

# Axialkolben-Verstellpumpe A4VG Baureihe 32

Europa

**RD-E 92003**

Ausgabe: 06.2018

Ersetzt: 04.2016



- ▶ Hochdruckpumpe für Anwendungen im geschlossenen Kreislauf
- ▶ Nenngröße 28 bis 125
- ▶ Nenndruck 400 bar
- ▶ Höchstdruck 450 bar
- ▶ Geschlossener Kreislauf

**Merkmale**

- ▶ Integrierte Hilfspumpe für die Speise- und Steuerölvorsorgung
- ▶ Änderung der Strömungsrichtung bei Verstellung der Schrägscheibe durch die Nulllage
- ▶ Hochdruckbegrenzungsventile mit integrierter Einspeisefunktion
- ▶ Serienmäßig mit einstellbarer Druckabschneidung
- ▶ Speisedruckbegrenzungsventil
- ▶ Durchtrieb zum Anbau von weiteren Pumpen bis gleicher Nenngröße
- ▶ Vielzahl von Verstellungen
- ▶ Schrägscheibenbauart

**Inhalt**

|   |    |
|---|----|
| Typenschlüssel  | 2  |
| Druckflüssigkeiten  | 5  |
| Wellendichtring   | 6  |
| Betriebsdruckbereich  | 7  |
| Technische Daten  | 8  |
| NV – Ausführung ohne Ansteuergerät                          | 11 |
| DG – Verstellung hydraulisch, direktgesteuert               | 11 |
| HD – Proportionalverstellung hydr., steuerdruckabhängig     | 12 |
| HW – Proportionalverstellung hydr., wegabhängig             | 14 |
| EP – Proportionalverstellung elektrisch                     | 16 |
| EZ – Zweipunktverstellung elektrisch                        | 18 |
| DA – Automatische Verstellung drehzahlabhängig              | 19 |
| ET – Verstellung elektrisch, direktgesteuert                | 22 |
| Abmessungen Nenngröße 28 bis 125                            | 23 |
| Abmessungen Durchtrieb                                      | 50 |
| Übersicht Anbaumöglichkeiten                                | 53 |
| Kombinationspumpen A4VG + A4VG                              | 54 |
| Hochdruckbegrenzungsventile                                 | 55 |
| Druckabschneidung   | 56 |
| Mechanische Hubbegrenzung                                   | 57 |
| Stellkammerdruckanschluss X <sub>3</sub> und X <sub>4</sub> | 58 |
| Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe                | 59 |
| Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe               | 59 |
| Fremdeinspeisung  | 61 |
| Abmessungen mit Filteranbau                                 | 62 |
| Schwenkwinkelsensor   | 63 |
| Stecker für Magnete   | 64 |
| Drehinchventil  | 65 |
| Einbauabmessungen für Kupplungsanbau                        | 66 |
| Einbauhinweise  | 67 |
| Projektierungshinweise                                      | 70 |
| Sicherheitshinweise   | 71 |

## Typenschlüssel

|     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01  | 02 | 03 | 04  | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |    |
| A4V | G  | 90 | EP2 | D  | 1  |    |    |    | /  | 32 | L  | -  | N  | A  | F  | 02 | N  | 00 | 1  | E  | X  | -S |

### Axialkolbeneinheit

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 01 | Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 400 bar, Höchstdruck 450 bar | A4V |
|----|---|-----|

### Betriebsart

|    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| 02 | Pumpe, geschlossener Kreislauf | G |
|----|--------------------------------|---|

### Nenngröße (NG)

|    |   |    |    |    |    |    |     |
|----|---|----|----|----|----|----|-----|
| 03 | Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe technische Daten Seite 8 | 28 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |
|----|---|----|----|----|----|----|-----|

### Regel- und Verstelleinrichtung

|    |   | 28 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |
|----|---|----|----|----|----|----|-----|
| 04 | Ohne Ansteuergerät  | •  | •  | •  | •  | •  | NV  |
|    | Proportionalverstellung <u>steuerdruckabhängig</u> $p = 6$ bis 18 bar | •  | •  | •  | •  | •  | HD3 |
|    | hydraulisch <u>wegabhängig</u>  | •  | •  | •  | •  | •  | HW  |
|    | Proportionalverstellung elektrisch $U = 12$ V                         | •  | •  | •  | •  | •  | EP3 |
|    | $U = 24$ V  | •  | •  | •  | •  | •  | EP4 |
|    | Zweipunktverstellung elektrisch $U = 12$ V                            | •  | •  | •  | •  | •  | EZ1 |
|    | $U = 24$ V  | •  | •  | •  | •  | •  | EZ2 |
|    | Automatische Verstellung drehzahlabhängig $U = 12$ V                  | •  | •  | •  | •  | •  | DA1 |
|    | $U = 24$ V  | •  | •  | •  | •  | •  | DA2 |
|    | Verstellung hydraulisch, direktgesteuert                              | •  | •  | •  | •  | •  | DG  |
|    | Verstellung elektrisch, direktgesteuert, $U = 12$ V                   | •  | •  | •  | •  | -  | ET5 |
|    | zwei Druckreduzierventile (DRE) $U = 24$ V                            | •  | •  | •  | •  | -  | ET6 |

### Druckabschneidung

|    |                              |   |
|----|------------------------------|---|
| 05 | Druckabschneidung (Standard) | D |
|----|------------------------------|---|

### Nulllagenschalter

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 06 | Ohne Nulllagenschalter (ohne Zeichen)      | • |   |
|    | Nulllagenschalter (nur für HW-Verstellung) | • | L |

### Mechanische Hubbegrenzung

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 07 | Ohne mechanische Hubbegrenzung (ohne Zeichen) | • |   |
|    | Mechanische Hubbegrenzung, extern einstellbar | • | M |

### Stellkammerdruckanschluss

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 08 | Ohne Stellkammerdruckanschluss $X_3, X_4$ (ohne Zeichen) | • |   |
|    | Stellkammerdruckanschluss $X_3, X_4$                     | • | T |

### DA-Regelventil

|    |  | NV | HD | HW | DG | DA | EP | EZ |
|----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| 09 | Ohne DA-Regelventil  | •  | •  | •  | •  | -  | •  | 1  |
|    | DA-Regelventil fest eingestellt  | -  | •  | •  | •  | •  | •  | 2  |
|    | DA-Regelventil mechanisch verstellbar, mit Stellhebel <u>Betätigungsrichtung rechts</u>  | -  | •  | •  | •  | •  | •  | 3R |
|    | <u>Betätigungsrichtung links</u>   | -  | •  | •  | •  | •  | •  | 3L |
|    | DA-Regelventil fest eingestellt, Anschlüsse für Vorsteuergerät   | -  | •  | •  | -  | •  | •  | 7  |
|    | DA-Regelventil fest eingestellt und <u>auf Basis von Mineralöl</u><br>Bremsiniventil angebaut,<br>Ansteuerung mit Bremsflüssigkeit | -  | -  | -  | -  | •  | -  | 8  |

• = Lieferbar    ◦ = Auf Anfrage    - = Nicht lieferbar     = Vorzugsprogramm

|     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01  | 02 | 03 | 04  | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |    |
| A4V | G  | 90 | EP2 | D  | 1  |    |    |    | /  | 32 | L  | -  | N  | A  | F  | 02 | N  | 00 | 1  | E  | X  | -S |

**Baureihe**

|    |                     |           |
|----|---------------------|-----------|
| 10 | Baureihe 3, Index 2 | <b>32</b> |
|----|---------------------|-----------|

**Drehrichtung**

|    |                          |        |          |
|----|--------------------------|--------|----------|
| 11 | Bei Blick auf Triebwelle | rechts | <b>R</b> |
|    |                          | links  | <b>L</b> |

**Dichtungswerkstoff**

|    |  |          |
|----|--|----------|
| 12 | NBR (Nitril-Kautschuk), Wellendichtring in FKM (Fluor-Kautschuk) | <b>N</b> |
|----|--|----------|

**Triebwelle**

|    |                          |                                      | 28              | 40              | 56 | 71 | 90              | 125      |          |
|----|--------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|----|----|-----------------|----------|----------|
| 13 | Zahnwelle<br>DIN 5480    | für Einzelpumpe                      | ●               | ●               | ●  | ●  | ●               | ●        | <b>Z</b> |
|    |                          | für Kombinationspumpe – 1. Pumpe     | - <sup>1)</sup> | ●               | ●  | ●  | ●               | ●        | <b>A</b> |
|    | Zahnwelle<br>ANSI B92.1a | für Einzelpumpe                      | ●               | ●               | ●  | ●  | ●               | ●        | <b>S</b> |
|    |                          | für Kombinationspumpe – 1. Pumpe     | - <sup>2)</sup> | - <sup>2)</sup> | ●  | ●  | - <sup>2)</sup> | ●        | <b>T</b> |
|    |                          | nur für Kombinationspumpe – 2. Pumpe | -               | ●               | -  | -  | ●               | <b>U</b> |          |

**Anbaufansch**

|    |          |          | 28 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |          |
|----|----------|----------|----|----|----|----|----|-----|----------|
| 14 | SAE J744 | 2-Loch   | ●  | ●  | ●  | -  | -  | -   | <b>C</b> |
|    |          | 4-Loch   | -  | -  | -  | -  | -  | -   | <b>D</b> |
|    |          | 2+4-Loch | -  | -  | -  | ●  | ●  | ●   | <b>F</b> |

**Arbeitsanschluss**

|    |   |  | 28                           | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |   |           |
|----|---|--|------------------------------|----|----|----|----|-----|---|-----------|
| 15 | SAE-Arbeitsanschluss <b>A</b> und <b>B</b> , oben und unten                     |  | Sauganschluss <b>S</b> unten | -  | ●  | ●  | ●  | ●   | ● | <b>02</b> |
|    | SAE-Arbeitsanschluss <b>A</b> und <b>B</b> , oben und unten                     |  | Sauganschluss <b>S</b> oben  | -  | ●  | ●  | ○  | ○   | ○ | <b>03</b> |
|    | SAE-Arbeitsanschluss <b>A</b> und <b>B</b> , gleiche Seite rechts <sup>3)</sup> |  | Sauganschluss <b>S</b> unten | ●  | -  | -  | -  | -   | - | <b>10</b> |
|    | SAE-Arbeitsanschluss <b>A</b> und <b>B</b> , gleiche Seite links <sup>3)</sup>  |  | Sauganschluss <b>S</b> unten | -  | -  | -  | ●  | ○   | ● |           |
|    | SAE-Arbeitsanschluss <b>A</b> und <b>B</b> , gleiche Seite rechts <sup>3)</sup> |  | Sauganschluss <b>S</b> oben  | -  | -  | -  | ○  | ○   | ○ | <b>13</b> |
|    | SAE-Arbeitsanschluss <b>A</b> und <b>B</b> , gleiche Seite links <sup>3)</sup>  |  | Sauganschluss <b>S</b> oben  | ●  | -  | ●  | -  | -   | - |           |

**Speisepumpe**

|    |                              |                         |          |
|----|------------------------------|-------------------------|----------|
| 16 | Ohne integrierte Speisepumpe | ohne Durchtrieb         | <b>N</b> |
|    |                              | mit Durchtrieb          | <b>K</b> |
|    | Integrierte Speisepumpe      | mit und ohne Durchtrieb | <b>F</b> |

**Durchtrieb**

|                                   |   |                                    | 28 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125       |           |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|----|----|----|----|----|-----------|-----------|
| 17                                | Ohne Durchtrieb, nur bei Ausführung N und F (Pos. 16) |                                    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●         | <b>00</b> |
|                                   | Flansch SAE J744 <sup>4)</sup>                        | Nabe für Zahnwelle                 |    |    |    |    |    |           |           |
|                                   | 82-2 (A)  | 5/8 in 9T 16/32DP <sup>5)</sup>    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●         | <b>01</b> |
|                                   | 101-2 (B)   | 7/8 in 13T 16/32DP <sup>5)</sup>   | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●         | <b>02</b> |
|                                   |   | 1 in 15T 16/32DP <sup>5)</sup>     | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●         | <b>04</b> |
|                                   | 127-2 (C) <sup>6)</sup>                               | 1 in 15T 16/32DP <sup>5)</sup>     | -  | ●  | -  | -  | -  | -         | <b>09</b> |
|                                   |   | 1 1/4 in 14T 12/24DP <sup>5)</sup> | -  | -  | ●  | ●  | ●  | ●         | <b>07</b> |
|                                   | 152-2/4 (D)   | W35 2x30x16x9g <sup>7)</sup>       | -  | -  | -  | -  | ●  | -         | <b>73</b> |
| 1 3/4 in 13T 8/16DP <sup>5)</sup> |   | -                                  | -  | -  | -  | -  | ●  | <b>69</b> |           |

● = Lieferbar    ○ = Auf Anfrage    - = Nicht lieferbar     = Vorzugsprogramm

1) Standard für Kombinationspumpe – 1. Pumpe: Welle Z  
 2) Standard für Kombinationspumpe – 1. Pumpe: Welle S  
 3) Nur ohne Anbaufilter möglich  
 4) 2 = 2-Loch; 4 = 4-Loch  
 5) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a  
 6) NG90 bis 125zusätzlich mit 4-Loch-Flansch (127-4)  
 7) Nabe für Zahnwelle nach DIN 5480

4 **A4VG Baureihe 32** | Axialkolben-Verstellpumpe  
Typenschlüssel

|     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 01  | 02 | 03 | 04  | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |    |
| A4V | G  | 90 | EP2 | D  | 1  |    |    |    | /  | 32 | L  | -  | N  | A  | F  | 02 | N  | 00 | 1  | E  | X  | -S |

| <b>Hochdruckbegrenzungsventil</b> |  | Einstellbereich $\Delta p$ | 28          | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |   |   |
|-----------------------------------|--|----------------------------|-------------|----|----|----|----|-----|---|---|
| 18                                | Hochdruckbegrenzungsventil vorgesteuert                      | 100 bis 420 bar            | mit Bypass  | -  | -  | -  | ●  | ●   | ● | 1 |
|                                   | Hochdruckbegrenzungsventil direktgesteuert, fest eingestellt | 250 bis 420 bar            | ohne Bypass | ●  | ●  | ●  | -  | -   | - | 3 |
|                                   |  |                            | mit Bypass  | ●  | ●  | ●  | -  | -   | - | 5 |
|                                   |  | 100 bis 250 bar            | ohne Bypass | ●  | ●  | ●  | -  | -   | - | 4 |
|                                   |  |                            | mit Bypass  | ●  | ●  | ●  | -  | -   | - | 6 |

| <b>Filterung Speisekreis/Fremdeinspeisung</b> |  | 28 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |   |   |
|---|--|----|----|----|----|----|-----|---|---|
| 19  | Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe                               | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | S |   |
|   | Filterung in der Druckleitung der Speisepumpe                              | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | D |   |
|   | Anschlüsse für externe Speisekreisfilterung ( $F_e$ und $F_a$ )            |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ● | D |
|   | Anbaufilter mit Kaltstartventil  |    | -  | ●  | ●  | ●  | ●   | ● | F |
|   | Anbaufilter mit Kaltstartventil und optischer Verschmutzungsanzeige        |    | -  | ●  | ●  | ●  | ●   | ● | P |
|   | Anbaufilter mit Kaltstartventil und elektrischer Verschmutzungsanzeige     |    | -  | ●  | ●  | ●  | ●   | ● | B |
|   | Fremdeinspeisung (bei Ausführung ohne integrierte Speisepumpe - N00, K...) |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ● | E |

| <b>Schwenkwinkelsensor</b> |  | 28 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |   |
|----------------------------|--|----|----|----|----|----|-----|---|
| 20                         | Ohne Schwenkwinkelsensor (ohne Zeichen)        |    |    |    |    |    |     |   |
|                            | Elektrischer Schwenkwinkelsensor <sup>8)</sup> |    |    |    |    |    |     | R |

| <b>Stecker für Magnete<sup>9)</sup></b> |   | 28                                 | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |  |   |
|---|---|------------------------------------|----|----|----|----|-----|--|---|
| 21                                      | Ohne Stecker (ohne Zeichen), nur bei rein hydraulischen Verstellungen |                                    |    |    |    |    |     |  |   |
|   | DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig                                   | ohne Löschdiode                    |    |    |    |    |     |  | P |
|   |   | mit Löschdiode (nur für EZ und DA) |    |    |    |    |     |  | Q |

| <b>Standard-/Sonderausführung</b> |                    | 28                                       | 40 | 56 | 71 | 90 | 125 |     |
|-----------------------------------|--------------------|--|----|----|----|----|-----|-----|
| 22                                | Standardausführung | ohne Zeichen                             |    |    |    |    |     |     |
|                                   |                    | mit Anbauteil oder Anbaupumpe kombiniert |    |    |    |    |     | -K  |
|                                   | Sonderausführung   |  |    |    |    |    |     | -S  |
|                                   |                    |  |    |    |    |    |     | -SK |

● = Lieferbar    ○ = Auf Anfrage    - = Nicht lieferbar      = Vorzugsprogramm

**Hinweis**

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 70!
- ▶ Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

8) Wird der Schwenkwinkelsensor zur Regelung eingesetzt, bitte Rücksprache  
9) Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen

## Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A4VG ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert.

Anwendungshinweise und Anwendungsanforderungen zu den Druckflüssigkeiten entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- ▶ 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- ▶ 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- ▶ 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)
- ▶ 90225: Axialkolbeneinheiten für den Betrieb mit schwerentflammbaren Hydraulikflüssigkeiten wasserfrei, wasserhaltig (HFDR, HFDU, HFAE, HFAS, HFB, HFC).

### Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt ( $v_{opt}$  siehe Auswahldiagramm).

### Beachten

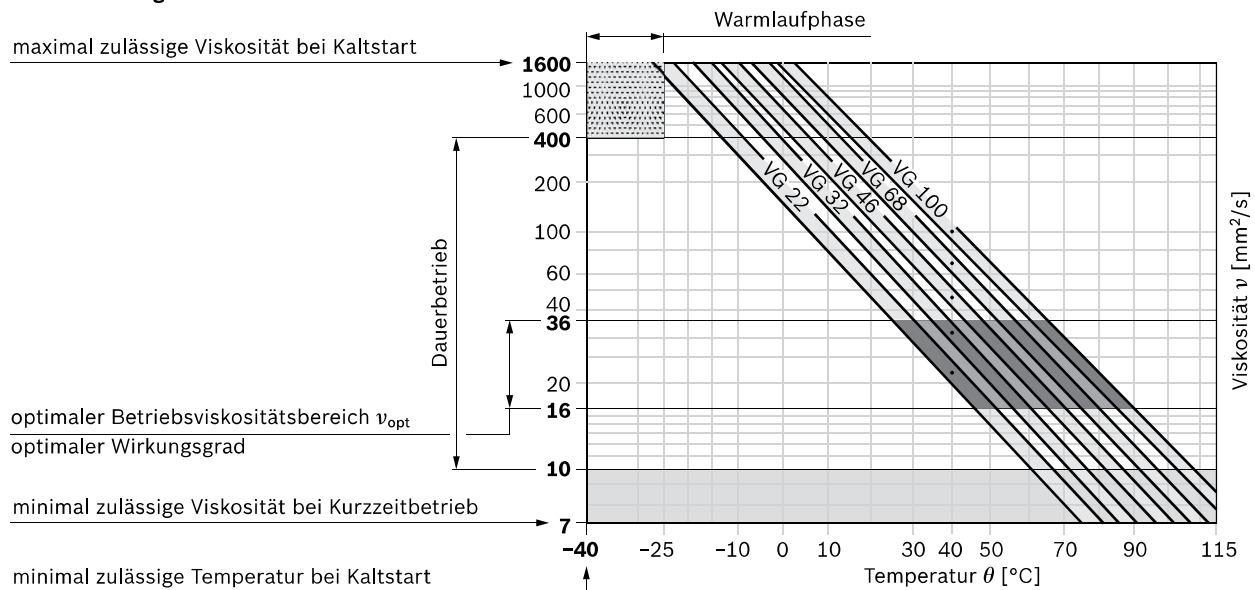
An keiner Stelle der Komponente darf die Temperatur höher als 115 °C sein. Für die Viskositätsbestimmung im Lager ist die in der Tabelle angegebene Temperaturdifferenz zu berücksichtigen.

Sind obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

### Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

|                 | Viskosität   | Temperatur                                     | Bemerkung   |
|-----------------|--|--|---|
| Kaltstart       | $v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$            | $\theta_{St} \geq -40 \text{ °C}$              | $t \leq 3 \text{ min}$ , $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ , ohne Last $p \leq 50 \text{ bar}$   |
|                 | zulässige Temperaturdifferenz                        | $\Delta T \leq 25 \text{ K}$                   | zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System  |
| Warmlaufphase   | $v = 1600 \text{ bis } 400 \text{ mm}^2/\text{s}$    | $\theta = -40 \text{ °C bis } -25 \text{ °C}$  | bei $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ , $n \leq 0.5 \times n_{nom}$ und $t \leq 15 \text{ min}$   |
| Dauerbetrieb    | $v = 400 \text{ bis } 10 \text{ mm}^2/\text{s}$      | $\theta = -25 \text{ °C bis } +110 \text{ °C}$ | dies entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +5 °C bis +85 °C (siehe Auswahldiagramm unten)<br>gemessen am Anschluss <b>T</b><br>zulässigen Temperaturbereich des Wellendichtrings beachten ( $\Delta T = \text{ca. } 5 \text{ K}$ zwischen Lager/Wellendichtring und Anschluss <b>T</b> ) |
|                 | $v_{opt} = 36 \text{ bis } 16 \text{ mm}^2/\text{s}$ |  | optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich  |
| Kurzzeitbetrieb | $v_{min} \geq 7 \text{ mm}^2/\text{s}$               |  | $t < 3 \text{ min}$ , $p < 0.3 \times p_{nom}$  |

### ▼ Auswahldiagramm



### Filterung der Druckflüssigkeit

Mit feinerer Filterung verbessert sich die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, wodurch die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit zunimmt.

Mindestens einzuhalten ist eine Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.

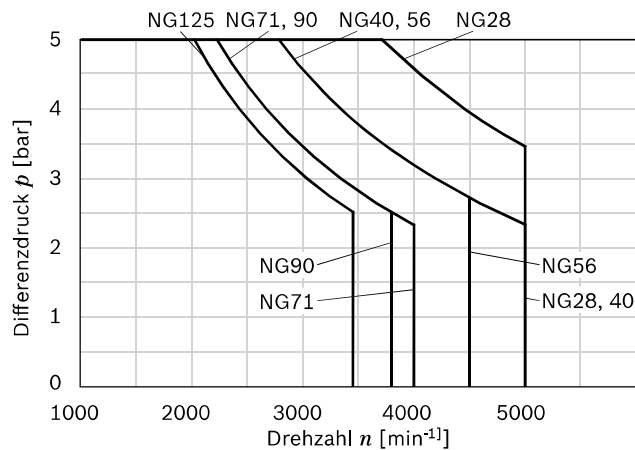
Hierzu empfehlen wir, je nach System und Einsatz, für die A4VG: Filterelemente  $\beta_{20} \geq 100$ .

Bei sehr hohen Temperaturen der Druckflüssigkeit (90 °C bis maximal 110 °C gemessen am Anschluss T) ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

### Wellendichtring

#### Zulässige Druckbelastung

Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit und dem Leckagedruck im Gehäuse (Gehäusedruck). Dabei sind kurzzeitige ( $t < 0.1$  s) Druckspitzen bis 10 bar erlaubt. Je höher der gemittelte Differenzdruck und je häufiger die Druckspitzen auftreten, desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtringes. Der Druck im Gehäuse muss größer sein als der Umgebungsdruck.

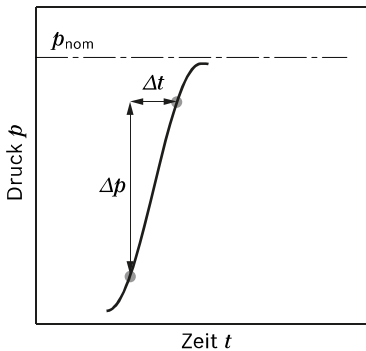


Der FKM Wellendichtring ist für Leckagetemperaturen von  $-25$  °C bis  $+115$  °C zulässig. Für Einsatzfälle unter  $-25$  °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich:  $-40$  °C bis  $+90$  °C).

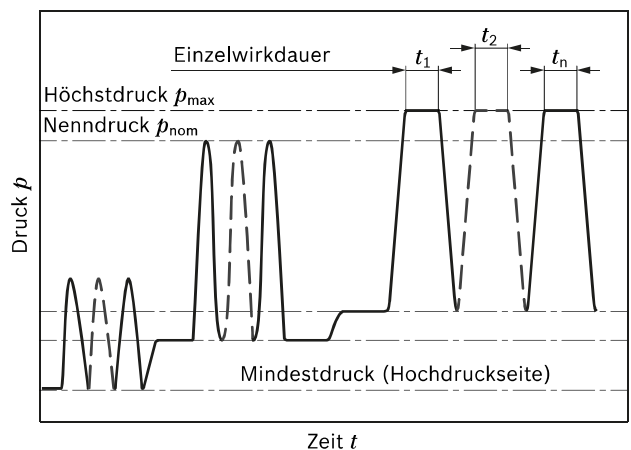
## Betriebsdruckbereich

| Druck am Arbeitsanschluss A oder B         |                           | Definition   |
|--|---------------------------|--|
| Nenndruck $p_{nom}$                        | 400 bar                   | Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.  |
| Höchstdruck $p_{max}$                      | 450 bar                   | Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.                 |
| Einzelwirkdauer                            | 10 s                      |  |
| Gesamtwirkdauer                            | 300 h                     |  |
| Mindestdruck (Hochdruckseite)              | 25 bar                    | Mindestdruck auf der Hochdruckseite ( <b>A</b> oder <b>B</b> ) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.                                    |
| Mindestdruck (Niederdruckseite)            | 10 bar über Gehäuse­druck | Mindestdruck auf der Niederdruckseite ( <b>A</b> oder <b>B</b> ) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.                                  |
| Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$ | 9000 bar/s                | Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.   |
| Speisepumpe                                |                           |  |
| Nenndruck $p_{Sp\ nom}$                    | 25 bar                    |  |
| Höchstdruck $p_{Sp\ max}$                  | 40 bar                    |  |
| Druck am Sauganschluss <b>S</b> (Eingang)  |                           |  |
| Dauer $p_{S\ min}$ ( $v \leq 30\ mm^2/s$ ) | $\geq 0.8$ bar absolut    |  |
| Kurzzeitig, bei Kaltstart ( $t < 3\ min$ ) | $\geq 0.5$ bar absolut    |  |
| Maximaler Druck $p_{S\ max}$               | $\leq 5$ bar absolut      |  |
| Stell­druck                                |                           |  |
| Minimaler Stell­druck $p_{St\ min}$        |                           | Um die Funktion der Verstellung zu gewährleisten, ist in Abhängigkeit von Drehzahl und Betriebsdruck ein minimaler Stell­druck $p_{St\ min}$ bei $n = 2000\ min^{-1}$ erforderlich |
| Verstellungen EP, HD, HW                   | 20 bar über Gehäuse­druck |  |
| Verstellungen DA, DG, EZ, ET               | 25 bar über Gehäuse­druck |  |

### ▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$



### ▼ Druckdefinition



$$\text{Gesamtwirkdauer} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

#### Hinweis

Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten bitte Rücksprache.

## Technische Daten

| Nenngröße                                      |  | NG                 | 28                 | 40     | 56     | 71     | 90     | 125    |        |
|--|--|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung | Verstellpumpe  | $V_{g \max}$       | cm <sup>3</sup>    | 28     | 40     | 56     | 71     | 90     | 125    |
|  | Speisepumpe (bei $p = 20$ bar)                               | $V_{g \text{ Sp}}$ | cm <sup>3</sup>    | 6.1    | 8.6    | 11.6   | 19.6   | 19.6   | 28.3   |
| Drehzahl <sup>1)</sup>                         | maximal bei $V_{g \max}$                                     | $n_{\text{nom}}$   | min <sup>-1</sup>  | 4250   | 4000   | 3600   | 3300   | 3050   | 2850   |
|  | eingeschränkt maximal <sup>2)</sup>                          | $n_{\text{max1}}$  | min <sup>-1</sup>  | 4500   | 4200   | 3900   | 3600   | 3300   | 3250   |
|  | intermittierend maximal <sup>3)</sup>                        | $n_{\text{max2}}$  | min <sup>-1</sup>  | 5000   | 5000   | 4500   | 4100   | 3800   | 3450   |
|  | minimal  | $n_{\text{min}}$   | min <sup>-1</sup>  | 500    | 500    | 500    | 500    | 500    | 500    |
| Volumenstrom                                   | bei $n_{\text{nom}}$ und $V_{g \max}$                        | $q_v$              | l/min              | 119    | 160    | 202    | 234    | 275    | 356    |
| Leistung <sup>4)</sup>                         | bei $n_{\text{nom}}$ , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400$ bar | $P$                | kW                 | 79     | 107    | 134    | 156    | 183    | 238    |
| Drehmoment <sup>4)</sup>                       | bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400$ bar                    | $T$                | Nm                 | 178    | 255    | 357    | 452    | 573    | 796    |
|  |  | $T$                | Nm                 | 45     | 64     | 89     | 113    | 143    | 199    |
| Verdrehsteifigkeit Triebwelle                  | S  | $c$                | kNm/rad            | 31.4   | 69     | 80.8   | 98.8   | 158.1  | 218.3  |
|  | T  | $c$                | kNm/rad            | -      | -      | 95     | 120.9  | -      | 252.1  |
|  | A  | $c$                | kNm/rad            | -      | 79.6   | 95.8   | 142.4  | 176.8  | 256.5  |
|  | Z  | $c$                | kNm/rad            | 32.8   | 67.5   | 78.8   | 122.8  | 137    | 223.7  |
|  | U  | $c$                | kNm/rad            | -      | 50.8   | -      | -      | 107.6  | -      |
| Massenträgheitsmoment Triebwerk                |  | $J_{\text{TW}}$    | kgm <sup>2</sup>   | 0.0022 | 0.0038 | 0.0066 | 0.0097 | 0.0149 | 0.0232 |
| Winkelbeschleunigung maximal <sup>5)</sup>     |  | $\alpha$           | rad/s <sup>2</sup> | 38000  | 30000  | 24000  | 21000  | 18000  | 14000  |
| Füllmenge                                      |  | $V$                | l                  | 0.9    | 1.1    | 1.5    | 1.3    | 1.5    | 2.1    |
| Masse (ohne Durchtrieb) ca.                    |  | $m$                | kg                 | 29     | 31     | 38     | 50     | 60     | 80     |

### Hinweis

- ▶ Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen; Werte gerundet
- ▶ Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolbeneinheit führen. Bosch Rexroth empfiehlt die Überprüfung der Belastungen durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.

### Ermittlung der Kenngrößen

|              |   |         |
|--------------|---|---------|
| Volumenstrom | $q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$   | [l/min] |
| Drehmoment   | $T = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{\text{hm}}}$                     | [Nm]    |
| Leistung     | $P = \frac{2 \pi \times T \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$ | [kW]    |

### Legende

- $V_g$  Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm<sup>3</sup>]
- $\Delta p$  Differenzdruck [bar]
- $n$  Drehzahl [min<sup>-1</sup>]
- $\eta_v$  Volumetrischer Wirkungsgrad
- $\eta_{\text{hm}}$  Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
- $\eta_t$  Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$ )

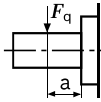
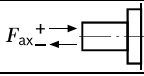
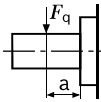
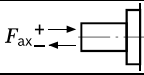
- Die Werte gelten:
  - für den optimalen Viskositätsbereich von  $v_{\text{opt}} = 36$  bis  $16$  mm<sup>2</sup>/s
  - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen (bei HF-Druckflüssigkeiten technische Daten in 90225 beachten)
- Gültig bei halber Eckleistung (z. B. bei  $V_{g \max}$  und  $p_N/2$ )
- Gültig bei  $\Delta p = 70$  bis  $150$  bar oder  $\Delta p < 300$  bar und  $t < 0.1$  s
- Ohne Speisepumpe

- Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderlichen und der maximal zulässigen Drehzahl.  
Sie gilt für externe Anregungen (z. B. Dieselmotor 2- bis 8-fache Drehfrequenz, Gelenkwelle 2-fache Drehfrequenz).  
Der Grenzwert gilt nur für eine Einzelpumpe.  
Die Belastbarkeit der Anschlusssteile muss berücksichtigt werden.

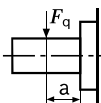
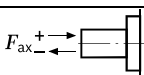
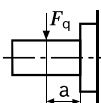
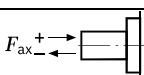


**Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwelle**

▼ **Zahnwelle DIN 5480**

| Nenngröße  | NG  |                 | 28  | 40   | 40   | 56   | 56   | 71   | 71   |      |
|--|---|-----------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Triebwelle   |   |                 | W25 | W30  | W35  | W30  | W35  | W35  | W40  |      |
| Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund) |  | $F_{q \max}$    | N   | 3030 | 3608 | 3092 | 5051 | 4329 | 5489 | 4803 |
|  |   | a               | mm  | 17.5 | 17.5 | 20   | 17.5 | 20   | 20   | 22.5 |
| Axialkraft maximal                                 |  | $+ F_{ax \max}$ | N   | 1557 | 2120 | 2120 | 2910 | 2910 | 4242 | 4242 |
|  |   | $- F_{ax \max}$ | N   | 417  | 880  | 880  | 1490 | 1490 | 2758 | 2758 |
| Nenngröße  | NG  |                 | 90  | 90   | 125  | 125  |      |      |      |      |
| Triebwelle   |   |                 | W35 | W45  | W40  | W45  |      |      |      |      |
| Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund) |  | $F_{q \max}$    | N   | 6957 | 5411 | 8455 | 7516 |      |      |      |
|  |   | a               | mm  | 20   | 25   | 22.5 | 25   |      |      |      |
| Axialkraft maximal                                 |  | $+ F_{ax \max}$ | N   | 4330 | 4330 | 6053 | 6053 |      |      |      |
|  |   | $- F_{ax \max}$ | N   | 2670 | 2670 | 3547 | 3547 |      |      |      |

▼ **Zahnwelle ANSI B92.1a**

| Nenngröße  | NG  |                 | 28    | 40    | 40    | 56    | 56    | 71    | 71    |      |
|--|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Triebwelle   |   | in              | 1     | 1     | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 3/8 | 1 1/4 | 1 3/8 |      |
| Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund) |  | $F_{q \max}$    | N     | 2983  | 4261  | 3409  | 4772  | 4338  | 6050  | 5500 |
|  |   | a               | mm    | 19    | 19    | 24    | 24    | 24    | 24    | 24   |
| Axialkraft maximal                                 |  | $+ F_{ax \max}$ | N     | 1557  | 2120  | 2120  | 2910  | 2910  | 4242  | 4242 |
|  |   | $- F_{ax \max}$ | N     | 417   | 880   | 880   | 1490  | 1490  | 2758  | 2758 |
| Nenngröße  | NG  |                 | 90    | 90    | 125   | 125   |       |       |       |      |
| Triebwelle   |   | in              | 1 1/4 | 1 3/4 | 1 3/4 | 2     |       |       |       |      |
| Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund) |  | $F_{q \max}$    | N     | 7670  | 5478  | 7609  | 6658  |       |       |      |
|  |   | a               | mm    | 24    | 33.5  | 33.5  | 40    |       |       |      |
| Axialkraft maximal                                 |  | $+ F_{ax \max}$ | N     | 4330  | 4330  | 6053  | 6053  |       |       |      |
|  |   | $- F_{ax \max}$ | N     | 2670  | 2670  | 3547  | 3547  |       |       |      |

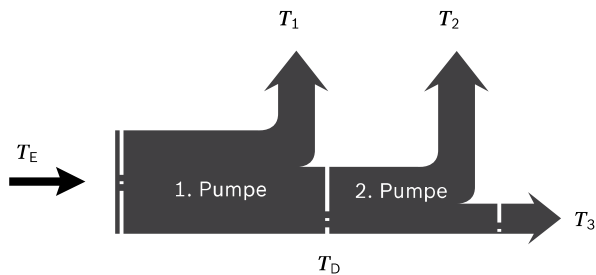
**Hinweis**

- Generell beeinflussen die Axial- und Radialkräfte die Lagerlebensdauer.
- Der Antrieb über Riemen und Kardanwelle erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

**Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente**

| Nenngröße  |              | NG           | 28 | 40  | 56    | 71    | 90    | 125   |       |
|--|--------------|--------------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| Drehmoment bei $V_{g\ max}$ und $\Delta p = 400\ bar^{1)}$ |              | $T$          | Nm | 178 | 255   | 357   | 452   | 573   | 796   |
| Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal <sup>2)</sup>    |              |              |    |     |       |       |       |       |       |
| DIN 5480   | Z            | $T_{E\ max}$ | Nm | 352 | 522   | 522   | 912   | 912   | 1460  |
|  |              |              |    | W25 | W30   | W30   | W35   | W35   | W40   |
|  | A            | $T_{E\ max}$ | Nm | –   | 912   | 912   | 1460  | 2190  | 2190  |
|  |              |              |    |     | W35   | W35   | W40   | W45   | W45   |
| ANSI B92.1a (SAE J744)                                     | S            | $T_{E\ max}$ | Nm | 314 | 602   | 602   | 602   | 1640  | 1640  |
|  |              |              | in | 1   | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 3/4 | 1 3/4 |
|  | T            | $T_{E\ max}$ | Nm | –   | –     | 970   | 970   | –     | 2670  |
|  |              |              | in | –   | –     | 1 3/8 | 1 3/8 | –     | 2     |
| U <sup>3)</sup>  | $T_{E\ max}$ | Nm           | –  | 314 | –     | –     | 602   | –     |       |
|  |              | in           | –  | 1   | –     | –     | 1 1/4 | –     |       |
| Durchtriebsdrehmoment, maximal <sup>4)</sup>               |              | $T_{D\ max}$ | Nm | 231 | 314   | 521   | 660   | 822   | 1110  |

▼ **Verteilung der Momente**



|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| Drehmoment 1. Pumpe   | $T_1$                   |
| Drehmoment 2. Pumpe   | $T_2$                   |
| Drehmoment 3. Pumpe   | $T_3$                   |
| Eingangsdrehmoment    | $T_E = T_1 + T_2 + T_3$ |
|                       | $T_E < T_{E\ max}$      |
| Durchtriebsdrehmoment | $T_D = T_2 + T_3$       |
|                       | $T_D < T_{D\ max}$      |

- 1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
- 2) Für radialkraftfreie Antriebswellen
- 3) Die Welle „U“ ist nur als Triebwelle der 2. Pumpe einer Kombinationspumpe gleicher Nenngröße zulässig.
- 4) Maximales Eingangsdrehmoment bei Welle S beachten!