

# fluid

DAS UNABHÄNGIGE TECHNIKMAGAZIN

## HYDRAULIK

Leichtere Rohre, die neue Konstruktionen ermöglichen 28

## DRUCKLUFT

Druckluftmotoren für sicheres Wickeln

## MECHATRONIK

Druck, Temperatur und Durchfluss auswerten mit KI 42

Mehr Leistung,  
mehr Hybrid

Trendreport Forstmaschinen  
und Holzbearbeitung S. 08

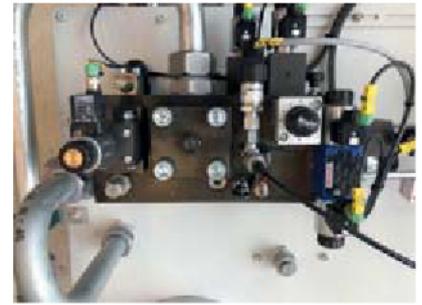


Gute Stimmung zur  
Transport Logistic  
ab Seite 14



Bild: Wolfgang Bott

Bürkle baut Pressen für das Herstellen von Multilayern mit vier bis 24 Etagen.



Bott hat das zwei-Wege-Mikro-Steuerregelventil für minimalen Volumenstrom für diesen Anwender entwickelt. Es regelt den Durchfluss kleiner Ölmengen, um den Volumenstrom in den Pressen konstant zu halten.



Für die Pressen verwendet der Hersteller zwei-Wege-Mikro-Stromregelventile von Bott. Dabei handelt es sich um einstellbare Drosselventile, die mithilfe einer Druckwaage den eingestellten Volumenstrom, unabhängig von der Druckdifferenz am Ventil, konstant halten.

# Tröpfchen für Tröpfchen

## Stromregelventil sorgt für konstanten Druck in der Presse

Ein eigens entwickeltes Stromregelventil von Bott sorgt in Bürkle-Pressen dafür, dass der Volumenstrom in jeder Situation konstant bleibt. Das kompakte Ventil regelt den tröpfchenweisen Durchfluss winziger Ölmengen.

**P**ressen von Bürkle werden weltweit für die Leiterplattenfertigung mit hoher Qualität eingesetzt, sowohl bei der Herstellung von Basismaterial als auch für die Endfertigung. Dabei sind Temperatur- und Druckgenauigkeit entscheidend. Damit der Volumenstrom in jeder Situation konstant bleibt, steuert ein neu entwickeltes Stromregelventil von Bott den Durchfluss. Intelligent angeordnet sorgen Blende und Druckwaage auf engem Raum für tröpfchenweisen Mengenausgleich unabhängig von einer Druckdifferenz.

„Am Anfang waren wir skeptisch. Und am Ende haben wir uns wohl selbst übertroffen“, erzählt Markus Haist, Technischer Leiter bei Wolfgang Bott. Die Mössinger Hydraulikanbieter haben für die Pressen ein Mikro-Steuerregelventil entwickelt. Es regelt den tröpfchenweisen Durchfluss kleiner Ölmengen, um den Volumenstrom in den Pressen für die Leiterplattenherstellung konstant zu halten. Das Besondere daran ist, dass nicht nur die zu regelnden Parameter winzig sind, auch die Abmessungen, in dem die Regelungstechnik untergebracht ist, sind mit 50 x 55,5 x 90 Millimeter sehr klein.

Als der Pressenersteller Bürkle im Rahmen seiner Second-Source-Strategy einen weiteren Anbieter für die Regelungstechnik

in seinen Pressen suchte, kam Bott ins Spiel. Auf den Pressen werden beispielsweise Kreditkarten und auch Leiterplatten hergestellt. In den Bereichen Automobil, Luftfahrt, Solarenergie oder Elektronik aber auch in vielen anderen Branchen verlässt heute kein Produkt mehr ohne Leiterplatte die Herstellung. Dabei steigen die Anforderungen an elektronische Komponenten für alle Anwendungen ständig an. Meist sind Leiterplatten nicht mehr einfache Standard-Produkte, sondern immer häufiger integraler Bestandteil einer Gesamtlösung. Um der Komplexität heutiger Schaltungen gerecht zu werden, wird das Layout über mehrere Lagen geplant (Multilayer). Die – stets gerade – Anzahl der Lagen beträgt zwischen vier und 24. Diese Lagen werden dann zu einem Multilayer verpresst.

### Die klügere Presse gibt nach

Die Freudenstädter bauen Pressen für das Herstellen von Multilayern mit vier bis 24 Etagen. Die Presskraft, welche die Pressen erzeugen, reicht von 400 Kilonewton bis 20.000 Kilonewton. Dafür sind ihnen je nach Modell Behälter mit 70 bis 1500 Liter Hydrauliköl beigestellt. Die Presszeiten reichen, je nach Produkt, von 15 Minuten bis zu sechs Stunden. „Und da geht die Herausforderung

los, denn der Druck muss zwingend immer konstant bleiben, und das bei 100 bar genauso wie bei 300 bar“, berichtet Christoph Müller aus der Konstruktion des Pressenherstellers.

Durch die Wärmeeinbringung in die Kunststoffleiterplatten dehnt sich das Material jedoch über den Presszeitraum aus. Würde die Presse jetzt nicht nachgeben und ausgleichen, wäre die komplette Pressenfüllung an Leiterplatten zerstört. „Ein immenser Wert in diesem Stadium der Wertschöpfung wäre verloren“, betont Müller. „Dass das nicht passiert, dafür sorgt unser Mikro-Stromregelventil“, versichert Haist.

Das von Bott 2016 entwickelte zwei-Wege-Mikro-Stromregelventil hält den eingestellten Volumenstrom konstant, unabhängig von der Druckdifferenz am Ventil. Die Messblende und die Druckwaage sind in Reihe geschaltet, wobei die Messblende der Druckwaage nachgeschaltet ist. Für die ordnungsgemäße Funktion muss eine gewisse Mindest-Druckdifferenz an der Messblende vorhanden sein.

### Feineinstellung über Drehknopf

Die Hydraulik funktioniert dabei einfach und ist gegenüber einer elektronischen Regelung im Vorteil: Der Aufbau mit Blende und Druckwaage fungiert quasi als Drossel und diese will bei Druckdifferenzen den Strom immer im Gleichgewicht halten. Die Öltropfen, die zum Ausgleich der Druckdifferenz das Ventil durchströmen, müssen dabei immer gleich groß sein, also die gleiche Flüssigkeitsmenge haben. Und zwar egal, ob im System 100 oder 300 bar anliegen; das ist die Kunst dieser Regelung. Der Volumenstrom wird dabei nur in eine Richtung (A Richtung B) geregelt. In umgekehrter Richtung darf das Ventil nicht durchströmt werden. Für den Fall, dass der Volumenstrom in beide Richtungen geregelt werden soll, muss eine sogenannte Gleichrichterschaltung vorgesehen werden.

Die Einstellung erfolgt über einen Drehknopf, mit dem die Messblende fein verstellt werden kann und den Volumenstrom zwischen null und fünf Liter pro Minute regelt. Der Einstellwinkel beträgt 270 Grad. Jenseits der technischen Funktionalität zeigt sich der Anwender auch von der Fertigungsqualität überzeugt. So äußert sich Hydraulikmonteur Uwe Henschel: „Der Drehknopf ist massiv ausgeführt und rastet sehr angenehm. Das schafft Vertrauen und vermittelt einem, als wäre es für die Ewigkeit gemacht. Solche Sorgfalt erlebt man heute nur noch selten.“

Haist vom Komponentenhersteller nennt Gründe dafür: „Erstens entspricht das unserem Qualitätsverständnis und zweitens

müssen Sie einfach hochgenau arbeiten, wenn das alles innerhalb dieses kleinen Bauraums untergebracht werden und tadellos funktionieren soll.“ Bei den Abmessungen gab es für Christoph Müller keine Kompromisse. „Wir wollten wegen des neuen Stromregelventils nicht den gesamten Hydraulikblock für unsere Anlagen ändern müssen. Alleine schon wegen der Ersatzteilversorgung wäre das nicht sinnvoll gewesen.“ Auch die Einführung des Ventils hätte sich dann enorm verzögert. Das machten die Bott-Experten möglich. Seit Anfang 2017 wird das neue Mikro-Stromregelventil in den Pressen verbaut. Das Mikro-Stromregelventil erfüllt oben-dreien die Funktion dreier herkömmlicher Ventile. do ■

Autor

Jürgen Fürst, Agentur Suxes für Wolfgang Bott

## Investition am Standort Mössingen Neues Bearbeitungszentrum bei Wolfgang Bott

Das Unternehmen Wolfgang Bott hat in die Flexibilisierung der Fertigung am Standort Mössingen investiert. Mit einem weiteren Bearbeitungszentrum von Heller und einem Paletten-Container von Fastems werden nun Projekte automatisiert bearbeitet. Die neuen Anlagen sind zur Erweiterung der Fertigungskapazität in das bestehende System integriert und für eine automatisierte Fräsfertigung miteinander verknüpft. Damit flexibilisiert das Familienunternehmen seine Zerspanung für die Herstellung der komplexen Hydraulikblöcke und weiterer Teile.

„Vor allem, wenn ungeplante Zwischenarbeiten eingeschoben werden müssen, haben wir jetzt mehr Möglichkeiten“, so der Leiter der Fräserei Daniel Ehrnsberger. Ein Leitrechner übernimmt die Planung der Bearbeitung nach Termin- und Dringlichkeitspräferenzen der Auftragsvorbereitung. Wenn während Pausen, Urlaub oder Krankheit weniger Mitarbeiter anwesend sind, kann der Fertigungsverbund Aufträge mit weniger Palettenwechseln abarbeiten. Genauso können nun langwierige Bearbeitungszyklen, wie sie für die Herstellung komplexer Hydraulikblöcke anfallen, in die mannlöse Fertigungszeit über Nacht verlagert und vollautomatisiert abgearbeitet werden.

Geschäftsführer Nico Bott verspricht sich von der verketteten und automatisierten Lösung aus zwei H4000 BAZ und zwei Fastems-Containern eine deutliche Erhöhung der Fertigungsflexibilität. „Wir können nun wesentlich schneller auf ungeplante und hochdringliche Aufträge reagieren und Arbeiten einfacher Mal dazwischenschieben.“ Denn trotz aller Automatisierung haben immer noch die Mitarbeiter die Hoheit über die Fräsvorgänge.

AIR SUPREMACY



MA LINE

 MADE IN ITALY

**G.matic**<sup>®</sup>  
PNEUMATIC FITTINGS

[cmatic.it](http://cmatic.it)