

# Wechselventile

SUNs Wechselventile bieten die Lösung bei einer Vielzahl von Schaltungen, die Wechselventile erfordern. Sie sind erhältlich als einfaches Wechselventil, als Wechsel-Rückschlagventil und als 3/2- bzw. 3/3-Wechsel-Wegeventil in Schieberbauweise. Die Wechselventile sind erhältlich in den Serien 0 und 1 (auch in versenkter Bauweise), während es die Wechsel-Rückschlagventile nur in Serie 1 gibt. Die Wechselventile in Schieberbauweise sind in allen Baugrößen von Serie 1 bis 4 erhältlich.

## Anwendungen

### Wechselventile in Sitzbauweise

Wechselventile und Wechsel-Rückschlagventile von SUN sind jeweils erhältlich in Versionen mit 2 und 3 Anschlüssen, um die Flexibilität beim Gehäusedesign zu verbessern. Die Versionen mit 2 Anschlüssen

haben einen dritten, externen Anschluss im Sechskant, an dem beliebige, externe Geräte angeschlossen werden können. Dadurch wird die Gehäusegröße und der Bearbeitungsaufwand verringert. Die Ventile haben Nenndurchflüsse von 4,7 bis 10 l/min bei Serie 0 und 1. Der zulässige Arbeitsdruck beträgt 350 bar an allen Anschlüssen bei einer maximalen Leckage von 0,3 ccm/min.

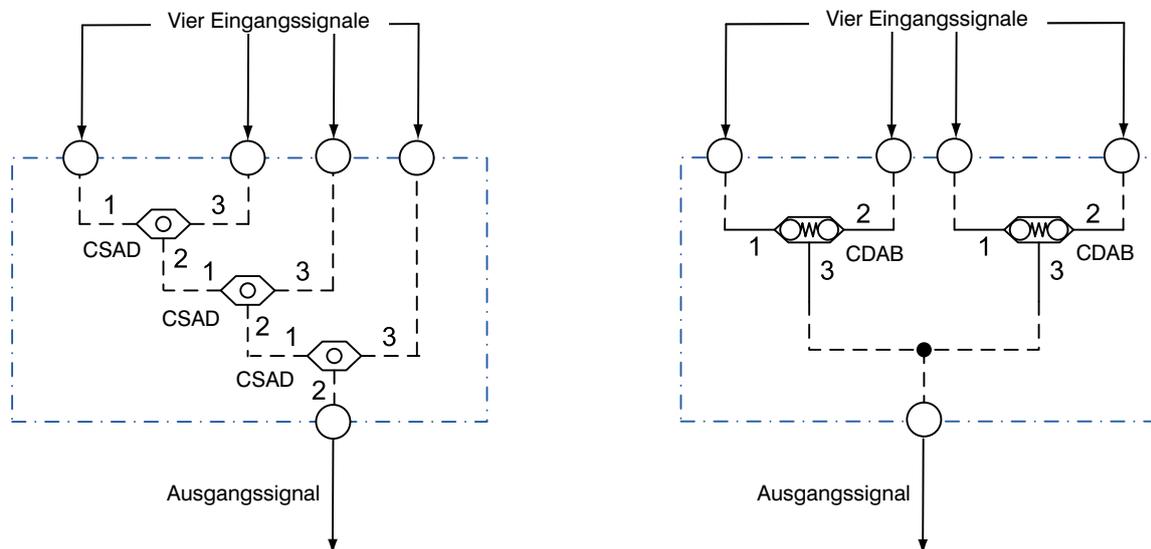
- Wechselventile werden zur Mehrfach-Lastabfrage benutzt, wobei das höchste Eingangssignal auf den Ausgangsanschluss gelegt wird. Wenn die Eingangssignale absinken, erlauben diese Ventile auch einen Abfall des Ausgangssignals.
- Wechsel-Rückschlagventile werden ebenfalls zur Mehrfach-Lastabfrage benutzt. Sie verhindern, dass Hochdrucksignale andere Elemente der Schaltung beeinflussen. Beachten Sie, dass Wechsel-Rückschlagventile keinen Abbau des

Ausgangssignals erlauben, wenn die Eingangssignale abfallen. Um den Druckabbau des Ausgangssignals zu erreichen, muss eine Entlastungsblende für einen minimalen Ölstrom vorgesehen werden. Der Einsatz von Wechselventilen löst das Problem des Druckabbaus, jedoch werden mehr Ventile benötigt als bei der Lösung mit Wechsel-Rückschlagventilen. Siehe Bild 1.



*Hinweis: SUN bietet Standardgehäuse an, die zwei bis sechs Einschraubbohrungen enthalten. Damit lassen sich Kaskadenschaltungen mit Wechselventilen realisieren. So gibt es zum Beispiel für den Rohrleitungseinbau die folgenden Standardgehäuse mit G 1/4":*

*XXV (2 Einschraubbohrungen)  
XVT (3 Einschraubbohrungen)  
VVL (4 Einschraubbohrungen)  
WVP (5 Einschraubbohrungen)  
VVS (6 Einschraubbohrungen)*



### Bild1: Vergleich Wechselventile / Wechsel-Rückschlagventile

In diesem Beispiel gibt es vier Eingangssignale. Wenn drei Wechselventile CSAD eingesetzt werden, ist sichergestellt, dass beim Absinken der Eingangssignale auch das Ausgangssignal mit absinkt. Bei der Version mit Wechsel-Rückschlagventilen CDAB, von denen zwei benötigt werden, bleibt beim Absinken der Eingangssignale das Ausgangssignal „eingesperrt“ und muss über eine Entlastungsblende abgebaut werden.

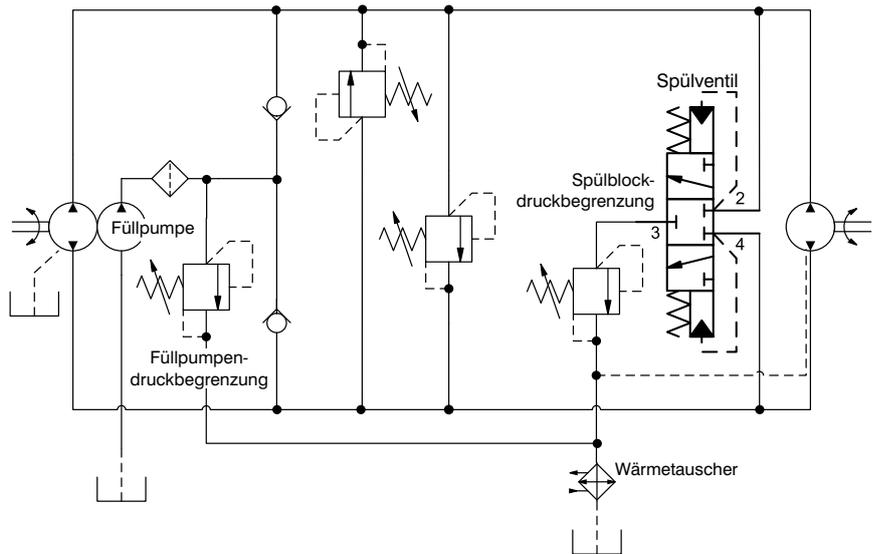
## Wechselventile

### Wechselventile in Schieberbauweise

Alle Schieber-Wechselventile von SUN haben 4 Anschlüsse, obwohl in allen Fällen der Anschluss 1 nicht genutzt wird. Sie werden in vier verschiedenen Baugrößen, Serie 1 bis Serie 4, angeboten. Die Nenn-durchflüsse reichen, abhängig vom Modell, von 40 bis 480 l/min. Alle Versionen sind bis 350 bar an allen Anschlüssen zugelassen. Sie werden in drei unterschiedlichen Basisbauformen angeboten:

- Spülventil (3/3-Wechsel-Wegeventil)
- 3/3-Wechsel-Wegeventil
- 3/2-Wechsel-Wegeventil mit Federrückstellung

Spülventile werden eingesetzt, um aus den geschlossenen Kreisläufen von hydrostatischen Antrieben heißes und verschmutztes Öl auszuspülen. Wird das Druckbegrenzungsventil der Füll- oder Spülpumpe um 7-10 bar höher eingestellt als das Spülblock-Druckbegrenzungsventil, wird permanent das Fördervolumen der Spülpumpe aus dem Kreislauf zum Kühlen und Filtern ausgespült. Bei gleichen Drücken an Anschluss 2 und 4 bleibt das Ventil in der Mittelposition und alle Anschlüsse sind geschlossen. Wenn entweder Anschluss 2 oder 4 einen höheren Druck erkennt, wird die gegenüberliegende Seite (die Niederdruckseite des Kreislaufes) über Anschluss 3 mit dem Tank verbunden und das heiße Öl verlässt den Kreislauf. Der Druck auf der Niederdruckseite wird dabei vom Spülblock-Druckbegrenzungsventil aufrechterhalten. Siehe Bild 2.



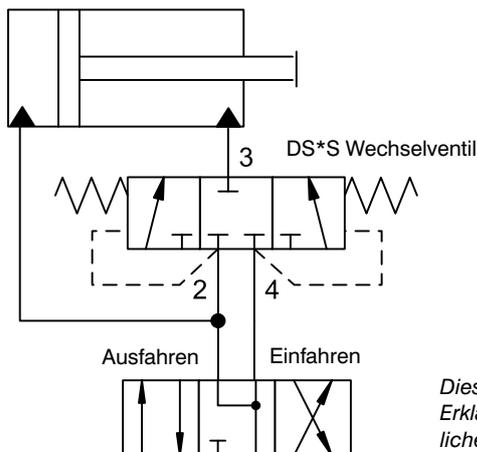
*Diese Zeichnung dient nur der Erklärung und stellt keinen wirklichen Schaltplan dar.*

**Bild 2:** Typische Schaltung des geschlossenen Kreislaufs eines hydrostatischen Antriebs

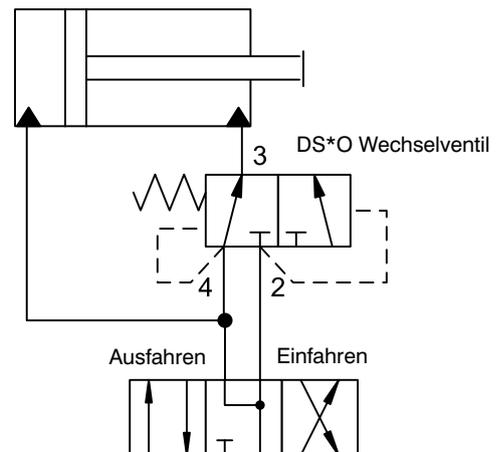
3/3-Wechsel-Wegeventile werden üblicherweise in Schaltungen mit permanentem Eilgang eingesetzt. Bei dieser federzentrierten Version sind in Mittelstellung alle Anschlüsse gesperrt, wenn die Drücke an den Anschlüssen 2 und 4 gleich sind. Der Zylinder kann dann nicht weiter ausfahren. Wenn entweder Anschluss 2 oder 4 einen höheren Druck erkennt, wird er mit dem gemeinsamen Anschluss 3 verbunden. Siehe Bild 3.

3/2-Wechsel-Wegeventile werden ebenfalls üblicherweise in Schaltungen mit permanentem Eilgang eingesetzt. Das Ventil befindet sich in der Endlage der

Federrückstellung, solange der Druck an Anschluss 2 geringer ist als der Wert der Feder plus dem Druck an Anschluss 4. Anschluss 4 und 3 sind dann miteinander verbunden. Wenn der Druck an Anschluss 2 höher ist als der Federwert plus dem Druck an Anschluss 4, werden Anschluss 2 und 3 miteinander verbunden. Diese Konfiguration kann dazu benutzt werden, in der Mittelstellung des Wegeventils den Zylinder in eine Schwimmstellung zu bringen. Ebenso wird, da die Stangenseite nicht verschlossen ist, die Wahrscheinlichkeit der stangenseitigen Druckverstärkung verringert. Siehe Bild 4.



**Bild 3:** Permanente Eilgangschialtung, Ventil neutral spannt Stangenseite ein



**Bild 4:** Permanente Eilgangschialtung, Ventil neutral in Schwimmstellung

*Diese Zeichnung dient nur der Erklärung und stellt keinen wirklichen Schaltplan dar.*

## Designkonzept und Merkmale

### Wechselventile mit 2 Anschlüssen – CSA\*

Die Wechselventile CSAA der Serie 1 und CSAW der Serie 0 mit zwei Anschlüssen haben einen externen Anschluss für das Ausgangssignal. Die Versionen CSAC und CSAY haben das Ausgangssignal an Anschluss 2 und eines der Eingangssignale am externen Anschluss.

### Wechselventile mit zwei Anschlüssen, versenkte Bauweise – CS\*N

Versenkte Wechselventile CS\*N mit zwei Anschlüssen sind dafür vorgesehen, bündig in Gehäuse oder Stellglieder eingebaut zu werden. Das CSAN hat einen Nenndurchfluss von 4,7 l/min, das CSZN 4 l/min. Das Ausgangssignal liegt bei beiden Varianten an Anschluss 2 an. Bitte lesen Sie sorgfältig die Informationen zu den T-162DP und T-382A Einschraubbohrungen, wenn Sie diese Ventile einsetzen wollen.

### Wechsel-Rückschlagventile mit zwei Anschlüssen – CDAA und CDAC

Das Wechsel-Rückschlagventil CDAA hat einen externen Anschluss für das Ausgangssignal. Die CDAC Version hat das Ausgangssignal an Anschluss 2 und eines der Eingangssignale am externen Anschluss.

### Wechselventile mit 3 Anschlüssen – CSA\*

Die Wechselventile CSAB (Serie 1) und CSAX (Serie 0) haben den Ausgang an Anschluss 3, während die CSAD und CSAZ Versionen das Ausgangssignal an Anschluss 2 haben.

### Wechsel-Rückschlagventile mit 3 Anschlüssen - CDAB und CDAD

Das Wechsel-Rückschlagventil CDAB hat das Ausgangssignal an Anschluss 3, während die CDAD Version das Ausgangssignal an Anschluss 2 hat.

### Spülventile mit vier Anschlüssen – DS\*H

Die Ventile haben folgende Kenndaten:

- Der Schieber ist hydraulisch gedämpft und vermeidet so ein hartes Anschlagen in den Endlagen mit der Folge von potentiellen Beschädigungen.
- Das Merkmal der hydraulischen Dämpfung führt zu einem geringen Steueröl-

strom von 0,4 l/min von den Arbeitsanschlüssen 2 oder 4 zum Ausgang 3. Diese Eigenschaft erlaubt es, auch bei Neutralstellung des Ventils das Druckbegrenzungsventil des Spülblocks einzustellen.

- Vier Schalldrücke sind erhältlich: 3,5, 5, 7 und 10,5 bar. Beachten Sie, dass bei zu niedrigem Schalldruck schon der Druck der Füllpumpe alleine ausreichen kann, das Ventil umzuschalten. Gehen Sie bei der Auswahl des Schalldrucks sehr sorgfältig vor!

### Spülventile mit vier Anschlüssen und Schaltzeitverzögerung – DS\*D

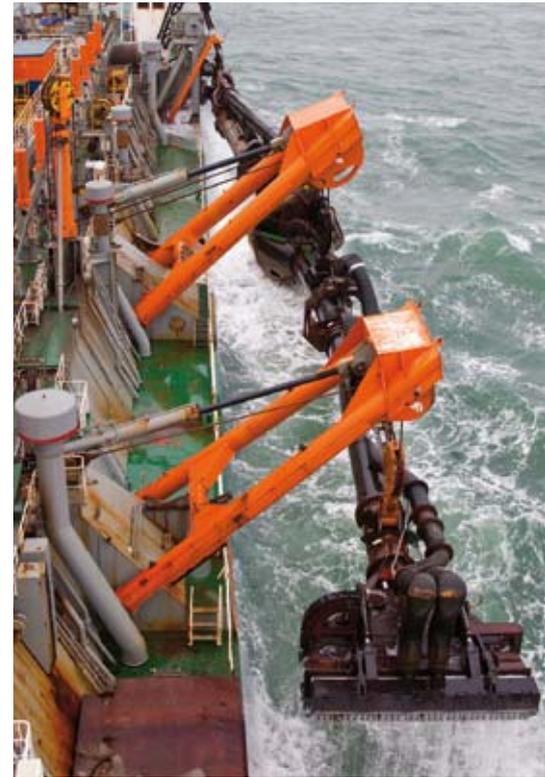
SUNs besonderes Spülventil DS\*D mit Schaltzeitverzögerung wurde konstruiert, um einige häufiger auftretende Probleme an hydrostatischen Getrieben zu lösen.

1. Bei der Umkehr des Pumpenförderstroms wird ein Standardspülventil, angesteuert von der Seite mit dem höchsten Druck, sehr schnell von der einen Seite des Kreislaufs auf die andere umschalten. Bei einigen Anwendungen, bei denen schnelles Reversieren nötig ist, so wie Antriebe von Bohrern oder Förderschnecken, können hohe Drücke und Volumenstromspitzen auftreten. Komponenten hinter dem Spülventil wie Wärmetauscher, Filter oder Motorgehäuse könnten dadurch beschädigt werden.

2. Plötzliche Volumenstromverluste innerhalb des geschlossenen Kreislaufs können zu Beschädigungen durch Kavitation an Pumpen oder Motoren führen, wenn die momentanen Verluste größer sind als das Fördervolumen der Füllpumpe.

Mit dem Merkmal der Schaltzeitverzögerung zentriert der Schieber des Spülventils sehr schnell, wenn sich der Druck an den Arbeitsanschlüssen umkehrt. Das Ventil bleibt zentriert, solange der Druck an den Arbeitsanschlüssen 20 bar plus der Einstellung des Druckbegrenzungsventils (14 bar) oder mehr beträgt. Das Ventil wird erst dann schalten, wenn eine Seite des Kreislaufs auf einen Wert unter 34 bar absinkt. Erst wenn sich der Druck auf der Niederdruckseite tatsächlich stabilisiert hat, wird ein kontrolliertes Schalten des Ventils erfolgen. Diese Zeitverzögerung beträgt ca. 2 Sekunden. Die Ventile haben folgende Kenndaten:

- Die gleiche hydraulische Dämpfung und den resultierenden Steuerölstrom wie bei den DS\*H Wechselventilen.
- Auch wenn sich das Ventil in Neutralstellung befindet, kann das Druckbegren-



zungsventil eingestellt und überprüft werden.

- Bei den Ventilen mit Schaltzeitverzögerung gibt es nur einen Schalldruck von 5 bar.
- Gegenwärtig wird das Spülventil mit Schaltzeitverzögerung nur in zwei Baugrößen angeboten, Serie 2 und 3.

### 3/3-Wechsel-Wegeventile – DS\*S Die Ventile haben folgende Kenndaten:

- Vier Schalldrücke sind erhältlich: 2, 5, 7 und 10,5 bar.
- Die maximale Leckage beträgt 50 ccm bei 70 bar.
- Ermöglicht das Halten von voreilenden Lasten in Eilgangschaltungen.
- Dieses Ventil verhindert wegen der Schieberleckage nicht das Driften von Zylindern.

### 3/2-Wechsel-Wegeventile – DS\*O Die Ventile haben folgende Kenndaten:

- Zwei Schalldrücke sind erhältlich, 2 und 5 bar.
- Die maximale Leckage beträgt 50 ccm bei 70 bar.

**Wechselventile**

Funktion	Beschreibung	Kapazität	Modell	Bohrung	Symbol
2 Anschlüsse	Wechselventil, externer Signalanschluss	10 l/min	CSAA	T-13A	
		4,7 l/min	CSAW	T-162A	
2 Anschlüsse	Wechselventil, Signal an Anschluss 2	10 l/min	CSAC	T-13A	
		4,7 l/min	CSAY	T-162A	
2 Anschlüsse	Wechsel-Rückschlagventil, externer Signalanschluss	10 l/min	CDA A	T-13A	
2 Anschlüsse	Wechsel-Rückschlagventil, Signal an Anschluss 2	10 l/min	CDAC	T-13A	
2 Anschlüsse	Wechselventil, versenkte Bauweise, Signal an Anschluss 2	4,7 l/min	CSAN	T-162DP	
		4 l/min	CSZN	T-382A	
3 Anschlüsse	Wechselventil, Signal an Anschluss 3	10 l/min	CSAB	T-11A	
		4,7 l/min	CSAX	T-163A	
3 Anschlüsse	Wechselventil, Signal an Anschluss 2	10 l/min	CSAD	T-11A	
		4,7 l/min	CSAZ	T-163A	
3 Anschlüsse	Wechsel-Rückschlagventil, Signal an Anschluss 3	10 l/min	CDAB	T-11A	
3 Anschlüsse	Wechsel-Rückschlagventil, Signal an Anschluss 2	10 l/min	CDAD	T-11A	
4 Anschlüsse	Spülventil	40 l/min	DSCH	T-31A	
		80 l/min	DSEH	T-32A	
		160 l/min	DSGH	T-33A	
		320 l/min	DSIH	T-34A	
4 Anschlüsse	Spülventil mit Schaltzeitver- zögerung	80 l/min	DSDD	T-32A	
		160 l/min	DSFD	T-33A	
4 Anschlüsse	3/3-Wechsel-Wegeventil	60 l/min	DSCS	T-31A	
		120 l/min	DSES	T-32A	
		240 l/min	DSGS	T-33A	
		480 l/min	DSIS	T-34A	
4 Anschlüsse	3/3-Wechsel-Wegeventil, Federrückstellung	60 l/min	DSCO	T-31A	
		120 l/min	DSEO	T-32A	
		240 l/min	DSGO	T-33A	
		480 l/min	DSIO	T-34A	