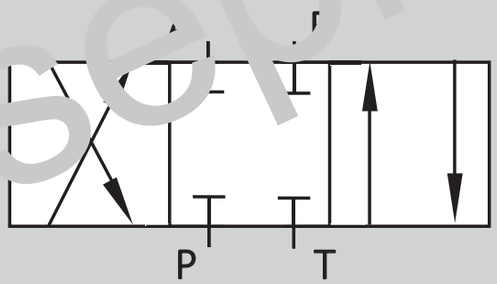
02-IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 1;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:11:50

IHA

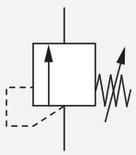
Kompetenz in der Hydraulik

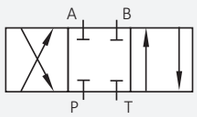
Ventile der Hydraulik

Leseprobe

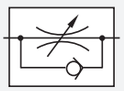


Wegeventile

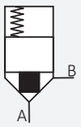

Druckventile



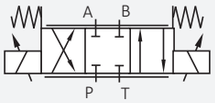
Wegeventile


Stromventile

Sperrventile



2-Wege-Einbauventile



Proportionalventile

www.hydraulik-akademie.de

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 1;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

IHA

Ventile der Hydraulik

Druckventile 1

Wegeventile 2

Stromventile 3

Spe ventile 4

Wege-Einbauventile 5

Proportionalventile 6

Grundschaltungen der Hydraulik 7

Leseprobe

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 3;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

Ventile der Hydraulik

Thema: Wegeventile

Dipl.-Ing.(FH) Wolf-Rüdiger Schmidt

Leseprobe

Schulungsbegleitheft zu den
Fluidtechnik-Lehrgängen der Firma

IHA
www.hydraulik-akademie.de

Internationale Hydraulik Akademie GmbH
Am Promigberg 26
D-01108 Dresden

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_korr.pdf;S: 1;Format:(210.00 x 297.00 mm);15. Jan 2016 18:36:52

Impressum:

Autor: Dipl.-Ing.(FH) Wolf-Rüdiger Schmidt

Jahrgang 1951, ist nach dem Studium Allgemeiner Maschinenbau – Vertiefungsrichtung Hydraulik seit 1979 auf dem Gebiet der Hydraulik und hier speziell in der Stationär-Hydraulik tätig.

Im Zeitraum von 1979 bis 2001 arbeitete er in den Bereichen Instandhaltung für NC-Werkzeugmaschinen, Konstruktion und Projektierung von hydraulischen Anlagen. Seit 2001 ist er als Trainer für die Weiterbildung von Praktikern auf dem Fachgebiet Hydraulik tätig.

Leseprobe

1. Auflage 2016

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung des Heftes oder von Teilen dieses Heftes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften, Normen oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so wird keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität gegeben. Für eigene Arbeiten sind die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Die gezeigten Darstellungen der Komponenten sollen das Funktionsprinzip erklären, es sind keine technischen Konstruktionszeichnungen eines Herstellers und nicht maßstabgerecht dargestellt.

Printed in Germany
Copyright 2016 by: Internationale Hydraulik Akademie GmbH Dresden
Grafiken und Zeichnungen: Wolf-Rüdiger Schmidt
Satz: JournalMedia GmbH, Richard-Reitzner-Allee 4, 85540 München-Haar
Herausgeber: Verlag Moderne Industrie GmbH, Justus-von-Liebig-Straße 1, 86899 Landsberg

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 5;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

Vorwort zur Schulungsreihe „Ventile der Hydraulik“

Die Hydraulik hat in allen Zweigen der Industrie, der Landwirtschaft und natürlich in der Bauindustrie einen wichtigen Platz eingenommen. Sie hat sich zusammen mit der Elektronik zu einer nicht mehr wegzudenkenden Antriebstechnik entwickelt.

Die Anforderungen an das Wissen der Konstrukteure, Monteure und Instandhalter zur Wirkungsweise hydraulischer Komponenten hat sich wesentlich erhöht. Besonders die Praktiker sind hier stark gefordert.

In vielen Ausbildungsberufen wird die Hydraulik aus den verschiedensten Gründen oft nicht tiefgründig genug bis gar nicht gelehrt oder wichtige theoretische Grundlagenkenntnisse sind im Laufe der Jahre wieder vergessen worden.

Dabei ist es für die Fehlersuche in hydraulischen Systemen unerlässlich, den Aufbau und die Funktion einzelner Komponenten und ihr Zusammenspiel in der Praxis zu kennen.

Die Internationale Hydraulik Akademie IHA in Dresden hat sich zur Aufgabe gemacht, dieses geforderte Wissen im gesamten Bereich der Hydraulik zu vermitteln und bietet dazu vielfältige Seminare in diesem Fachgebiet an.

Zur Unterstützung der Schulungen und zur Auffrischung vorhandenen Wissens ist diese Heftreihe „Ventile der Hydraulik“ entstanden. Hier sind modellierten Beschreibungen die Funktionsprinzipien der einzelnen Ventile erläutert und werden durch grafische Prinzipdarstellungen [illegible] und [illegible].

Das vorliegende Heft ist als Schulungsbegleitende Unterlage gedacht. Die Abhandlung des Inhalts bezieht sich auf die Schulungen der IHA GmbH.

Um dieses Schulungsbegleitheft besser zu verstehen, empfehlen wir Ihnen deshalb unbedingt den Besuch der dazugehörigen Seminare. Informationen zu den aktuellen Schulungsterminen finden Sie unter www.hydraulik-akademie.de

Leseprobe

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 7;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

Formelzeichen und Maßeinheiten

Verwendetete Formelzeichen und Maßeinheiten zum Thema: Ventile der Hydraulik

A	Wirkfläche für den Druck	mm²
A_D	Fläche des Drosselquerschnitts	mm²
$A_{Entsperrkolben}$	Fläche des Kolbens zum Entsperren des Ventils	mm²
A_K	Zylinderfläche Kolben	mm²
A_R	Zylinderfläche Ringraum	mm²
$A_{Sperrkegel}$	Fläche der Kegelfläche zum Sperren des Ventils	mm²
$d_{Düse}$	Durchmesser der Düse	mm
F	Kraft	N
h	Zylinderhub	mm
i	Aufsteuerverhältnis allgemein für Lasthalteventile = Fläche Aufsteuerkolben zur Fläche Dichtkolben	
i_{SBV}	Aufsteuerverhältnis Senkbremsventil	
k	Kompressionsfaktor für Hydrauliköl 1,4 x 10^4	
P	Leistung, allgemein	kW
p	Druck, allgemein	bar
P_{Verl}, $P_{Verlust}$	Verlustleistung	kW
p_A	Aufsteuerdruck = erforderlicher Druck zum Öffnen des Ventils	bar
p_{DBV}, p_B	Betriebsdruck (Restdruck am DBV)	bar
P_{e}, $P_{Antrieb}$	Antriebsleistung	kW
p_L, p_{Last}	Lastdruck	bar
P_{Nutz}	Nutzleistung	kW
p_{St}	Druck im Stangenraum des Zylinders	bar
Q, $Q_{eff.}$	tatsächlicher Volumenstrom der Pumpe	l/min
Q_D	Volumenstrom an der Düse	l/min
$Q_{Nutz.}$	Volumenstrom, der genutzt wird (im Zylinder)	l/min
Q_V, $Q_{Verlust}$, $Q_{Übers.}$	Volumenstromüberschuss oder -verlust	l/min
t	Zeit	sek.
V_K	Kompressionsvolumen	cm³
V_L	Volumen der Leitungen zwischen Zylinder und Ventil	cm³
V_{st}	Volumen im Stangenraum des Zylinders	cm³
V_Z	Zylindervolumen	cm³
α, α_0	Volumenstrombeiwert (0,6 bis 0,9)	
Δ_p	Druckdifferenz zwischen Eingang und Ausgang	bar
$\Delta_{pStrV.}$	Druckdifferenz a.d. Druckwaage im Stromregelventil	bar
ρ	Dichte des Mediums (0,89 Hydrauliköl)	Ns²/m⁴
φ, φ_Z	Flächenverhältnis eines Differenzialzylinders = Kolbenfläche zur Ringraumfläche	

Leseprobe

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 8;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

Inhaltsverzeichnis

2.0 Allgemeines

2.0.1	Darstellung und Benennung	6
2.0.1.1	Schaltstellungen und Anschlüsse	6
2.0.1.2	Varianten der Durchflusssinnbilder	7
2.0.1.3	Betätigungsarten	8
2.0.1.4	Bezeichnung der Schaltstellungen	9

2.1 Bauarten

2.1.1	Wegesitzventile	10
2.1.1.1	Vor- und Nachteile der Sitzventile	11
2.1.1.2	Konstruktive Gestaltung von Sitzventilen	11
2.1.1.3	Sitzventilvarianten als Symbol	15
2.1.2	Wegeschieberventile	16
2.1.2.1	Innere Abdichtung bei Schieberventilen	17
2.1.2.2	Schaltübergänge	17
2.1.2.2.1	Schaltzeiten	18
2.1.2.2.2	Feinsteuerkerben	18
2.1.2.3	Überdeckung	18
2.1.2.3.1	Schaltüberdeckung positiv	19
2.1.2.3.2	Schaltüberdeckung negativ	19
2.1.2.3.3	Druckvoröffnung	20
2.1.2.3.4	Ablaufvoröffnung	20
2.1.2.4	Steuerschieber und Durchflussvarianten	21
2.1.2.5	Kenngrößen ölhydraulischer Geräte (VDI 3279)	22
2.1.2.6	Durchflusskennlinie	22
2.1.2.7	Einsatzgrenzen	24
2.1.2.8	Anschlussplatten nach CETOP	24
2.1.2.9	Direkt betätigte Wegeventile	26
2.1.2.10	Wegeventil NG 06	27
2.1.2.10.1	Grundventil	27
2.1.2.10.2	Höhenverkettung	29
2.1.2.10.3	Betätigungseinrichtungen	31

Leseprobe

02-IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck_S5neu2.pdf;S: 1;Format:(210.00 x 297.00 mm);10. Dec 2015 16:46:30

Inhaltsverzeichnis

Bauarten 2.1

2.1.2.11 Vorgesteuerte Plattenaufbauventile 33
2.1.2.11.1 Hauptsteuerventil 34
2.1.2.11.2 Elektrohydraulische Vorsteuerung 34
2.1.2.11.3 Darstellung in Symbolen 37
2.1.2.12 Zusatzeinrichtungen 37
2.1.2.12.1 Schaltzeiteneinstellung 37
2.1.2.12.2 Hubeinstellung 39
2.1.2.13 Wegeventil mit Schaltstellungsüberwachung 40
2.1.2.14 Proportionalwegeventil 41
2.1.2.15 Elektromagnete für Wegeventile [illegible]
2.1.2.15.1 Aufgabe 41
2.1.2.15.2 Wirkungsweise [illegible]2
2.1.2.15.3 Trocken- oder Nassankermagnete 43
2.1.2.15.4 Kenngrößen der Magnete 44
2.1.2.15.5 Besonderheiten von Wechselstrommagneten 44
2.1.2.15.6 Betrieb von Magneten mit 50 Hz bzw. 60 Hz 45
2.1.2.15.7 Elektrische Anschlussart 45
2.1.2.16 Wegeventile für die mobile Hydraulik 46

Alle Schaltzeichen der Wegeventile 2.2

2.2 Alle Schaltzeichen der Wegeventile 52

Quellenverzeichnis *56*
Stichwortverzeichnis *57*

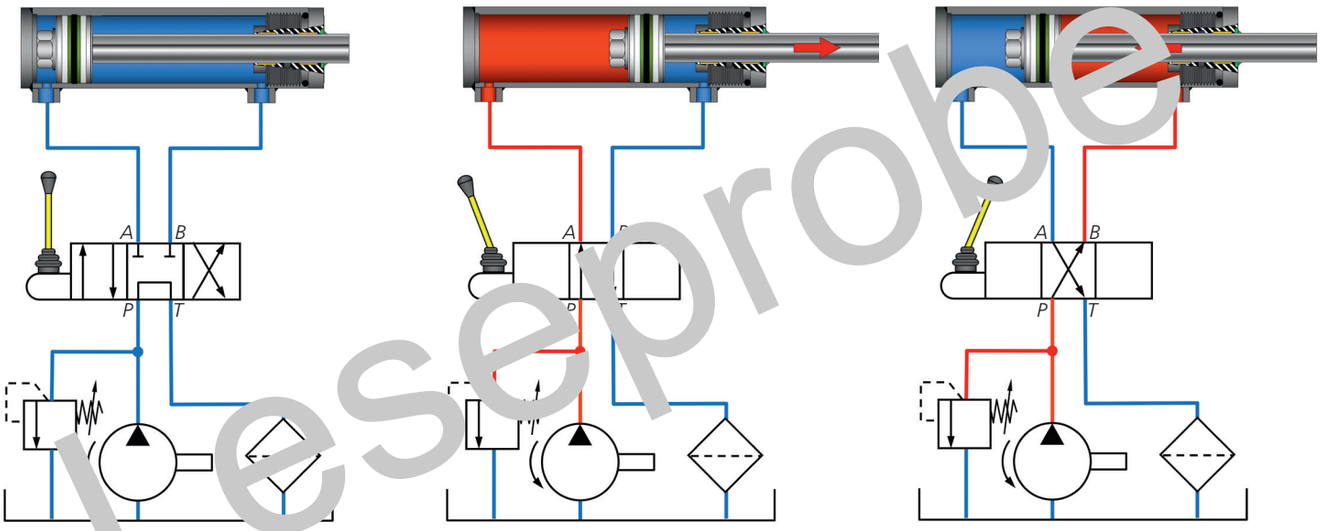
Leseprobe

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 10;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

2 Wegeventile der Hydraulik

2.0 Allgemeines

Wegeventile haben die Aufgabe, verschiedene hydraulische Leitungen zu verbinden, gegeneinander abzusperren oder wechselnde Leitungsverknüpfungen herzustellen. Die Wirkungsrichtung ist vom Druck und Volumenstrom beeinflusst und steuert damit Verbraucher (Motor/Zylinder) hinsichtlich Start, Stopp oder der Bewegungsrichtung.



Grundstellung Pumpe im Umlauf *Zylinder fährt aus* *Zylinder fährt ein*

Leseprobe

2.0.1 Darstellung und Benennung

2.0.1.1 Schaltstellungen und Anschlüsse

Da es eine Vielzahl von Anschlüssen und Schaltstellungen bei Wegeventilen gibt, ist eine eindeutige Benennung erforderlich.

Jede Schaltstellung wird durch ein Quadrat dargestellt; Pfeile und Striche innerhalb des Quadrats machen die Verknüpfung zwischen den Anschlüssen deutlich. Die Pfeilrichtung zeigt die bevorzugte Flussrichtung an. Entgegen der Pfeilrichtung ist ein Durchfluss trotzdem möglich. Je nach der Anzahl verschiedener Schaltstellungen besteht ein Symbol aus mehreren Quadraten. Die einfachste Form eines Wegeventils besitzt zwei Anschlüsse und zwei Schaltstellungen. Die Wirkung der verschiedenen Schaltstellungen verdeutlicht sich durch das Verschieben der Schaltstellungen gegenüber den feststehenden Leitungs-

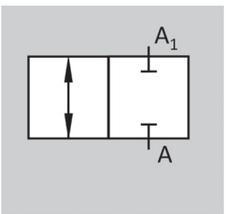
02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 11;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

anschlüssen. Die Bezeichnung der Anschlüsse eines Wegeventils P, T, A, B und L erfolgt an dem in Ruhestellung oder Ausgangsstellung befindlichen Quadrat.

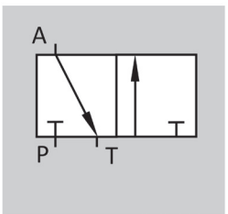
Zahl der Schaltstellungen 2

Zahl der Anschlüsse 2

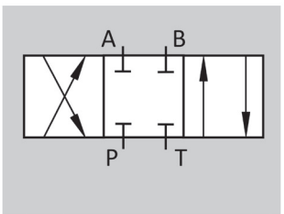
2/2-Wege-Ventil (Beispiel)



2/2-Wege-Ventil



3/2-Wege-Ventil



4/3-Wege-Ventil

P Anschluss Pumpe

T Anschluss Tank

A Verbraucher anfahren

B Verbraucher anfahren

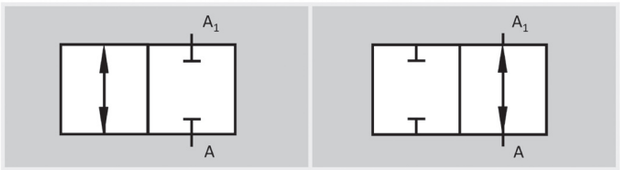
2.0.1.2 Varianten der Durchflusssinnbilder

Die Verknüpfungen zwischen den einzelnen Anschlüssen sind entsprechend den praktischen Anforderungen sehr vielfältig. Zu beachten sind die Schaltpositionen links und rechts. Diese sind nicht immer gleich, d. h. links gekreuzt und rechts parallel. Es gibt auch Anwendungen, bei denen es konstruktiv umgedreht sein muss, beispielsweise beim Schieber mit Neutralumlauf in 0 (druckloser Umlauf). Leider findet man in Schaltplänen immer wieder die falsche Darstellung, was zu Problemen führen kann, denn falsch angeschlossen bedeutet immer entgegengesetzte Bewegung. Nachstehend einige Beispiele:

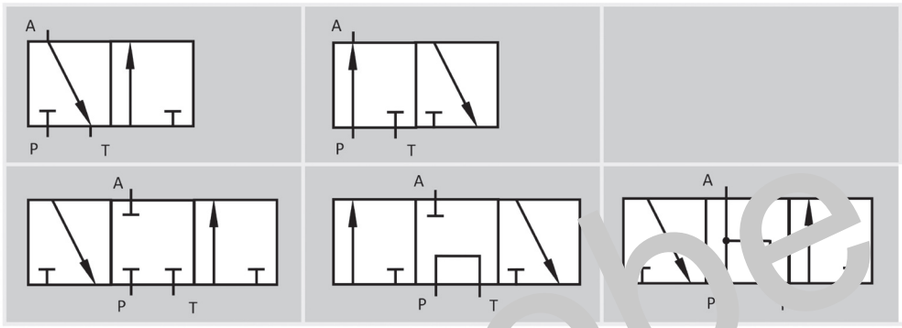
Leseprobe

02_Innen_IHA-Buch_2015_Wegeventile_Druck.pdf;S: 12;Format:(210.00 x 297.00 mm);09. Dec 2015 16:20:06

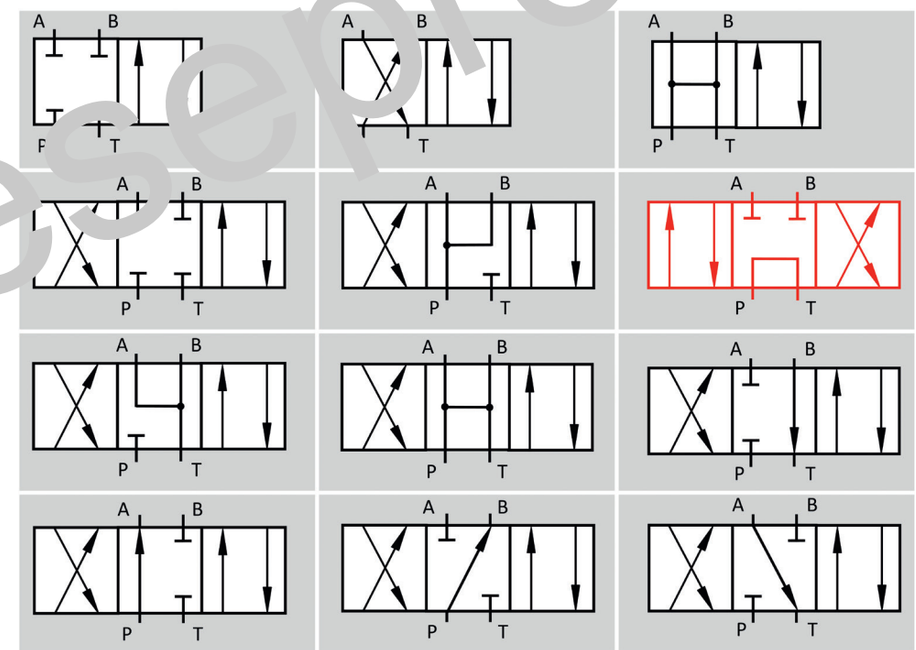
2.0 Allgemeines



2/2-Wege-Ventile



3/2- bzw. 3/3-Wege-Ventile



4/2- bzw. 4/3-Wege-Ventile

Leseprobe

2.0.1.3 Betätigungsarten

Damit Wegeventile schalten und somit in ihre jeweilige Schaltstellung gebracht werden können, muss ein Schaltbefehl von außen erfolgen. Dies kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen: