

Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen

Darstellung von Wegeventilen

Die Darstellung von Wegeventilen ist nach **DIN ISO 1219 genormt**.

WICHTIG! Die Symbole zeigen ausschließlich die Funktion der Ventile, sie beinhalten keine Informationen über die detaillierte Ausführung des Ventiles hinsichtlich Bauart, Nennweite, etc.

Grundlagen der Schaltsymbole:

- jede Schaltposition ist je einem Quadrat zugeordnet.
- die Anzahl der Quadrate ergibt die Anzahl der Funktionspositionen/Schaltstellungen.
- die Durchflusswege sind mit Linien gekennzeichnet.
- die Durchflussrichtungen sind mit Pfeilen gekennzeichnet.
- Wenn die Luft in beide Richtungen strömen kann, wird ein Doppelpfeil gezeichnet.
- geschlossene Anschlüsse sind mit einem T-Symbol dargestellt.
- die Anschlüsse sind nummeriert, die Nummerierung erfolgt in dem Quadrat, in dem die Grundstellung des Ventils beschrieben wird.
- Die Betätigungsart ist symbolisiert.
- Informationen über Positionsstabilität und Rückstellung sind mit Symbolen gekennzeichnet.

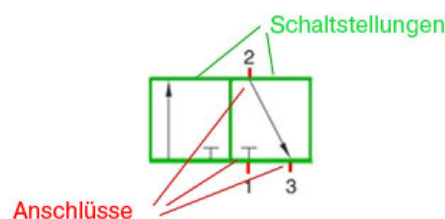
Wegeventile - Zahl der Anschlüsse und Schaltstellungen

Wegeventile werden nach der Anzahl Anschlüssen im Hauptventil (ohne Steueranschlüsse) und Schaltstellungen beschrieben: **[Zahl der Anschlüsse] / [Zahl der Schaltstellungen]**

zum Beispiel:

2 Quadrate = 2 Schaltstellungen

3 Anschlüsse



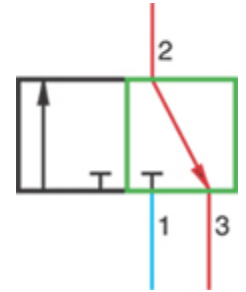
Im abgebildeten Beispiel spricht man von einem **3/2-Wege** in Grundstellung geschlossenes Ventil (gesprochen drei-zwei-Wegeventil). Jede Schaltstellung ist in je einem Quadrat dargestellt. Die Grundstellung ist durch die Angabe der Anschlüsse definiert.

Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen

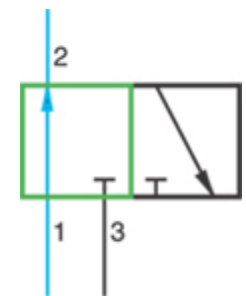
In der rechten Abbildung ist die **Grundposition** eines normal geschlossenen 3/2-Wegeventils zu sehen.

- Anschluss 1 Luftversorgung, in diesem Fall geschlossen. (blau markiert)
- Anschluss 2 Arbeitsanschluss, in Grundposition verbunden mit Anschluss 3 Entlüftung. (rot markiert)
- Grundstellung mit grün markiert.



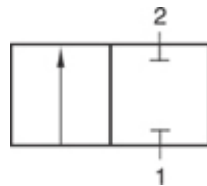
Bei der zweiten Abbildung ist die **Funktionsstellung** des Ventils zu sehen.

- Das Ventil wurde betätigt.
- Anschluss 1 ist mit Arbeitsanschluss 2 verbunden (blau).
- Anschluss 3 Entlüftung geschlossen (schwarz).
- Funktionsstellung mit grün markiert.

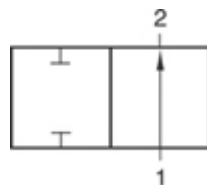


Die Schaltsymbole der gängigsten Ventile:

2/2-Wegeventil

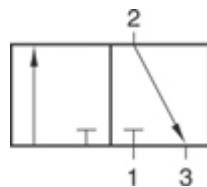


Grundstellung geschlossen

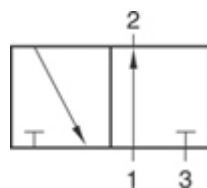


Grundstellung geöffnet

3/2-Wegeventil



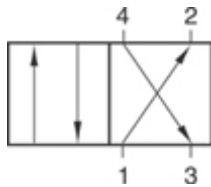
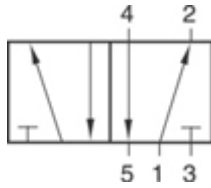
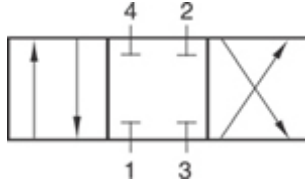
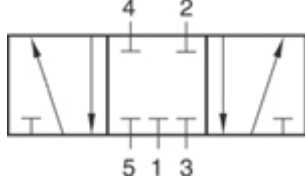
Grundstellung geschlossen



Grundstellung geöffnet



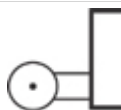

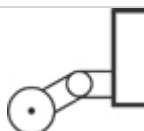

Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen

4/2-Wegeventil		
5/2-Wegeventil		
4/3-Wegeventil		Mittelstellung geschlossen
5/3-Wegeventil		Mittelstellung geschlossen





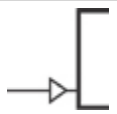




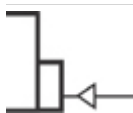
Symbole der Betätigungsarten und der Rückstellmöglichkeiten

Neben der Ventilfunktion in den Quadraten, werden jeweils an der rechten bzw. linken Seite Symbole verwendet, die die Betätigungsart und Rückstellung darstellen.

mechanisch, Betätigung durch Stößel			mit Federrückstellung
mechanisch, Betätigung durch Rollenhebel			mit Luftfederrückstellung
mechanisch, Betätigung durch Rollenhebel mit Freirücklauf			mit kombinierter Feder- und Luftfederrückstellung

Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen

handbetätigte Ventile, Drucktaste			
handbetätigte Ventile, Handhebel			
handhebel mit Raste (bistabile)			
fuß betätigt			
pneumatisch betätigt			
elektrisch, direkt gesteuert			
elektrisch, vorgesteuert			
Handhilfsbetätigung			
pneumatisch gesteuerte, Differentialschieberventile, dominant			pneumatisch gesteuerte, Differentialschieberventile

Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen

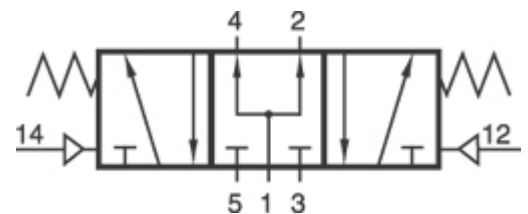
Die Anschlussnummerierung

Alle Ventilanschlüsse sind nummeriert. Die Nummern geben einen Hinweis auf die Funktion des Anschlusses. Die Markierungen **beziehen sich immer auf die Grundposition des Ventils.**

Falls ein Ventil über keine Grundposition verfügt (bistabile Ventile), beziehen sich die Markierungen auf die als grundlegend angenommene Funktionsposition.

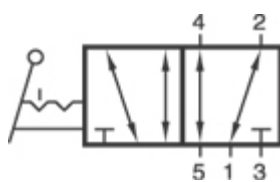
Die Grundposition ist die Funktionsposition die das Ventil ohne Betätigungskraft einnimmt.

Luftversorgung	1	P
Arbeitsanschluss	2, 4, (6)	A, B, C
Entlüftungsanschluss	3, 5, 7	R, S, T
Steueranschluss	10, 12, 14	X, Y, Z



Praxisbeispiele

Bei den in den Beispielen angeführten handbetätigten und pneumatisch betätigten Ventilen kann die Druckluft jeweils in beide Richtungen strömen. Deshalb werden Doppelpfeile verwendet. Die Anschlüsse sind dem zufolge beliebig anschließbar. 2 und 4 müssen nicht zwingend als Arbeitsanschlüsse verwendet werden.



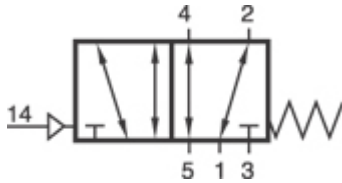
Handbetätigtes, 5/2-Wegeventil, bistabil
Typ z.B.: **HVR 520 701**

- Ventilbetätigung : **manuell** (mit Handhebel)
- 2 stabile Positionen: **bistabil** (mit Raste)
- Anzahl der pneumatischen Anschlüsse : **5**
- Anzahl der Schaltstellungen: **2**
- **Deshalb: 5/2-Wegeventil**



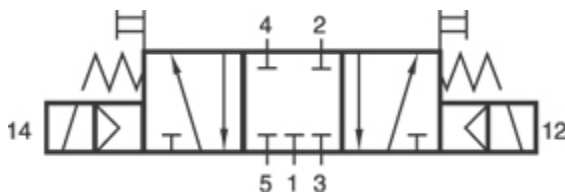
Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen



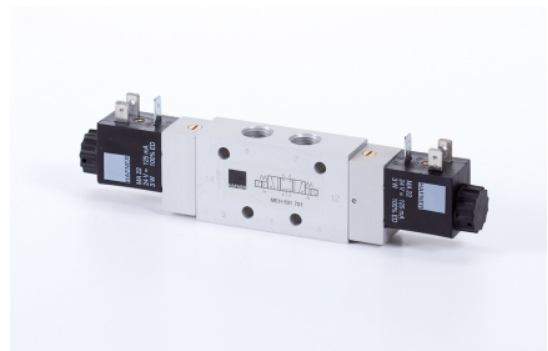
Pneumatisch gesteuertes 5/2-Wegeventil, monostabil, Ventil mit mechanischer Federrückstellung
Typ z.B.: **P 511 701**

- Ventilbetätigung: **pneumatisch gesteuert**
- Eine stabile Position: **monostabil** (mit Federrückstellung)
- Anzahl der pneumatischen Anschlüsse: **5** plus 1 Steueranschluss (Markierung 14)
- Anzahl der Schaltstellungen: **2**
- **Deshalb: 5/2-Wegeventil**



Elektrisch betätigtes, vorgesteuertes 5/3-Wegeventil, mit federzentrierter Mittelstellung. Ausführung Mittelstellung geschlossen.
Typ z.B.: **MH 531 701**

- Ventilbetätigung: **elektrisch betätigt**, vorgesteuert mit Handhilfsbetätigung
- **3 Stellungen, federzentrierte Mittelstellung**
- Anzahl der pneumatischen Anschlüsse : **5**
- Anzahl der Schaltstellungen : **3**
- **Deshalb: 5/3-Wegeventil**



Kapitel 5:

Darstellung von Wegeventilen mit ISO Schaltsymbolen

Einfache Grundschaltungen

Anhand folgender Grundschaltungen beschreiben wir die Verwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Wegeventile.

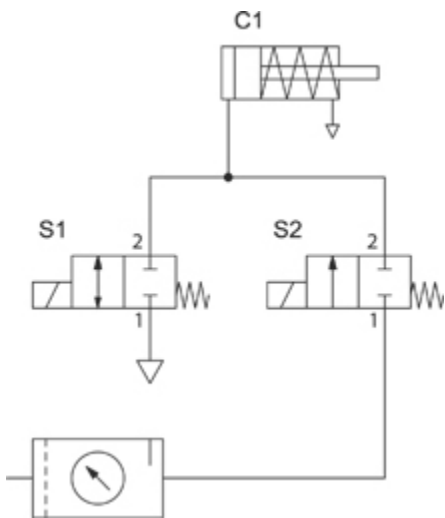
2/2-Wegeventile

2/2-Wegeventile sind Öffnungs- und Schließventile, welche den Weg des Arbeitsmediums öffnen oder schließen. Diese Ventile können in Grundposition entweder geschlossen oder geöffnet sein.

Im untenstehenden Schaltbild wird mit 2 Stück elektrisch betätigten 2/2-Wegeventilen, beide in Grundstellung geschlossen (S1 und S2), ein einfachwirkender Zylinder gesteuert (C1). Damit die Kolbenstange ausfährt, muss das Ventil S2 mit Strom beaufschlagt werden. Daraufhin schaltet das Ventil um und Luft strömt von Anschluss 1 nach Anschluss 2.

Um die Kolbenstange wieder einzufahren, muss Ventil S1 mit Strom beaufschlagt und Strom von Ventil S2 weggenommen werden.

Wenn keines der Ventile mit Strom beaufschlagt wird, bleibt die Kolbenstange in der letzten Stellung verharren.



(Das Symbol unten im Schaltbild zeigt eine Luftaufbereitungseinheit, welche einen Filter, Druckregler und Öler beinhaltet. Aufbau und Symbolbezeichnungen der Zylinder, sowie der Luftaufbereitungseinheit werden wir in einem späteren Kapitel behandeln.)

3/2-Wegeventile

3/2-Wegeventile werden meist zur Steuerung von einfachwirkenden Antrieben eingesetzt. 3/2-Wegeventile können in Grundstellung entweder geschlossen oder geöffnet sein. Im untenstehenden Schaltbild sehen wir zwei verschiedene Steuerungen.

1. Ein elektrisch betätigtes und in Grundstellung geschlossenes **3/2-Wegeventil** (S1) steuert einen einfachwirkenden Zylinder (C1).

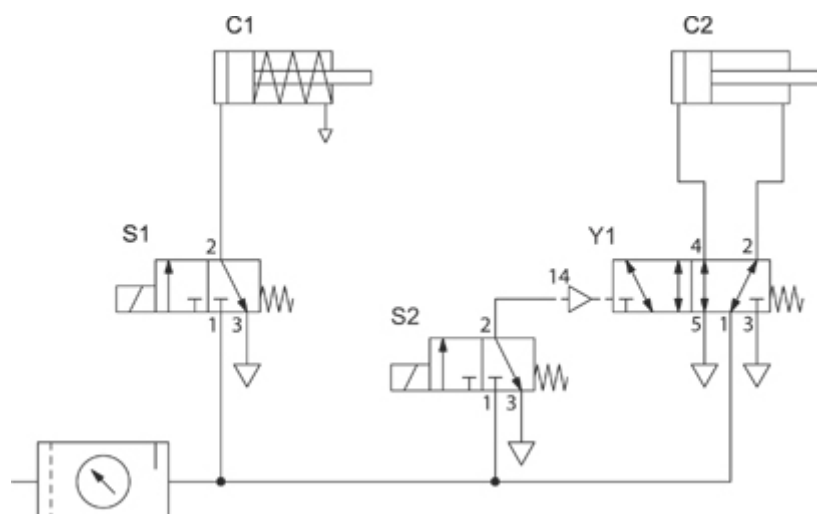
Das Ventil S1 wird betätigt (*Luft strömt von Anschluss 1 in Richtung Anschluss 2*). Dadurch fährt die Kolbenstange des Zylinders C1 heraus.

Sobald das Ventil S1 nicht mehr betätigt wird, schaltet es in die Grundstellung zurück. Das Ventil lässt den Zylinder von Anschluss 2 nach Anschluss 3 entlüften. Die Feder im Zylinder fährt die Kolbenstange wieder in das Gehäuse zurück.

2. Der doppelwirkende Zylinder (C2) wird von einem pneumatisch betätigten **5/2-Wegeventil** (Y1) gesteuert. Die Steuerung des Y1 Ventils erfolgt ebenfalls durch ein elektrisch betätigtes und in Grundstellung geschlossenes **3/2-Wegeventil** (S2).

Das Ventil S2 wird betätigt (*Luft strömt von Anschluss 1 in Richtung Anschluss 2*). Dadurch wird Ventil Y1 betätigt, welches ebenfalls umschaltet (*Luftströmung von Anschluss 1 nach Anschluss 4*). Ventil Y1 betätigt den Zylinder und lässt die Kolbenstange ausfahren.

Sobald das Ventil S2 nicht mehr betätigt wird, entlüftet Ventil S2 (*Luftströmung von Anschluss 2 nach Anschluss 3*) und Ventil Y1 wird durch die eigebaute mechanische Feder zurückgestellt (*Luftströmung von Anschluss 1 nach Anschluss 2*). Dadurch wird die andere Kammer des Zylinders mit Druck beaufschlagt und die Kolbenstange des Zylinders fährt wieder in das Gehäuse zurück.



4/2-Wege und 5/2-Wegeventile

4/2-Wege und 5/2-Wege, sowie 4/3-Wege und 5/3-Wegeventile werden typischerweise zur Steuerung von doppeltwirkenden Antrieben eingesetzt.

Im untenstehenden Beispiel steuert ein handbetätigtes Ventil (S1, S2) einen doppeltwirkenden Zylinder (C1, C2). Zusätzlich werden zur Geschwindigkeitsregulierung Drosselschalldämpfer verwendet.

Bei Steuerungen mit **4/2-Wegeventilen** (S1) kann die Geschwindigkeit der ein- und ausfahrenden Kolbenstange nicht unabhängig voneinander geregelt werden, da beide Antriebskammern des Zylinders C1 über den gleichen Entlüftungsanschluss (3) entlüften.

Bei Steuerungen mit **5/2-Wegeventilen** (S2) hingegen, werden beide Antriebskammern des Zylinders (C2) durch separate Entlüftungsanschlüsse entlüftet (5 und 3). Somit besteht die Möglichkeit, die Geschwindigkeit der ein- und ausfahrenden Kolbenstange **unabhängig** voneinander zu regulieren.

