

## Antriebs- und Steuerungstechnik

### Hydraulikzylinder

#### Sicherer Halt der Kolbenstangen ohne Nachjustieren

26.11.2008 | Autor: Rüdiger Hellstern

**Der Vorteil der hydraulischen Verriegelung von Kolbenstangen in Zylindern liegt im eigenständigen Nachjustieren bei Setzungserscheinungen. Dieses systembedingte automatische Nachstellen ist bei mechanischer Verriegelung nicht möglich. In Kombination mit höheren Haltekräften im Vergleich zum Klemmen werden die positiven Eigenschaften beider mechanischer Methoden gebündelt.**



Bild 1: Verriegelungszyylinder in Zugstangenbauweise für einen maximalen Betriebsdruck von 160 bar. Er wird unter anderem in Montageanlagen, in Hochdruck-Umformmaschinen und bei Absperrarmaturen verwendet.

Seit Jahren entwickelt und fertigt die Hydropneu Fritz Daumüller GmbH in Ostfildern bei Stuttgart Hydraulikzylinder mit hydraulischer Kolbenstangenverriegelung. Nun hat sie eine Kombination aus bewährter Verriegelungstechnik und integriertem Druckübersetzer entwickelt, die wesentlich höhere Verriegelungskräfte ermöglicht als bisher. Größter Vorteil dieser verbesserten Technik: Die verriegelten Kolbenstangen halten sicher – unabhängig vom herrschenden Systemdruck (Bild 1).

#### **Bündelung der Vorteile mechanischer Methoden**

Eine etablierte Methode zur Fixierung von Kolbenstangen ist die Kolbenstangenklemmung. Diese Technik hält eine Kolbenstange an einer beliebigen Stelle des Hubwegs. Der Nachteil ist, dass sich damit nur deutlich geringere Haltekräfte erzielen lassen als bei einer Kolbenstangenverriegelung. Öl oder Schmutz auf der Kolbenstange verringern die Haltekraft.

Bei einer konventionellen mechanischen Kolbenstangenverriegelung greifen dagegen die Verriegelungsbacken in eine Nut an der Kolbenstange. Federkräfte und selbsthemmende Übertragungselemente halten die Stange zuverlässig in ihrer Position. Vor der Verriegelung muss sich die Kolbenstange jedoch genau in dieser Halteposition befinden. Aus diesem Grund eignet sich die mechanische Verriegelung lediglich für die Hubendlagen.

#### **Vorteile von Kolbenstangenklemmung und Kolbenstangenverriegelung**

Die hydraulische Verriegelung verbindet die Vorteile beider Fixiermethoden und vermeidet ihre Nachteile: Sie lässt sich in einer beliebigen Stellung der Kolbenstange aktivieren, sofern ein externer Anschlag der bewegten Last vorhanden ist. Diese Position wird auch bei großen Kräften gehalten.

Ein vollständig dichtes, entsperbares Rückschlag-Sitzventil verschließt dabei den Zylinderraum, sobald der Kolben seine Halteposition erreicht. Dadurch ist die Druckflüssigkeit auf derjenigen Zylinderseite eingesperrt, die der Last entgegenwirkt: bei einer drückenden Last auf der Kolbenseite, bei einer ziehenden Last auf der Stangenseite. In diesem Zustand fließt kein Hydraulikmedium mehr ab oder zu, der Kolben kann sich nicht bewegen. Erst wenn auf der Seite gegenüber der Verriegelung genügend Druck aufgebaut wird, öffnet sich das Rückschlagventil und löst die Verriegelung.

#### **Geringes Ölvolumen senkt Elastizität des Hydrauliksystems**

Das System ist im Rahmen der Kompressibilität des Hydraulikmediums elastisch. Die Hydropneu-Entwicklungen minimieren dies jedoch, indem sie das eingesperrte Ölvolumen sehr gering halten. Die Wahl des Drucks bestimmt die Steifigkeit des Systems und damit die Größe der aufzunehmenden Kräfte: Je höher der Druck ist, desto größer sind die Kräfte, die das System aufnehmen kann, ohne zu federn.

Für besonders hohe Anforderungen hat Hydropneu eine kraftverstärkte hydraulische Verriegelung entwickelt (Bilder 2 und 3 – siehe Bildergalerie): Ein Druckübersetzer spannt das eingeschlossene Medium auf bis zu 500 bar vor, sobald der Zylinderraum verschlossen ist. Damit kann der Zylinder eine sehr hohe Gegenkraft aufnehmen, ohne dass das

Hydraulikmedium komprimiert wird und die Kolbenstange sich bewegt.

Die hydraulische Versorgung muss im verriegelten Zustand nicht mehr aktiviert sein. Um den Zylinder wieder auf- oder zuzufahren, entsperrt die Steuerleitung das Rückschlagventil, und das Medium fließt ab.

#### **Automatisches Nachstellen der Verriegelungskräfte**

Viele technische Anwendungen mit hydraulisch bewegten Komponenten erfordern eine Verriegelung. Bei Hydraulikzylindern selbst kommen bislang hauptsächlich mechanische Verriegelungen zum Einsatz. Sie haben den Nachteil, dass bei Setzungserscheinungen des Systems ein Nachstellen der Verriegelungseinheit, zum Beispiel über Gewinde, notwendig ist. Das ist nicht nur aufwändig, sondern passiert auch erst dann, wenn es eigentlich schon zu spät ist: Im Gießereibereich etwa sind dann schon mangelhafte Gussstücke entstanden.

Dieses Problem entfällt bei hydraulischen Verriegelungen. Systembedingt bringen sie eine automatische Nachstellfunktion mit. So verriegeln sie Schieber und Kerne in Formwerkzeugen immer in der angestrebten Endposition. Damit eignen sich hydraulische Verriegelungen optimal für den Druckguss-Bereich und für das Kunststoff-Spritzgießen (Bild 4).

#### **Hydraulische Verriegelung für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignet**

Die hydraulische Verriegelung eignet sich auch für sicherheitsrelevante Bereiche, weil sie automatisch einsetzt, sobald der Druck in der Zuleitung abfällt. Die eingesetzten Ventile sind ähnlich sicher wie bei einer mechanischen Kolbenstangenverriegelung.

Auch Undichtigkeiten an Kolben oder Kolbenstange sind kein sicherheitsrelevanter Nachteil: Sie kündigen sich in der Regel durch zunächst geringe Leckagen an, der Betreiber kann rechtzeitig reagieren. Ein plötzliches, vollständiges Versagen ist bei einer mechanischen Komponente, die brechen kann, viel wahrscheinlicher.

#### **Möglichkeit zur Kombination mit Schaltern und Sensoren**

Hydropneu bietet die verstärkte hydraulische Verriegelung auf Wunsch für alle seine Hydraulikzylinder an – mit einem Dichtungspaket gemäß den Anforderungen des Einzelfalls. Eine hydraulische Verriegelung lässt sich problemlos mit anderen Zusatzausrüstungen von Zylindern, zum Beispiel integrierten Näherungsschaltern oder Wegaufnehmern, kombinieren.

Für Zylinderanwendungen bei sehr hohen Temperaturen hat das Unternehmen spezielle Ausführungen mit hochtemperaturfesten Dichtungen (bis 180 °C) und integrierten Kühlsystemen im Programm. Außerdem entwickelt Hydropneu für spezielle Kundenanforderungen ständig geeignete Komplettlösungen.

Rüdiger Hellstern ist Geschäftsführer der Hydropneu Fritz Daumüller GmbH in 73760 Ostfildern.

Redakteur: Josef-Martin Kraus

Die Beiträge auf dieser Website sind urheberrechtlich geschützt. Bei Fragen zu den Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte an [manuela\\_maurer@vogel-medien.de](mailto:manuela_maurer@vogel-medien.de) oder Tel.: 0931-418-2888.

## Bildergalerie

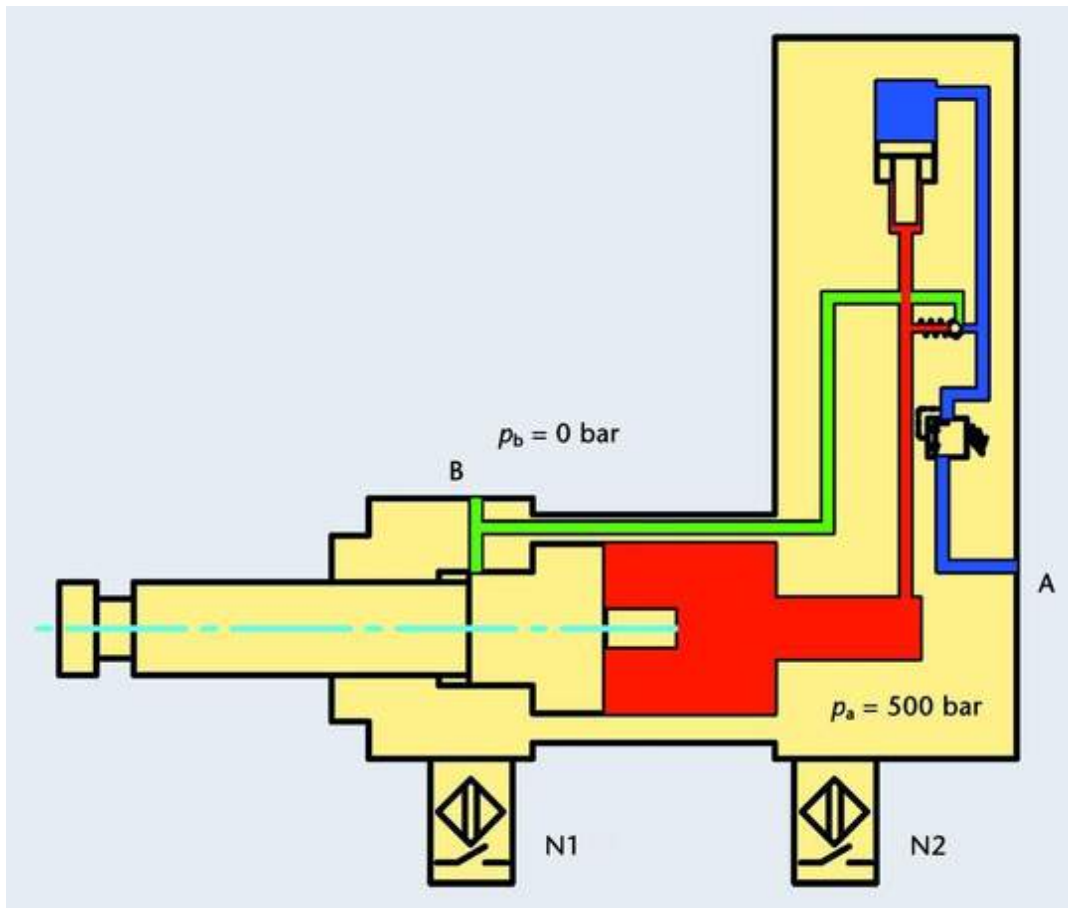


Bild 2: Kolbenseitig kraftverstärkte hydraulische Verriegelung. Hat der Zylinder die gewünschte Endposition erreicht, schließt sich die Ölzufuhrleitung auf der Kolbenseite, das Hydrauliköl wird vorgespannt. So lassen sich hohe Verriegelungskräfte erreichen.

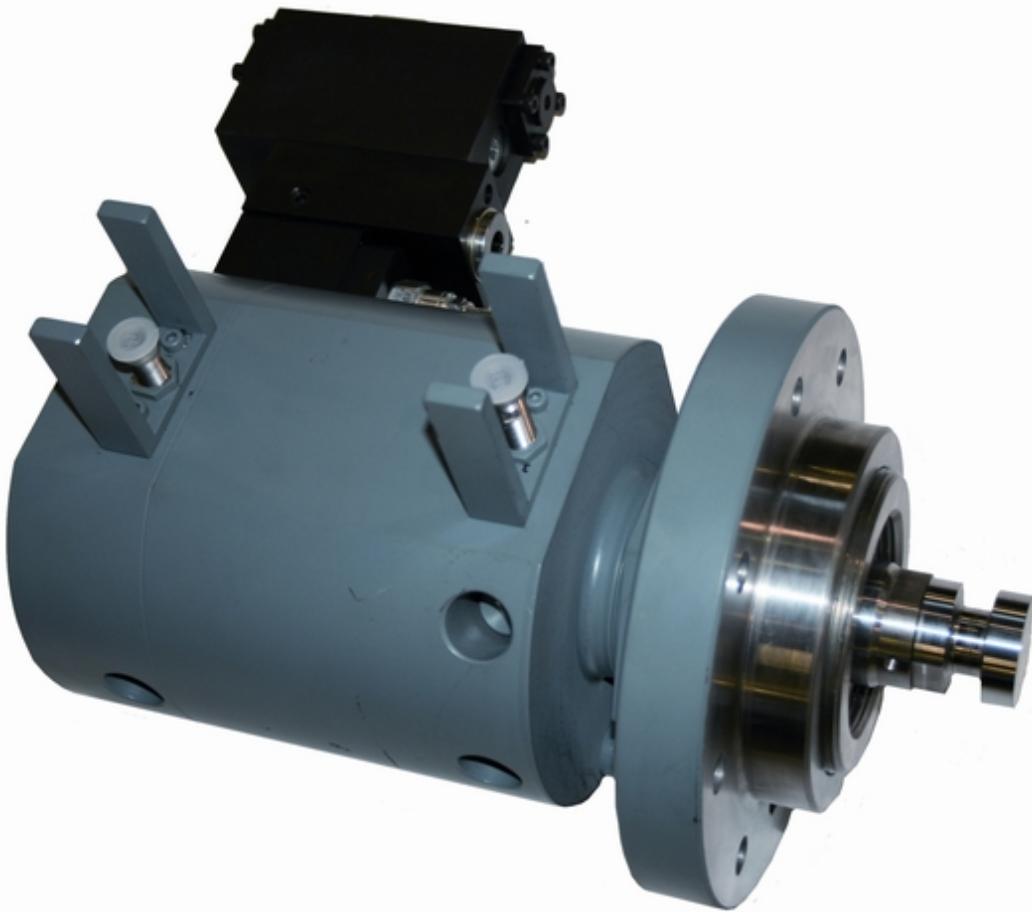


Bild 3: Zylinder mit kraftverstärkter hydraulischer Verriegelung in Rundbauweise. Die Verriegelung kann einem Druck bis 500 bar ausgesetzt werden. Das Verriegelungsprinzip lässt sich in sämtliche Zylinderbauformen integrieren.



Bild 4: Zylinder mit kraftverstärkter hydraulischer Verriegelung in einer Druckgießmaschine für Aluminium- und Magnesiumteile. Die Belastung der Zylinder durch thermische und mechanische Einflüsse ist sehr hoch. Bilder: Hydropneu

Dieses PDF wurde Ihnen bereitgestellt von <http://www.maschinenmarkt.vogel.de>