

## **Energieeffiziente Pneumohydraulik-Antriebszylinder**

Pneumohydraulische Antriebszylinder sind universell nutzbare, flexibel einzusetzende und energieeffiziente Antriebslösungen für den Pressen-, Maschinen- und Vorrichtungsbau. Sie stellen eine technische sowie auch sehr wirtschaftliche Alternative zu konventionellen Hydraulik-, Pneumatik- und elektromechanischen Antrieben dar.

Kraft-/Weg-kombinierte Antriebseinheiten oder Antriebszylinder, wie sie für Pressen, Vorrichtungen, Maschinen und Arbeitsstationen benötigt werden, sind in aller Regel großformatig, schwer und träge und haben einen hohen Energie- sowie Wartungsbedarf. Außerdem erfordern sie umfangreiche Anschlusskonstruktionen, bringen einen recht hohen Installationsaufwand mit sich und lassen sich nur mit hohem Aufwand feinfühlig steuern. Um die immer anspruchsvolleren Press-, Stanz-, Füge-, Druck- oder Einpressvorgänge sowohl technisch als auch bezüglich Investition und Betriebskosten wirtschaftlich realisieren zu können, sind jedoch Kraft-/Weg-kombinierte Antriebslösungen erforderlich. Denn solche Operationen wie Stanzen, Lochen, Ausklinken, Schneiden, Prägen, Verdichten, Pressen, Richten, Nieten, Clinchen, Punkt- oder Buckelschweißen, Biegen, Ziehen, Spannen, Einpressen, Verstemmen und dergleichen mehr müssen heute nicht nur reproduzierbar exakt, sondern auch möglichst energieeffizient ablaufen. Doch der Reihe nach: Im Normalfall werden zur Erzeugung hoher Press- und Druckkräfte wahlweise mechanische, hydraulische oder mechanisch-pneumatische bzw. mechanisch-elektrische oder vollelektrische Antriebe verwendet. Diese bauen massiv, haben ein entsprechend hohes Gewicht und lassen sich nur mit enormem technischen Aufwand feinfühlig genug steuern. Zudem sind sie aufwändig anzufertigen und verbrauchen nicht nur schon bei ihrer Herstellung, sondern vor allem auch im Betrieb jede Menge Ressourcen und Energie. Was Wunder, dass sich die Konstrukteure und Maschinenbauer nicht erst seit den Diskussionen um nachhaltige Ressourcenschonung und Energieeffizienz nach technischen und dabei auch in jeder Hinsicht wirtschaftlichen Alternativen umsehen. Das Technologie-Unternehmen TOX<sup>®</sup> PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG, 88250 Weingarten, bietet der Industrie schon seit langem eine echte Alternative dazu, nämlich das pneumohydraulische Antriebs- und Presszylindersystem TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket. Dieses wird in seinen verschiedenen Ausführungen mittlerweile weltweit verkauft und setzt vor allem bezüglich Anwendungsvielfalt und Energieeffizienz nach wie vor und erst recht heute die Maßstäbe.

Druckluft + Hydraulik = Pneumohydraulik

Bei dem pneumohydraulischen Antriebs- und Presszylindersystem handelt es sich vereinfacht ausgedrückt um eine kompakte zylinderförmige Einheit, die lediglich mit Druckluft betrieben wird. Die Druckluft treibt ein geschlossenes Ölzylinder- und Ventilsystem an, mit dem per Druckumwandlung sehr hohe Press- und Druckkräfte erzeugt werden. Der Clou dabei ist, dass die Druckluft zum einen für die schnelle Zu- und Rückstellung des Arbeitskolbens in die und aus der Arbeitsposition sowie auch für den eigentlichen kurzen Krafthub und die Erzeugung der erforderlichen Presskraft genutzt wird. Dadurch lässt sich gegenüber herkömmlichen Press- und Druckkraftantrieben sehr viel Energie einsparen. Im Vergleich zu den herkömmlichen hydraulischen Antrieben sind zudem schnellere Arbeitszyklen möglich, die Betriebskosten und der Wartungsaufwand sind in der industriellen Praxis minimal. Schließlich können auch die Anschlusskonstruktionen vereinfacht und damit weitere Kosten gespart werden. Wie erwähnt ist für den Betrieb nur ein Druckluftanschluss erforderlich, während Hydraulikzylinder immer auch ein

entsprechendes Aggregat benötigen. Des Weiteren bringt man mit der Hydraulik Leckagen, Schmutz, Wartung und (Schlauch)Reparaturen in Verbindung. So ist eine ganzheitliche Sichtweise angebracht, wenn es um die Suche nach antriebstechnischen Lösungen bzw. Alternativen bezüglich des Aufbaus und der Ausrüstung von Pressen, Vorrichtungen und Maschinen geht. Im Handling, im Aufbau und in der Ansteuerung ähnlich einem Pneumatikzylinder, dabei aber Power wie ein Hydraulik-Zylinder – was nach der Quadratur des Kreises klingt, ist als pneumohydraulische oder auch hydropneumatische Antriebseinheit bei TOX<sup>®</sup> PRESSOTECHNIK schon lange Stand der Technik und in Standard- und Sonderausführungen für Presskräfte von 20 bis 2.000 kN erhältlich. Ein großer Vorteil des patentierten pneumohydraulischen Antriebskonzepts ist darin zu sehen, dass solche Zylinder die ideale Kombination zwischen den bekannten Leistungsmerkmalen der Pneumatik und denen der Hydraulik darstellen, u.a. durch im Vergleich hohe Kolbengeschwindigkeiten (Pneumatik) und geballte Kraft auf kleinstem Raum (Hydraulik). Weitere Vorteile sind die im direkten Leistungsvergleich sehr kompakten Bau Maße, der automatisch einsetzende Krafthub sowie die sehr einfache Installation und Ansteuerung über standardisierte Ventiltechnik.

Leistungsfähig und dauerbelastbar,  
reproduzierbar präzise und energieeffizient

Pneumohydraulische TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket-Antriebszylinder bedeuten niedriger Energieverbrauch, hohe Verschleißfestigkeit, hohe Hubfrequenzen, schonender Einsatz der Werkzeuge und reduziertes Geräuschniveau. Der Arbeitsweg wird in die drei Abschnitte luftbetriebener Eilhub, pneumohydraulischer Krafthub und luftbetriebener Rückhub unterteilt. Zudem basieren die Zylinder selbst auf einer präzisen, hochleistungsfähigen Mechanik, einem doppelt gelagertem Arbeitskolben, einem hermetisch geschlossenem Dichtungskonzept und einem wirksamen Dämpfungssystem. Das Programm umfasst heute je eine Baureihe Standard- und Kompakt-Zylinder (S und K), eine sogenannte KT-Baureihe, bei der Arbeitszylinder und Druckübersetzerteil separate Einheiten bilden und somit mehr Einbauflexibilität bieten, die Baureihe S.50 mit einstellbarem Krafthub und die Kompakt-Baureihe K.51 mit Gesamthub-Einstellung. Zudem gibt es die Variante RP speziell für Prägearbeiten, die Bauform O, die nur einen Krafthub aber keinen Eilhub aufweist sowie die Versionen P und VH, wobei P für einen speziellen Schweißtechnik-Zylinder und VH für einen ebensolchen Schweißzylinder mit Vorhub steht. Als weitere Ausrüstung wäre eine Dämpfungsfunktion zu nennen, die zu schonenderen Abläufen beim Stanzen, Fügen, Clinchen, Verstemmen und Prägen etc. führt und den Verschleiß des Werkzeugs wie der Antriebseinheit verringert. Den vorläufigen Schlusspunkt der TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket-Antriebszylinder bildet die Baureihe line-Q, wobei es sich hier um eine technisch vereinfachte und damit kostengünstige Ausführung handelt. In der Praxis erreichen die Antriebseinheiten millionenfache Hubzahlen ohne Ausfall und ansonsten ist von Zeit zu Zeit nur der Austausch von Verschleißteilen wie z. B. Dichtungen erforderlich. Je nach Anwendungsfall sind hohe Hubfrequenzen von 100 Hübe/Minute problemlos zu realisieren. Bei den Gesamthüben sind je nach Bauart 32 bis 400 mm und bei den Krafthuben zwischen 3 und 400 mm möglich. Damit ist eine individuell-flexible Auslegung für unterschiedlichste Anwendungen in der Produktion und in der Montage gegeben. Darüber hinaus sind in vielen Schweißzangen pneumohydraulische Zylinder als Druckerzeuger eingesetzt, wobei die Schweißzangen dann entweder stationär in Schweißstraßen eingebaut sind oder als kompakte Komplettzangen mittels Industrierobotern beliebig positioniert werden können.

## Zusammenfassung

Bereits aus dieser Aufzählung wird klar, dass mit den Antriebs- und Funktionseinheiten die unterschiedlichsten Bearbeitungs- und Pressaufgaben platz-, energie- und kostensparend und damit in mehrfacher Hinsicht wirtschaftlich erledigt werden können. Als weitere Einsatzgebiete wären Spannvorrichtungen und ähnliches zu nennen, wobei durch die im Bedarfsfall großen Öffnungshübe mit Rückhub-Eilgang die Werkstücke schnell und einfach einzulegen/zu entnehmen sind. In Verbindung mit den erwähnt kurzen Krafthüben lassen sich schnelle Zykluszeiten realisieren, was in der Praxis zu einer Verringerung der unproduktiven Nebenzeiten führt und die Produktivität der investitionsintensiven Fertigungs- und Montageeinrichtungen spürbar steigern hilft. Da die Antriebszylinder oftmals in ein- bis mehrschichtig genutzten Vorrichtungen, Maschinen und Anlagen eingebaut sind, müssen sie natürlich auch den hohen Ansprüchen an Dauerleistungsfähigkeit und maximale technische Verfügbarkeit genügen. Wie schon angedeutet, kommen die leistungsfähigen, langzeitbelastbaren Antriebszylinder heute sowohl in Pressen und Standardmaschinen als auch in Sondergeräten zur Verwendung. Die Anwendungen betreffen alle Industriezweige und reichen bis in die Lebensmitteltechnik, die bekanntlich besondere Anforderungen stellt, etwa bezüglich der Energieversorgung. Ein pneumohydraulischer TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket-Antriebszylinder benötigt lediglich den besagten Druckluftanschluss, ein hydraulisches System benötigt ein Aggregat und dieses muss in einer dichten Wanne installiert sein. Der technische wie finanzielle Aufwand ist folglich deutlich höher. Letztlich sind es aber doch besonders die Energie- und damit die Betriebskosten, die bei der Hydraulik erheblich zu Buche schlagen. So hat gerade bei kurzen Zykluszeiten und langen Hüben das pneumohydraulische TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket unschlagbare Vorteile. Da es durchaus Anwendungen gibt, die nicht zeitkritisch sind oder nur kurze Hübe erfordern, bietet TOX<sup>®</sup> PRESSOTECHNIK mit seinen KT-Systemen eine saubere Alternative für Ein- und Mehrzylinderlösungen an, für die ebenfalls nur ein Druckluftanschluss nötig ist.

### **Bildbeschreibungen:**

Bild 1 zeigt das TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket in betriebsbereiter Standardausführung

Bild 2 zeigt ein TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket „KT“

Bild 3 zeigt eine Graphik zum Vergleich des Energieverbrauchs der Pneumohydraulik (nur grün) und eines Hydraulikantriebs (gelb + grün)

Bild 4 zeigt Anwendungsbeispiel TOX<sup>®</sup>-Presse

Bild 5 zeigt Anwendungsbeispiel Sondermaschine

### **Ansprechpartner für Rückfragen:**

TOX<sup>®</sup> PRESSOTECHNIK <sup>GMBH & CO. KG</sup>  
Frau Dipl.-Ing. Stefanie Reich  
Wissensmanagement  
Riedstraße 4  
D-88250 Weingarten

Telefon: 0751/50 07-0  
Fax: 0751/5 23 91  
E-Mail: [info@tox-de.com](mailto:info@tox-de.com)  
[www.tox-de.com](http://www.tox-de.com)

April 2011

Bild 1 zeigt das TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket in betriebsbereiter Standardausführung



Bild 2 zeigt ein TOX<sup>®</sup>-Kraftpaket „KT“

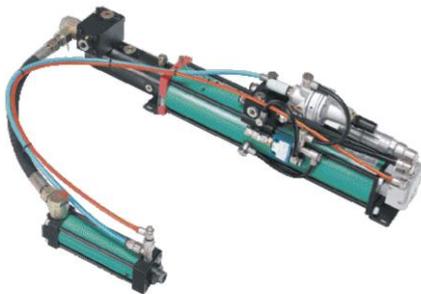


Bild 3 zeigt eine Graphik zum Vergleich des Energieverbrauchs der Pneumohydraulik (nur grün) und eines Hydraulikantriebs (gelb + grün)

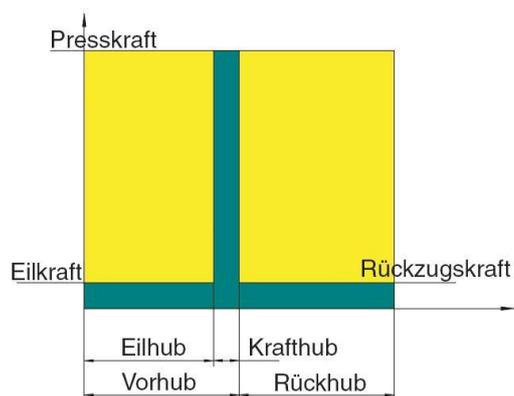


Bild 4 zeigt Anwendungsbeispiel TOX<sup>®</sup>-Presse



Bild 5 zeigt Anwendungsbeispiel Sondermaschine

