

## Hydraulik - Benutzerhinweise

### Warum Hydraulik?

Die Hydraulik ist die Form der Kraftübertragung, die uns die größte Kraftdichte ermöglicht. Keine andere Art der Kraftübertragung ist in der Lage, vergleichbar hohe Kräfte bei gleichen Baumaßen zu übertragen.

### ● Hydraulische Werkzeuge

Unter Hydraulischen Werkzeugen versteht man eine besondere Art von Kraftwerkzeugen, die für allgemeine Montage- und Reparaturarbeiten eingesetzt werden. Besonders da wo es auf möglichst hohe Kräfte auf möglichst kleinem Raum ankommt. Die einfache Anwendung, die Übersichtlichkeit des Programms, die Robustheit, die schnelle Liefermöglichkeit und nicht zuletzt die universellen Einsatzmöglichkeiten haben dazu geführt, dass Yale Hydraulikkomponenten immer mehr auch für aufwendigere Anwendungen eingesetzt werden. Z.B. Einbau in Maschinen, wo Hydraulikzylinder, Hand- und Motorpumpen bestimmte Funktionen ausüben; Einbau in Vorrichtungen und Werkzeugen zum Spannen, Montieren, Verpressen, Bördeln, Schneiden, Nieten, Ausziehen von Rohren usw. Einbau in Rahmenpressen und Hebevorrichtungen

### Wie werden hohe Kräfte in der Hydraulik erreicht?

Fläche	x	Druck	=	Kraft
Wirksame Kolbenfläche	x	Systemdruck	=	Kraft
cm <sup>2</sup>	x	Bar	=	daN
Beispiel: Hydraulikzylinder YS-10				
14,3 cm <sup>2</sup>	x	700 bar	=	10.010 daN 100kN 10 t

### Lineare Umrechnung der Druckkraft

Aus der o.g. Formel ergibt sich, dass die Druckkräfte der Hydraulikzylinder linear umgerechnet werden können.

Beispiel: Ein 10 – t Zylinder drückt bei:

700 bar	100 kN	=	10 t
350 bar	50 kN	=	5 t
100 bar	14kN	=	1,4 t
1 bar	0,14 kN	=	0,014 t



**Auswahl-Tabelle für Handpumpen und Hydraulik-Zylinder sowie Ausfahrzeiten-Tabellen siehe Seiten 402 - 407**

### Wichtige Begriffe in der Hydraulik

- Druck** ist der von der Pumpe erzeugte Systemdruck, kann jedoch auch durch eine externe Kraft entstehen, welche auf den Hydraulikzylinder wirkt.
- Kraft** ist immer der vom Hydraulikzylinder umgesetzte Druck (nur bei Gegenkraft).
- Hub** ist der Weg über welchen die Kraft wirksam werden soll (Leerhub, Lasthub, Rückhub).
- Ausfahr-geschwindigkeit** ist die Zeit, in welcher die Kolbenstange des Hydraulikzylinders einen bestimmten Weg (Hub) zurücklegen soll (Leerhub + Lasthub, Rückhub).

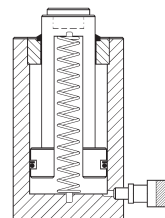


**Der Systemdruck bestimmt die Kraft des Hydraulikzylinders. Die Fördermenge bestimmt die Ausfahrgeschwindigkeit.**

### ● Hydraulikzylinder

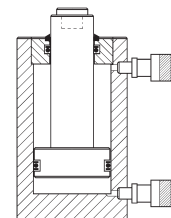
Gibt es in den unterschiedlichsten Bauformen, jedoch nur zwei grundsätzliche Funktionsprinzipien

#### einfachwirkend



Kolben wird über hydraulischen Druck ausgefahren. Kolbenrückzug mittels Feder (Kraftaufbau nur in eine Richtung möglich)

#### doppeltwirkend



Kolben wird über hydraulischen Druck aus- und eingefahren. (Druck- und Zugkräfte möglich)

### ● Hydraulische Handpumpen

Eine hydraulische Handpumpe hat die Aufgabe, das Medium zu fördern (Leerhub) und den Druck zu erzeugen, der durch den Hydraulikzylinder in Kraft umgesetzt wird (Lasthub).

Hydraulische Handpumpen sind energieunabhängig und überall einsetzbar, sie sind leicht zu tragen und ermöglichen in Verbindung mit einem entsprechenden Hydraulikzylinder eine extrem hohe Krafterzeugung. Aufgrund des Nachteils der zu erbringenden menschlichen Arbeitsleistung werden Handpumpen bei Dauereinsätzen bzw. bei großen Ölmengen durch Motorpumpen ersetzt.



● **Handpumpen werden unterschieden:**

1. nach dem Fördervolumen: einstufig / zweistufig
2. nach der Funktion des zu betreibenden Hydraulikzylinders: einfachwirkend / doppeltwirkend

● **Motorpumpen**

fördern einen Ölstrom sobald die Pumpeneinheit von dem Elektromotor angetrieben wird. Er versiegt erst wieder, wenn der Motor ausgeschaltet wird. Im Gegensatz zu einer Handpumpe ist der Ölstrom also auch vorhanden, wenn der Hydraulikzylinder nicht bewegt werden soll (Arbeitspausen).



● **Hydraulikventile**

Ventile haben in der Hydraulik die Aufgabe, den von der Pumpe (egal ob Hand- oder Motorpumpe) erzeugten Ölstrom im Hinblick auf Richtung, Druck und Ölmenge zu steuern.

● **Wegeventile**

zur Steuerung der Richtung des Ölstromes und damit der Arbeitsbewegungen des angeschlossenen Hydraulikzylinders (Ausfahren – Halt – Einfahren). Je nach Pumpen- und Zylinderart kommen 2-, 3- oder 4- Wege-Ventile zum Einsatz.

3/3-Wege-Ventile für einfachwirkende Zylinder  
4/3-Wege-Ventile für doppeltwirkende Zylinder  
Hinsichtlich der Bedienung gibt es Hand- oder Elektromagnetventile (letztere mit Kabelfernsteuerung).



● **Druckventile**

zur Begrenzung des Betriebsdruckes in einem Hydrauliksystem oder einem Teil des Kreislaufes. Druckventile (oder Druckbegrenzungsventile) werden somit auch als Sicherheitsventile eingesetzt, um den Betriebsdruck nicht über einen bestimmten Wert ansteigen zu lassen.



● **Absperr- und Drosselventile**

zum einfachen Absperrern eines Hydraulikkreislaufes per Hand. Aufgrund ihres feinfühligsten Regelverhaltens können diese Ventile auch zum Drosseln des Ölstromes und damit zur Geschwindigkeitsregelung eingesetzt werden; sowohl beim Anheben wie auch beim Absenken einer Last.



● **Rückschlagventile**

zum Absperrern des Ölstromes in eine Richtung, mit freiem Durchfluss in Gegenrichtung (wie z.B. das Ventil in einem Fahrradschlauch).



● **Druckschalter**

die bei Erreichen ihres eingestellten Druckes, Teile des Hydraulikkreislaufes zu- bzw. abschalten.

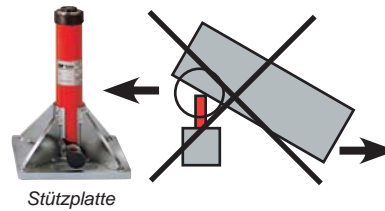


● **Zu Ihrer Sicherheit**

Yale Hydraulikgeräte sind äußerst robust und langlebig. Trotzdem sollten Sie zu Ihrer Sicherheit und zur Erhöhung der Lebensdauer folgendes beachten:

- Überschreiten Sie niemals die Maximale Druckkraft (Tragfähigkeit) der Hydraulikgeräte.
- Vermeiden Sie außermittige Belastungen der Kolben. Die Last muss stets mittig und parallel auf den Kolben stehen. Punktlasten vermeiden!

- Lasten nur anheben, wenn der Zylinder am Untergrund und der Last stabil angeordnet ist und während des gesamten Bewegungsvorganges nicht wegrutschen kann. Nötigenfalls geeignete Hilfsmittel (z.B. Stützplatten) zusätzlich zum Zylinder verwenden! Die Last oder der Zylinder darf durch eine mögliche Veränderung der Lage beim Anheben bzw. Absenken nicht ins Rutschen oder Kippen kommen! Nötigenfalls müssen zusätzlich geeignete Sicherungen bzw. Abstützungen auch an der Last angebracht werden.



*Der Zylinder wird schräg belastet und es besteht die Gefahr das entweder die Last oder der Zylinder seitlich wegrutscht.  
Die Last liegt punktförmig am Druckstück der Kolbenstange auf - siehe dazu den Punkt "Schräglast".*

- Während des gesamten Hub- oder Senkvorganges kein Aufenthalt im Gefahrenbereich der Last bis diese gesichert ist!
- Halten Sie sich nicht unter angehobenen Lasten auf, wenn diese nicht zusätzlich abgestützt sind.
- Halten Sie Hitze (z.B. beim Schweißen) von den Hydraulikgeräten fern.
- Schützen Sie die Hydraulikschläuche vor Beschädigungen und zu starkem knicken. Hydraulikschläuche sollen möglichst im großem Bogen frei liegen. Vermeiden Sie Zugbeanspruchungen. Unter Druck stehende Schläuche keinesfalls biegen bzw. damit hantieren - sonst entsteht Verletzungsgefahr durch austretendes Öl mit hohem Druck!

● **Schräglast**

Um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, werden Yale Hydraulikzylinder der Baureihen **YS, YLS, YFS, YCS, YCH, YH, YPL** aus **Chrom-Molybdänstahl** hergestellt, die Zylindergehäuse und Kolbenstangen sind vergütet und mit doppelten Bronzeführungen.

Grundsätzlich sollten Hydraulikzylinder nicht schräg belastet werden, da dies zu Instabilität und einer Verkürzung der Lebensdauer führen kann. In der Praxis ist eine seitliche Belastung gelegentlich unvermeidbar. In diesem Falle sollte der maximale Betriebsdruck und der Hub des Zylinders nur zu 50% genutzt werden.

Durch geeignete Maßnahmen muss der Zylinder und die Last gegen Kippen und Rutschen gesichert werden! Achten Sie darauf, dass die Last immer auf der **gesamten** Fläche des Druckstückes bzw. des Kolbens aufliegt; ebenso muss der Boden des Hydraulikzylinders mit der **ganzen** Fläche auf **tragfähigem** Untergrund stehen. Dies gilt im besonderen für Flachzylinder!

● **Lagerung, Wartung und Reparaturen**

Lagern Sie Hydraulikkomponenten möglichst in trockener und sauberer Umgebung. Hohe Temperaturen vermeiden um Schläuche und Dichtungen zu schonen. Zylinder aufrecht lagern um Dichtungen nicht einseitig zu belasten. Schläuche nicht in zu engen Radien aufrollen. Lassen Sie Reparatur- und Wartungsarbeiten nur durch Fachpersonal durchführen; verwenden Sie ausschließlich Original-Ersatzteile. Einfach wirkende Zylinder stehen unter Federdruck und es besteht Verletzungsgefahr beim unsachgemäßen Öffnen!

# Hydraulische Hebezeuge

## ► Benutzerhinweise

### Anwendungsbeispiele:



Yale Hydraulikzylinder mit einer Druckkraft von 1550 t

#### Zylinder

Typ : YEGAS-1500/100  
Hubkraft: 1550 t  
Druck : 700 bar  
Kolbenhub : 100 mm  
Außen Ø : 720 mm  
Bauhöhe : 515 mm  
Ölvolumen : 22 Liter  
Gewicht : 1600 kg

#### Hydraulik-Aggregat

Langlebiges Zwei-Stufen Aggregat  
Typ: PY-22/3/30/3M  
mit 2,2 kW Antriebsleistung und  
30 Liter Tank.



Spezieller Hohlkolbenzylinder und Hydraulikaggregat zur Betätigung einer speziellen Auslösevorrichtung bei Fallversuchen. Behälter mit einem Gewicht von 100 Tonnen müssen bei Fallversuchen in ca. 20 m Höhe ausgeklinkt werden.

#### Zylinder

Typ: YCES-550/30-S  
Zugkraft: 550 ton  
Druck : 700 bar  
Hub: 30 mm  
Aussen Ø: 530 mm  
Mittelbohrung: 200 mm  
Gewicht: 435 kg

#### Hydraulik-Aggregat

Typ: PYE-15/3/10/3E  
Hydraul. Leistung: 700 bar / 1,2 l/min  
mit Elektromagnetventil und  
Maximaldruckanzeiger.



System zum Anheben des Aufbaus eines Schaufelradbaggers zum Auswechseln des Lagers des Drehkranses mit einem Gesamtgewicht von ca. 800 t. Die besonders niedrig bauenden Hydraulikzylinder können zusammen oder einzeln mit Druck beaufschlagt werden.

#### Zylinder

Typ: 5 x YEG-340/50  
Hubkraft: 5 x 340 t  
Druck: 700 bar  
Kolbenhub: 50 mm

#### Hydraulik-Aggregat

Typ: PY-07/3/20/3M  
mit VSM-21, plus MY-55



Hydrauliksystem zu Hebung von Brücken und vergleichbaren Konstruktionen. Die 4-Strom Bauweise ermöglicht ein synchrones Heben von Lasten, auch wenn diese ungleich auf die jeweiligen Hydraulikzylinder verteilt sind. Die Ansteuerung (einzeln zum Nivellieren oder gemeinsam) erfolgt über die Drucktasten der Fernbedienung. Die individuellen Auflasten können permanent an den Manometern abgelesen werden. Die Hydraulikzylinder mit Sicherheitsmuttern gewährleisten ein sicheres Abstützen der gehobenen Last in allen Positionen.

#### Zylinder

Typ: YEL-30/300  
Hubkraft : 4 x 30 t  
Kolbenhub: 300 mm  
Außen Ø: 100 mm  
Gewicht: 26 kg

#### Hydraulik-Aggregat

Typ: PMF-30/3/40/4x3E  
Systemdruck: 4 x 700 bar  
Ölstrom: 4 x 0,6 l/min  
Tank: 40 Liter

#### Steuerung:

4 Elektromagnetventile VEP-3/4-1  
mit Sicherheitsventilen VSM-21



#### 2500 t Belastungstest von Bohrpfählen

Auf einer Baustelle müssen eine große Anzahl von 25 Meter langen Bohrpfählen Belastungstests unterzogen werden. Die Tragfähigkeit des Sandbodens muss bei jedem Pfahl dokumentiert werden. Hierzu wird für jeden Pfahl eine Anzahl von Stahlstützen 30 Meter tief im Boden verankert. Allein die massive Krone hat ein Gewicht von über 10 t.

#### Zylinder

Typ: 3 x YEGA-1100/300  
Hubkraft: 3 x 1.100 t  
Druck : 700 bar  
Gewicht: 3 x 980 kg

#### Hydraulik-Aggregat

PYE-110/3/150/3M mit einer Leistung von 11,0 kW und einem Fördervolumen von 8,0 l/min

Ein Dreifach-Verteiler MY-33-GYA erlaubt eine individuelle Ansteuerung der einzelnen Hydraulikzylinder sowie ein permanentes Ablesen der Auflasten.



Diese 4-Strom Pumpe ermöglicht ein synchrones Heben von Lasten, auch wenn diese ungleich auf die jeweiligen Hydraulikzylinder verteilt sind. Die Ansteuerung (einzeln zum Nivellieren oder gemeinsam) erfolgt über die Drucktasten der Fernbedienung. Die individuellen Auflasten können permanent an den Manometern abgelesen werden. Es können einfachwirkende und doppelwirkende Hydraulikzylinder betrieben werden.

#### Hydraulik-Aggregat

Druck : 700 bar  
Ölstrom: 4 x 0,3 l/min  
Tank: 40 Liter  
Motor : 1,5 kW 400V-3Ph



Spezial-Traverse ausgerüstet mit 2 Hydraulikzylindern Typ: YEH-30/60 angetrieben von einem Elektro-Hydraulikaggregat Typ: PY-07/3/10/4E Anwendung: In einem Stahlwerk laufen ca. 260 Spezialwagen zur Eisengewinnung (Stückgewicht ca.3t) auf einem ovalen Gleis. Bei einem Defekt eines dieser Wagen wird die Traverse mittels Elektrokettenzug über dem defekten Wagen abgesenkt mit der Aufgabe, alle Wagen gegen eine erhebliche Vorspannung auseinanderzudrücken, um diesen defekten Wagen herausfahren und durch einen anderen ersetzen zu können.