

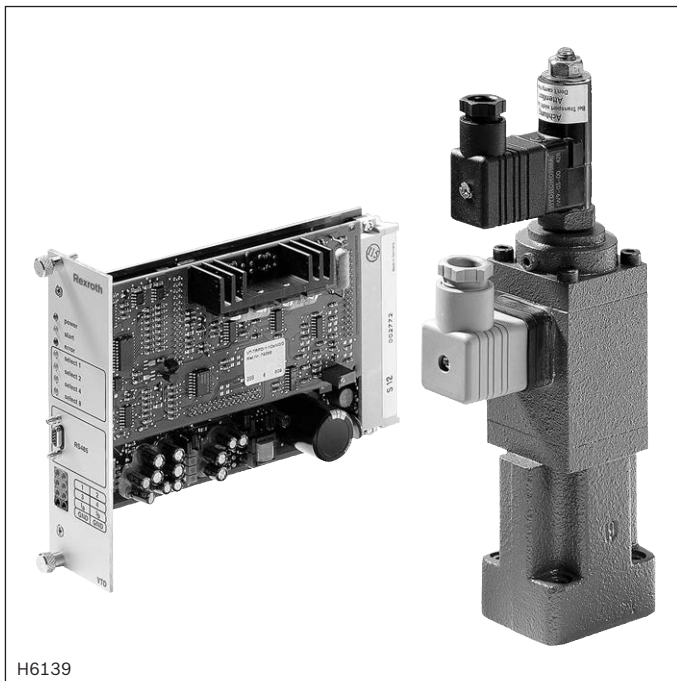
# Proportional-Stromregelventil

## Typ 2FRE

**RD 29188**

Ausgabe: 2016-05

Ersetzt: 02.07



H6139

- ▶ Nenngröße 6
- ▶ Geräteserie 2X
- ▶ Maximaler Betriebsdruck 210 bar
- ▶ Maximaler Volumenstrom 25 l/min

### Merkmale

- ▶ 2-Wege-Ausführung
- ▶ Ventil mit Druckwaage zum druckkompensierten Regeln eines Volumenstromes
- ▶ Betätigung über Proportionalmagnet
- ▶ Für Plattenaufbau
- ▶ Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05
- ▶ Mit elektrischer Lageregelung für die Messblende
- ▶ Axial verschiebbare Wegaufnehmerspule, dadurch ohne Eingriff in die Ansteuerelektronik einfacher Nullpunktgleich der Messblende (elektrisch-hydraulisch)
- ▶ Geringe Exemplantreuung von Ventil und elektrischem Verstärker VT-VRPA1-150-1X (analog) und Verstärkermodule VT-MRPA1-150-1X (analog), wahlweise
- ▶ Volumenstromregelung in beiden Richtungen durch Gleichrichter-Zwischenplatte

### Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2, 3
Symbole	3
Funktion, Schnitt	4, 5
Technische Daten	6, 7
Kennlinien	8, 9
Abmessungen	10, 11
Elektrische Anschlüsse und Belegung	11
Leitungsdozen	12
Weitere Informationen	12

**Bestellangaben:** Proportional-Stromregelventil

01	02	03	04	05	06	07	08	09	
<b>2FRE</b>	<b>6</b>		<b>-</b>	<b>2X</b>	<b>/</b>		<b>K4</b>	<b>V</b>	<b>*</b>

01	Proportional-Stromregelventil, 2-Wege-Ausführung	<b>2FRE</b>
02	Nenngröße 6	<b>6</b>
03	<b>Mit</b> externer Zuhaltung der Druckwaage (Unterdrückung des Anfahrspunges)	<b>A</b>
	<b>Ohne</b> externer Zuhaltung der Druckwaage	<b>B</b>
04	Geräteserie 20 ... 29 (20 ... 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	<b>2X</b>

**Nennvolumenstrom A → B / Volumenstromcharakteristik**

05	<b>- Linear</b>	
	Bis 1 l/min	<b>1L</b>
	Bis 2 l/min	<b>2L</b>
	Bis 8 l/min	<b>8L</b>
	<b>- Progressiv</b>	
	Bis 3 l/min	<b>3Q</b>
	Bis 6 l/min	<b>6Q</b>
	Bis 10 l/min	<b>10Q</b>
	Bis 16 l/min	<b>16Q</b>
	Bis 25 l/min	<b>25Q</b>
	<b>- Progressiv mit Eilgang</b>	
	Feinregelbereich bis 2 l/min	<b>2QE</b>


**Elektrischer Anschluss**

06	<b>Einzelanschluss</b>	
	<b>Ohne</b> Leitungsdose; Gerätestecker DIN EN 175301-803-A (Proportionalmagnet) und GSA20 (Wegaufnehmer)	<b>K4</b> <sup>1)</sup>
07	<b>Mit</b> Rückschlagventil	<b>R</b>
	<b>Ohne</b> Rückschlagventil	<b>M</b>

**Dichtungswerkstoff**

08	FKM-Dichtungen	<b>V</b>
	Dichtungstauglichkeit der verwendeten Druckflüssigkeit beachten. (Andere Dichtungen auf Anfrage)	
09	Weitere Angaben im Klartext	

<sup>1)</sup> Leitungsdosen, separate Bestellung, siehe Seite 12 und Datenblatt 08006.

 **Hinweis:** Vorzugstypen und Standardgeräte sind in der EPS (Standard Preisliste) ausgewiesen.

### Bestellangaben: Gleichrichter-Zwischenplatte

01	02	03	04	05
Z4S	6	-	1X	/ V *

Material-Nr. R900489356

01	Gleichrichter-Zwischenplatte	Z4S
02	Nenngröße 6	6
03	Geräteserie 10 ... 19 (10 ... 19: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	1X

#### Dichtungswerkstoff

08	FKM-Dichtungen	V
Dichtungstauglichkeit der verwendeten Druckflüssigkeit beachten. (Andere Dichtungen auf Anfrage)		
09	Weitere Angaben im Klartext	

**Hinweis:**

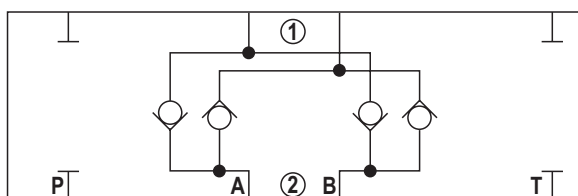
Gleichrichter-Zwischenplatte **nicht** möglich bei Proportional-Stromregelventil Ausführung „A“ (mit externer Zuhaltung der Druckwaage).

### Symbole (① = geräteseitig, ② = plattenseitig)

#### Proportional-Stromregelventil (vereinfacht, ausführlich)

	Ausführung „B...MV“	Ausführung „B...RV“	Ausführung „A...MV“	Ausführung „A...RV“
vereinfacht				
ausführlich				

#### Gleichrichter-Zwischenplatte



## Funktion, Schnitt

Proportional-Stromregelventile des Typs 2FRE ... haben eine 2-Wege-Funktion. Sie können einen, vom elektrischen Sollwert vorgegebenen Volumenstrom druck- und temperaturkompensiert regeln.

Der Aufbau besteht im Wesentlichen aus Gehäuse (1), Proportional-Magnet mit induktivem Wegaufnehmer (2), Messblende (3), Druckwaage (4) sowie Rückschlagventil (5) wahlweise.

**Proportional-Stromregelventil, Ausführung „B...RV“ (ohne externe Zuhaltung, mit Rückschlagventil)**

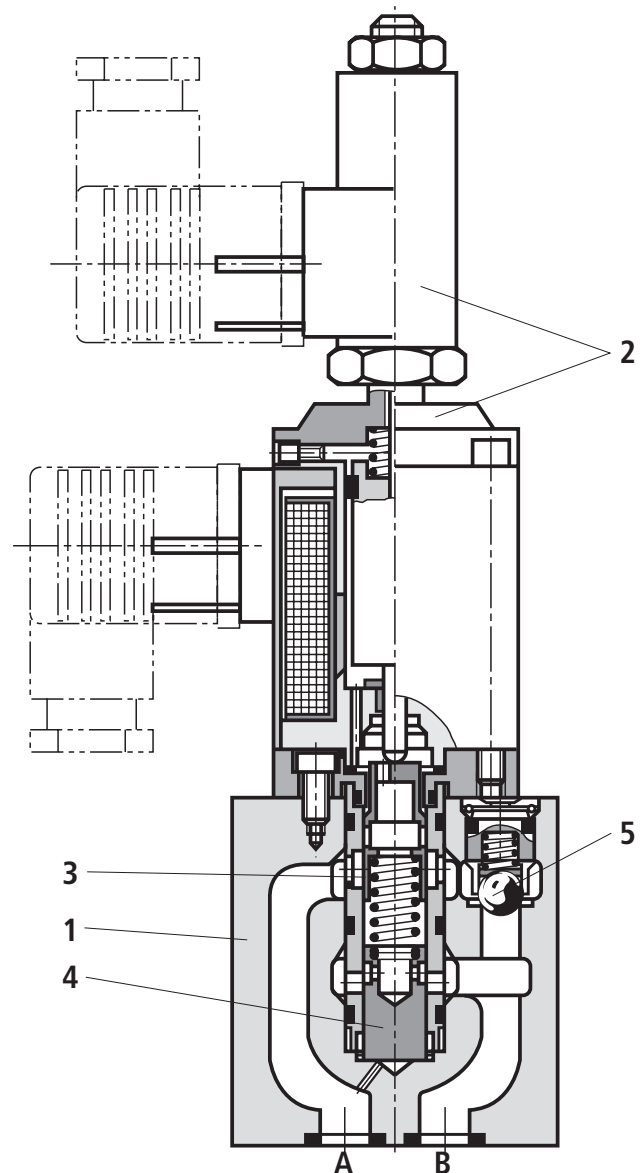
Die Einstellung des Volumenstroms wird durch die Vorgabe (0 ... 100 %) am Sollwert-Potentiometer bestimmt. Der vorgegebene Sollwert bewirkt über den Verstärker sowie den Proportional-Magneten die Verstellung der Messblende (3). Die Position der Messblende (3) wird vom induktiven Wegaufnehmer erfasst. Vorhandene Abweichungen vom Sollwert werden durch die Lageregelung korrigiert.

Die Druckwaage (4) hält das Druckgefälle an der Messblende (3) immer auf einem konstanten Wert. Dadurch ist der Volumenstrom lastkompensiert. Die geringe Temperaturdrift ergibt sich durch die günstige Ausbildung der Messblende.

Bei Sollwert 0 % ist die Messblende geschlossen. Bei Stromausfall oder Kabelbruch am induktiven Wegaufnehmer schließt die Messblende.

Vom Sollwert 0 % aus ist sprunghaftes Anfahren möglich. Über zwei Rampen im elektrischen Verstärker kann die Messblende verzögert geöffnet und geschlossen werden. Über das Rückschlagventil (5) ist freier Rückstrom von B nach A möglich.

Mit einer zusätzlichen Gleichrichter-Zwischenplatte Typ Z4S 6 unter dem Proportional-Stromregelventil, kann der Hin- und Rückfluss vom Verbraucher geregelt werden.



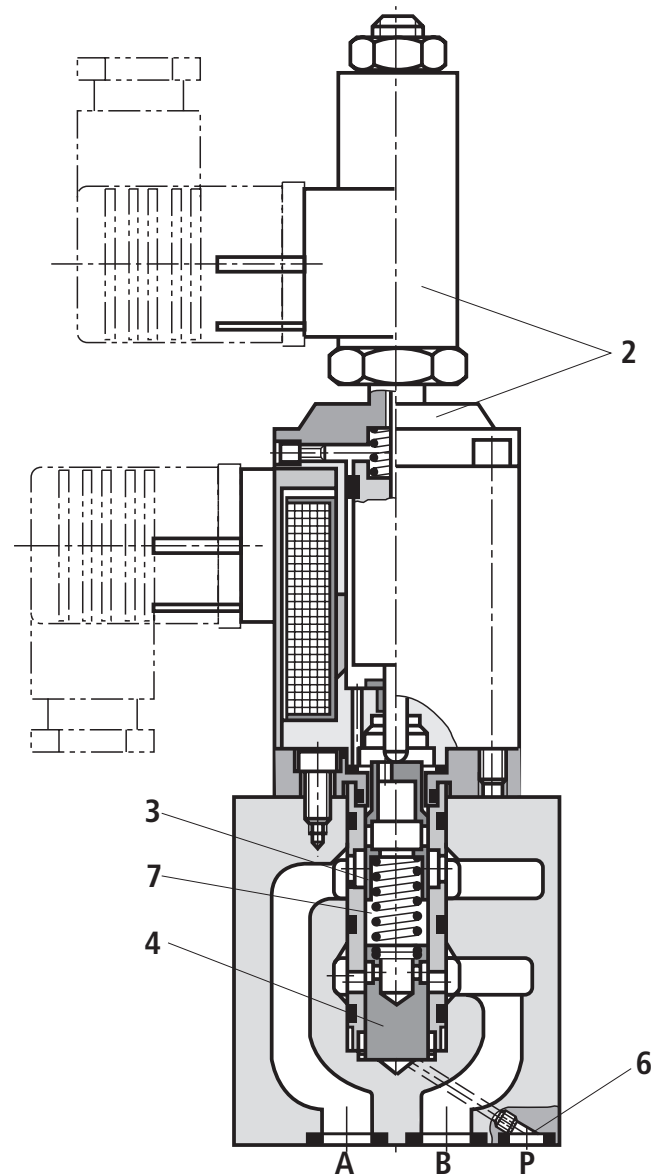
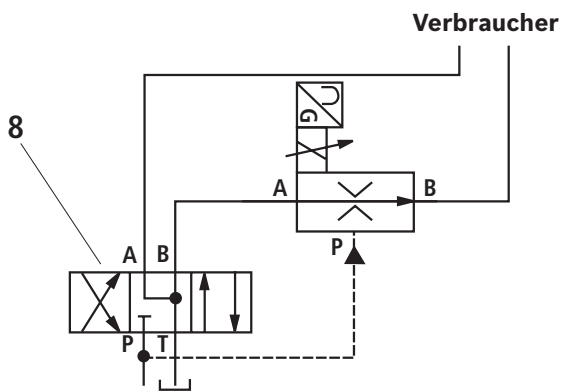
Typ 2FRE 6 B-2X/.K4RV

## Funktion, Schnitt

**Proportional-Stromregelventil**, Ausführung „A...MV“ (mit externer Zuhaltung, **ohne** Rückschlagventil)

Die Funktion dieses Ventils entspricht im Prinzip der Funktion der Ausführung „B...RV“.

Zur Anfahrspurg-Unterdrückung bei geöffneter Messblende (3) (Sollwert >0 %) ist eine Zuhaltung der Druckwaage (4) über den Anschluss P (6) vorgesehen. Die interne Verbindung zwischen Anschluss A und Druckwaage (4) entfällt. Über den externen Anschluss P (6) wirkt der Druck in P vor dem Wegeventil (8) auf die Druckwaage (4) und hält diese gegen die Kraft der Feder (7) in Schließstellung. Wird das Wegeventil (8) von P nach B umgeschaltet, bewegt sich die Druckwaage (4) von der geschlossenen Position in Regelstellung und der Anfahrspurg ist somit verhindert.



Typ 2FRE 6 A-2X/.K4MV

**Technische Daten**

(Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

<b>allgemein</b>			
Masse	► Proportional-Stromregelventil	kg	1,8
	► Gleichrichter-Zwischenplatte	kg	0,9
Einbaulage	beliebig		
Lagertemperaturbereich	°C	-20 ... +80	
Umgebungstemperaturbereich	°C	-20 ... +50	

<b>hydraulisch – Proportional-Stromregelventil <sup>1)</sup></b>											
Maximaler Betriebsdruck	► Anschluss A	bar	210								
Ausführung			<b>1L</b>	<b>2L</b>	<b>8L</b>	<b>3Q</b>	<b>6Q</b>	<b>10Q</b>	<b>16Q</b>	<b>25Q</b>	<b>2QE</b>
Maximaler Volumenstrom		l/min	1	2	8	3	6	10	16	25	25
Minimaler Volumenstrom	► 100 bar	cm <sup>3</sup> /min	25	25	50	15	25	50	70	100	15
	► 210 bar	cm <sup>3</sup> /min	25	25	50	25	25	50	70	100	25
Maximaler Leckvolumenstrom, $\Delta p_{A \rightarrow B}$ bei Sollwert 0 % <sup>2)</sup>	► 50 bar	cm <sup>3</sup> /min	4	4	6	4	4	6	7	10	4
	► 100 bar	cm <sup>3</sup> /min	5	5	8	5	5	8	10	15	5
	► 210 bar	cm <sup>3</sup> /min	7	7	12	7	7	12	15	22	7
Minstdruckdifferenz		bar	6 ... 10								
Druckdifferenz bei freiem Rückstrom B → A	siehe Kennlinie Seite 9										
Druck-Volumenstromabhängigkeit Eingangs-/Ausgangsdruck	siehe Kennlinie Seite 9										
Temperaturabhängigkeit Temperaturdrift, hydraulisch und elektrisch	siehe Kennlinie Seite 9										
Druckflüssigkeit	siehe Tabelle Seite 7										
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)	Klasse 20/18/15 <sup>3)</sup>										
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	°C	-20 ... +80									
Viskositätsbereich	mm <sup>2</sup> /s	15 ... 380									
Hysterese	%	< ±1 von $q_{Vmax}$									
Wiederholgenauigkeit	%	< 1 von $q_{Vmax}$									
Exemplarstreuung	► Ventil Typ 2FRE 6	≤ ±3 % bei Sollwert 33 % ≤ ±5 % bei Sollwert 100 %									
	► Verstärker VT-VRPA1-150 (analog)	Verstärker muss an Ventil angepasst werden <sup>4)</sup>									
	► Verstärkermodul VT-MRPA1-150 (analog)	Verstärker muss an Ventil angepasst werden <sup>4)</sup>									

<b>hydraulisch – Gleichrichter-Zwischenplatte</b>		
Maximaler Betriebsdruck	bar	210
Öffnungsdruck	bar	0,7
Nennvolumenstrom	l/min	25

1) Gemessen mit HLP46 und bei  $\vartheta_{oi} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ 2) Gemessen bei  $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$  und  $\vartheta = 50 \text{ °C}$ 3) 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 [www.boschrexroth.com/filter](http://www.boschrexroth.com/filter).4) Verstärker haben wegen Toleranzen der Oszillatorfrequenz (Versorgung des Wegaufnehmers) Exemplarstreuung.  
Bei Neuanlagen oder Ersatz des Verstärkers kann eine Anpassung der Verstärkereinstellung erforderlich sein.

## Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Druckflüssigkeit	Klassifizierung	Geeignete Dichtungsmaterialien	Normen	Datenblatt
Mineralöle	HL, HLP	FKM	DIN 51524	90220
Schwerentflammbar ▶ wasserfrei	HFDU (Glykolbasis)	FKM	ISO 12922	90222



### Wichtige Hinweise zu Druckflüssigkeiten:

- ▶ Weitere Informationen und Angaben zum Einsatz von anderen Druckflüssigkeiten siehe Datenblätter oben oder auf Anfrage.

- ▶ Einschränkungen bei den technischen Ventildaten möglich (Temperatur, Druckbereich, Lebensdauer, Wartungsintervalle, etc.).
- ▶ Die Zündtemperatur der verwendeten Druckflüssigkeit muss 50 K über der maximalen Magnetoberflächentemperatur liegen.

elektrisch – Proportional-Magnet	
Spannungsart	Gleichspannung
Spulenwiderstand ▶ Kaltwert bei 20 °C	Ω 5,4
▶ Maximaler Warmwert	Ω 8,2
Einschaltdauer	% 100
Maximaler Strom je Magnet	A 1,5
Elektrischer Anschluss	Gerätestecker nach DIN EN 175301-803-A <sup>5)</sup>
Schutzart nach EN 60529 <sup>6)</sup>	IP 65 mit montierter und verriegelter Leitungsdose

elektrisch – induktiver Wegaufnehmer			
Spulenwiderstand (Gesamtwiderstand der Spulen zwischen PIN) bei 20 °C (siehe Seite 11)	1 und 2	2 und Erdung	Erdung und 1
	31,5	45,5	31,5
Elektrischer Anschluss	Gerätestecker GSA20 <sup>5)</sup>		
Schutzart nach EN 60529 <sup>6)</sup>	IP 65 mit montierter und verriegelter Leitungsdose		
Induktivität	mH 6 ... 8		
Oszillator-Frequenz	kHz 2,5		
Elektrisches Wegmesssystem	Differentialdrossel		
Nennhub	mm 3,5		

Ansteuerelektronik (separate Bestellung)	
Zugehöriger Verstärker in Eurokartenformat	Typ VT-VRPA1-150-1X (analog) nach Datenblatt 30118
Zugehöriges Verstärkermodul	Typ VT-MRPA1-150-1X (analog) nach Datenblatt 30221

<sup>5)</sup> Leitungsdose, separate Bestellung, siehe Seite 12

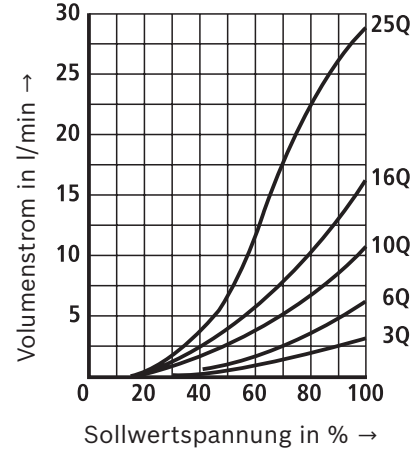
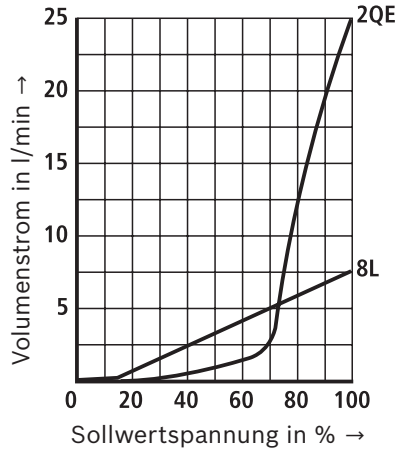
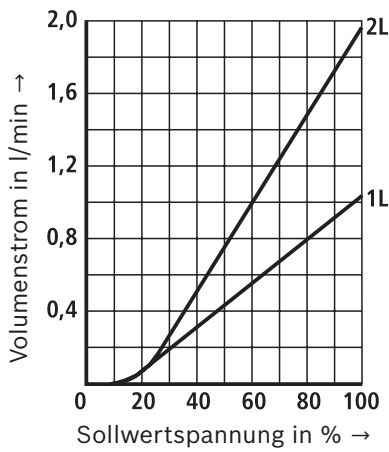
<sup>6)</sup> Auf Grund der auftretenden Oberflächentemperaturen der Magnetspulen sind die Normen ISO 13732-1 und ISO 4413 zu beachten.

**Kennlinien**

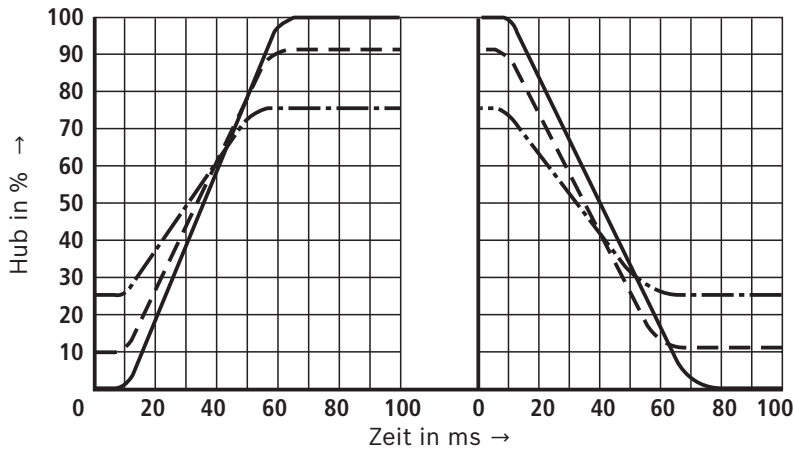
(gemessen mit HLP46,  $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )

**Abhängigkeit des Volumenstromes von Sollwertspannung**

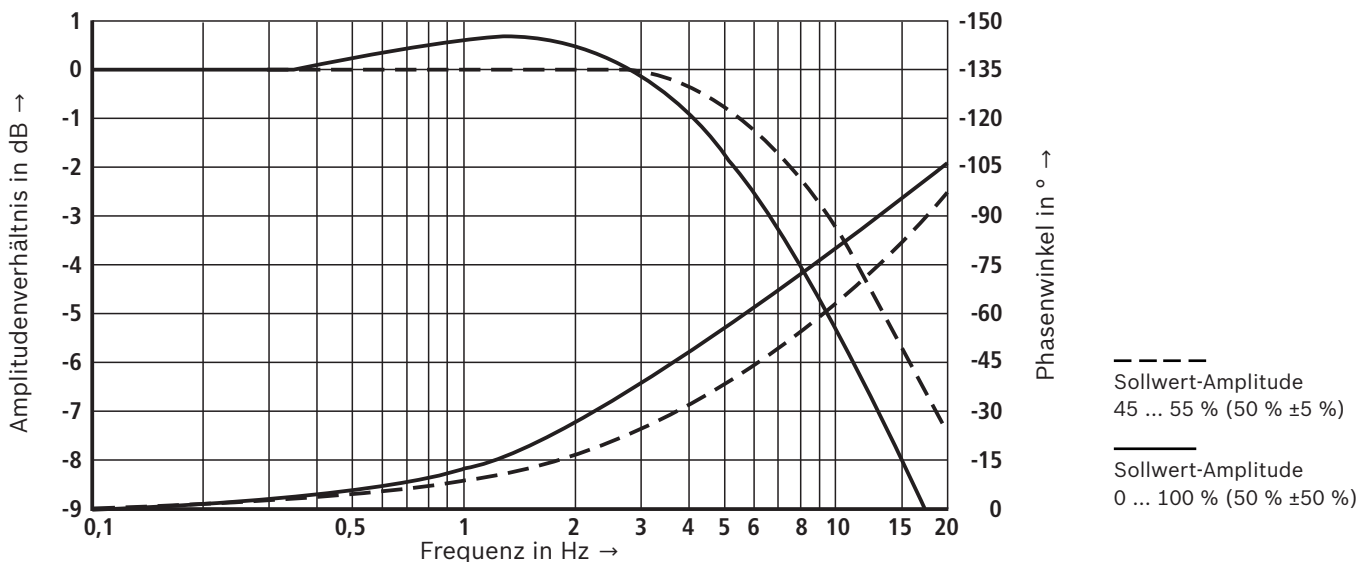
(Volumenstrom-Regelung von A → B);  $p_{\text{nom}} = 50 \text{ bar}$



**Übergangsfunktion bei sprunghörmiger Sollwertänderung;  $p_{\text{nom}} = 100 \text{ bar}$ ; Ausführung „25Q“**



**Frequenzgang-Kennlinien;  $p_{\text{nom}} = 100 \text{ bar}$ ; Ausführung „25Q“**



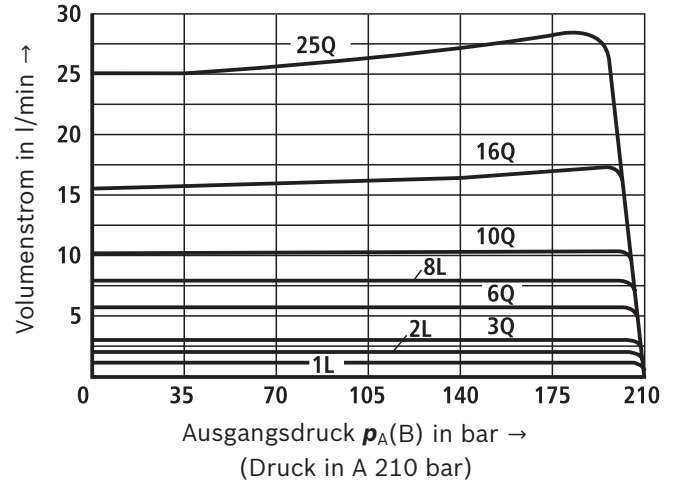
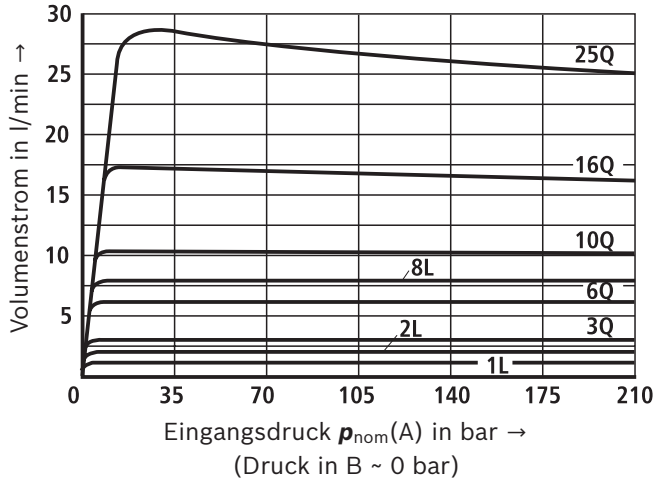


### Kennlinien

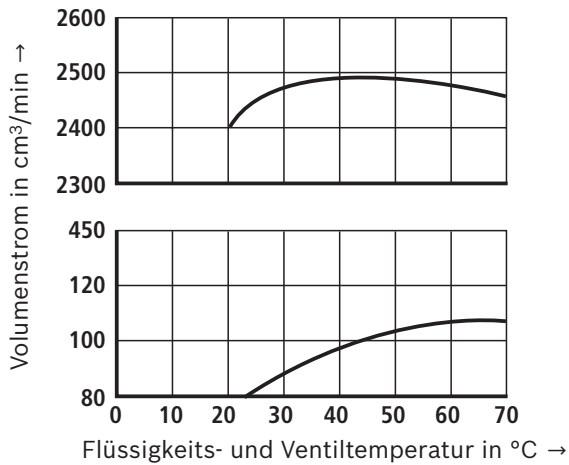
(gemessen mit HLP46,  $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ )

### Proportional-Stromregelventil

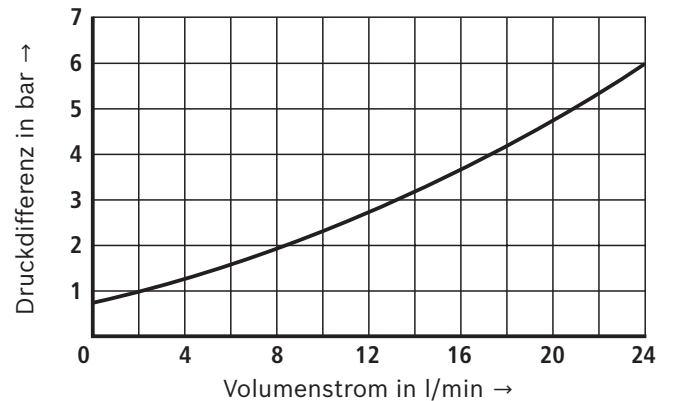
**Druck-Volumenstromabhängigkeit**



**Temperaturabhängigkeit** (Ausführung „25Q“ – größte Abweichung) bei  $\Delta p = 30 \text{ bar}$

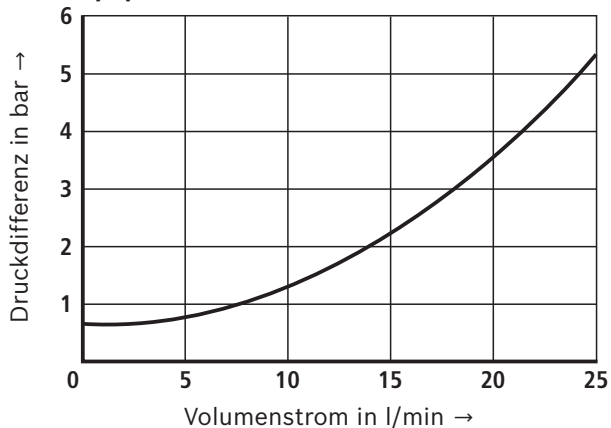


**Druckdifferenz über Rückschlagventil B → A Blende geschlossen**

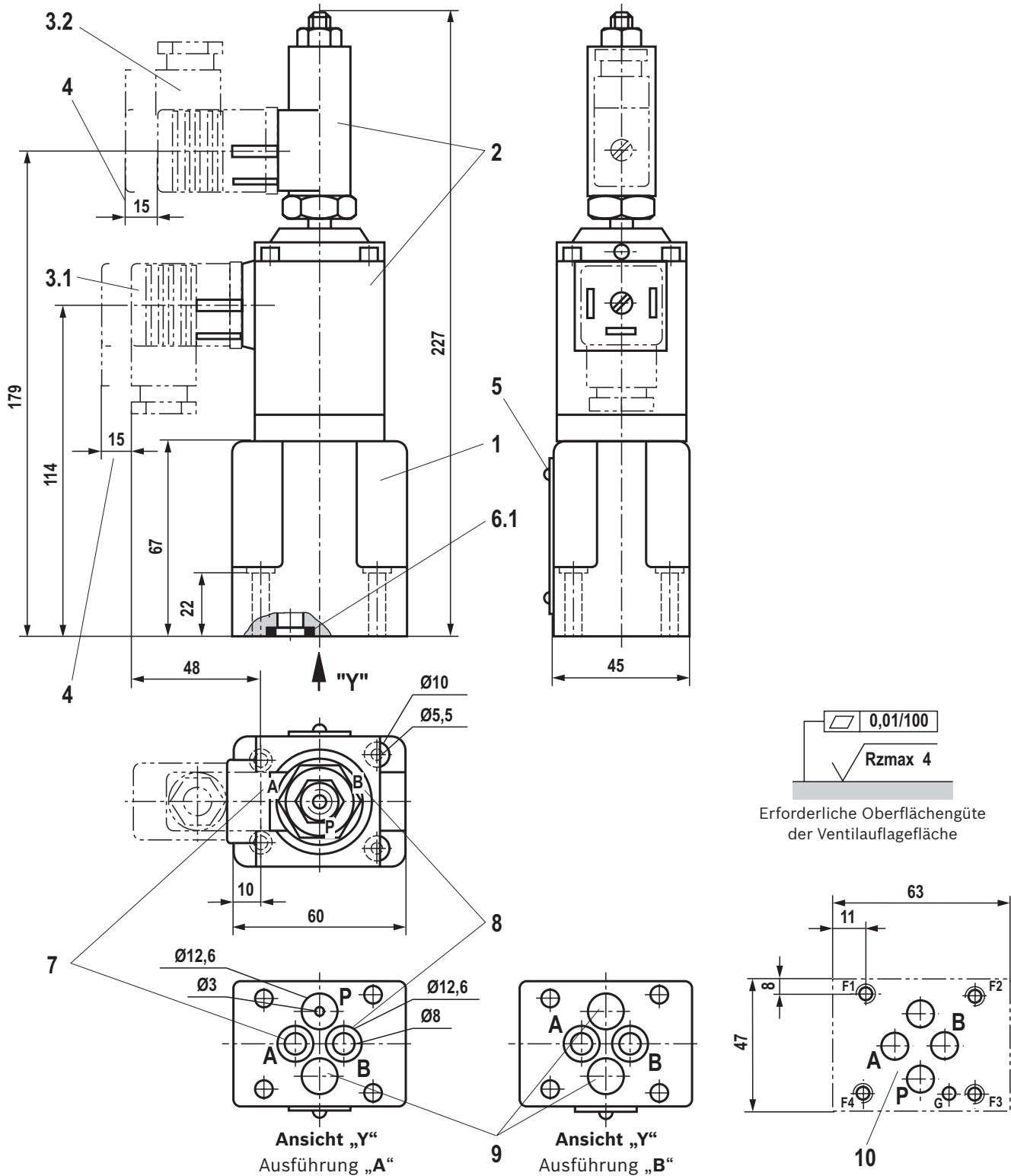


### Gleichrichter-Zwischenplatte

**$\Delta p$ - $q_V$ -Kennlinie**



**Abmessungen:** Proportional-Stromregelventil  
(Maßangaben in mm)



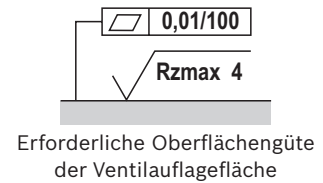
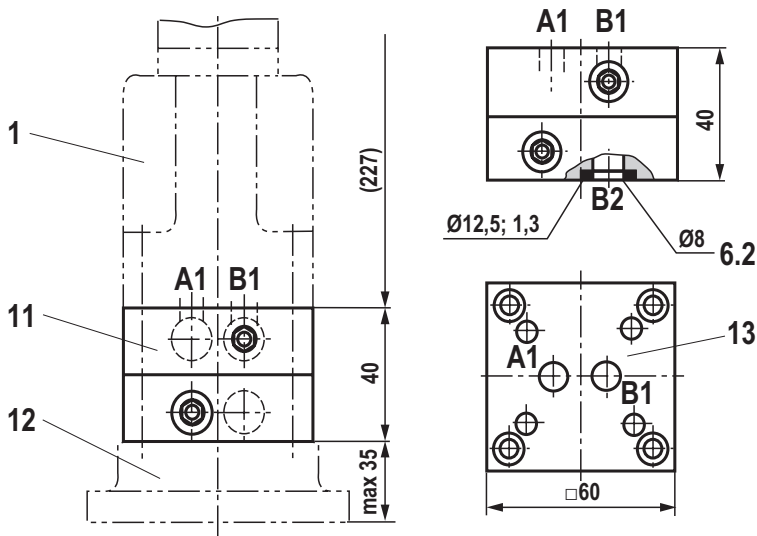
Erforderliche Oberflächengüte der Ventilauflagefläche

**Positionserklärungen, Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten** siehe Seite 11.

**Hinweis:**

Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

## Abmessungen: Gleichrichter-Zwischenplatte (Maßangaben in mm)



- 1 Ventilgehäuse
- 2 Proportionalmagnet mit induktivem Wegaufnehmer
- 3.1 Leitungsdose für Proportionalmagnet, separate Bestellung siehe Seite 12
- 3.2 Leitungsdose für Wegaufnehmer, separate Bestellung siehe Seite 12
- 4 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose
- 5 Typschild
- 6.1 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P und Blindsenkung
- 6.2 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A2 und B2
- 7 Anschluss A
- 8 Anschluss B
- 9 Blindsenkung Ø12,6 mm
- 10 Bearbeitete Ventilauflagefläche, Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05
- 11 Gleichrichter-Zwischenplatte
- 12 Anschlussplatte
- 13 Ventilauflagefläche für Proportional-Stromregelventil Typ 2FRE 6...

**Anschlussplatten** (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05 siehe Datenblatt 45100.

### Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)

Folgende Ventilbefestigungsschrauben werden empfohlen:

#### ► Proportional-Stromregelventil

- 4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5 x 30 - 10.9-fIZn240h-L (Reibungszahl 0,09 ... 0,14 nach VDA 235-101); Anziehdrehmoment  $M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10 \%$ , Material-Nr. **R913048086**
- 4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5 x 30 - 10.9 (Reibungszahl 0,08 ... 0,16 nach VDI 2230 – vergütungsschwarz) Anziehdrehmoment  $M_A = 8,1 \text{ Nm} \pm 10 \%$ , Material-Nr. **2910150205**

#### ► Gleichrichter-Zwischenplatte

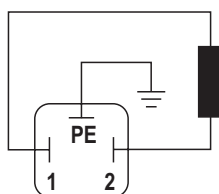
- 4 Zuganker M5 x 70  
Material-Nr. **R901318602**
- 4 Seckskantmuttern ISO 4032 - M5 - 10-CM-FE-ZN-5-AN-T0-H-B (Reibungszahl 0,08 ... 0,16 nach VDI 2230 – vergütungsschwarz) Anziehdrehmoment  $M_A = 8,1 \text{ Nm} \pm 10 \%$ , Material-Nr. **R913016628**

#### ☞ Hinweise:

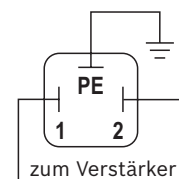
- Gleichrichter-Zwischenplatte **nicht** möglich bei Proportional-Stromregelventil Ausführung „A“ (mit externer Zuhaltung der Druckwaage).
- Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

## Elektrische Anschlüsse und Belegung

Anschluss an Gerätestecker

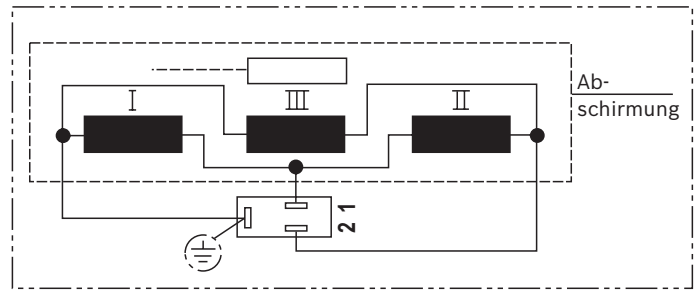


Anschluss an Leitungsdose

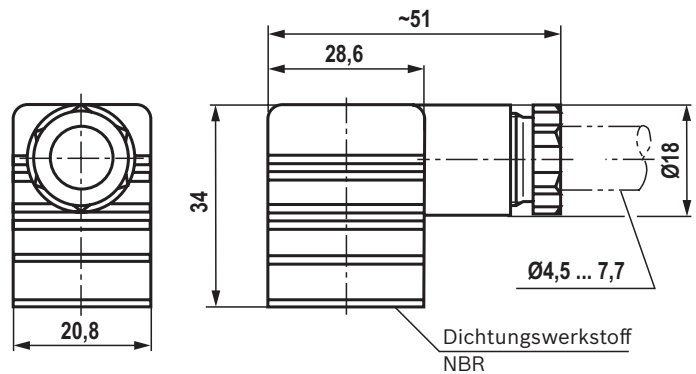


## Leitungsdosen (separate Bestellung)

Leitungsdose nach DIN EN 175301-803-A,  
Material-Nr. **R901017011** (Ausführung Kunststoff), siehe  
Datenblatt 08006



Leitungsdose GM209N (Pg 9), Material-Nr. **R900013674**  
(Ausführung Kunststoff)



## Weitere Informationen

- ▶ Analoge Verstärker
- ▶ Ventilverstärker für Proportionalventile mit elektrischer Wegrückführung
- ▶ Anschlussplatten
- ▶ Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis
- ▶ Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten
- ▶ Hydraulikventile für Industrieanwendungen
- ▶ Auswahl der Filter
- ▶ Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen

Datenblatt 30118  
 Datenblatt 30221  
 Datenblatt 45100  
 Datenblatt 90220  
 Datenblatt 90222  
 Betriebsanleitung 07600-B  
[www.boschrexroth.com/filter](http://www.boschrexroth.com/filter)  
[www.boschrexroth.com/spc](http://www.boschrexroth.com/spc)

Bosch Rexroth AG  
 Hydraulics  
 Zum Eisengießer 1  
 97816 Lohr am Main, Germany  
 Telefon +49 (0) 93 52/18-0  
[documentation@boschrexroth.de](mailto:documentation@boschrexroth.de)  
[www.boschrexroth.de](http://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.