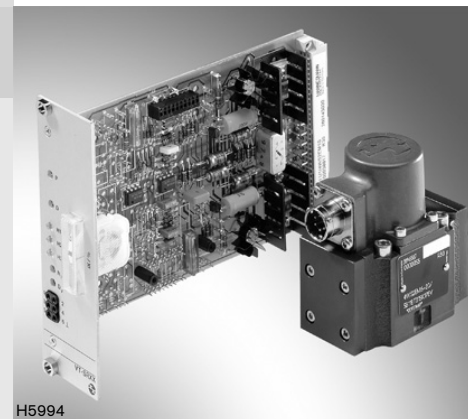


# 4/3-Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung

**RD 29564-XN-102-B2/11.06**  
Ersetzt: 10.04

Typ 4WS2EM 6...XN...-102

Nenngröße 6  
Geräteserie 2X  
Maximaler Betriebsdruck 315 bar  
Maximaler Volumenstrom 48 l/min



H5994

**ATEX – Geräte**  
Für explosionsgefährdete Bereiche

Teil II    Technisches Datenblatt



#### Angaben zum Explosionsschutz:

Einsatzbereich nach Explosionsschutz-Richtlinie und Zündschutzart nach EN 50014:1997+A1+A2

– Einsatzbereich nach RL 94/9/EG

– **II3G**: Zündschutzart EEx nA II T5 nach EN 50021:1999

**II3D**: Schutzart IP 65, T100 °C nach

EN 50281-1-1:1998+A1

## Was Sie über diese Betriebsanleitung wissen müssen

Diese Betriebsanleitung gilt für Rexroth Ventile in explosionsgeschützter Ausführung und besteht aus den folgenden drei Teilen:

- |          |                                |                    |                              |
|----------|--------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Teil I   | Allgemeine Informationen       | RD 07010-X-B1      | } <b>Mat.-Nr. R901035208</b> |
| Teil II  | Technisches Datenblatt         | RD 29564-XN-102-B2 |                              |
| Teil III | Produktspezifische Anweisungen | RD 29564-XN-102-B3 |                              |

Weitere Informationen zum richtigen Umgang mit Hydraulikprodukten von Rexroth finden Sie in unserer Druckschrift „Allgemeine Produktinformation für Hydraulikprodukte“ RD 07008.

## Inhaltsübersicht

---

Inhalt	Seite
Merkmale	2
Bestellangaben und Lieferumfang	3
Symbol	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5, 6
Angaben zum Explosionsschutz	6
Externe Ansterelektronik	6
Leitungsdose	6
Elektrischer Anschluss	6
Kennlinien	7, 8
Geräteabmessungen	9
Spülplatte	10

## Merkmale

---

- Servo-Wegeventil zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 und 22
- Ventil zur Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelung
- 2-stufiges Servoventil mit mechanischer Rückführung
- 1. Stufe als Düsen-Prallplattenverstärker
- für Plattenaufbau,  
Lochbild nach ISO 4401-03-02-0-05  
Anschlussplatten nach Technischem Datenblatt RD 45052  
(separate Bestellung)
- trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnet-  
spalte durch die Druckflüssigkeit
- verschleißfreies Kolben-Rückführungselement
- Ansteuerung:  
externe Ansterelektronik im Eurokartenformat oder in  
Modulbauweise (separate Bestellung), siehe Seite 6
- Ventil ist justiert und geprüft
- Druckräume an der Steuerhülse mit Spaltdichtung,  
deshalb kein Dichtringverschleiß
- Filter für 1. Stufe von außen frei zugänglich

## Bestellangaben und Lieferumfang

<b>4WS2EM</b>	<b>6</b>	<b>-2X/</b>	<b>B</b>	<b>11</b>	<b>XN</b>	<b>ET</b>	<b>K17</b>	<b>V</b>	<b>-102</b>
elektrisch betätigtes 2-stufiges Servoventil in 4/3-Wegeausführung mit mechanischer Rückführung für <b>externe</b> Ansteuerelektronik									102 = Sonder-Nummer <sup>6)</sup>
Nenngröße 6 = 6									<b>Dichtungswerkstoff</b> V = FKM-Dichtungen geeignet für Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524
Geräteserie 20 bis 29 = 2X (20 bis 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)									<b>Kolbenüberdeckung</b> <sup>5)</sup> E = 0 ... 0,5 % negativ D = 0 ... 0,5 % positiv C = 3 ... 5 % positiv
<b>Nennvolumenstrom</b> <sup>1)</sup>									<b>K17 = elektrischer Anschluss über Gerätestecker</b> Leitungsdose separat bestellen, siehe Seite 6
2 l/min = 2									<b>Eingangsdruckbereich</b> <sup>4)</sup>
5 l/min = 5									210 = 10 bis 210 bar
10 l/min = 10									315 = 10 bis 315 bar
15 l/min = 15									ET = Steuerölauführung und -rückführung intern <sup>3)</sup>
20 l/min = 20									<b>XN =</b> Ventil in explosionsgeschützter Bauart Details siehe Angaben zum Explosionsschutz, Seite 6
25 l/min = 25									
Kennlinien, siehe Seite 7 (Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion beachten)									
Ventil für <b>externe</b> Ansteuerelektronik Spule Nr. 11 (30 mA/85 Ω je Spule) <sup>2)</sup>									= 11

### im Lieferumfang:

Ventil-Betriebsanleitung

#### 1) Nennvolumenstrom

Der Nennvolumenstrom bezieht sich auf 100 % Sollwertsignal bei 70 bar Ventildruckdifferenz (je Steuerkante 35 bar). Die Ventildruckdifferenz ist als Bezugsgröße zu betrachten. Andere Werte bewirken eine Änderung des Volumenstroms. Zu beachten ist eine mögliche Nennvolumenstromtoleranz von  $\pm 10\%$  (siehe Volumenstrom-Signalfunktion Seite 7).

#### 2) Externe Ansteuerelektronik

Das Stellsignal muss aus einer stromgeregelten Endstufe gebildet werden. Ansteuerelektroniken (Servoverstärker) siehe Seite 6.

#### 3) Steueröl

Dieses Ventil wird nur mit interner Steuerölauführung und -rückführung geliefert.

#### 4) Eingangsdruckbereich

Es ist auf möglichst konstanten Systemdruck zu achten. Bezüglich der Dynamik muss innerhalb des zulässigen Druckes von 10 ... 210 bar bzw. 10 ... 315 bar die Frequenzgangabhängigkeit beachtet werden.

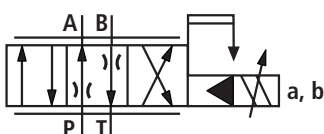
#### 5) Kolbenüberdeckung

Die Kolbenüberdeckung ist in % des Steuerkolbennennhubs angegeben.

#### 6) Sonder-Nummer "102"

Die Kanäle P  $\rightarrow$  A und B  $\rightarrow$  T sind ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet.

## Symbol



## Funktion, Schnitt

### 4WS2EM 6-2X/...XN...-102

Ventile dieses Typs sind elektrisch betätigte, 2-stufige Servo-Wegeventile mit Lochbild nach ISO 4401-03-02-0-05. Sie werden vorwiegend für Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelungen eingesetzt.

Diese Ventile bestehen aus einem elektromechanischen Wandler (Torquemotor) (1), einem hydraulischen Verstärker (Prinzip: Düsen - Prallplatte) (2) und einem Steuerkolben (3) in einer Hülse (2. Stufe), der über eine mechanische Rückführung mit dem Torquemotor verbunden ist.

Durch ein elektrisches Eingangssignal an den Spulen (4) des Torquemotors wird über einen Permanentmagneten eine Kraft auf den Anker (5) erzeugt, die in Verbindung mit einem Biegerohr (6) ein Drehmoment bewirkt. Dadurch wird die durch einen Bolzen mit dem Biegerohr (6) verbundene Prallplatte (7) aus der Mittelstellung zwischen den beiden Regeldüsen (8) bewegt und es entsteht eine Druckdifferenz an den Stirnseiten des Steuerkolbens (3). Die Druckdifferenz bewirkt eine Lageänderung des Kolbens, wodurch der Druckanschluss mit dem einen Verbraucheranschluss und gleichzeitig der andere Verbraucheranschluss mit dem Rücklaufanschluss verbunden wird.

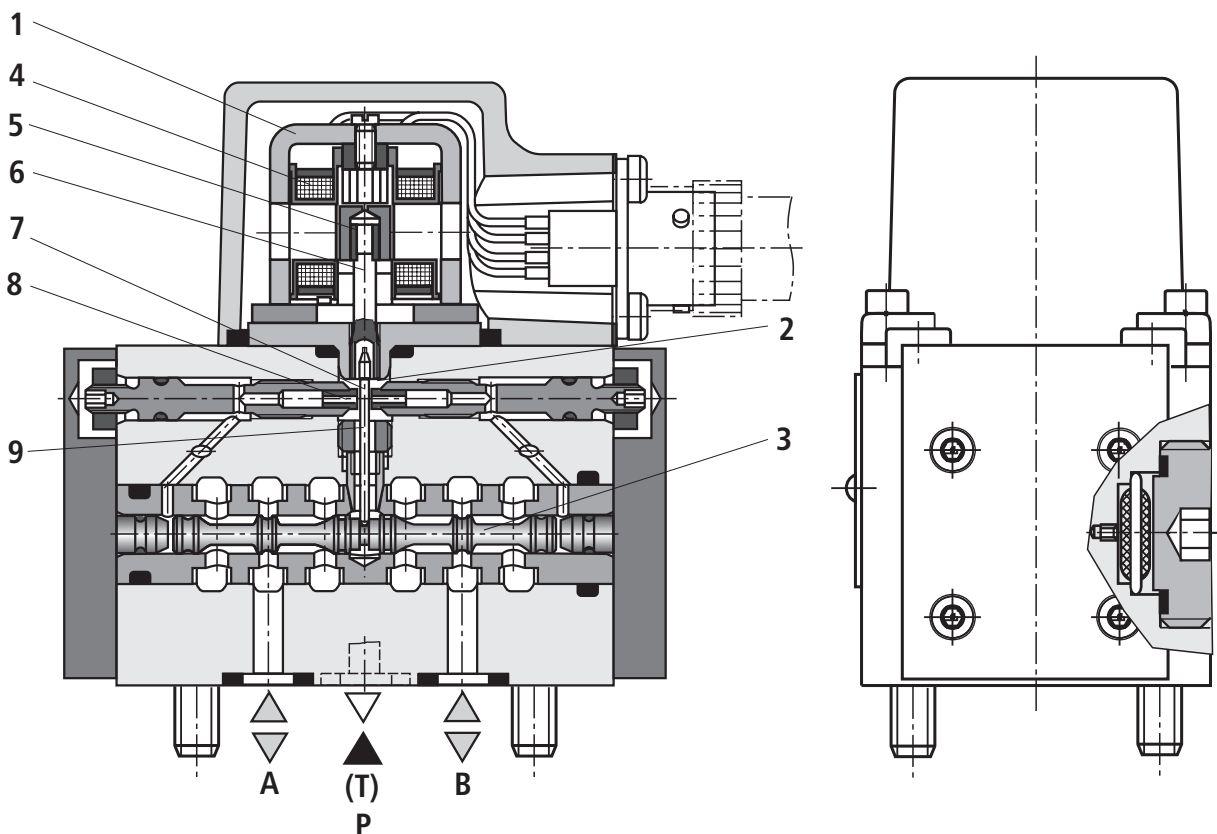
Der Steuerkolben ist mittels einer Biegefeder (mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Kolbens erfolgt so lange, bis sich das Rückführ-Drehmoment durch die Biegefeder und das elektromagnetische Drehmoment des Torquemotors im Gleichgewicht befinden und die Druckdifferenz am Düsen-Prallplattensystem zu Null wird.

Der Hub des Steuerkolbens und somit der Volumenstrom des Servoventils wird dadurch proportional zum elektrischen Eingangssignal geregelt. Dabei ist zu beachten, dass der Volumenstrom vom Ventildruckabfall abhängig ist.

### Externe Ansteuerelektronik (separate Bestellung)

Zur Ansteuerung des Ventils dient eine externe Ansteuerelektronik (Servoverstärker), die ein analoges Eingangssignal (Sollwert) so verstärkt, dass mit dem Ausgangssignal das Servoventil stromgeregelt angesteuert wird.

### Typ 4WS2EM 6-2X/...XN...-102



## Technische Daten

allgemein			
Lochbild			ISO 4401-03-02-0-05
Einbaulage			beliebig (Sicherstellen, dass beim Anfahren der Anlage das Ventil mit ausreichendem Druck ( $\geq 10$ bar) versorgt wird!)
Oberflächenschutz	Ventilkörper, Deckel, Filterschraube		nitrocarburiert
	Kappe		anodisiert
Lagertemperaturbereich		°C	-20 ... +80
Umgebungstemperaturbereich		°C	-30 ... +70
Masse		kg	1,1
hydraulisch (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ )			
Betriebsdruck	Anschlüsse P, A, B	bar	10 ... 210 oder 10 ... 315
Rücklaufdruck	Anschluss T	bar	Druckspitzen < 100, statisch <10
Druckflüssigkeit			Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524, Zündtemperatur > 150 °C
Druckflüssigkeitstemperaturbereich		°C	-15 ... +80, vorzugsweise +40 ... +50
Viskositätsbereich		mm <sup>2</sup> /s	15 ... 380, vorzugsweise 30 ... 45
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)			Klasse 18/16/13 <sup>1)</sup>
Nullvolumenstrom $q_{V,L}$ <sup>2)</sup> bei Kolbenüberdeckung E gemessen ohne Zittersignal		l/min	$\sqrt{p_P / 70 \text{ bar}} \cdot (0,4 \text{ l/min} + 0,02 \cdot q_{V, \text{nom}})$ <sup>3); 4)</sup>
Nennvolumenströme $q_{V, \text{nom}}$ , Toleranz $\pm 10 \%$ bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70 \text{ bar}$		l/min	2; 5; 10; 15; 20; 25
max. möglicher Steuerkolbenhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub		%	120 ... 170
Rückführsystem			mechanisch
Hysterese (zitteroptimiert)		%	$\leq 1,5$ bei $p_P = 210 \text{ bar}$ <sup>4)</sup>
Umkehrspanne (zitteroptimiert)		%	$\leq 0,2$ bei $p_P = 210 \text{ bar}$ <sup>4)</sup>
Ansprechempfindlichkeit (zitteroptimiert)		%	$\leq 0,2$ bei $p_P = 210 \text{ bar}$ <sup>4)</sup>
Druckverstärkung bei 1 % Kolbenhubänderung (vom hydraulischen Nullpunkt aus)		% von $p_P$ <sup>4)</sup>	$\geq 50$
Nullabgleichstrom über den gesamten Betriebsdruckbereich		%	$\leq 3$ , langfristig $\leq 5$
Nullverschiebung bei Änderung von:			
	Druckflüssigkeitstemperatur	% / 20 °C	$\leq 1$
	Umgebungstemperatur	% / 20 °C	$\leq 1$
	Betriebsdruck 80 ... 120 % von $p_P$ <sup>4)</sup>	% / 100 bar	$\leq 2$
	Rücklaufdruck 0 ... 10 % von $p_P$ <sup>4)</sup>	% / bar	$\leq 1$

<sup>1)</sup> Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.

Zur Auswahl der Filter siehe Technische Datenblätter RD 50070, RD 50076 und RD 50081.

<sup>2)</sup>  $q_{V,L}$  = Nullvolumenstrom in l/min

<sup>3)</sup>  $q_{V, \text{nom}}$  = Nennvolumenstrom in l/min

<sup>4)</sup>  $p_P$  = Betriebsdruck in bar

## Technische Daten

elektrisch			
Schutzart nach EN 60529		IP 65 mit korrekt montierter und verriegelter Leitungsdose	
Signalart		analog	
Nennstrom je Spule	mA	30	
Widerstand je Spule	$\Omega$	85	
Induktivität bei 60 Hz und 100 % Nennstrom	Serienschaltung	H	1,0
	Parallelschaltung	H	0,25
notwendiges überlagertes Dithersignal bei Ansteuerung mit Nicht-Rexroth-Verstärkern: $f = 400$ Hz		Größe der Amplitude je nach Hydraulikanlage: max. 3 % vom Nennstrom	

## Angaben zum Explosionsschutz

Einsatzbereich nach RL 94/9/EG	II 3 G; II 3 D		
Zündschutzart nach EN 50014:1997+A1+A2 / EN 50021:1999	EEx nA IIT5		
Schutzart und Temperatur nach EN 50281-1-1:1998+A1	IP 65, T100 °C		
Umgebungstemperaturbereich	°C	-30 ... +70	
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	°C	-15 ... +80	
max. zulässige Betriebsspannung des Servoverstärkers	V	32	

## Externe Ansteuerelektronik

Servoverstärker (separate Bestellung)	Europakartenformat	analog	Typ VT-SR2-1X/.60 nach Technischem Datenblatt RD 29980
	Modulbauweise	analog	Typ VT 11021 nach Technischem Datenblatt RD 29743

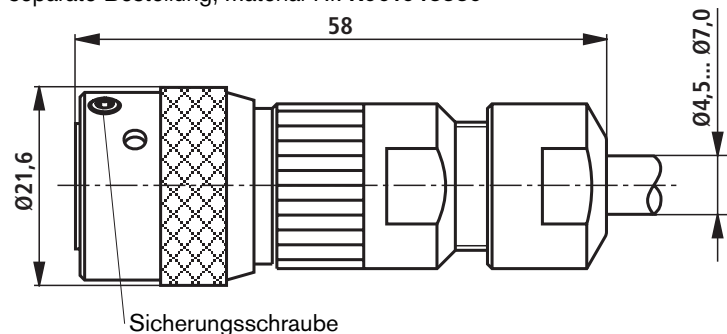
Die Spulen des Ventils dürfen nur in Parallelschaltung an diese Verstärker angeschlossen werden!

## ⚠️ WARNUNG – Explosionsgefahr

– Der externe Servoverstärker muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches betrieben werden!

## Leitungsdose

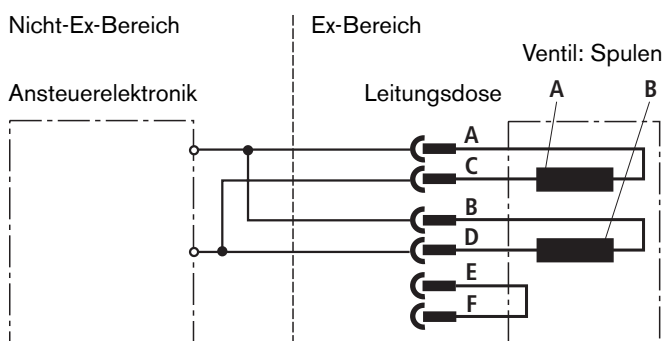
separate Bestellung, Material-Nr. **R901043330**



### Anschluss:

Lötkontakte mit Anschlussquerschnitt für Litzen 0,4 ... 0,75 mm<sup>2</sup>

## Elektrischer Anschluss (Beispiel Parallelschaltung)



In der Leitungsdose oder am Verstärker werden die Spulen parallel angeschlossen (siehe Bild).

Bei seriellem Anschluss sind die Kontakte B und C zu verbinden.

Die Brücke E-F kann zur elektrischen Erkennung der richtigen Verbindung des Steckers bzw. zur Kabelbruchererkennung benutzt werden.

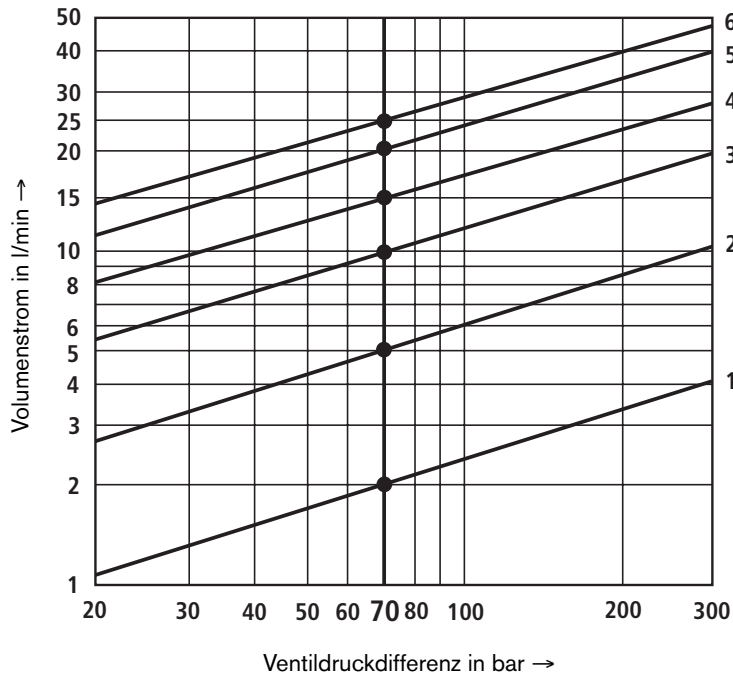
Elektrische Ansteuerung von A (+) nach D (-) bewirkt Volumenstromrichtung von P → A und B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung von P → B und A → T.

### Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ )

**Volumenstrom-Lastfunktion** (Toleranz  $\pm 10 \%$ ) bei 100 % Sollwertsignal

Hinweis:

Volumenstromwerte im max. Sollwertbereich beachten (siehe Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion)

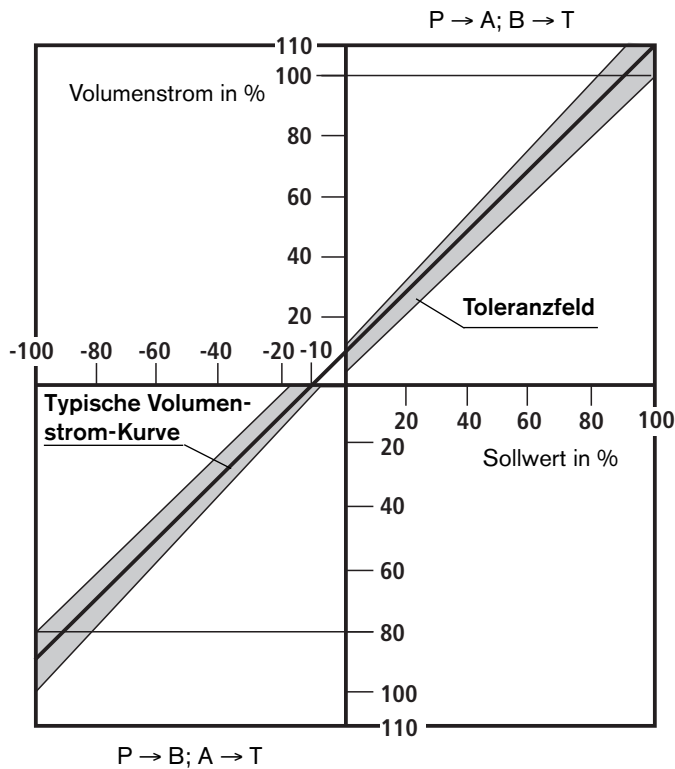


Bestellangabe	Nennvolumenstrom	Kurve
2	2 l/min	1
5	5 l/min	2
10	10 l/min	3
15	15 l/min	4
20	20 l/min	5
25	25 l/min	6

$\Delta_p$  = Ventildruckdifferenz  
(Eingangsdruck  $p_p$   
minus Lastdruck  $p_L$   
minus Rücklaufdruck  $p_T$ )

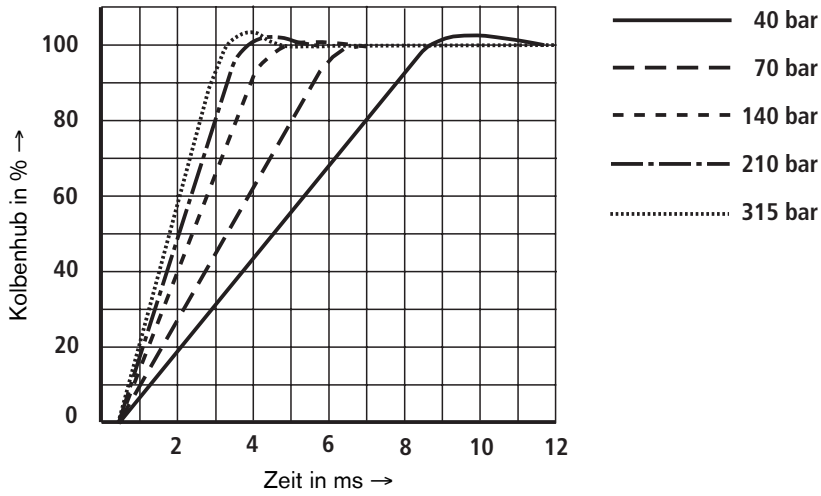
### Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion

bei konstanter Ventildruckdifferenz  $\Delta_p$

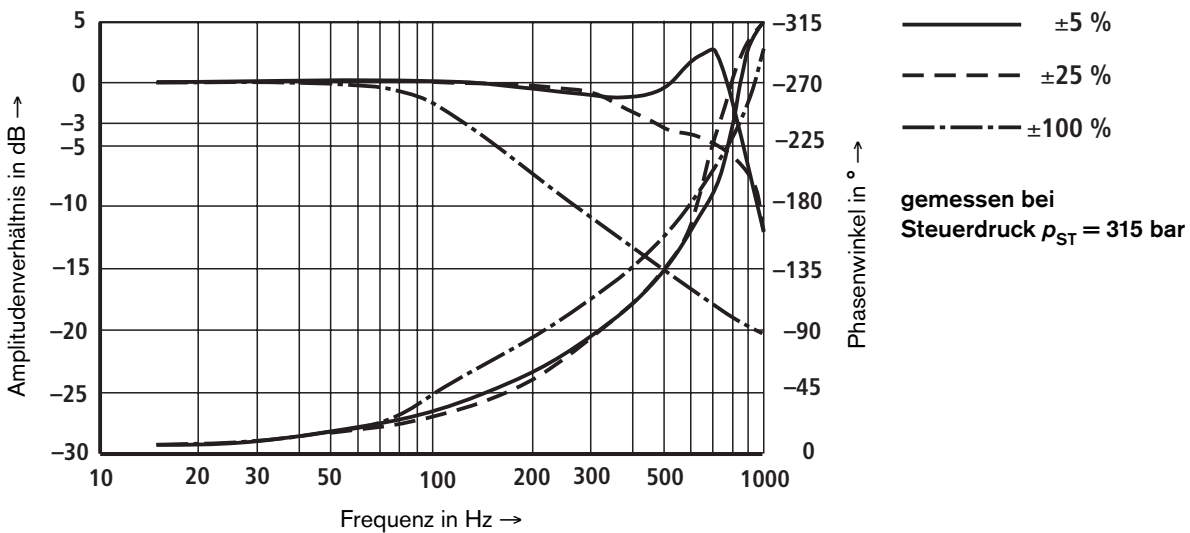


### Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ )

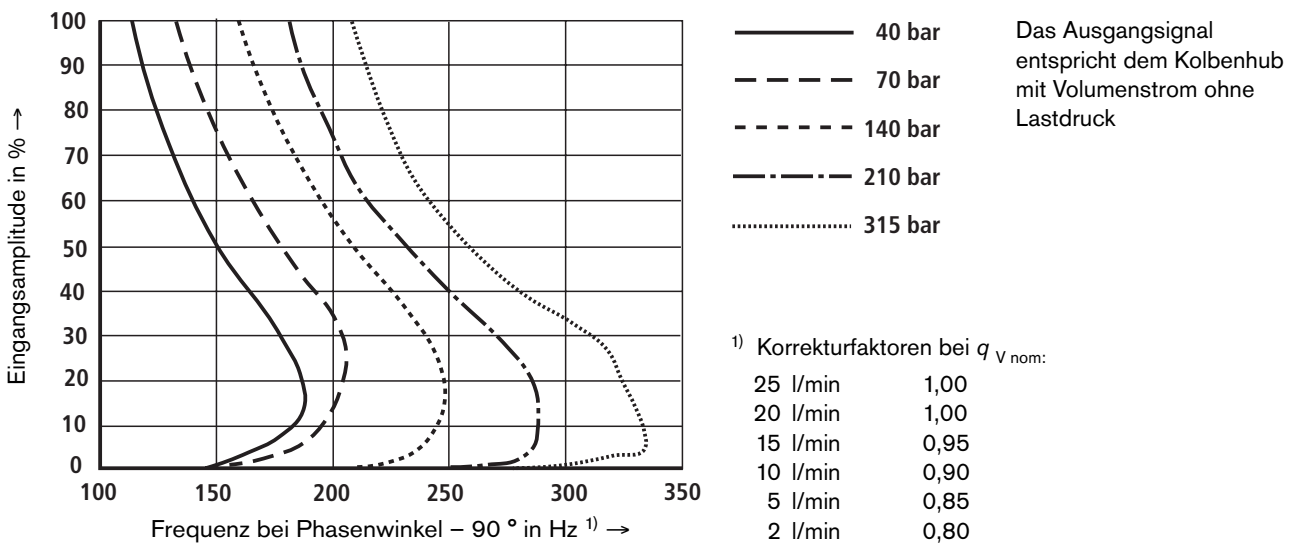
#### Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



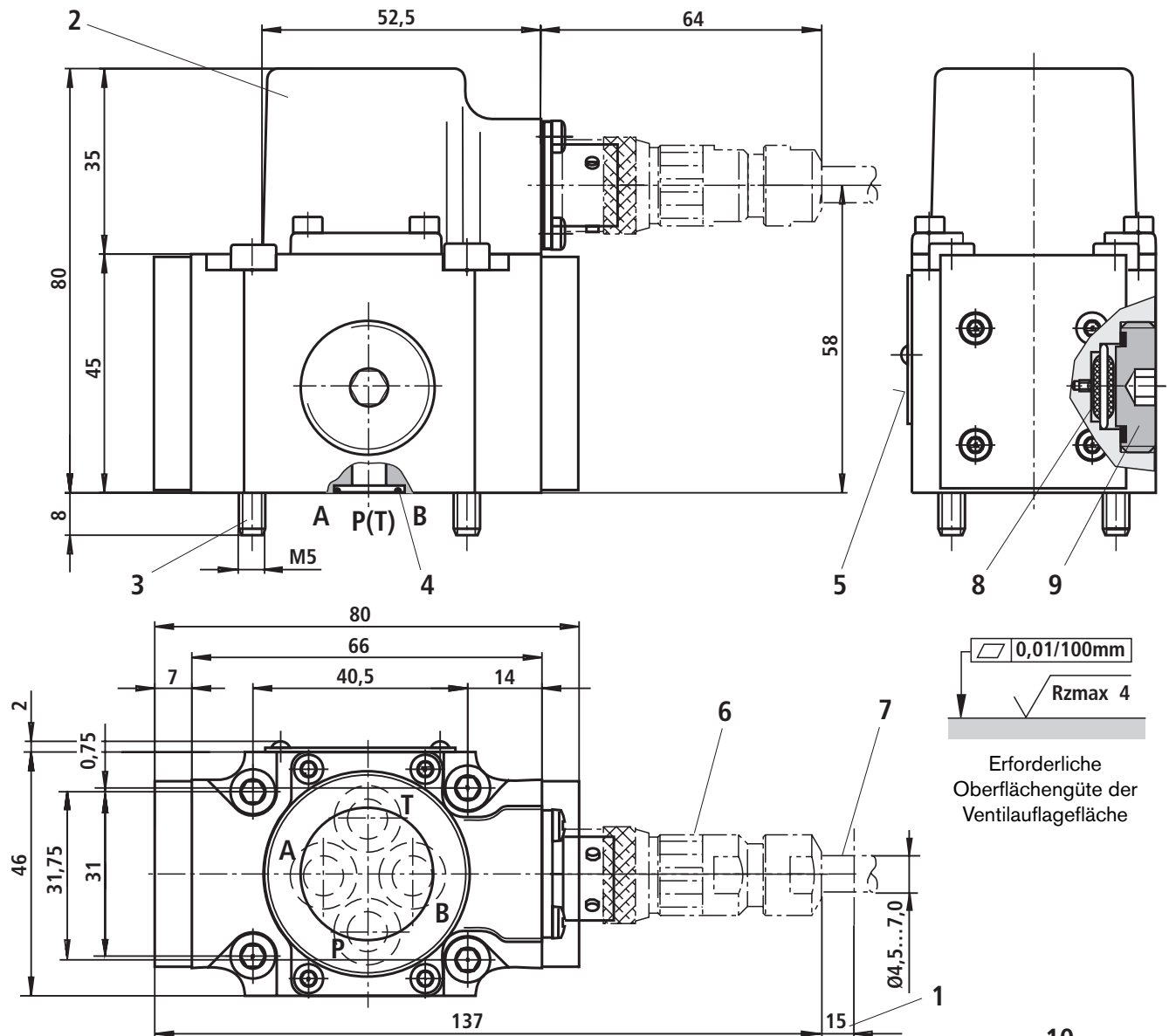
#### Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



#### Abhängigkeit der Frequenz $f$ bei $-90 \text{ °}$ vom Betriebsdruck $p$ und der Eingangsamplitude



## Geräteabmessungen (Nennmaße in mm)



1 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose, zusätzlich Biegeradius der Anschlussleitung beachten

2 Kappe

3 Ventilbefestigungsschrauben  
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Ventilbefestigungsschrauben verwenden:

**4 Zylinderschrauben**  
ISO 4762-M5x50-10.9-fZn-240h-L  
(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)  
(im Lieferumfang enthalten)

4 gleiche Dichtringe für P, A, B und T

5 Typschild

6 Leitungsdose (separate Bestellung, siehe Seite 6)

7 Anschlussleitung, weitere Information auf Seite 6

8 Filter

9 Verschlusschraube

10 bearbeitete Ventilauflagefläche  
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05

abweichend von der Norm:  
- Fixierstift nicht vorhanden (G)

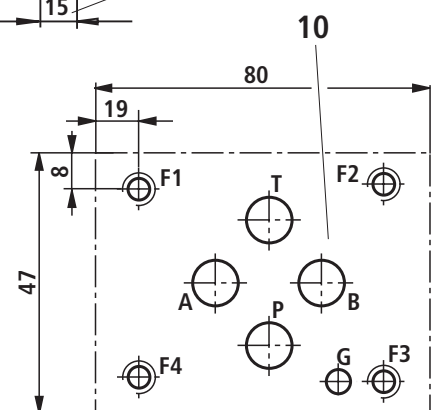
**Anschlussplatten**

G341/01 (G1/4)

G342/01 (G3/8)

G502/01 (G1/2)

nach Technischem Datenblatt RD 45052  
müssen separat bestellt werden



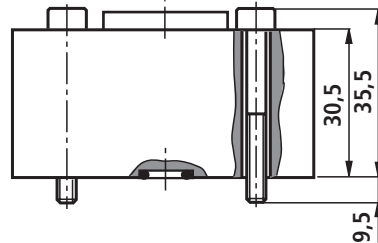
## Spülplatte mit Lochbild nach ISO 4401-03-02-0-05 (Nennmaße in mm)

### Symbol



### Bestellangabe und weitere Informationen

- Materialnummer: **R900936049**
- Masse: 0,6 kg
- gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B und T
- Befestigungsschrauben  
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Befestigungsschrauben verwenden:  
**4 Zylinderschrauben**  
**ISO 4762-M5x40-10.9-fIZn-240h-L**  
**(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)**  
(im Lieferumfang enthalten)



### Hinweis

Beachten Sie vor der Montage die Hinweise in der Produktspezifischen Anweisung RD 29564-XN-102-B3, Abschnitt 3.2.

## Notizen

---

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0  
Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
documentation@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

## Notizen

---