

*Qualitätsprodukte für  
den anspruchsvollen Einsatz*



**BREMSSYSTEME**



# ANWENDUNGEN BREMSSYSTEME

Bei mechanischen Antrieben, Fahrzeugen sowie in vielen Maschinen sind Bremsen ein entscheidendes Sicherheitselement. Ihre Zuverlässigkeit und Langlebigkeit sind ausschlaggebend für die Sicherheit und Qualität der gesamten Anlage.

Bremssysteme sorgen für die kontrollierte Verzögerung und den sicheren Stillstand der Gesamtanlage beziehungsweise ihrer beweglichen Komponenten. Als sicherheitsrelevante Elemente müssen sie daher sehr hohe Anforderungen erfüllen. Diese hängen vom jeweiligen Einsatzumfeld ab. Deshalb müssen Bremssysteme für den betreffenden Anwendungsfall spezifisch ausgelegt werden.

Hydraulisch betätigte Bremsen kommen vorwiegend dort zum Einsatz, wo auf kleinstem Raum hohe Bremskräfte bei zugleich feinfühligere Kontrolle ausgeübt werden müssen. Bei Anwendungen mit besonders hohen Sicherheitsanforderungen - beispielsweise bei Fahrzeugen und Seilbahnen - werden Bremssysteme mit zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen wie redundanten Ventilen oder einer Schaltstellenüberwachung abgesichert.

Bei Windgeneratoren kommen hydraulisch betätigte Bremssysteme bei der Azimut-Ausrichtung und -Fixierung zum Einsatz. Gerade bei hohen Windgeschwindigkeiten muss das System kontrolliert aus dem Wind gedreht und zum Stillstand gebracht werden können, um Schäden am Getriebe und am Generator zu vermeiden.

Auch bei stationären Maschinen wie zum Beispiel in der Textilherstellung spielen Bremssysteme eine entscheidende Rolle. Hier müssen beispielsweise schnell drehende Trommeln in wenigen Millisekunden abgebremst



werden, ohne dass sich die Textilfäden ineinander verfangen oder gar reißen

Typische Einsatzbereiche für hydraulische Bremssysteme sind unter anderem:

- Schienenfahrzeuge
- Mobile Arbeitsmaschinen
- Winden
- Windgeneratoren
- Materiallifte
- Textilmaschinen
- Seilbahnen
- Kränen



# ANFORDERUNGEN **BRANCHE**

Bremssysteme müssen eine sichere, schnelle und kontrollierte Bremsung gewährleisten. Hierfür muss der Konstrukteur bei der Auslegung eine Reihe von Punkten beachten. Voraussetzung für ein feinfühliges Bremsverhalten ist insbesondere, dass die Hydraulik möglichst linear und mit kleiner Hysterese auf das eigentliche Bremssystem wirkt.

**Worauf es bei Bremssystemen ankommt:**

## **KONTROLLE**

Für einen kontrollierbaren Bremsablauf kommt es entscheidend auf eine stetige Veränderbarkeit der Bremskraft an.

## **SCHNELLIGKEIT**

Die Reaktionszeit des als Stellglied eingesetzten Hydraulikventils muss kurz sein, damit die Bremswirkung schnell einsetzt.

## **SICHERHEIT**

Die jederzeitige sichere Funktion des Systems bedingt hohe Anforderungen an die eingesetzten Komponenten.

## **EFFIZIENZ**

Die umgesetzte Energie ist auf ein Minimum zu beschränken, um hohe Temperaturen im Hydrauliksystem zu vermeiden.

## **LANGLEBIGKEIT**

Bei hydraulischen Bremssystemen kommen moderne Hochleistungswerkstoffe zum Einsatz. Sie sind daher sehr langlebig und wartungsarm.

## **KOMPAKTHEIT**

Hydraulische Bremsen zeichnen sich durch eine hohe Leistungsdichte aus. Dies ermöglicht kompakte Abmessungen und platzsparende Lösungen.

Moderne hydraulische Bremssysteme werden mithilfe von Proportionalventilen betätigt. Bei diesen lassen sich Kolbenpositionen und damit hydraulische Drücke über Elektromagnete exakt einstellen, wodurch die Bremskraft linear zunimmt. In solchen Systemen kommen oft Proportional-Druckventile zum Einsatz. Immer öfter werden jedoch geschlossene Druckregelkreise mit Proportional-Drosseln und der dazugehörigen Elektronik gewählt.

Damit die Systeme gut regelbar sind, weisen diese Ventile kleine Hysteresen auf und sind präzise linear einstellbar. Häufig kommen die Ventile in Speicherladesystemen zum Einsatz, was kleine Leck- bzw. Steuerölvolumina des Hydraulikventils voraussetzt. Bei federbelasteten Bremsanlagen ist zudem eine Druckentlastung auf nahezu null bar wichtig, um ein Schleifen der Bremse zu unterbinden.

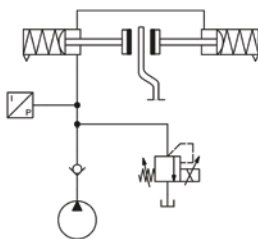


# HYDRAULISCHE BREMSSYSTEME

Bremssysteme werden in aktive und passive Systeme eingeteilt. Betriebsbremsen sind oft als aktives Bremssystem ausgelegt. Bei Sicherheitsbremsen handelt es sich dagegen ausschliesslich um passive Systeme, deren Bremswirkung durch Federkraft bewirkt wird. Bei beiden Systemen gibt es die verschiedensten hydraulischen Ansteuermethoden. Gesteuerte Hydrauliklösungen werden mithilfe von Druckbegrenzungs- bzw. Druckregelventilen realisiert. Bei geschlossenen hydraulischen Druckregelungen werden entweder Druckbegrenzungen oder Drosselventile eingesetzt. In beiden Fällen ist eine für die Ventile optimierte Elektronik von zentraler Bedeutung.

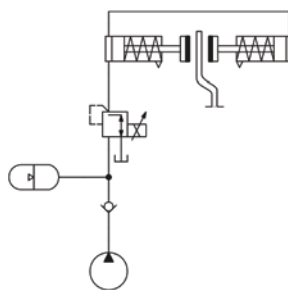
## MIT DRUCKBEGRENZUNG

Mittels eines proportionalen Druckbegrenzungsventils wird der Druck im Zylinder auf die benötigte Bremskraft eingestellt. Zusätzlich wird der Druck in der Bremsanlage mittels Drucksensor überwacht. In der Regel sind dies direktgesteuerte Ventile mit kompakter Abmessung und kurzen Reaktionszeiten. Bei aktiven Systemen müssen in der Regel inverse Hydraulikventile gewählt werden. Inverse Ventile sind federbeaufschlagt im stromlosen Zustand auf den maximalen Druckwert eingestellt. Dieser Maximalwert kann mittels einer Verstellerschraube angepasst werden.



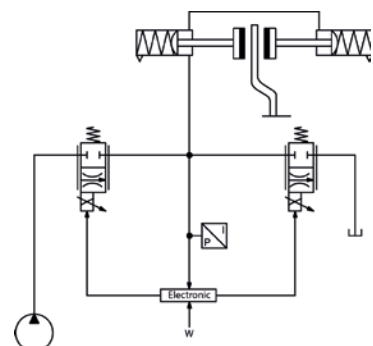
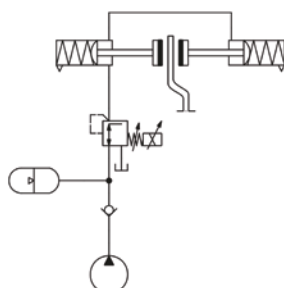
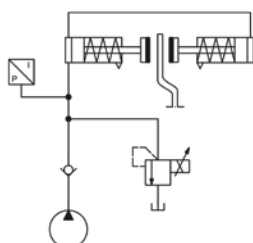
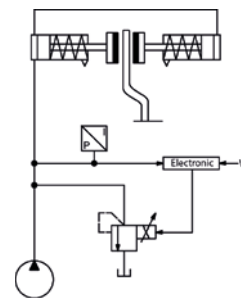
## MIT DRUCKREGELVENTILEN

Mittels eines proportionalen Druckregelventils wird der Zylinderdruck auf die benötigte Bremskraft eingestellt. Der Ausgangsdruck der Regelventile ist vom Eingangsdruck entkoppelt. Somit spielen höhere Eingangsdrücke bezüglich Bremsdruck keine Rolle. Oft werden diese Systeme im Speicherladebetrieb eingesetzt, um möglichst lange Ausschaltzeiten der Motor/-Pumpeneinheit zu erreichen. Bei Proportionalregelventilen dürfen deshalb nur geringe Leckagen auftreten. Aktive Systeme erfordern in der Regel eine inverse Ventilfunktion.



## MIT ELEKTRONISCHER DRUCKREGELUNG

Als Stellglied wird einerseits eine Proportionaldruckbegrenzung eingesetzt. Mittels Drucksensor wird der Bremsdruck auf die Elektronik zurückgeführt, welche den Ist- mit dem Sollwert vergleicht. Alternativ kann die Regelung mit zwei Proportionaldrosseln erfolgen, wobei eine Drossel in der Druckleitung, die andere in der Tankleitung eingebaut ist. Proportionaldrosseln zeichnen sich durch hohe Geschwindigkeiten sowie höhere Flexibilität zur optimalen Einstellung des Reglers aus.





# VENTILTECHNIK

Je nach Bremsanlage ist der Einsatz von Proportionalventilen unterschiedlicher Grössen erforderlich. Für enge Platzverhältnisse wurden kleine, kompakte Ventile in direktgesteuerter Ausführung entwickelt. Für Grossanlagen kommen eher vorgesteuerte Ventile zum Einsatz. Angesichts der unterschiedlichen Anforderungen stehen für die Wahl des geeignetsten Ventils über 20 Varianten zur Verfügung. Die Bandbreite reicht dabei von Ventilen mit niedrigem maximalen Ausgangsdruck bis zu solchen mit maximal 450 bar. Auch die Durchflussmengen variieren von einigen 100 ml/min bis zu 40 l/min.

## DRUCKREGELVENTILE

### MDPPM16

Die kleine, kompakte Lösung

P max.: 40 bar  
Q max.: 6 l/min  
Grösse: M16-Senkung

### MGPPM16

Die kompakte Lösung für höhere Bremsdrücke

P max.: 100 bar  
Q max.: 6 l/min  
Grösse: M16-Senkung

### MPPPU10

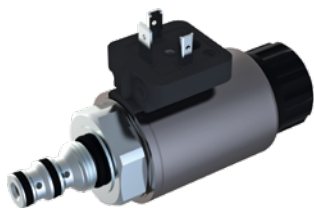
Die Lösung für grössere Bremszylinder

P max.: bis 350 bar  
Q max.: 20 l/min  
Grösse: UNF 7/8-14-Senkung

### MQPPM22

Für schnelle Bewegungen grosser Bremszylinder

P max.: bis 350 bar  
Q max.: 40 l/min  
Grösse: M22-Senkung



MDPPM16

## DRUCKBEGRENZUNGSVENTILE

### BDPPM18

Die kleine, kompakte Lösung

P max.: 315 bar  
Q max.: 8 l/min  
Grösse: M18-Senkung

### BDPPM22

Die Lösung für grössere Bremszylinder

P max.: bis 350 bar  
Q max.: 25 l/min  
Grösse: M22-Senkung

### BSPPM22

Für hohe Bremsdrücke, sitzdichte Ausführung

P max.: bis 450 bar  
Q max.: 2 l/min  
Grösse: M22-Senkung



BDPPM22\_W

## DROSSELVENTILE

### DNPPM18 / DOPPM18

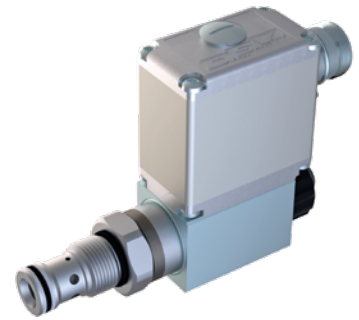
Die kleine, kompakte Lösung

P max.: 250 bar  
Q max.: 12 l/min  
Grösse: M18-Senkung

### DNPPM22 / DOPPM22

Für schnelle Bewegungen grosser Bremszylinder

P max.: 350 bar  
Q max.: 25 l/min  
Grösse: M22-Senkung



D\_PP22\_ME

Reglersystem	Druckbegrenzung	Druckregelung	Elektr. Regelung
Druckgenauigkeit	■ ■ □ □ □	■ ■ ■ □ □	■ ■ ■ ■ ■
Platzverhältnis	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ □	■ ■ □ □ □
Kosten	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ □	■ ■ □ □ □
Dichtheit	■ ■ ■ ■ □	■ ■ □ □ □	■ ■ ■ □ □
Ansprechzeiten und Hysterese	■ ■ ■ □ □	■ ■ ■ □ □	■ ■ ■ ■ ■

# ELEKTRONIKGERÄTE

Die Ansteuerung von Proportionalventilen erfolgt mithilfe von elektronischen Steuergeräten. Sie steuern bzw. regeln den Magnetstrom im Ventil. Durch die Pulsweitenmodulation mit überlagertem Dithersignal wird hierbei eine sehr feinfühligste Steuerung des Ventils mit geringer Hysterese gewährleistet.

Unsere Steuergeräte sind mit Mikroprozessoren ausgestattet. Die hierdurch erweiterte Funktionalität erhöht die Flexibilität des Einsatzes in unterschiedlichen Steuerungssystemen. Die verschiedenen Elektronikgeräte bieten Verstärker- und Reglerfunktionen mit optionaler Feldbus-Schnittstelle zur einfachen Anbindung an übergeordnete Steuerungen.

Entscheidende Voraussetzung für eine optimale elektronische Regelung des Drucks sind eine hochwertige Signalaufbereitung und Ansteuerung der Magnete. Hierfür stehen drei verschiedene Elektronikvarianten zur Auswahl. Eine übersichtliche Parametrier- und Diagnosesoftware unterstützt die Einstellung der Ventilparameter und des PID-Reglers gezielt.

## SCHNAPP-MODUL SD7

Digitaler Elektronikregler für die Ansteuerung von maximal 2 Magneten für die Montage im Schaltschrank.

Die Zuordnung der Ein- und Ausgänge ist variabel. Dies erlaubt eine optimale Nutzung der vorhandenen Hardware und ermöglicht eine flexible Anpassung an die Applikation auch ohne Programmierkenntnisse.

Parameteränderungen werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt, so dass sie nach einem erneuten Einschalten der Steuerung wieder zur Verfügung stehen.



SD7

Anstelle einer Analog-Schnittstelle kann für alle Typen auch eine Feldbus-Schnittstelle (Profibus DP, CANopen, J1939 oder HART) verwendet werden. Neben der 24VDC-Ausführung ist eine 12VDC-Version erhältlich.

## ON-BOARD-ELEKTRONIK DSV

Das digitale Reglermodul für die Ansteuerung von maximal 2 Magneten ist direkt auf dem Magneten aufgebaut. Dieses „Digital Smart Valve“ verfügt auf kleinstem Raum über eine digitale Elektronik, die zurzeit die kompakteste Ausführung auf dem Markt darstellt. Diese Lösungen wurden speziell für anspruchsvolle Anwendungen im Blockbau für stationäre und mobile Systeme konzipiert. Diese Plug & Play-Ventile bestehen durch ihre einfache Inbetriebnahme. Der problemlose Austausch ermöglicht schnelle Reparaturen und damit kurze Stillstandszeiten. Die Ansteuerung kann über analoge Signale oder über einen CAN-Feldbus erfolgen.



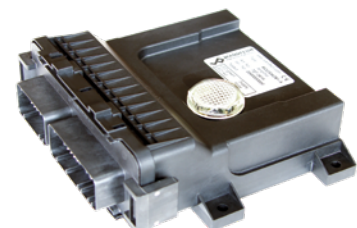
DSV

## MOBILELEKTRONIK MD2

Das digitale Verstärker- und Reglermodul MD2 für maximal 8 Magnete wurde speziell für die Ansteuerung von Hydraulikventilen unter extremen Umgebungsbedingungen entwickelt. Der Einsatz dieses Gerätes bietet sich überall dort an, wo Nässe, Vibrationen, höhere Temperaturen oder schwankende Versorgungsspannungen auftreten. Dank der grossen Versorgungsspannungstoleranz (8...32VDC), kann die MD2 flexibel in unterschiedliche Systeme eingebaut werden.

Das Modul verfügt über digitale Ein- und Ausgänge sowie über leistungsstarke PWM-Ausgänge, um die Magnetventile anzusteuern. Die digitalen Eingänge können problemlos Frequenz- oder PWM-Signale verarbeiten. Statt mit einer Analog-Schnittstelle ist die MD2 auch mit CAN-Feldbus-Schnittstelle erhältlich.

Die MD2 ist die ideale Lösung, wenn mehrere Bremssysteme über eine Elektronikplatine angesteuert werden sollen.



MD2

# INDIVIDUELLE LÖSUNGEN

Wandfluh bietet auf Basis bestehender Komponenten auch eine Vielzahl von individuellen Lösungen an. Zusammen mit dem Kunden werden die Anforderungen definiert und anschliessend ein hierfür optimiertes Produkt entwickelt. Dank der grossen Erfahrung unserer Ingenieure und der Flexibilität unserer Produktionsorganisation finden wir dabei die optimale Lösung für Ihren speziellen Bedarf.

## EXPLOSIONSSCHUTZ

Einsätze im Einwirkungsbereich explosiver Flüssigkeiten und Gasen setzen entsprechend abgesicherte Technik voraus. Insbesondere in Branchen wie der Förderung und Verarbeitung von Erdöl oder Erdgas, aber auch in Minen mit starker Staubentwicklung oder Gasfreisetzung wird explosionsgeschützte Ventiltechnik benötigt.



MQBPM22\_M248

## KORROSIONSSCHUTZ

Bei Ventilen, die in ständigem Kontakt mit Salzwasser und salzhaltiger Atmosphäre stehen oder starker Witterung ausgesetzt sind, ist ein verstärkter Korrosionsschutz zur Erhöhung der Lebensdauer erforderlich. Hierfür gibt es wahlweise Ventile mit einer Zink-/Nickel-Beschichtung (> 800 h Salzprühtest) oder in rostfreier Ausführung (AISI 3162).



MDIPM16

## TIEFTEMPERATURANWENDUNGEN

Für Anwendungen in kalten Umgebungen gibt es Ventile in zwei Tieftemperatur-Ausführungen

### Z604 (-40 °C):

angepasste Dichtungen, teilweise angepasste Passungsspiele

### Z591 (-60 °C):

spezielle Materialien, Spezial-Dichtungen, erhöhte Passungsspiele



## SCHWEIZ

### **Wandfluh AG** **Hydraulik + Elektronik**

Helkenstrasse 13  
3714 Frutigen  
Tel. +41 33 672 72 52  
Fax +41 33 672 72 87  
sales-ch@wandfluh.com  
www.wandfluh.com

## SCHWEIZ

### **Wandfluh Produktions AG**

Parallelstrasse 42  
3714 Frutigen  
Tel. +41 33 672 73 73  
Fax +41 33 672 73 93  
wapro@wandfluh.com  
www.wapro.ch

## DEUTSCHLAND

### **Wandfluh GmbH**

Friedrich-Wöhler-Strasse 12  
78576 Emmingen  
Tel. +49 74 65 92 74 0  
Fax +49 74 65 92 74 20  
info@wandfluh.de  
www.wandfluh.de

## ÖSTERREICH

### **Wandfluh GmbH**

Färbergasse 15  
6850 Dornbirn  
Tel. +43 55 72 38 62 72 0  
office-at@wandfluh.com  
www.wandfluh.at

## FRANKREICH

### **Wandfluh SARL**

Parc Technologique  
Immeuble le Pôle  
333, Cours du Troisième Millénaire  
69791 Saint-Priest Cedex  
Tel. +33 4 72 79 01 19  
Fax +33 4 13 57 02 41  
contact@wandfluh.fr  
www.wandfluh.fr

## UNITED KINGDOM

### **Wandfluh UK Ltd.**

Northfield Road  
Southam CV47 0FG  
Tel. +44 1 926 81 00 81  
Fax +44 1 926 81 00 66  
sales@wandfluh.co.uk  
www.wandfluh.co.uk



## CHINA

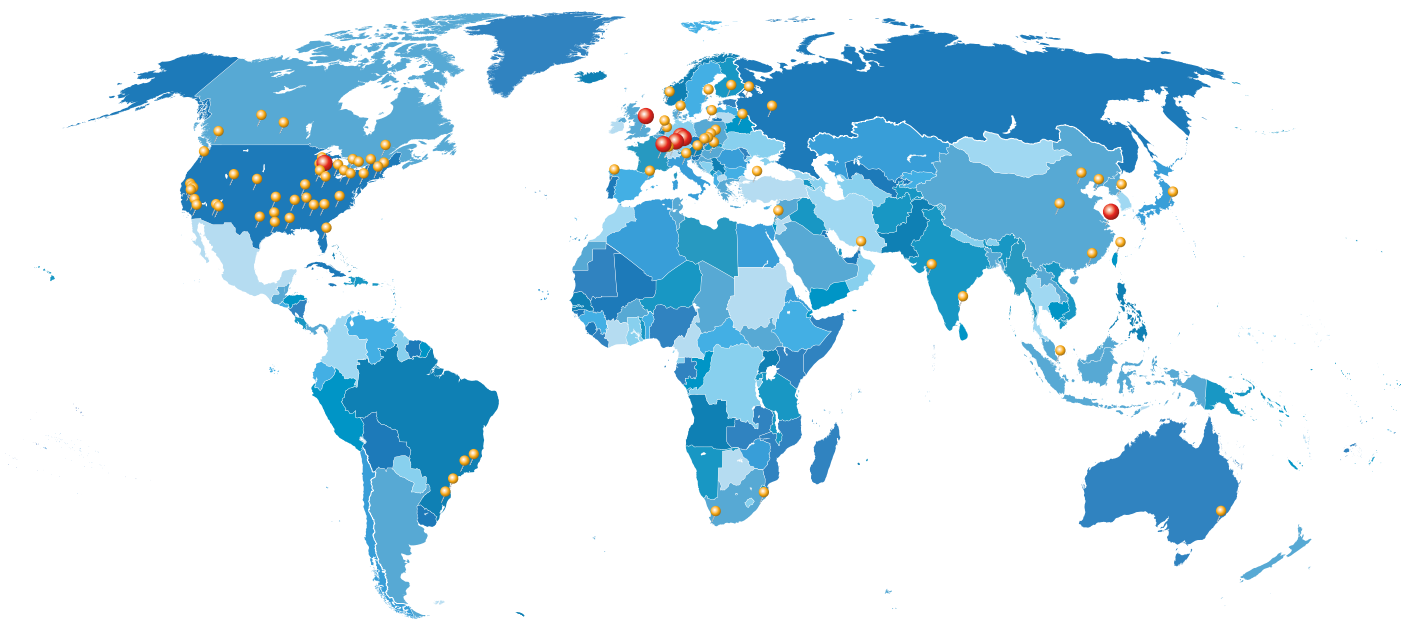
### **Wandfluh (Shanghai)** **Hydraulic System Co. Ltd.**

No. 450 Beihengshahe Road  
Minhang District  
Shanghai 201 108  
Tel. +86 21 67 68 12 16  
Fax +86 21 67 86 12 18  
sales@wandfluh.com.cn  
www.wandfluh.com.cn

## AMERIKA

### **Wandfluh of America, Inc.**

909 High Street  
Mundelein, IL 60060, USA  
Tel. +1 847 566 57 00  
Fax +1 847 566 57 33  
sales@wandfluh-us.com  
www.wandfluh-us.com



SOLUTIONS SINCE 1946