestell-Ausführung mit Nennkräften von 60 bis 4.000 kN und in Automatenausführung mit Nennkräften von 400 bis 10.000 kN. Die Pressen sind konzipiert für rationelles Stanzen, Biegen, Prägen und Umformen von Coil-, Streifen- oder Platinenmaterial im Automatikbetrieb, aber auch zur Einzelteillfertigung im Handbe-

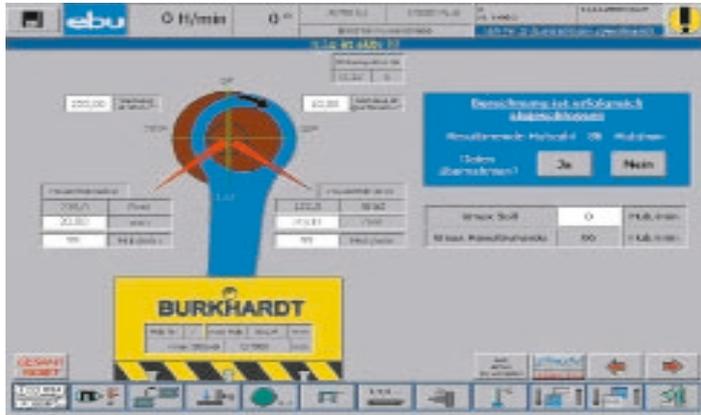
Mit der Servopresse konnte Metalltechnik Annaberg die Produktivität mit allen bisher eingesetzten Werkzeugen um rund 20 Prozent steigern, bei diesem Bauteil sogar von 45 auf 60 Hübe pro Minute, heißt um 33 Prozent.

trieb. Dazu liefern die Bayreuther maßgeschneiderte Bandanlagen, bestehend aus elektronischem Walzenvorschub, Präzisionsrichtmaschine und/oder Haspel, für Bandbreiten bis zu 1.500 mm. Eine der jüngsten Entwicklungen für das Materialhandling ist das Haspel-Coil-Center (HCC) für schnelle, weitgehend automatische Wechsel beliebiger Coils unterschiedlicher Dicken und Breiten.

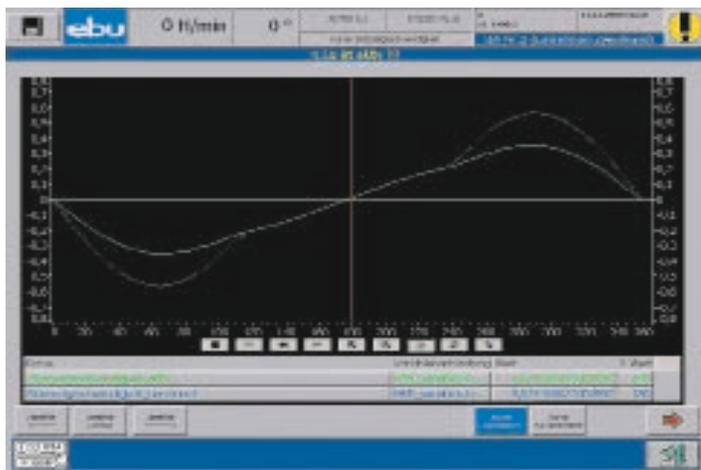
Einer der ersten Anwender einer Presse mit der nunmehr dritten Servoantriebsgeneration („Servo III“) von Burkhardt ist die Metalltechnik Annaberg GmbH aus Königswalde im Erzgebirge. Die Sachsen haben ihre Kapazitäten ausgebaut und produzieren seit Anfang 2009 auch auf einem 100-Tonnen-Stanzautomaten der



Nur Servopressen erlauben ein feinfühliges Verfahren des Stößels bei vollem Arbeitsvermögen mit dem elektronischen Handrad. So können Produktionspressen komfortabel eingerichtet und auch als Versuchspresse genutzt werden.



Wenige Eingaben statt langwierigem Engineering: Von Burkhardt an die eigenen Anforderungen angepasste Eingabemaske von Simotion unter Simatic WinCC flexible.



Simotion generiert unter Berücksichtigung aller Grenzwerte automatisch ein energieoptimales Bewegungsprofil für den Pressenstößel, individuell für jedes Werkzeug beziehungsweise Produkt.

Baureihe STA anspruchsvolle Teile überwiegend für elektrotechnische Anwendungen. Der Lohnfertiger hat über 50 Jahre Erfahrung in der Metallfertigung und im Werkzeugbau und verfügt über spezielles Know-how in der Herstellung von Klemmelementen, Kontaktelementen zur Übertragung hoher Ströme und beim Komplettieren von Einzelteilen zu Baugruppen. Hinzu kommen jetzt fundierte praktische Erfahrungen mit einer direkt angetriebenen Servopresse.

Flexibilität als Schlüssel zu höherer Effizienz

Je flexibler das Antriebssystem einer Presse, umso vielfältiger sind die Einstellmöglichkeiten und auch die Bandbreite damit herstellbarer Bauteile. Mit diesem Leitgedanken hat Pressenbauer Burkhardt sein bewährtes Servoantriebskonzept um eine weitere Variante für den Direktantrieb ausgebaut. Damit lässt sich der Verlauf der Stößelbewegung über den gesamten Presszyklus hinweg individuell ansteuern und ebenso schnell wie flexibel an unterschiedlichste Anforderungen von Werkzeug und Werkstück anpassen, woraus letztendlich höhere Produktivität und/oder Produktqualität sowie ein Maschine und Werkzeuge schonender Betrieb resultieren.

Vorausgegangen war eine herstellerunabhängige Initiative von Siemens mit dem Ziel, alle Komponenten des Antriebsstranges exakt auf die Mechanik und Kinematik von Pressen und auch in sich optimal aufeinander abzustimmen. Daraus entwickelte sich eine durchgängige Systemlösung für die Automatisierung mechanischer Exzenterpressen. Hardware-Basis des universell einsetzbaren Komplettpakets sind bei Burkhardt das antriebsintegrierte Motion-Control-System Simotion D445, ein Pressenhauptantrieb aus der modularen Familie Sinamics S120 und ein drehmomentstarker Komplett-Torquemotor der Baureihe 1FW3 von Siemens.

Mittelfristig sollen auch sämtliche Nebenachsen mit Sinamics-Antrieben realisiert und so der gesamte Ablauf weiter optimiert werden. Zum Bedienen und Beobachten sowie zur Rezepturverwaltung direkt an der Presse gibt es einen robusten, industriefesten Simatic Panel-PC 677B mit 17"-Touchscreen. Die Ablaufsteuerung und die Koordination von Presse und Materialzuführung übernimmt eine Simatic S7-300.

Automatisiert zur optimalen Stößelführung

Zur Unterstützung der Maschinenbauer und Anwender hat Siemens „SimoPress Servo“ entwickelt, ein Applikationspaket für die Gesamtsteuerung von Servopressen mit integriertem Kurvengenerator auf der Basis von Simotion-Systemen. Damit kann der Pressenanwender sehr einfach und individuell für jedes Werkzeug und die dazugehörigen Transfereinrichtungen einen energetisch und verfahrenstechnisch optimierten Stößelverlauf ermitteln, sprich ideale Prozessbedingungen schaffen – und das ohne jeglichen Engineering-Aufwand betreiben oder Spezialisten des Pressenbauers oder des Steuerungs-/Antriebsherstellers hinzuziehen zu müssen. Burkhardt hat das Kurventool an sein im Feld bekanntes Look-and-Feel angepasst und eine einfache Eingabemaske für die Visualisierung unter WinCC



Herzstück des innovativen Antriebskonzepts ist ein einbaufertig ausgelieferter Komplett-Torquemotor 1FW3 von Siemens.

Im Dreischichtbetrieb erprobt und bewährt: Burkhardt-Stanzautomat STA mit neuestem Servo-Direktantrieb ‚Servo III‘ bei der Metalltechnik Annaberg.



flexible generiert. Diese Maske enthält Eingabefelder für die wichtigsten Eckdaten des Umformprozesses, darunter Werkzeugöffnungs- und Schließwinkel, Position und Hub vor und nach dem unteren Totpunkt und Soll-Hubzahl.

Aus diesen wenigen Eckdaten berechnet das Simotion-System auf Knopfdruck in Sekundenschnelle die optimale Stoßelkinematik für das eingesetzte Werkzeug, einmalig beim ersten Einrichten und nach dem Editieren. Das Resultat ist ein Verfahrensprofil mit fließend weichen, Werkzeug und Material schonenden Übergängen, die übermäßige Leistungs- und Drehmomentspitzen vermeiden und allein dadurch die zu installierende Antriebsleistung in den tatsächlich erforderlichen zu Grenzen halten. Automatisch berücksichtigt werden bei der Kurvenberechnung die maschinenspezifischen, bei der Antriebsauslegung definierten Maximalwerte zum Beispiel für Motordrehzahl, Motorbeschleunigung, Ruck, Motorleistung, Stoßelgeschwindigkeit und -beschleunigung sowie die optimale Umformgeschwindigkeit.

So wird gewährleistet, dass die zulässigen Grenzen der Presse und des Antriebsstrangs voll ausgereizt, aber nicht überschritten werden. Ausgenutzt wird dabei auch der Feldschwäcbereich der 1FW3-Motoren. Diese können bei reduziertem Drehmoment bis zum Doppelten ihrer Nennzahl betrieben werden, womit sie prädestiniert sind für die dynamischen Stoßelbewegungen außerhalb des eigentlichen Arbeitsbereichs.

Nicht definierte Weg- oder Umschaltpunkte lassen sich mit dem elektronischen Handrad am Bedienpult anfahren und auf Tastendruck in die Berechnung übernehmen, optimierte Verfahrenskurven abspeichern und wieder einlesen. Das macht das Einrichten neuer Werkzeuge sehr einfach und komfortabel, und die Produktionspresse kann mit minimiertem Risiko auch für die Herstellung von Fertigungsmustern genutzt werden. Der Bewegungsablauf wird somit immer zeit-, prozess- und energieoptimal ausgeführt, was bei gleicher oder sogar reduzierter Stoßelgeschwindigkeit im unteren Totpunkt zu deutlich höheren Hubzahlen führt – und das bei konstanter, in vielen Fällen sogar verbesserter Umformqualität.

Der Komplett-Torquemotor 1FW3 (derzeit verfügbar mit einem Drehmoment bis zu 11.400 Nm) ist mechanisch einfach und robust aufgebaut, was sowohl die mechanische als auch die elektrische Konstruktion, sowie die Infrastruktur und die praktische Umsetzung vereinfacht. Das wiederum

beschleunigt die Inbetriebnahme vor Ort und reduziert das Investitionsvolumen. Wie bei anderen Anwendungen sind zudem Vorteile in Bezug auf Zuverlässigkeit und Wartungsaufwand zu erwarten, da Verschleißteile wie Kupplung und die Zahl beweglicher Teile weiter reduziert sind.

Der Zwischenkreis als Energiespeicher

Innovative Wege geht der Pressenhersteller auch beim Thema Energiemanagement, das in diesem Fall ausschließlich auf zwei Kondensatorbänken im Schaltschrank basiert und das übliche Schwungrad ersetzt. Damit lässt sich ohne großen Regelungsaufwand die beim Abbremsen erzeugte Energie im Zwischenkreis des Umrichters speichern und beim Umformen beziehungsweise Beschleunigen wieder abrufen. Jede Kondensatorbank besteht aus sechs Speichermodulen und erhöht die Speicherkapazität des Zwischenkreises um jeweils etwa 800 µF.

Diese Art des Energiemanagements reduziert die Netzbelastung und damit die erforderliche Anschlussleistung und Netzteilgröße, die somit von vornherein projektiert und exakt dimensioniert werden kann. Damit ist auch ein Nachrüsten vorhandener Pressen mit einem Servoantrieb in vielen Fällen ohne den Austausch der kompletten, vorhandenen Einspeisung (Lastversorgung inklusive Trafo) möglich.

Praktisch in jeder Hinsicht bewährt

Metalltechnik Annaberg fertigt seit der von Siemens begleiteten Inbetriebnahme Anfang 2009 auf der Servopresse von Burkhardt anspruchsvolle Stanz- und Biegeteile im ständigen Wechsel. „Wir haben uns nach guten, intensiven Gesprächen mit Burkhardt schließlich für die eigentlich nur alternativ angefragte Presse mit direktem Servoantrieb entschieden und sehen diese Entscheidung jeden Tag bestätigt“, so der Geschäftsführer von Metalltechnik Annaberg, Wolfgang Rickart. Werkzeugwechsel sind eher Regel als Ausnahme, sodass die Pressen häufig umgerüstet und eingerichtet werden müssen. Dies ist an der neuen Burkhardt-Pressen noch um einiges einfacher und komfortabler.

Bislang sind knapp 20 Werkzeuge samt Zuführreinrichtungen für den Einsatz auf der Servopresse ausgerüstet; weitere werden nach Abstimmung mit dem Hersteller sukzessive folgen. Durch die schnellere Hubbewegung nach dem Arbeitshub kann die Produktivität über alle bisher eingesetzten Werkzeuge hinweg durchschnittlich um etwa 20 Prozent gesteigert werden. Verglichen wird hier eine nahezu baugleiche, jedoch konventionell über Motor und Schwungrad angetriebene Presse von Burkhardt. „Dabei können wir durch die optimalen Einstellmöglichkeiten auch im Arbeitshub langsamer als bisher fahren, was die Stempelbelastung reduziert, die Werkzeuge schont und die Standzeiten erhöht“, so Wolfgang Rickart. Die Presse selbst habe ausreichend Reserven; noch mehr herauszuholen mache aber weniger Sinn, die gewonnene Zeit würde man früher oder später wohl wieder im Werkzeugbau verlieren.

Einrichter Jens Linke hat neben der einfachen, intuitiven Bedienung über den Touchscreen vor allem das elektronische Handrad der neuen Presse schätzen gelernt. Damit lässt sich der Stößel bei vollem Arbeitsvermögen langsam und vor allem wesentlich präziser als bisher im Zweihandbetrieb bewegen. Das macht das Einrichten noch deutlich komfortabler.

Konzept und Ergebnisse stimmen, und sowohl die Geschäftsführung als auch die Einrichter/Bediener von Metalltechnik Annaberg sind rundum zufrieden mit ihrer ersten Servopresse, sodass man bereits konkret darüber nachdenkt, in ein weiteres Exemplar zu investieren – wieder von Burkhardt, wieder mit Simotion und direktem Servoantrieb von Siemens. ■

www.siemens.de/umformtechnik
www.burkhardt-bayreuth.de
www.mt-annaberg.de