



# Neue Wege bei der energieeffizienten Gestaltung und Auslegung moderner Antriebskonzepte von Gesenkschmiedepressen

Sowohl aus ökonomischen wie aus ökologischen Gründen ergreifen immer mehr Betreiber von Pressenlinien die Initiative und fordern von Pressenherstellern neue Lösungen abseits der bereits ausgetretenen Pfade, um einen Produktivitätssprung, eine signifikante Verbesserung der Energieeffizienz der Produktionsanlagen sowie eine deutliche Reduzierung des CO<sub>2</sub> – Fußabdrucks zu erreichen.

AUTOR



**Dipl.-Ing. (FH)  
Martin Gerhard Scholles**

ist Projektleiter Vertrieb  
für Gesenk- & Pulverpressen  
bei der SMS group  
in Mönchengladbach

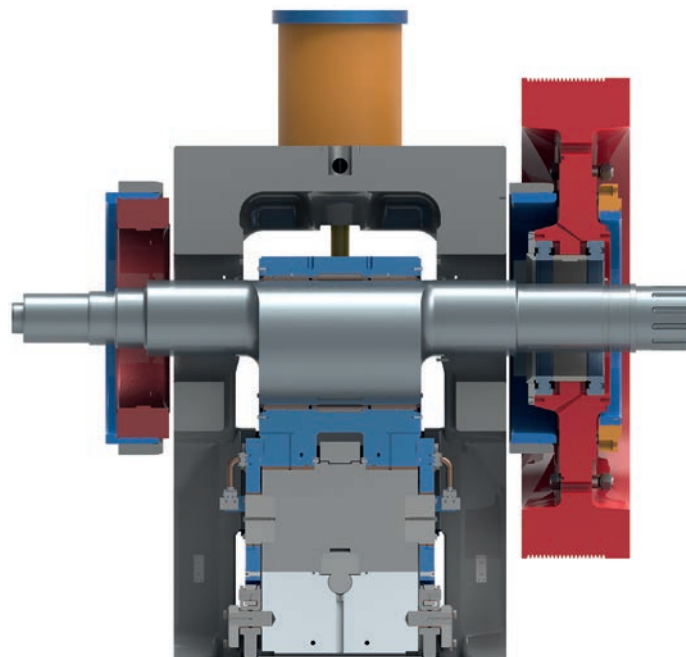


Bild 1: Schematische Darstellung des Antriebskonzepts

Bis zum jetzigen Zeitpunkt lag das Hauptaugenmerk auf der Optimierung der Energieeffizienz induktiver Erwärmungsanlagen durch die Implementierung dynamischer Energiemanagement-Technologien. Da deren Energieeffizienz jedoch inzwischen bereits ein sehr hohes Level erreicht hat, rücken nun mehr und mehr andere Verbraucher, wie zum Beispiel Antriebe und Steuerelemente, in den Fokus.

Um dieser Erwartungshaltung der Kunden gerecht zu werden, hat sich die SMS group mit Marktführern im Bereich Antriebstechnik zusammengeschlossen, um nach wegweisenden Lösungen zu suchen. Ein gelungenes Resultat dieser Zusammenarbeit stellt ein komplett neu entwickeltes Servodrive-Konzept dar, welches im Mittelpunkt der neuen Exzenterpressen-Baureihe MT steht. In idealer Weise werden nun Eigenschaften vereint, die bislang als unvereinbar galten: die Verfügbarkeit außerordentlich hoher Energie bei gleichzeitig kürzesten Hubzeiten in Verbindung mit höchster Energieeffizienz. Zwei Synchronmotoren ergänzen sich im Wechselspiel zwischen Stößelbeschleunigung, -verzögerung und Bereitstellung der Umformenergie. Im Gegensatz zu konventionellen Servo-Pressenantrieben bedient sich dieses Konzept, das unter dem Namen MEERtorque® Servodrive angeboten wird, eines kontinuierlich rotierenden Schwungrads als Energiespeicher. Aus diesem Grund kann bei einer derart ausgerüsteten Servopresse die installierte Leistung deutlich niedriger ausgelegt sein als bei konventionellen Servopressen, deren Energiebedarf während des Umformvorgangs kurzzeitig weitaus höher ausfällt.

Die Exzenterwelle wird direkt durch den auf der linken Pressenseite angeordneten Torquemotor beschleunigt. Das kontinuierlich rotierende Schwungrad wird durch einen auf der rechten Pressenseite befindlichen Torquemotor direkt, das heißt unter Verzicht auf Riemenantrieb oder Vorgelege, angetrieben und auf Geschwindigkeit gehalten (Bild 1).

Die hier beschriebene Antriebslösung beruht auf der

Idee, die reine Stößelbewegung von der Bereitstellung der Umformenergie zu trennen. Durch die hohe Dynamik der Antriebe ist es möglich, die Vorteile von Servopressen mit jenen von Pressen mit Schwungrad und konventioneller Kupplungs-/Bremskombination zu vereinen. Die bekannt hohe Stößelgeschwindigkeit der Maxima- (MP-)Pressen während des Umformprozesses und die damit verbundenen extrem kurzen Druckberührzeiten führen zu längeren Transferzeitfenstern. Hinzu kommt die Tatsache, dass einerseits der Schaltbetrieb zu einer Trennung von Druckberührzeit und Pressentaktzeit führt und andererseits ein scharfes Bremsen und Wiederanfahren bei gleicher Taktzeit. Der Bereich von UT nach OT beziehungsweise umgekehrt wird schließlich mit höchster Geschwindigkeit durchfahren. Daraus resultierend maximiert sich das für Gesenkpflüge und Werkstücktransfer zur Verfügung stehende Zeitfenster. Somit lassen sich längere Anlagenlaufzeiten, eine höhere Produktivität und deutliche Einsparungen bei Emissionen sowie Energie- und Medienverbrauch erreichen. Die für die Umformung notwendige Energie ist im kontinuierlich rotierenden Schwungrad gespeichert und somit unmittelbar verfügbar. Exzenterwelle



Bild 2: MT-Gesenkschmiedepresse während der Produktion von Differenzialkegelrädern Bilder: SMS group GmbH

und Stößel werden bei Hubauslösung mittels Torquemotor auf Synchrondrehzahl zum Schwungrad beschleunigt, dann erst schlupf- und damit energieverlustfrei sowie praktisch wartungsfrei mit dem Schwungrad gekuppelt. Der Drehzahlabfall des Schwungrads, der durch die Energieentnahme während des Umformvorgangs verursacht wird, wird durch den im Schwungrad befindlichen Torquemotor nach Beendigung des Umformvorgangs ausgeglichen. Nach erfolgter Umformung wird der Stößel in der Aufwärtsbewegung abgebremst. Hierzu wird der Beschleunigungsmotor der Exzenterwelle auf Re-kuperationsmodus umgeschaltet und die dabei gewonnene Energie zur Beschleunigung des Schwungrads rückgespeist.

Prinzipbedingt erlaubt das neue Konzept einen Beschleunigungswinkel der Exzenterwelle von 120°. Dieser Wert ist somit achtmal größer als bei konventionellen Kupplungs-Brems-Antriebssystemen üblich, welche Werte zwischen 10 und 15° erreichen. Dieser Umstand ermöglicht, dass das bereitzustellende Antriebsmoment, verglichen mit konventionellen Antriebssystemen, etwa achtmal geringer sein darf! Neben den dargestellten Innovationen im Antriebsbereich wurde bei der kompletten Gestaltung der Presse Wert darauf gelegt, derzeitigen und zukünftigen Erwartungen der Kunden hinsichtlich Performance, Präzision und Qualität Rechnung tragen zu können. Der Pressenständer ist in geteilter Zugankerkonstruktion ausgeführt und basiert auf der bewährten, langlebigen und extrem zuverlässigen Konstruktion der Eumuco-Hasenclever Gesenkschmiedepressen, die jedoch unter Verwendung neuester Finite-Elemente-Konstruktionsmethoden im Hinblick auf Steifigkeit und Robustheit bei gleichzeitig großzügig dimensioniertem Werkzeugenbauraum weiter optimiert wurde. Zur Verwendung aller etablierten Automationsvarianten sowie Schaffung bester Zugänglichkeit zum Gesenk- und Halterwechsel weist der Pressenständer außerordentlich große Pressenfenster auf. Das neue, innovative Pressendesign bietet ungehinderten Zugang für Wartungs- und Inspektionsarbeiten ohne Demontage von Verkleidungsteilen.

Alle wesentlichen Ständerkomponenten sind Gussteile, frei von unerwünschten Eigenspannungen, wie sie beispielsweise durch thermischen Verzug in Schweißkonstruktionen auftreten. Der Stößel wird zwischen einstellbaren, temperaturneutralen Diagonalführungen mit außerordentlich großer Führungslänge geführt. Die Verstellung der Stößelposition kann im laufenden Betrieb im Automatikmodus zwischen zwei aufeinanderfolgenden Hüben mittels hydraulischem Stellmotor und Schneckentrieb in Inkrementen von 0,1 mm vorgenommen werden.

Darüber hinaus bietet das MEERtorque® Servodrive-Konzept weitere Vorteile:

- verbesserte Werkzeugstandmengen aufgrund reduzierter Druckberührzeit
- reduzierte Instandhaltungskosten aufgrund reduzierter Zahl mechanischer Teile im Bereich des Pressenantriebs
- gesteigerte Produktionsleistung aufgrund höherer Zuverlässigkeit und verbesserter Performance
- deutliche Verbrauchsreduzierung eingesetzter Medien, wie zum Beispiel Druckluft, Sprühmittel, Strom
- extrem leiser und ruhiger Lauf wegen des Verzichts unter anderem auf Bremse und Getriebe
- zentrale Energiesäule für optimale Zugänglichkeit zur Medienversorgung

Aufgrund der hier beschriebenen Eigenschaften kann der Technologie eine große Zukunft bei Antrieben für Gesenkschmiedepressen vorausgesagt werden. Im Gegensatz zu den bereits bekannten Lösungen bei konventionellen Gesenkschmiedepressen kombiniert das Antriebskonzept in idealer Weise die Effizienz und Dynamik von Torque-Antrieben mit der effektivsten Art, Umformenergie zu speichern – einer rotierenden Schwungradmasse. Vergleichbar mit Hybrid-Antriebskonzepten, wie sie im Antriebsstrang moderner Fahrzeuge zum Einsatz kommen, generiert der zum Antrieb der Exzenterwelle genutzte Torquemotor während der Verzögerungsphase elektrischen Strom, der dann zur Wiederbeschleunigung des Schwungrads zur Verfügung steht. Um ohne Schwungradmasse auszukommen und dennoch ausreichendes Arbeitsvermögen bereitstellen zu können, ist bei konventionellen Servopressen eine hohe Leistungsaufnahme aus dem Stromnetz vonnöten, die eine extrem hohe Anschlussleistung erfordert.

Der Erstkunde SONA BLW Präzisionsschmiede GmbH nahm eine neue Gesenkschmiedepresse mit MEERtorque® Antriebskonzept als Herzstück einer vollautomatisierten Schmiedelinie zum Halbwarmschmieden von Präzisionsgetriebeteilen mit einbaufertig geschmiedeten Funktionsflächen und Verzahnungen im Februar 2015 in Betrieb. Seit Inbetriebnahme wurden auf diesem Aggregat deutlich über 11,6 Millionen Differenzialkegelräder im Präzisionsschmiedeverfahren hergestellt.



SMS group GmbH  
 Ohlerkirchweg 66  
 41069 Mönchengladbach  
 Tel.: +49 2161 350-0  
[www.sms-group.com](http://www.sms-group.com)