

# Innenzahnradpumpe

## Typ PGH



- ▶ Geräteserie 2X
- ▶ Baugröße 2 und 3
- ▶ Nennggröße 5 ... 16
- ▶ Maximaler Betriebsdruck 315 bar
- ▶ Verdrängungsvolumen 5,2 ... 16,0 cm<sup>3</sup>
- ▶ Konstantes Verdrängungsvolumen

### Merkmale

- ▶ Geringes Betriebsgeräusch
- ▶ Geringe Pulsation des Volumenstromes
- ▶ Hoher Wirkungsgrad auch bei geringer Drehzahl und Viskosität durch Dichtspaltkompensation
- ▶ Geeignet für großen Viskositäts- und Drehzahlbereich
- ▶ Kombinierbar mit Innenzahnradpumpen, Radialkolbenpumpen, Zahnringpumpen und Außenzahnradpumpen
- ▶ Anwendung:  
Antriebe mit hohem Leistungs- und Druckbereich bei sehr hohen Lastwechselzahlen (z. B. Kunststoffmaschinen, automatisierte Pressen, Gießereimaschinen und sonstigen Anwendungen mit Speicherladebetrieb).

### Inhalt

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Merkmale                            | 1         |
| Bestellangaben                      | 2, 3      |
| Funktion, Schnitt, Symbol           | 4, 5      |
| Technische Daten                    | 6 ... 8   |
| Kennlinien                          | 9, 10     |
| Abmessungen                         | 11 ... 13 |
| Anschlüsse                          | 14        |
| Wellenende                          | 14        |
| Konfigurationsmöglichkeiten         | 15        |
| Pumpenkombination                   | 16 ... 18 |
| Projektierungshinweise              | 19 ... 22 |
| Wartungsplan und Betriebssicherheit | 22        |
| Zubehör                             | 23        |
| Weitere Informationen               | 23        |

Bestellangaben: Einzelpumpen

|    |    |    |   |    |   |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 01 | 02 | 03 |   | 04 |   | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |
| PG | H  |    | - | 2X | / |    |    |    | 07 |    | U2 |    |

|    |                                                                           |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 01 | Innenzahnradpumpe                                                         | PG  |
| 02 | Hochdruckpumpe                                                            | H   |
| 03 | Baugröße 2                                                                | 2   |
|    | Baugröße 3                                                                | 3   |
| 04 | Geräteserie 20 ... 29 (20 ... 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße) | 2X  |
| 05 | <b>Baugröße 2</b>                                                         |     |
|    | Nenngröße 5 (Verdrängungsvolumen 5,24 cm³)                                | 005 |
|    | Nenngröße 6 (Verdrängungsvolumen 6,50 cm³)                                | 006 |
|    | Nenngröße 8 (Verdrängungsvolumen 8,20 cm³)                                | 008 |
|    | <b>Baugröße 3</b>                                                         |     |
|    | Nenngröße 11 (Verdrängungsvolumen 11,00 cm³)                              | 011 |
|    | Nenngröße 13 (Verdrängungsvolumen 13,30 cm³)                              | 013 |
|    | Nenngröße 16 (Verdrängungsvolumen 16,00 cm³)                              | 016 |

Drehrichtung

|    |                                 |   |
|----|---------------------------------|---|
| 06 | Bei Blick auf Wellenende rechts | R |
|    | Bei Blick auf Wellenende links  | L |

Wellenende

|    |                                             |   |
|----|---------------------------------------------|---|
| 07 | Zylindrisch mit Passfeder nach ISO 3019-2   | E |
|    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (16-4 9T 16/32DP)  | R |
|    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (19-4 11T 16/32DP) | S |

Leitungsanschlüsse

|    |                                          |    |
|----|------------------------------------------|----|
| 08 | Saug- und Druckanschluss nach ISO 6162-1 | 07 |
|----|------------------------------------------|----|

Dichtungswerkstoff

|    |                                        |                 |
|----|----------------------------------------|-----------------|
| 09 | FKM-Wellendichtring und FKM-Dichtungen | V               |
|    | NBR-Wellendichtring und FKM-Dichtungen | W <sup>1)</sup> |

Befestigung

|    |                                    |    |
|----|------------------------------------|----|
| 10 | 2-Loch-Anbaufansch nach ISO 3019-1 | U2 |
| 11 | Weitere Angaben im Klartext        | *  |

<sup>1)</sup> Sonderanwendungen (z. B. HFC-Flüssigkeiten)



Hinweis:

Es ist nicht jede Kombination der Bestellangaben möglich. Bitte wählen Sie die gewünschte Pumpe anhand der Auswahltabellen (Seite 11 ... 13 ) oder nach Rücksprache aus.

**Bestellangaben: Pumpenkombination**

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |           |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|-----------|
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10        | 11 | 12 | 13 | 14 | 15        |
|    |    | /  | +  | /  | +  | /  |    |    | <b>07</b> | +  |    | +  |    | <b>U2</b> |

**Kombination**

|                      |    |                       |                  |
|----------------------|----|-----------------------|------------------|
|                      | 01 | 2-fach                | <b>P2</b>        |
|                      |    | 3-fach                | <b>P3</b>        |
|                      |    |                       |                  |
| <b>Pumpe 1</b><br>1) | 02 | Baugröße 2            | <b>GH2</b>       |
|                      |    | Baugröße 3            | <b>GH3</b>       |
|                      | 03 | Nenngröße 005 ... 016 | z. B. <b>011</b> |
| <b>Pumpe 2</b><br>2) | 04 | Baugröße              | z. B. <b>GH2</b> |
|                      | 05 | Nenngröße             | z. B. <b>006</b> |
| <b>Pumpe 3</b><br>2) | 06 | Baugröße              | z. B. <b>GH2</b> |
|                      | 07 | Nenngröße             | z. B. <b>006</b> |

**Drehrichtung**

|  |    |                                 |          |
|--|----|---------------------------------|----------|
|  | 08 | Bei Blick auf Wellenende rechts | <b>R</b> |
|  |    | Bei Blick auf Wellenende links  | <b>L</b> |

**Wellenende**

|                           |    |                                             |           |
|---------------------------|----|---------------------------------------------|-----------|
| <b>Pumpe 1</b>            | 09 | Zylindrisch mit Passfeder nach ISO 3019-2   | <b>E</b>  |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (16-4 9T 16/32DP)  | <b>R</b>  |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (19-4 11T 16/32DP) | <b>S</b>  |
|                           |    |                                             |           |
| <b>Leitungsanschlüsse</b> |    |                                             |           |
|                           | 10 | Saug- und Druckanschluss nach ISO 6162-1    | <b>07</b> |

**Wellenende**

|                           |    |                                             |                 |
|---------------------------|----|---------------------------------------------|-----------------|
| <b>Pumpe 2</b><br>2)      | 11 | Zylindrisch mit Passfeder nach ISO 3019-2   | <b>A</b>        |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (16-4 9T 16/32DP)  | <b>J</b>        |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (16-4 9T 16/32DP)  | <b>R</b>        |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (19-4 11T 16/32DP) | <b>T</b>        |
|                           |    |                                             |                 |
| <b>Leitungsanschlüsse</b> |    |                                             |                 |
|                           | 12 | Saug- und Druckanschluss                    | z. B. <b>07</b> |

**Wellenende**

|                           |    |                                             |                 |
|---------------------------|----|---------------------------------------------|-----------------|
| <b>Pumpe 3</b><br>2)      | 13 | Zylindrisch mit Passfeder nach ISO 3019-2   | <b>A</b>        |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (16-4 9T 16/32DP)  | <b>J</b>        |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (16-4 9T 16/32DP)  | <b>R</b>        |
|                           |    | Verzahnt nach ISO 3019-1 (19-4 11T 16/32DP) | <b>T</b>        |
|                           |    |                                             |                 |
| <b>Leitungsanschlüsse</b> |    |                                             |                 |
|                           | 14 | Saug- und Druckanschluss                    | z. B. <b>07</b> |

**Befestigung**

|  |    |                                    |           |
|--|----|------------------------------------|-----------|
|  | 15 | 2-Loch-Anbaufansch nach ISO 3019-1 | <b>U2</b> |
|--|----|------------------------------------|-----------|

1) Detailangabe siehe Seite 2.

2) Detailangabe siehe Datenblatt der verwendeten Pumpe, z. B. Typ PGF (Datenblatt 10213).

**Hinweis:**

- Weitere Informationen siehe Konfigurationsmöglichkeiten und Abmessungen Seite 15 ... 18.
- Weitere Konfigurationsmöglichkeiten nach Rücksprache.

**Bestellbeispiel:**

P3GH3/016+GH2/008+GH2/005RE07+R07+R07U2

## Funktion, Schnitt, Symbol

### Aufbau

Hydraulikpumpen des Typs PGH sind spaltkompensierte Innenzahnradpumpen mit konstantem Verdrängungsvolumen.

Sie bestehen im Wesentlichen aus Befestigungsflansch (1), Gehäuse (2), Lagerdeckel (3), Ritzelwelle (4), Hohlrad (5), Gleitlager (6), Axialscheiben (7) und Anschlagstift (8), Abschlussdeckel (9), sowie der Radialkompensation, bestehend aus Segment (10), Segmentträger (11) und den Dichtrollen (12).

### Saug- und Verdrängungsvorgang

Die hydrodynamisch gelagerte Ritzelwelle (4) treibt das innenverzahnte Hohlrad (5) in der gezeigten Drehrichtung an.

Die sich im Saugbereich öffnenden Zahnzwischenräume saugen die Druckflüssigkeit an. Der Druckflüssigkeitstransport erfolgt in den Zahnzwischenräumen von Ritzel und Hohlrad vom Saugbereich (S) in den Druckbereich (P). Dort wird die Druckflüssigkeit aus den sich schließenden Zahnzwischenräumen verdrängt und in den Druckanschluss (P) gefördert.

Die Trennung von Saug- und Druckbereich erfolgt durch die Elemente der radialen Kompensation (10 ... 12) und dem Verzahnungseingriff zwischen Hohlrad (5) und Ritzelwelle (4).

### Hydrodynamische und hydrostatische Lagerung

Die Ritzelwelle (4) wird von hydrodynamisch geschmierten Radialgleitlagern (6) aufgenommen.

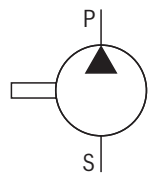
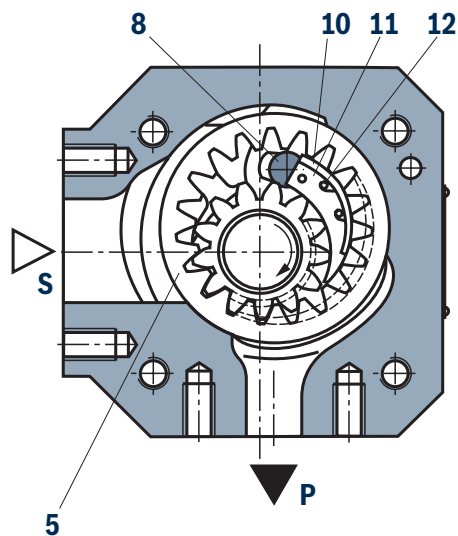
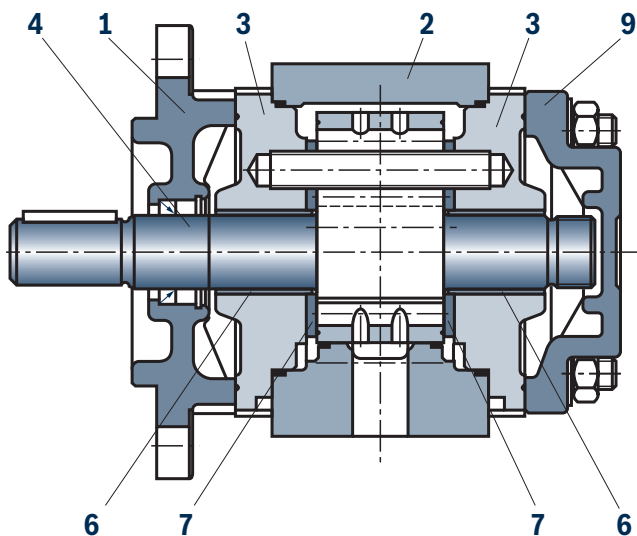
Das Hohlrad (5) ist im Gehäuse hydrostatisch gelagert.

### Verzahnung

Die Verzahnung mit Evolventenflanken hat eine große Eingriffslänge für geringe Volumenstrom- und Druckpulsation und garantiert damit einen geräuscharmen Lauf.

### Verwendete Werkstoffe

- Befestigungsflansch (1), Gehäuse (2), Lagerdeckel (3) und Abschlussdeckel (9): Gusseisen
- Ritzelwelle (4), Hohlrad (5) und Anschlagstift (8): gehärteter Stahl
- Gleitlager (6): Stahlbronze
- Axialscheiben (7): Stahlplatte mit Bronzebeschichtung
- Segment (10) und Segmentträger (11): Messing
- Dichtrollen (12): Kunststoff

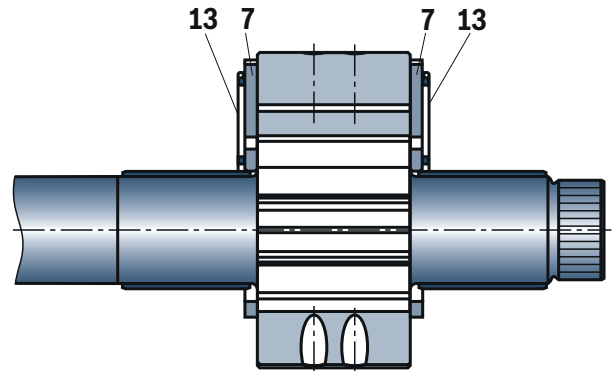


## Funktion, Schnitt

### Axiale Kompensation

Die axiale Abdichtung des Verdrängungsraumes im Druckbereich erfolgt durch Axialscheiben (7).

Die dem Verdrängungsraum abgewandten Seiten der Axialscheiben sind mit einem Druckfeld (13) hinterlegt. Diese balancieren die Axialscheiben gegenüber dem Verdrängungsraum aus, wodurch eine optimale Abdichtung bei geringen mechanischen Verlusten erreicht wird.

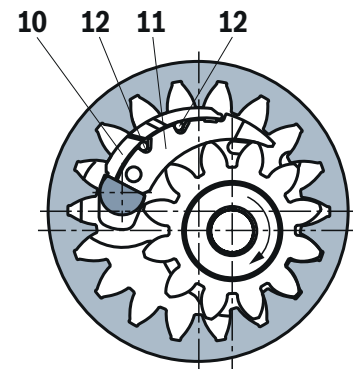


### Radiale Kompensation

Die Elemente der radialen Kompensation bestehen aus Segment (10), Segmentträger (11) und Dichtrollen (12). Segment (10) und Segmentträger (11) sind derart im Druckfeld angeordnet, sodass sich die resultierende Druckkraft im Wesentlichen auf dem Anschlagstift abstützt.

Eine kleine Komponente der Druckkraft drückt Segment und Segmentträger auf die Zahnköpfe von Ritzelwelle und Hohlrad und sorgt so für eine selbsttätig spielnachstellende Abdichtung des Druckbereiches vom Saugbereich. Dies ist die Voraussetzung für einen gleichbleibend hohen volumetrischen Wirkungsgrad während der gesamten Betriebsdauer.

Die Spielnachstellung von Segment und Segmentträger wird durch die dazwischen liegenden Dichtrollen ermöglicht.

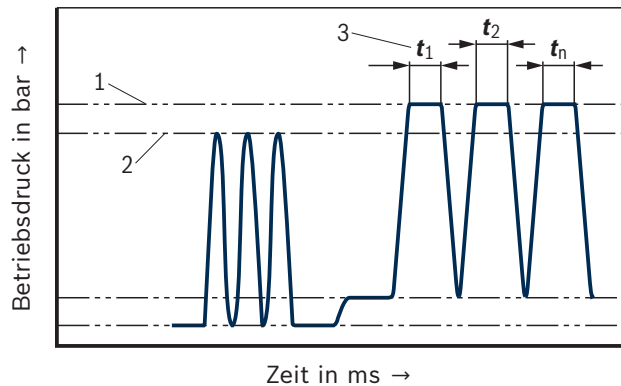


**Technische Daten:** Baugröße 2

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

| allgemein                               |                   |                                                               |          |          |
|-----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Nenngröße                               | NG                | 5                                                             | 6        | 8        |
| Pumpenbauart                            |                   | Innenzahnradpumpe, spaltkompensiert                           |          |          |
| Befestigungsart                         |                   | Anbaufansch                                                   |          |          |
| Anschlussart                            |                   | Flanschanschluss                                              |          |          |
| Masse                                   | kg                | 4,3                                                           | 4,4      | 4,6      |
| Einbaulage                              |                   | vorzugsweise waagrecht (Sauganschluss unten)                  |          |          |
| Wellenbelastung                         |                   | Radiale und axiale Kräfte (z. B. Riemenscheibe) <sup>1)</sup> |          |          |
| Drehrichtung                            |                   | rechts oder links                                             |          |          |
| Minimale Drehzahl <sup>2)</sup>         | min <sup>-1</sup> | 600                                                           |          |          |
| Maximale Drehzahl <sup>2)</sup>         | min <sup>-1</sup> | 3000                                                          |          |          |
| Minimale Antriebsleistung <sup>3)</sup> | kW                | 0,55                                                          |          |          |
| Maximale Antriebsleistung               | kW                | siehe Kennlinien Seite 9                                      |          |          |
| Trägheitsmoment                         | kgm <sup>2</sup>  | 0,000064                                                      | 0,000074 | 0,000088 |
| Umgebungstemperaturbereich              | °C                | -20 ... +60                                                   |          |          |
| Oberflächenschutz                       |                   | kein; unlackiert                                              |          |          |

| hydraulisch                                                                                      |                                       |                    |                                |     |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----|------|
| Minimaler Saugdruck (lastfrei)                                                                   |                                       | bar                | 0,8 (kurzzeitig bei Start 0,6) |     |      |
| Maximaler Saugdruck (lastfrei)                                                                   |                                       | bar                | 2                              |     |      |
| Maximaler Betriebsdruck                                                                          |                                       | bar                | 315                            |     |      |
| Druckspitze 4)                                                                                   |                                       | bar                | 350                            |     |      |
| Druckflüssigkeit                                                                                 |                                       |                    | siehe Tabelle Seite 8          |     |      |
| Druckflüssigkeitstemperaturbereich                                                               |                                       | °C                 | -10 ... +80                    |     |      |
| Viskositätsbereich<br>(Druckflüssigkeitstemperatur<br>≤ +80 °C)                                  | ► Dauerbetrieb                        |                    |                                |     |      |
|                                                                                                  | – bis Drehzahl 1800 min <sup>-1</sup> | mm <sup>2</sup> /s | 300 ... 10                     |     |      |
|                                                                                                  | – bis Drehzahl 3000 min <sup>-1</sup> | mm <sup>2</sup> /s | 100 ... 10                     |     |      |
|                                                                                                  | ► Optimaler Betriebsbereich           |                    |                                |     |      |
|                                                                                                  | – bis Drehzahl 3000 min <sup>-1</sup> | mm <sup>2</sup> /s | 36 ... 16                      |     |      |
| Zulässige Startviskosität                                                                        |                                       | mm <sup>2</sup> /s | 2000 5)                        |     |      |
| Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit;<br>Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c) |                                       |                    | Klasse 20/18/15 6)             |     |      |
| Verdrängungsvolumen (geometrisch)                                                                |                                       | cm <sup>3</sup>    | 5,24                           | 6,5 | 8,2  |
| Maximaler Volumenstrom (bei 10 bar und 1450 min <sup>-1</sup> )                                  |                                       | l/min              | 7,5                            | 9,3 | 11,8 |

<sup>1)</sup> Nur nach Rücksprache<sup>2)</sup> Drehzahlen bei kontinuierlichem Betriebsdruck bzw. maximaler Antriebsleistung und absolutem Druck 1 bar am Sauganschluss.<sup>3)</sup> Bei maximalem Saugdruck ≈ 1 bar<sup>4)</sup> Maximale Einzelwirkdauer  $t = 10$  ms und maximale Gesamtwirkdauer 300 Stunden (siehe Kennlinie "Druckdefinition" rechts).<sup>5)</sup> Drehzahlbereich 600 ... 1800 min<sup>-1</sup>; Druckflüssigkeitstemperatur ≥ -10 °C; Dauer ≤ 3 min; ohne Last (Betriebsdruck ≤ 30 bar).<sup>6)</sup> Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.**Druckdefinition****1** Druckspitze**2** Maximaler Betriebsdruck**3** Einzelwirkdauer (Gesamtwirkdauer =  $t_1 + t_2 + \dots + t_n$ )**Hinweis:**Die angegebenen technischen Daten wurden gemessen mit HLP46,  $\vartheta_{\text{Öl}} = 50$  °C und Viskosität ca. 30 mm<sup>2</sup>/s.

# Technische Daten: Baugröße 3

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

| allgemein                               |                   |                                                               |          |          |
|-----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Nenngröße                               | NG                | 11                                                            | 13       | 16       |
| Pumpenbauart                            |                   | Innenzahnradpumpe, spaltkompensiert                           |          |          |
| Befestigungsart                         |                   | Anbauflansch                                                  |          |          |
| Anschlussart                            |                   | Flanschanschluss                                              |          |          |
| Masse                                   | kg                | 4,8                                                           | 5,0      | 5,3      |
| Einbaulage                              |                   | vorzugsweise waagrecht (Sauganschluss unten)                  |          |          |
| Wellenbelastung                         |                   | Radiale und axiale Kräfte (z. B. Riemenscheibe) <sup>1)</sup> |          |          |
| Drehrichtung                            |                   | rechts oder links                                             |          |          |
| Minimale Drehzahl <sup>2)</sup>         | min <sup>-1</sup> | 600                                                           |          |          |
| Maximale Drehzahl <sup>2)</sup>         | min <sup>-1</sup> | 3000                                                          |          |          |
| Minimale Antriebsleistung <sup>3)</sup> | kW                | 0,55                                                          |          |          |
| Maximale Antriebsleistung               | kW                | siehe Kennlinien Seite 10                                     |          |          |
| Trägheitsmoment                         | kgm <sup>2</sup>  | 0,000118                                                      | 0,000142 | 0,000160 |
| Umgebungstemperaturbereich              | °C                | -20 ... +60                                                   |          |          |
| Oberflächenschutz                       |                   | kein; unlackiert                                              |          |          |

| hydraulisch                                                                                      |                                       |                    |                                |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------|------|
| Minimaler Saugdruck (lastfrei)                                                                   |                                       | bar                | 0,8 (kurzzeitig bei Start 0,6) |      |      |
| Maximaler Saugdruck (lastfrei)                                                                   |                                       | bar                | 2                              |      |      |
| Maximaler Betriebsdruck                                                                          |                                       | bar                | 315                            |      |      |
| Druckspitze 4)                                                                                   |                                       | bar                | 350                            |      |      |
| Druckflüssigkeit                                                                                 |                                       |                    | siehe Tabelle Seite 8          |      |      |
| Druckflüssigkeitstemperaturbereich                                                               |                                       | °C                 | -10 ... +80                    |      |      |
| Viskositätsbereich<br>(Druckflüssigkeitstemperatur<br>≤ +80 °C)                                  | ► Dauerbetrieb                        |                    |                                |      |      |
|                                                                                                  | – bis Drehzahl 1800 min <sup>-1</sup> | mm <sup>2</sup> /s | 300 ... 10                     |      |      |
|                                                                                                  | – bis Drehzahl 3000 min <sup>-1</sup> | mm <sup>2</sup> /s | 100 ... 10                     |      |      |
|                                                                                                  | ► Optimaler Betriebsbereich           |                    |                                |      |      |
|                                                                                                  | – bis Drehzahl 3000 min <sup>-1</sup> | mm <sup>2</sup> /s | 36 ... 16                      |      |      |
| Zulässige Startviskosität                                                                        |                                       | mm <sup>2</sup> /s | 2000 5)                        |      |      |
| Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit;<br>Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c) |                                       |                    | Klasse 20/18/15 6)             |      |      |
| Verdrängungsvolumen (geometrisch)                                                                |                                       | cm <sup>3</sup>    | 11,0                           | 13,3 | 16,0 |
| Maximaler Volumenstrom (bei 10 bar und 1450 min <sup>-1</sup> )                                  |                                       | l/min              | 15,8                           | 19,1 | 23,0 |

1) Nur nach Rücksprache

2) Drehzahlen bei kontinuierlichem Betriebsdruck bzw. maximaler Antriebsleistung und absolutem Druck 1 bar am Sauganschluss.

3) Bei maximalem Saugdruck ≈ 1 bar

4) Maximale Einzelwirkdauer  $t = 10$  ms und maximale Gesamtwirkdauer 300 Stunden (siehe Kennlinie "Druckdefinition" rechts).

5) Drehzahlbereich 600 ... 1800 min<sup>-1</sup>; Druckflüssigkeitstemperatur ≥ -10 °C; Dauer ≤ 3 min; ohne Last (Betriebsdruck ≤ 30 bar).

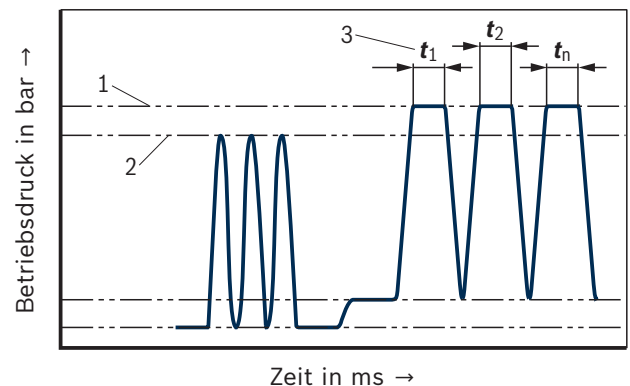
6) Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.



## Hinweis:

Die angegebenen technischen Daten wurden gemessen mit HLP46,  $\vartheta_{\text{Öl}} = 50$  °C und Viskosität ca. 30 mm<sup>2</sup>/s.

## Druckdefinition



1 Druckspitze

2 Maximaler Betriebsdruck

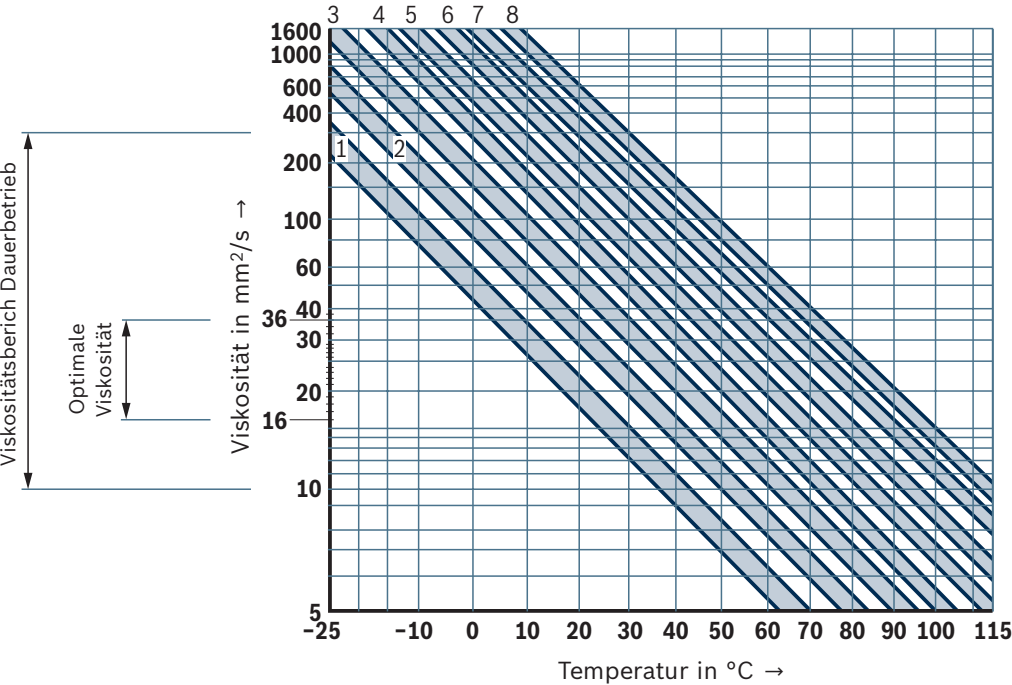
3 Einzelwirkdauer (Gesamtwirkdauer =  $t_1 + t_2 + \dots + t_n$ )

Technische Daten  
(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

| Druckflüssigkeit | Klassifizierung            | Geeignete Dichtungsmaterialien | Normen    | Datenblatt |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| Mineralöle       | HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLDP | NBR, FKM                       | DIN 51524 | 90220      |

-  **Wichtige Hinweise zu Druckflüssigkeiten:**
  - ▶ Weitere Informationen und Anwendungshinweise und Anwendungsbedingungen zur Auswahl der Druckflüssigkeiten, Verhalten im Betrieb sowie Entsorgung und Umweltschutz siehe Datenblätter oben oder auf Anfrage.
- ▶ Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (siehe Viskositäts-Temperatur-Diagramm).
  - ▶ **Weitere Druckflüssigkeiten auf Anfrage**

Viskosität in Abhängigkeit der Temperatur für HLP (Viskositätsindex VI 100, doppelt logarithmische Darstellung)

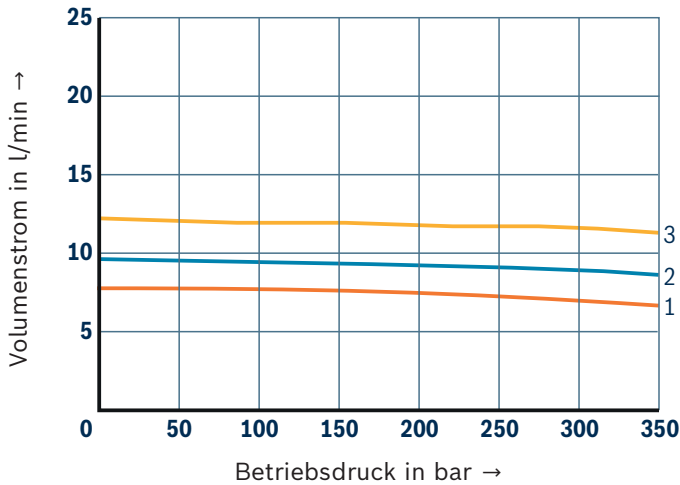


- 1 Viskositätsklasse VG10
- 2 Viskositätsklasse VG15
- 3 Viskositätsklasse VG22
- 4 Viskositätsklasse VG32
- 5 Viskositätsklasse VG46
- 6 Viskositätsklasse VG68
- 7 Viskositätsklasse VG100
- 8 Viskositätsklasse VG150

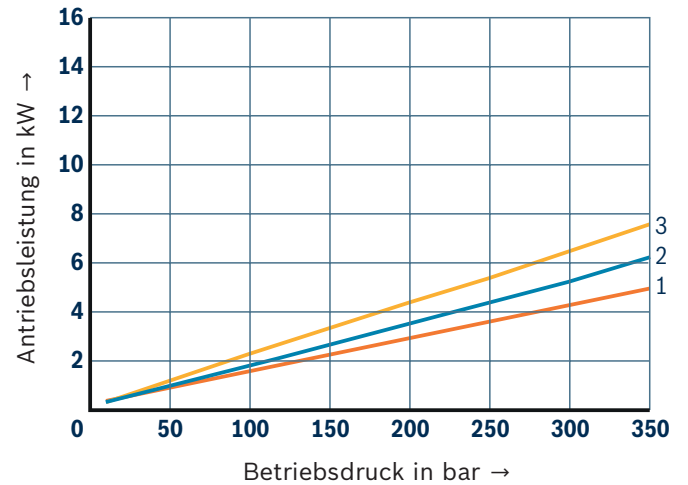
# Kennlinien: Baugröße 2

(gemessen mit HLP46,  $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $n = 1450 \text{ min}^{-1}$ ;  $v = 46 \text{ mm}^2/\text{s}$ )

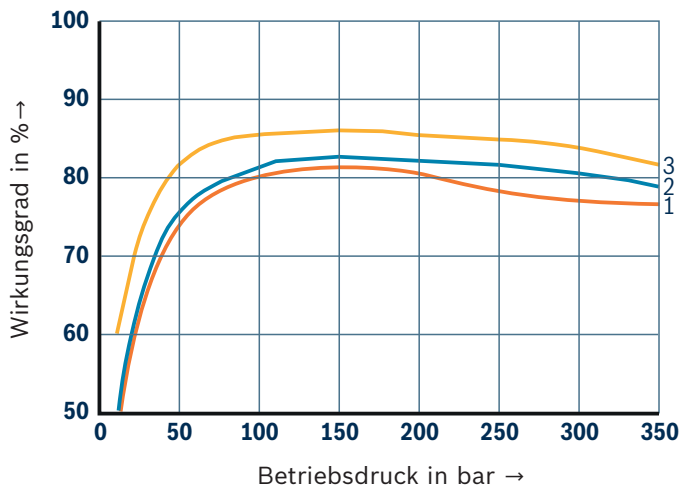
Volumenstrom in Abhängigkeit vom Betriebsdruck



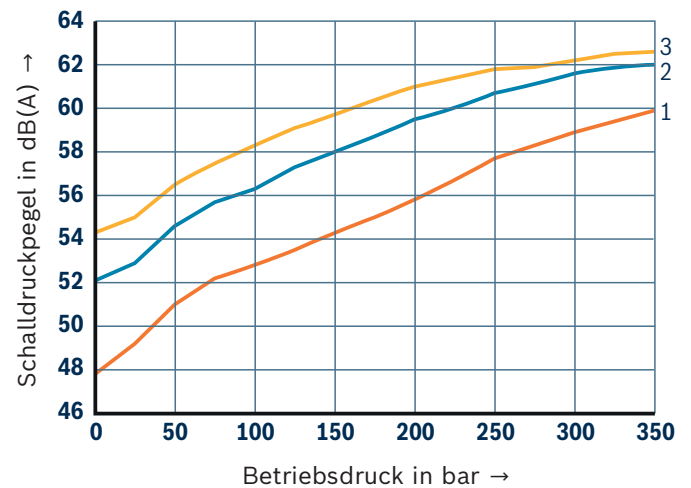
Antriebsleistung in Abhängigkeit vom Betriebsdruck



Wirkungsgrad in Abhängigkeit vom Betriebsdruck



Schalldruckpegel in Abhängigkeit vom Betriebsdruck



## Hinweis:

Schalldruckpegel gemessen im Schallmessraum nach DIN 45635-26; Abstand Schallaufnehmer – Pumpe = 1 m

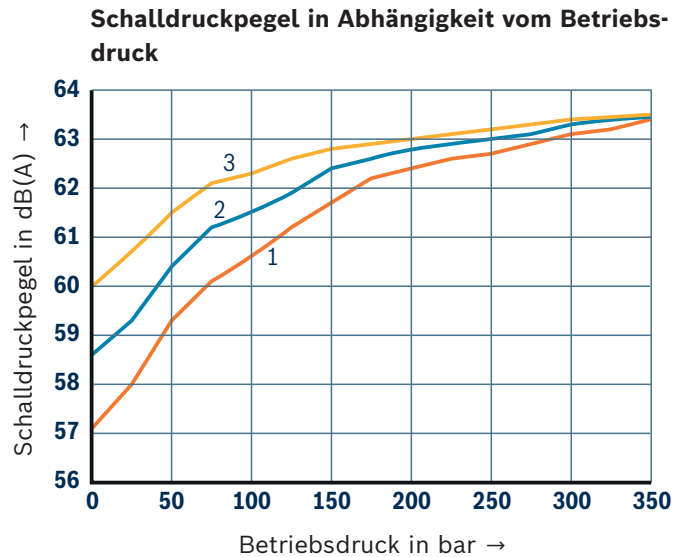
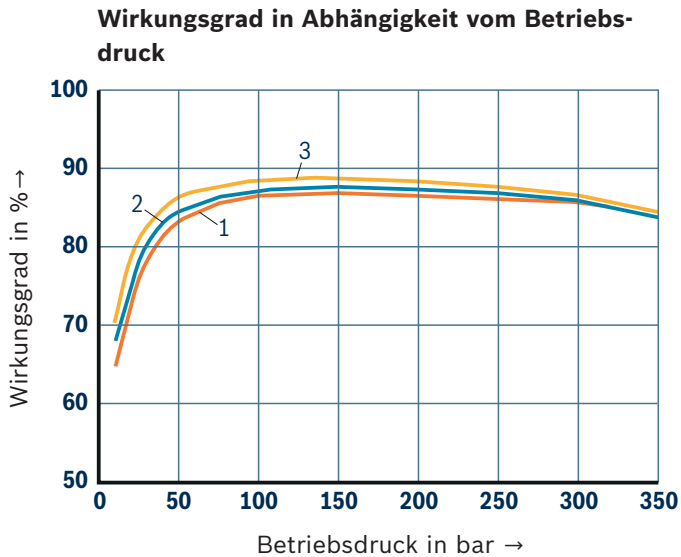
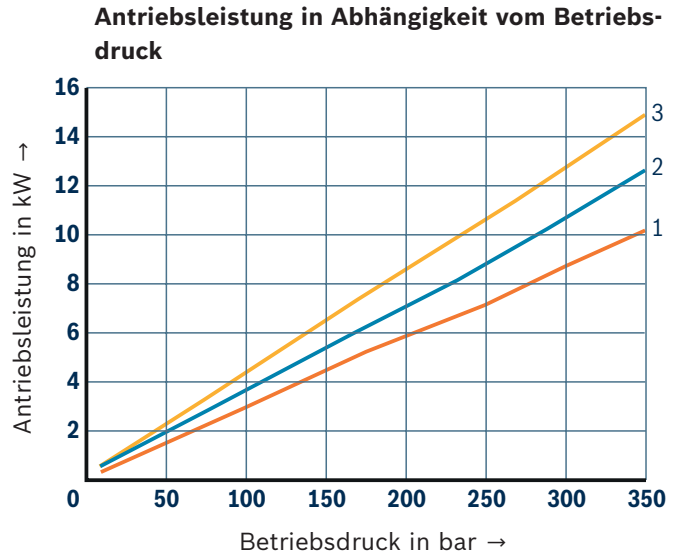
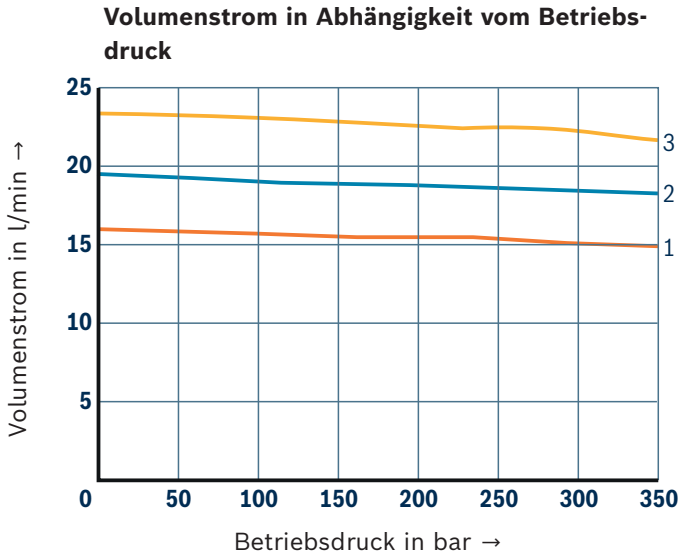
1 NG5

2 NG6

3 NG8

### Kennlinien: Baugröße 3

(gemessen mit HLP46,  $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$ ,  $n = 1450 \text{ min}^{-1}$ ;  $v = 46 \text{ mm}^2/\text{s}$ )



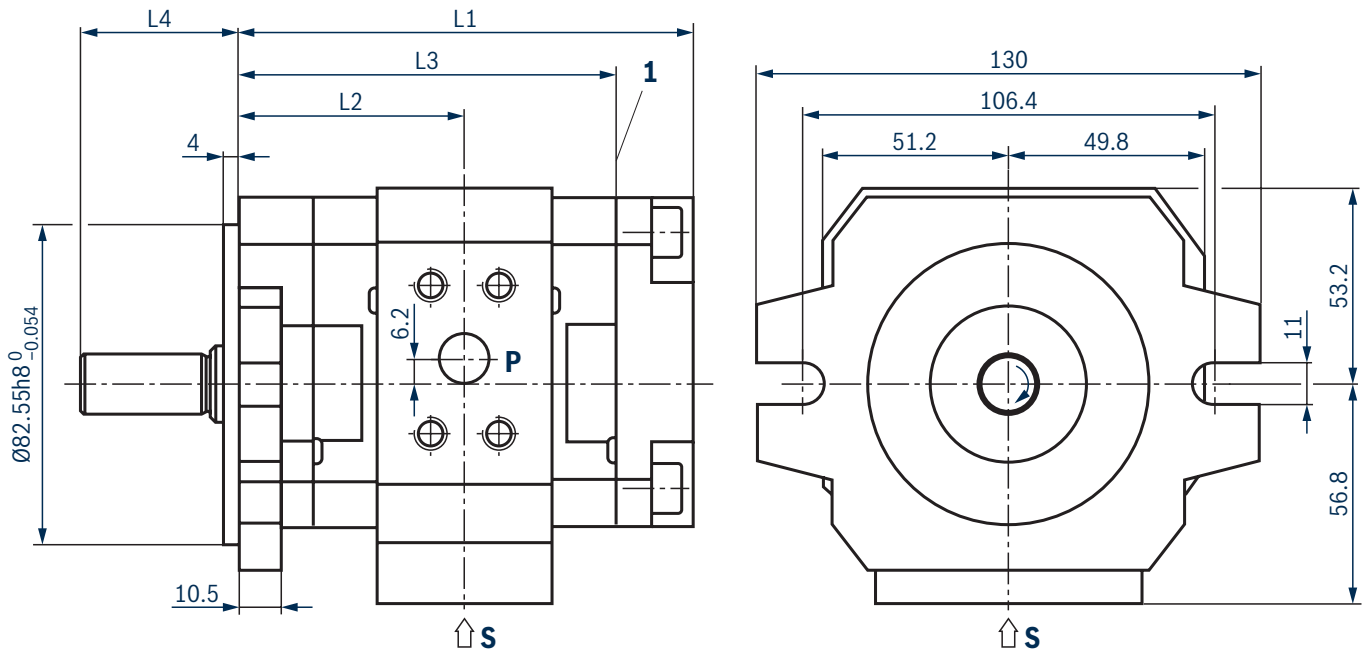
#### Hinweis:

Schalldruckpegel gemessen im Schallmessraum nach DIN 45635-26; Abstand Schallaufnehmer – Pumpe = 1 m

- 1 NG11
- 2 NG13
- 3 NG16

**Abmessungen:** Baugröße 2 – Ausführung "RE07VU2" (rechtsdrehend); "LE07VU2" (linksdrehend) und "RR07VU2" (rechtsdrehend); "LR07VU2" (linksdrehend)  
(Maßangaben in mm)

**Wellenende "E" – Zylindrisch mit Passfeder** nach ISO 3019-2 oder **Wellenende "R" – Verzahnt** nach ISO 3019-1  
**Befestigung "U2" – 2-Loch-Anbaufansch** nach ISO 3019-1, 82-2 (SAE A)



| NG | L1    | L2   | L3   | L4   | S              | P              | Material-Nummer | Typ                |
|----|-------|------|------|------|----------------|----------------|-----------------|--------------------|
| 5  | 110   | 54,2 | 89,5 | 41   | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900968999      | PGH2-2X/005RE07VU2 |
|    | 110   | 54,2 | 89,5 | 41   | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900703725      | PGH2-2X/005LE07VU2 |
|    | 110   | 54,2 | 89,5 | 31,5 | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900972378      | PGH2-2X/005RR07VU2 |
|    | 110   | 54,2 | 89,5 | 31,5 | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900703727      | PGH2-2X/005LR07VU2 |
| 6  | 112,5 | 55,5 | 92   | 41   | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900951301      | PGH2-2X/006RE07VU2 |
|    | 112,5 | 55,5 | 92   | 41   | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900961547      | PGH2-2X/006LE07VU2 |
|    | 112,5 | 55,5 | 92   | 31,5 | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900961549      | PGH2-2X/006RR07VU2 |
|    | 112,5 | 55,5 | 92   | 31,5 | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900961550      | PGH2-2X/006LR07VU2 |
| 8  | 116   | 57,3 | 95,5 | 41   | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900951302      | PGH2-2X/008RE07VU2 |
|    | 116   | 57,3 | 95,5 | 41   | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900961548      | PGH2-2X/008LE07VU2 |
|    | 116   | 57,3 | 95,5 | 31,5 | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900961551      | PGH2-2X/008RR07VU2 |
|    | 116   | 57,3 | 95,5 | 31,5 | DN13 (SAE 1/2) | DN13 (SAE 1/2) | R900961552      | PGH2-2X/008LR07VU2 |

1 Beginn Kombiteil bei Mehrfachpumpen

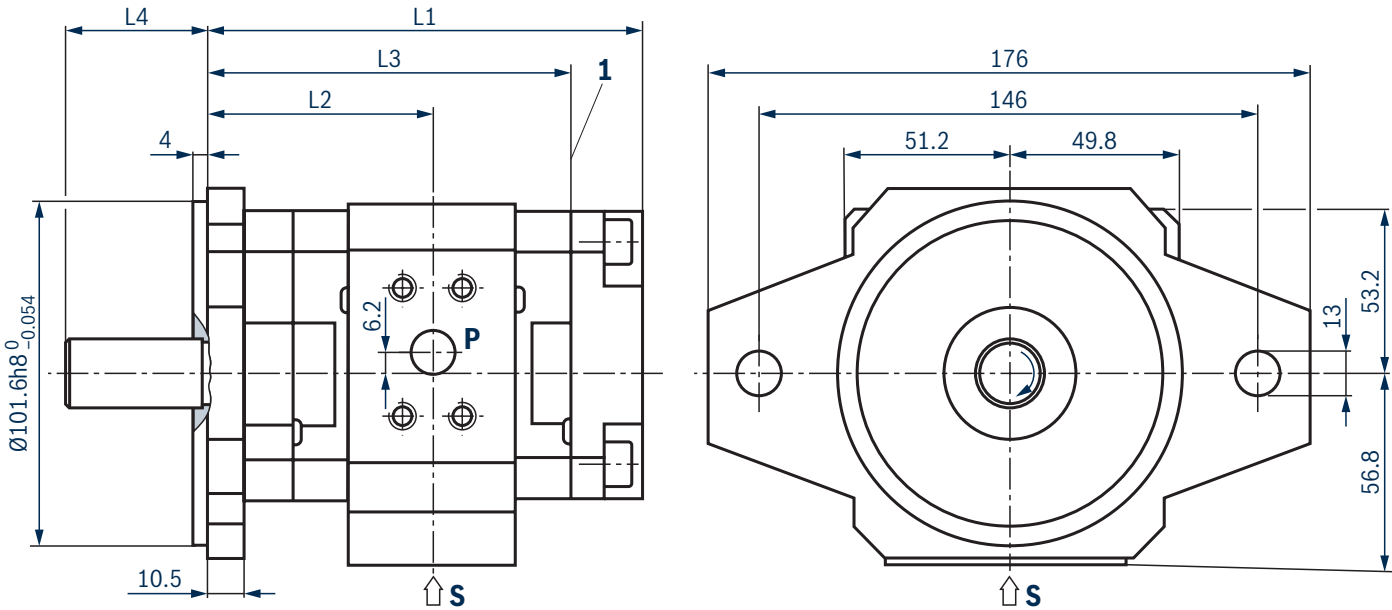


#### Hinweise:

- Anschlüsse und Wellenende siehe Seite 14.
- Abgebildet ist die Ausführung "rechtsdrehend"; bei "linksdrehend" liegt der Druckanschluss gegenüber.
- Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

**Abmessungen:** Baugröße 3 – Ausführung "RE07VU2" (rechtsdrehend); "LE07VU2" (linksdrehend) (Maßangaben in mm)

**Wellenende "E" – Zylindrisch mit Passfeder** nach ISO 3019-2 oder **Wellenende "R" – Verzahnt** nach ISO 3019-1  
**Befestigung "U2" – 2-Loch-Anbauflansch** nach ISO 3019-1, 101-2 (SAE B)



| NG | L1  | L2   | L3    | L4 | S            | P              | Material-Nummer | Typ                |
|----|-----|------|-------|----|--------------|----------------|-----------------|--------------------|
| 11 | 128 | 66,5 | 107,5 | 41 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900951303      | PGH2-2X/011RE07VU2 |
|    | 128 | 66,5 | 107,5 | 41 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961553      | PGH2-2X/011LE07VU2 |
| 13 | 133 | 69   | 112,5 | 41 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900951304      | PGH2-2X/013RE07VU2 |
|    | 133 | 69   | 112,5 | 41 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961554      | PGH2-2X/013LE07VU2 |
| 16 | 138 | 71,5 | 117,5 | 41 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900951305      | PGH2-2X/016RE07VU2 |
|    | 138 | 71,5 | 117,5 | 41 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961555      | PGH2-2X/016LE07VU2 |

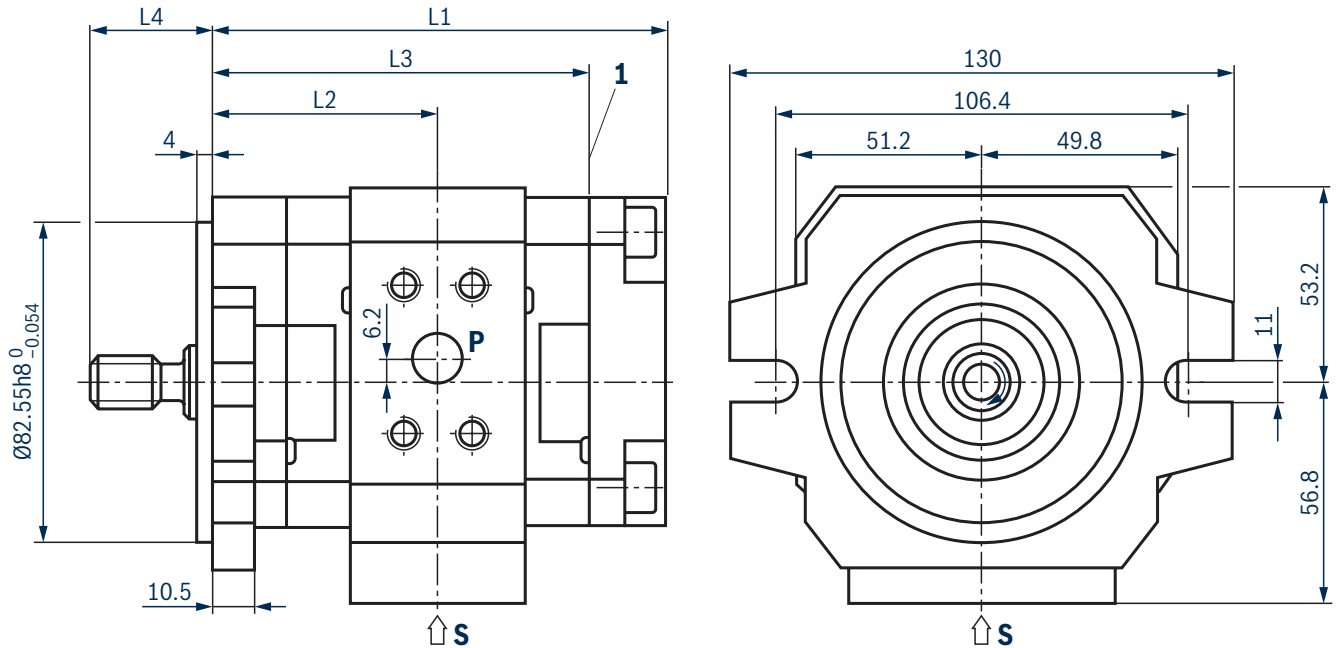
1 Beginn Kombiteil bei Mehrfachpumpen

- Hinweise:**
- Anschlüsse und Wellenende siehe Seite 14.
  - Abgebildet ist die Ausführung "rechtsdrehend"; bei "linksdrehend" liegt der Druckanschluss gegenüber.
  - Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

**Abmessungen:** Baugröße 3 – Ausführung "RR07VU2" (rechtsdrehend); "RS07VU2" (linksdrehend) (Maßangaben in mm)

**Wellenende "R" oder "S" – Verzahnt** nach ISO 3019-1

**Befestigung "U2" – 2-Loch-Anbauflansch** nach ISO 3019-1, 82-2 (SAE A)



| NG | L1    | L2   | L3  | L4   | S            | P              | Material-Nummer | Typ                |
|----|-------|------|-----|------|--------------|----------------|-----------------|--------------------|
| 11 | 121,5 | 60   | 101 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961556      | PGH3-2X/011RR07VU2 |
|    | 121,5 | 60   | 101 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961559      | PGH3-2X/011LR07VU2 |
| 13 | 126,5 | 62,5 | 106 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961557      | PGH3-2X/013RR07VU2 |
|    | 126,5 | 62,5 | 106 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961560      | PGH3-2X/013LR07VU2 |
|    | 126,5 | 62,5 | 106 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R901281697      | PGH3-2X/013RS07VU2 |
|    | 126,5 | 62,5 | 106 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | auf Anfrage     | PGH3-2X/013LS07VU2 |
| 16 | 131,5 | 65   | 111 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961558      | PGH3-2X/016RR07VU2 |
|    | 131,5 | 65   | 111 | 31,5 | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R900961561      | PGH3-2X/016LR07VU2 |
|    | 131,5 | 65   | 111 | 37   | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R901281698      | PGH3-2X/016RS07VU2 |
|    | 131,5 | 65   | 111 | 37   | DN25 (SAE 1) | DN13 (SAE 1/2) | R901465533      | PGH3-2X/016LS07VU2 |

1 Beginn Kombiteil bei Mehrfachpumpen

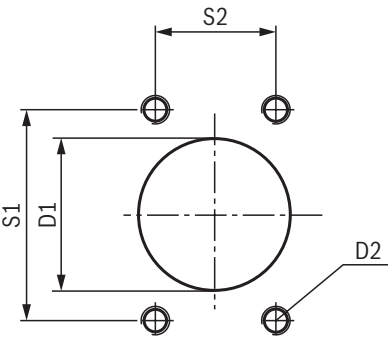


#### Hinweise:

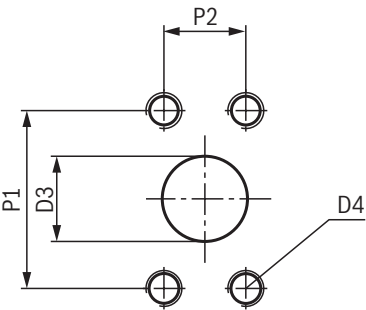
- Anschlüsse und Wellenende siehe Seite 14.
- Abgebildet ist die Ausführung "rechtsdrehend"; bei "linksdrehend" liegt der Druckanschluss gegenüber.
- Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

Anschlüsse: Sauganschluss und Druckanschluss  
(Maßangaben in mm)

Sauganschluss S



Druckanschluss P



| BG | NG | Sauganschluss S | D1  | D2      | S1   | S2   | Druckanschluss P | D3  | D4     | P1   | P2   |
|----|----|-----------------|-----|---------|------|------|------------------|-----|--------|------|------|
| 2  | 5  | DN13 (SAE 1/2)  | Ø13 | M8; 15  | 38,1 | 17,5 | DN13 (SAE 1/2)   | Ø13 | M8; 15 | 38,1 | 17,5 |
|    | 6  | DN13 (SAE 1/2)  | Ø13 | M8; 15  | 38,1 | 17,5 | DN13 (SAE 1/2)   | Ø13 | M8; 15 | 38,1 | 17,5 |
|    | 8  | DN13 (SAE 1/2)  | Ø13 | M8; 15  | 38,1 | 17,5 | DN13 (SAE 1/2)   | Ø13 | M8; 15 | 38,1 | 17,5 |
| 3  | 11 | DN25 (SAE 1)    | Ø19 | M10; 17 | 52,4 | 26,2 | DN13 (SAE 1/2)   | Ø13 | M8; 15 | 38,1 | 17,5 |
|    | 13 | DN25 (SAE 1)    | Ø19 | M10; 17 | 52,4 | 26,2 | DN13 (SAE 1/2)   | Ø13 | M8; 15 | 38,1 | 17,5 |
|    | 16 | DN25 (SAE 1)    | Ø19 | M10; 17 | 52,4 | 26,2 | DN13 (SAE 1/2)   | Ø13 | M8; 15 | 38,1 | 17,5 |

Wellenende  
(Maßangaben in mm)

| Ausführung "E"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ausführung "R"                                                                                                                                                                       | Ausführung "S"                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Technical drawing of the shaft end for execution "E". It shows a shaft with a keyway. Dimension B2 is the total height of the shaft. Dimension B1 is the height of the shaft at the keyway. Dimension M5 is the height of the key. Dimension L3 is the length of the key. Dimension L2 is the length of the shaft. Dimension L1 is the total length of the shaft.</p> | <p>Technical drawing of the shaft end for execution "R". It shows a shaft with a keyway. Dimension L2 is the length of the shaft. Dimension L1 is the total length of the shaft.</p> | <p>Technical drawing of the shaft end for execution "S". It shows a shaft with a keyway. Dimension L2 is the length of the shaft. Dimension L1 is the total length of the shaft.</p> |

| BG | Ausführung | L1     | L2               | L3      | B1                                   | B2   | Kennzeichnung    |
|----|------------|--------|------------------|---------|--------------------------------------|------|------------------|
| 2  | "E"        | 35±0,3 | 14 <sup>+2</sup> | 5,5±0,5 | Ø18h7 <sup>0</sup> <sub>-0,018</sub> | 20,5 | –                |
|    | "R"        | 24±0,2 | 16±0,2           | –       | –                                    | –    | 16-4 9T 16/32DP  |
| 3  | "E"        | 40±0,3 | 14 <sup>+2</sup> | 5,5±0,5 | Ø20h5 <sup>0</sup> <sub>-0,009</sub> | 22,5 | –                |
|    | "R"        | 24±0,2 | 16±0,2           | –       | –                                    | –    | 16-4 9T 16/32DP  |
|    | "S"        | 29±0,2 | 23±0,2           | –       | –                                    | –    | 19-4 11T 16/32DP |

## Konfigurationsmöglichkeiten: Pumpenkombination

Innenzahnradpumpen vom Typ PGH-2X sind kombinationsfähig. Jede Pumpe hat eine Abtriebswellenverzahnung. Die Kombinationsmöglichkeiten mit Materialnummern der nötigen Kombiteile sind in folgender Tabelle dargestellt.

| Vordere Pumpe    | Hintere Pumpe    | Material-Nummer | Datenblatt |
|------------------|------------------|-----------------|------------|
| "PGH2"<br>"PGH3" | PGH2-2X/..R..U2  | R900886137      | 10223      |
|                  | PGH3-2X/..R..U2  | R900886137      | 10223      |
|                  | PGP2-2X/..J..U2  | R900886137      | 10231      |
|                  | PGF2-2X/..J..U2  | R900886137      | 10213      |
|                  | AZPF...RR...B... | R900886137      | 10089      |
|                  | PR4-1X.WA...     | R901015657      | 11260      |
|                  | PGZ4-1X/..T..U2  | R901405441      | 10545      |
|                  | PGZ5-1X/..T..U2  | R901405441      | 10545      |



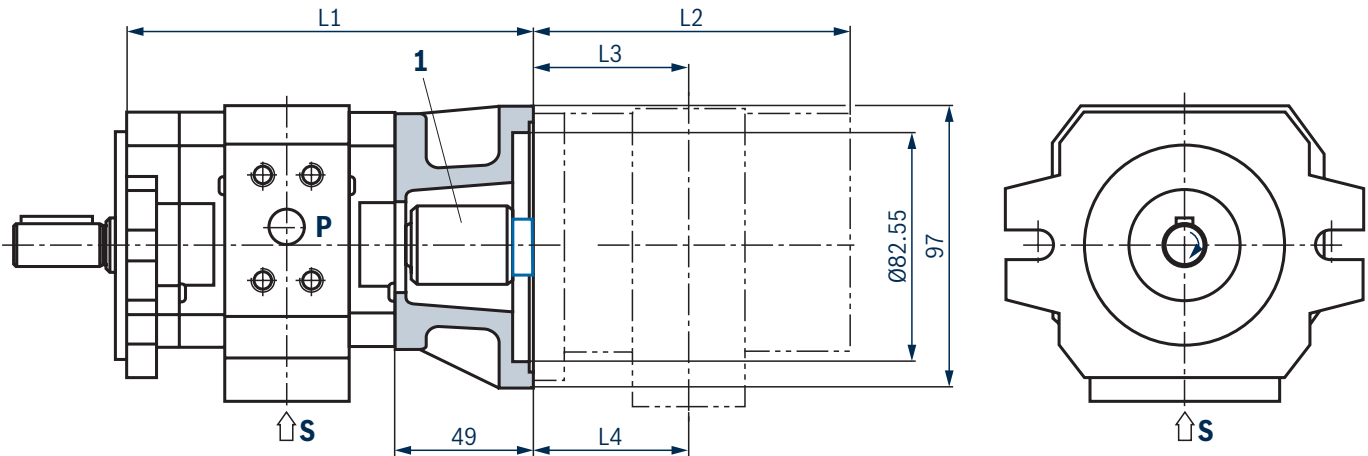
### Hinweise:

- Bitte beachten Sie die Projektierungshinweise für Pumpenkombinationen auf Seite 22.
- Weitere Informationen siehe "Bestellangaben Pumpenkombination" Seite 3.

**Abmessungen:** Pumpenkombination – Ausführung "P2GH...+GH2..."; "P2GH3...+GH3..."; "P2GH...+GP2..."; "P2GH...+GF2..."; "P2GH...+AZPF..."  
(Maßangaben in mm)

Materialnummer Kombiteil: **R900886137**

– Pumpe 2 mit Wellenende (16-4) und 2-Loch-Anbauflansch (82-2) nach ISO 3019-1



1 Mitnehmer mit Evolventenverzahnung Welle (16-4) nach ISO 3019-1 - 9T - 16/32DP

#### Pumpe 1: "PGH2-2X...U2"

| Nenngröße | "RE"; "LE" | "RR"; "LR" |
|-----------|------------|------------|
|           | L1         | L1         |
| 005       | 138,5      | 138,5      |
| 006       | 141        | 141        |
| 008       | 144,5      | 144,5      |

#### Pumpe 1: "PGH3-2X...U2"

| Nenngröße | "RE"; "LE" | "RR"; "LR"; "RS"; "LS" |
|-----------|------------|------------------------|
|           | L1         | L1                     |
| 011       | 156,5      | 150                    |
| 013       | 161,5      | 155                    |
| 016       | 166,5      | 160                    |

#### Pumpe 2: "PGH2-2X...U2" <sup>1)</sup>

| Nenngröße | "RR"; "LR" |        |        |
|-----------|------------|--------|--------|
|           | L2         | L3 (P) | L4 (S) |
| 005       | 110        | 54,2   | 54,2   |
| 006       | 112,5      | 55,5   | 55,5   |
| 008       | 116        | 57,3   | 57,3   |

#### Pumpe 2: "PGH3-2X...U2" <sup>1)</sup>

| Nenngröße | "RR"; "LR" |        |        |
|-----------|------------|--------|--------|
|           | L2         | L3 (P) | L4 (S) |
| 011       | 121,5      | 60     | 60     |
| 013       | 126,5      | 62,5   | 62,5   |
| 016       | 131,5      | 65     | 65     |

#### Bestellbeispiele:

- P2GH3/016+GH2/008RE07+R07U2
- P2GH2/006+AZPF/022RR07+R20U2

#### Pumpe 2: "PGF2-2X...U2" <sup>2)</sup>; "PGP2-2X...U2" <sup>3)</sup>

| Nenngröße | "RJ"; "LJ" |        |        |
|-----------|------------|--------|--------|
|           | L2         | L3 (P) | L4 (S) |
| 006       | 106,1      | 65     | 65     |
| 008       | 109,6      | 66,8   | 66,8   |
| 011       | 115,1      | 69,5   | 69,5   |
| 013       | 120,1      | 72     | 72     |
| 016       | 125,1      | 74,5   | 74,5   |
| 019       | 131,1      | 77,5   | 77,5   |

#### Pumpe 2: "AZPF...B..." <sup>4)</sup>

| Nenngröße | "RRR"; "LRR" |        |        |
|-----------|--------------|--------|--------|
|           | L2           | L3 (P) | L4 (S) |
| 004       | 85           | 39,9   | 39,9   |
| 005       | 87,5         | 41,1   | 41,1   |
| 008       | 91,6         | 43,2   | 43,2   |
| 011       | 96,6         | 47     | 47     |
| 014       | 101,6        | 47,5   | 47,5   |
| 016       | 105          | 47,5   | 47,5   |
| 019       | 110          | 47,5   | 47,5   |
| 022       | 115,4        | 55,1   | 55,1   |

1) Weitere Informationen siehe Datenblatt 10223.

2) Weitere Informationen siehe Datenblatt 10213.

3) Weitere Informationen siehe Datenblatt 10231.

4) Weitere Informationen siehe Datenblatt 10089.

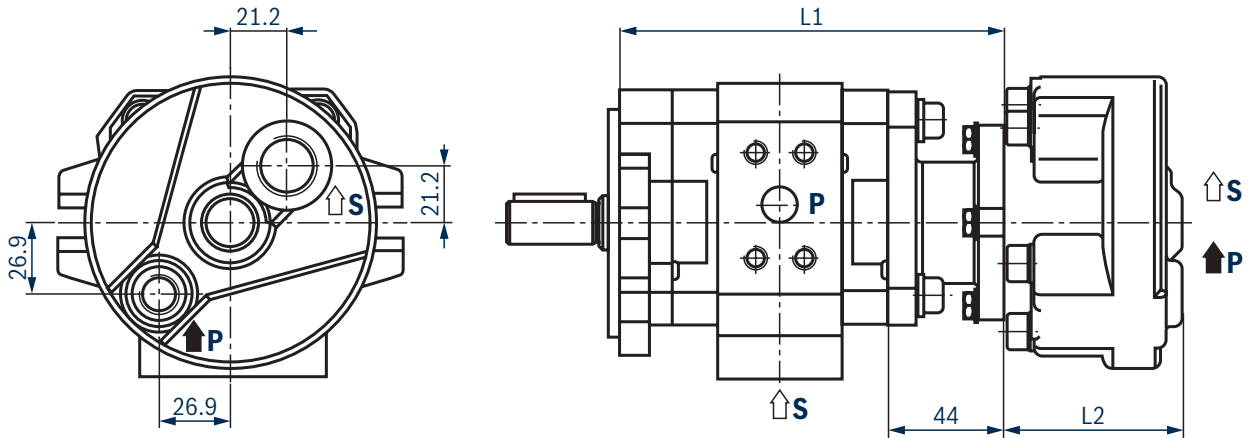


#### Hinweise:

- Die Maßzeichnungen stellen die vordere Pumpe und das Kombiteil dar.
- Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

# **Abmessungen:** Pumpenkombination – Ausführung "P2GH...+PR4..." (Maßangaben in mm)

Materialnummer Kombiteil: **R901015657**



## **Pumpe 1: "PGH2-2X...U2"**

| Nenngröße  | "RE"; "LE" | "RR"; "LR" |
|------------|------------|------------|
|            | L1         | L1         |
| <b>005</b> | 133,5      | 133,5      |
| <b>006</b> | 136        | 136        |
| <b>008</b> | 139,5      | 139,5      |

## **Pumpe 1: "PGH3-2X...U2"**

| Nenngröße  | "RE"; "LE" | "RR"; "LR"; "RS"; "LS" |
|------------|------------|------------------------|
|            | L1         | L1                     |
| <b>011</b> | 151,5      | 145                    |
| <b>013</b> | 156,5      | 150                    |
| <b>016</b> | 161,5      | 155                    |

## **Pumpe 2: "PR4-1X...WA01..."<sup>1)</sup>**

| Nenngröße       | L2 |
|-----------------|----|
| <b>0,40-700</b> | 69 |
| <b>0,63-700</b> | 69 |
| <b>1,00-450</b> | 69 |
| <b>1,60-250</b> | 69 |
| <b>2,00-175</b> | 69 |

<sup>1)</sup> Weitere Informationen siehe Datenblatt 11260.

## **Bestellbeispiele:**

- ▶ P2GH2/008+R4/0,63-700RE07+A01U2
- ▶ P2GH3/011+R4/1,00-450RE07+A01U2

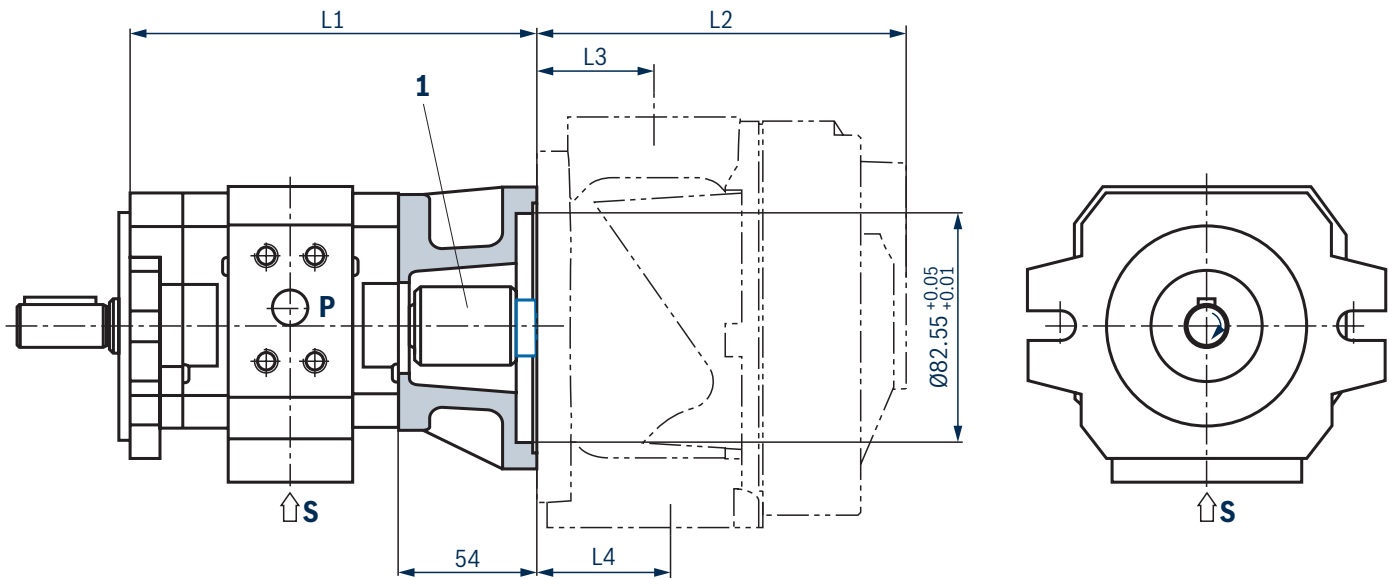


## **Hinweise:**

- ▶ Die Maßzeichnungen stellen die vordere Pumpe und das Kombiteil dar.
- ▶ Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.
- ▶ Der Sauganschluss liegt bei Typ PR4 über dem Druckanschluss.

Abmessungen: Pumpenkombination – Ausführung "PGH...+PGZ..."  
(Maßangaben in mm)

Materialnummer Kombiteil: **R901405441**  
– Pumpe 2 mit Wellenende (19-4) und 2-Loch-Anbauflansch (82-2) nach ISO 3019-1



1 Mitnehmer mit Evolventenverzahnung Welle (19-4) nach ISO 3019-1 - 11T - 16/32DP

Pumpe 1: "PGH2-2X...U2"

| Nenngröße | "RE"; "LE" | "RR"; "LR" |
|-----------|------------|------------|
|           | L1         | L1         |
| 005       | 143,5      | 143,5      |
| 006       | 146        | 146        |
| 008       | 149,5      | 149,5      |

Pumpe 1: "PGH3-2X...U2"

| Nenngröße | "RE"; "LE" | "RR"; "LR"; "RS"; "LS" |
|-----------|------------|------------------------|
|           | L1         | L1                     |
| 011       | 161,5      | 155                    |
| 013       | 166,5      | 160                    |
| 016       | 171,5      | 165                    |

- Bestellbeispiele:
- ▶ P2GH2/008+GZ4/050RE07+T07U2
  - ▶ P2GH3/013+GZ5/100RE07+T07U2

Pumpe 2: "PGZ4-1X...RT..VU2" <sup>1)</sup>

| Nenngröße | L2    | L3 (P) | L4 (S) |
|-----------|-------|--------|--------|
| 020       | 116,5 | 42,5   | 42,5   |
| 032       | 121,5 | 42,5   | 42,5   |
| 040       | 125   | 42,5   | 42,5   |
| 050       | 129   | 42,5   | 42,5   |
| 063       | 134   | 42,5   | 42,5   |
| 080       | 142   | 42,5   | 42,5   |

Pumpe 2: "PGZ5-1X...RT..VU2" <sup>1)</sup>

| Nenngröße | L2    | L3 (P) | L4 (S) |
|-----------|-------|--------|--------|
| 063       | 134   | 42,5   | 48,5   |
| 080       | 142   | 42,5   | 48,5   |
| 100       | 150,5 | 42,5   | 48,5   |
| 140       | 163   | 42,5   | 48,5   |

<sup>1)</sup> Weitere Informationen siehe Datenblatt 10545.



Hinweise:

- ▶ Die Maßzeichnungen stellen die vordere Pumpe und das Kombiteil dar.
- ▶ Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.

## Projektierungshinweise: allgemein

Diese Projektierungshinweise beziehen sich auf die spezifischen Eigenschaften der Innenzahnradpumpe Typ PGH.-2X.

Umfangreiche allgemeine Hinweise und Anregungen finden Sie im Hydraulik Trainer, Band 3 „Projektierungshinweise und Konstruktion von Hydraulikanlagen“, 00281.

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Rexroth-Innenzahnradpumpen sind zum Aufbau von hydraulischen Antriebssystemen im Maschinen- und Anlagenbau vorgesehen. Bei der Projektierung sind die Grundsätze der Maschinenrichtlinie der EU oder vergleichbare nationale Vorschriften außerhalb der EU zu beachten.

### Technische Daten

Der Anlagen- oder Maschinenbauer muss die Einhaltung der zulässigen technischen Daten und Betriebsbedingungen sicherstellen. Die Pumpe selbst enthält keine Vorrichtung, um den Betrieb außerhalb der zulässigen Daten zu vermeiden.

Alle genannten technischen Leistungsmerkmale sind Mittelwerte und gelten bei den angegebenen Randbedingungen. Bei der Änderung der Rahmenbedingungen (z. B. Viskosität) können sich auch die technischen Daten ändern. Dem jeweiligen Stand der Technik entsprechende Streuungen sind möglich.

Der Betrieb der Pumpe außerhalb der zulässigen technischen Daten (Seite 6 und 7) ist in gewissem Umfang möglich, bedarf jedoch der expliziten schriftlichen Freigabe durch Bosch Rexroth.

## Projektierungshinweise: Hydraulische Projektierung

### Saugleitung

Die Leitungsquerschnitte sind für die vorgesehenen Volumenströme so zu bemessen, dass im Mittel eine optimale Sauggeschwindigkeit von 1,0 ... 1,5 m/s erreicht wird. Die Sauggeschwindigkeit soll einen Maximalwert von 2 m/s nicht überschreiten.

Die Saugquerschnitte an der Pumpe selbst sind für den maximalen Volumenstrom dimensioniert und stellen insofern nur einen Anhaltspunkt dar. Bei Dauerbetrieb mit Drehzahlen kleiner als der zulässigen Maximaldrehzahl, soll der Saugrohrdurchmesser nach der tatsächlichen Sauggeschwindigkeit auch kleiner als der Sauganschluss der Pumpe dimensioniert werden.

Die Saugleitung ist insgesamt so zu gestalten, dass der zulässige Eingangs-Betriebsdruck eingehalten wird (0,8 ... 2 bar absolut).

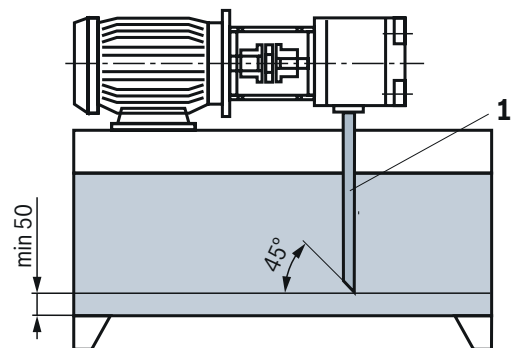
Anlagenseitig ist sicherzustellen, dass der Druck am Sauganschluss S zu keiner Zeit höher ist als am Druckanschluss P.

Krümmen und ein Zusammenschluss der Saugrohre von mehreren Pumpen sollen vermieden werden. Sollte der Einsatz von Saugfiltern unumgänglich sein, so ist anlagenseitig sicherzustellen, dass auch bei verschmutztem Filter der kleinste zulässige Eingangs-Betriebsdruck nicht unterschritten wird.

Auf Luftdichtigkeit der Übergänge und auf Formstabilität eines Saugschlauches gegenüber dem äußeren Luftdruck ist zu achten.

Die Eintauchtiefe des Saugrohres soll möglichst groß gewählt werden. In Abhängigkeit des Behälterinnendruckes, der Viskosität der Druckflüssigkeit und den Strömungsverhältnissen im Behälter darf sich auch bei maximalem Volumenstrom kein Strudel ausbilden. Andernfalls besteht das Risiko des Ansaugens von Luft.

Wir empfehlen die Auswahl von Saugrohren nach AB 23-03.



1 Saugleitung

Projektierungshinweise: Hydraulische Projektierung

Druckleitung

Bei Druckleitungen ist auf ausreichende Berstsicherheit der Rohre, Schläuche und Verbindungselemente zu achten. Die Querschnitte sollen sich nach dem maximalen Volumenstrom richten, um eine zusätzliche übermäßige Belastung der Pumpe durch Staudruck zu vermeiden. Hierbei sind ebenso die Rohrverluste über der Gesamtlänge der Druckleitung und sonstige Leitungswiderstände (z. B. Krümmer, Druckfilter) zu berücksichtigen. Anlagenseitig ist sicherzustellen, dass der Druck am Sauganschluss S zu keiner Zeit höher ist als am Druckanschluss P. Ein Absolutdruck von 1 bar ist in der Druckleitung sicher zu stellen. Empfohlen werden 10 bar absolut im regulären Betrieb.

Druckabsicherung

Die Innenzahnradpumpe Typ PGH enthält keine Vorrichtungen zur Einhaltung des maximalen Betriebsdruckes. Die Einstellung und Absicherung des zulässigen Betriebsdruckes muss anlagenseitig sichergestellt werden. Die Auslegung der hierzu erforderlichen Druckbegrenzungsventile soll unter Berücksichtigung des maximalen Volumenstromes und der auftretenden Druckanstiegsgeschwindigkeit so erfolgen, dass der zulässige intermittierende Betriebsdruck nicht überschritten wird.

Druckhaltefunktion

Im drehzahlvariablen Antrieb kann die Pumpe auch unterhalb der angegebenen Minstdrehzahl temporär in Druckhaltefunktion betrieben werden. Die Haltezeit und die hierzu nötige Drehzahl ergibt sich in Abhängigkeit der Betriebsviskosität und des Druckniveaus. Zur Auslegung kontaktieren Sie bitte den technischen Vertrieb von Bosch Rexroth. Im ausgeschalteten Zustand (Drehzahl = 0) strömt in Abhängigkeit des Lastdruckes ein Leckvolumenstrom durch die Pumpe zurück in den Behälter. Wenn dies sicher verhindert werden soll, ist der Einsatz eines Rückschlagventils erforderlich. Bitte beachten Sie bei Einsatz eines Rückschlagventils die Hinweise zur Entlüftung.

Entlüftungsmöglichkeit für Inbetriebnahme

Für Innenzahnradpumpen Typ PGH.-2X ist eine manuelle, schaltbare oder automatische Entlüftungsmöglichkeit für die Erstinbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme nach Wartungs- und Reparaturarbeiten vorzusehen. Der Entlüftungspunkt ist in die Druckleitung vor das erste Ventil oder Rückschlagventil zu setzen.

Beispiele für Entlüftungsschaltungen

| Automatische Entlüftung über selbsttätiges Entlüftungsventil | Schaltbare Entlüftung | Manuell betätigte Entlüftung |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|                                                              |                       |                              |

## Projektierungshinweise: Mechanische Projektierung

### Aus- und Einbaumöglichkeit

Für den Aus- und Einbau der Pumpe an den Antrieb ist anlagenseitig die Zugänglichkeit mittels geeigneter Hebezeuge zu gewährleisten.

Zur Befestigung sind Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder 10.9 vorzusehen.

### Befestigung

Die Schrauben müssen maschinenseitig so zugänglich sein, dass das geforderte Anziehdrehmoment aufgebracht werden kann. Das Schraubenanzugsmoment orientiert sich an den Betriebsbedingungen sowie beteiligten Elementen der Schraubverbindung und ist bei der Projektierung des Aggregates, der Maschine oder Anlage durch den Hersteller festzulegen.

### Behälter

Bei der Behälterkonstruktion oder der Auswahl geeigneter Standardbehälter sind folgende Anforderungen zu beachten:

- ▶ Auswahl eines möglichst großen Behältervolumens in Abhängigkeit des kontinuierlichen oder mittleren Volumenstromes, um mittels genügender Verweilzeit des Mediums im Behälter die Abscheidung von Luftblasen zu ermöglichen. Das Luftabscheidevermögen des verwendeten Fluids ist hierbei ebenso von Bedeutung.
- ▶ Vorsehen von Beruhigungszonen für die Druckflüssigkeit im Behälter, um die Luftabscheidung zu ermöglichen.
- ▶ Vorsehen von Leitblechen, um die Ablagerung von Verschmutzung am Behälterboden außerhalb des Ansaugbereiches der Pumpe zu ermöglichen.
- ▶ Großzügige Dimensionierung der Behälteroberflächen in Abhängigkeit der über die Behälterwände abzuleitenden Wärmeleistung.

### Erforderliche Aggregatfunktionen

Hydraulikaggregate sollen mindestens mit folgende Merkmalen ausgestattet sein:

- ▶ Behälter, bei denen auslegungsgemäß der Innendruck dem Umgebungsdruck entspricht, sollen zum Druckausgleich mit Belüftungsfiltren ausgestattet sein.
- ▶ Die Druckflüssigkeitsbefüllung soll nur über Befüllungsstutzen erfolgen, die eine Befüllung mit unfiltrierter Druckflüssigkeit ausschließen.

- ▶ Der Eintrag von Verschmutzung oder Feuchtigkeit muss vermieden werden. Bei Einsatz in hochgradig verschmutzter Umgebung soll der Behälter hierzu mittels Luftdruck vorgespannt werden. Ist während der Einsatzdauer eine Tankaußenreinigung vorgesehen oder zu erwarten, sind Behälterdurchführungen für Rohre, Leitungen oder Schläuche auszuwählen, die eine sichere Abdichtung gegen Außenbeaufschlagung mit Wasserstrahl gewährleisten.

### Aufstellort und Umgebungsbedingungen

Bei Aufstellorten ab einer geodätischen Höhe von über 1000 m ist zur Einhaltung des minimalen Eingangsdruckes die Pumpe im oder unter dem Behälter anzuordnen.

Die Saugleitung ist kurz und mit großem Querschnitt zu wählen, Krümmer sollen nicht verwendet werden.

Bei Anordnung der Pumpe von mehr als 10 m unterhalb des Behälters muss mittels zusätzliche Maßnahmen der Abbau des Eingangsdruckes auf den maximal zulässigen Wert sichergestellt werden.

Bei Betrieb der Pumpe in salzhaltiger oder korrosiver Umgebung oder bei Möglichkeit der Beaufschlagung mit stark abrasiv wirkenden Stoffen, muss anlagenseitig sichergestellt sein, dass der Wellendichtring und der Dichtbereich der Welle nicht direkt mit der Umgebung in Kontakt kommen.

### Einbaulage

- ▶ Waagrecht, Sauganschluss nach unten bevorzugt
- ▶ Senkrecht, Welle nach oben bei Einbau im Behälter

## Pumpenkombination

- ▶ Bei Pumpenkombinationen ist darauf zu achten, dass in jeder Stufe die für die jeweilige Pumpentype zugelassenen Betriebsdaten eingehalten werden.
- ▶ Die kombinierten Pumpen müssen alle die gleiche Drehrichtung haben.
- ▶ Die Pumpe mit dem höchsten Drehmoment, Verstellpumpen oder Pumpen mit intermittierender Belastung, sollen als erste Stufe in der Pumpenkombination vorgesehen werden.
- ▶ Formel für Drehmoment (Antriebswelle)

$$T = \frac{\Delta p \times V \times 0.0159}{\eta_{\text{hydr.-mech.}}}$$

**T** Drehmoment in Nm

**Δp** Betriebsdruck in bar

**V** Verdrängungsvolumen in cm<sup>3</sup>

**η** Hydraulisch mechanischer Wirkungsgrad

- ▶ Eine gemeinsame Ansaugung ist nicht möglich.
- ▶ Vor Betrieb von Pumpenkombinationen mit unterschiedlichen Druckflüssigkeiten bitten wir um Rücksprache.
- ▶ PGF-Kombinationen werden ohne Kombiteile montiert und sind nicht gegeneinander abgedichtet.
- ▶ Das maximale Durchtriebsdrehmoment muss für jede Anwendung vom Projektteur überprüft werden. Dies gilt auch für schon vorhandene (verschlüsselte) Mehrfachpumpen.
- ▶ Die Summe der Drehmomente in einer Mehrfachpumpe darf das maximale Antriebsdrehmoment nicht überschreiten.

### Maximale Drehmomente in Nm

| Typ  | Antriebsdrehmoment |     |     | Abtriebsdrehmoment |
|------|--------------------|-----|-----|--------------------|
|      | "E"                | "R" | "S" |                    |
| PGH2 | 100                | 80  | –   | 75                 |
| PGH3 | 110                | 80  | 155 | 75                 |

## Wartungsplan und Betriebssicherheit

Für einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer der Pumpe ist für das Aggregat, die Maschine oder Anlage ein Wartungsplan zu erstellen. Der Wartungsplan muss gewährleisten, dass die vorgesehenen oder zulässigen Betriebsbedingungen der Pumpe über der Gebrauchsdauer eingehalten werden.

Insbesondere ist die Einhaltung folgender Betriebsparameter sicherzustellen:

- ▶ Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit
- ▶ Druckflüssigkeitstemperaturbereich
- ▶ Füllstand des Druckflüssigkeit

Weiterhin ist die Pumpe und die Anlage regelmäßig auf Veränderungen folgender Parameter zu überprüfen:

- ▶ Vibrationen
- ▶ Geräusch
- ▶ Differenztemperatur Pumpe – Druckflüssigkeit im Behälter
- ▶ Schaumbildung im Behälter
- ▶ Dichtheit

Veränderungen dieser Parameter weisen auf Verschleiß von Komponenten (z. B. Antriebsmotor, Kupplung, Pumpe usw.) hin. Die Ursache ist umgehend zu ermitteln und abzustellen.

Für eine hohe Betriebssicherheit der Pumpe in der Maschine oder Anlage empfehlen wir die kontinuierliche automatische Kontrolle oben genannter Parameter und automatische Abschaltung im Falle von Veränderungen, die über das Maß der üblichen Schwankungen in dem vorgesehenen Betriebsbereich hinausgehen.

Kunststoffkomponenten von Antriebskupplungen sollen regelmäßig, spätestens jedoch nach 5 Jahren getauscht werden. Die jeweiligen Herstellerangaben sind vorrangig zu berücksichtigen.

Zur vorbeugenden Instandhaltung der Pumpe empfehlen wir den Tausch der Dichtungen nach einer Betriebszeit von maximal 5 Jahren durch einen zugelassenen Rexroth-Servicebetrieb.

## Zubehör

### Pumpenabsicherungsblock

Zur Begrenzung des Betriebsdruckes und zum drucklosen Umlauf der Pumpe empfehlen wir unsere Pumpenabsicherungsblöcke Typ DBA nach Datenblatt 25891.

Eine automatische Entlüftung bei Inbetriebnahme ist über Pumpenabsicherungsblöcke Typ DBA jedoch nicht möglich. Hierfür empfehlen wir eine separate manuelle Entlüftung.

### SAE-Anschlussflansche

Wir empfehlen die Auswahl der SAE-Anschlussflansche für Saug- und Druckanschluss nach AB 22-15 (mit Schweißanschluss) oder AB 22-13 (mit Gewindeanschluss).

### Sonstiges Zubehör

Zum Aufbau der Innenzahnradpumpe Typ PGH.-2X auf Elektromotoren empfehlen wir die Auswahl der Pumpenträger nach AB 41-20 und die Auswahl von drehelastischen Kupplungen nach AB 33-22.

## Weitere Informationen

- ▶ Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis
- ▶ Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- ▶ Pumpenabsicherungsblock
- ▶ Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen

Datenblatt 90220

Datenblatt 90221

Datenblatt 25891

[www.boschrexroth.com/spc](http://www.boschrexroth.com/spc)

## Notizen

Bosch Rexroth AG  
Industrial Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Telefon +49 (0) 93 52/40 30 20  
[my.support@boschrexroth.com](mailto:my.support@boschrexroth.com)  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

© Alle Rechte Bosch Rexroth AG vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck 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.