

Axialkolben-Verstellpumpe A10V(S)O Baureihe 31



- ▶ Die **Nenngröße 140** finden Sie im Datenblatt 92705
- ▶ Universell einsetzbare Mitteldruckpumpe
- ▶ Nenngröße 18 (A10VSO)
- ▶ Nenngrößen 28 bis 100 (A10VO)
- ▶ Nenndruck 280 bar (4100 psi)
- ▶ Höchstdruck 350 bar (5100 psi)
- ▶ Offener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Verstellpumpe mit Axialkolben-Triebwerk in Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf.
- ▶ Der Volumenstrom ist proportional der Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen.
- ▶ Durch die Verstellung der Schrägscheibe kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.
- ▶ 2 Leckageanschlüsse
- ▶ Gutes Ansaugverhalten
- ▶ Niedriges Geräuschniveau
- ▶ Hohe Lebensdauer
- ▶ Günstiges Leistungsgewicht
- ▶ Vielseitiges Reglerprogramm
- ▶ Kurze Regelzeit
- ▶ Der Durchtrieb ist zum Anbau von Zahnrad- und Axialkolbenpumpen bis gleicher Nenngröße geeignet, d.h. 100% Durchtrieb.

Inhalt

| | |
|---------------------------------------------|----|
| Typenschlüssel | 2 |
| Druckflüssigkeiten | 4 |
| Betriebsdruckbereich | 6 |
| Technische Daten, Standardeinheit | 8 |
| Technische Daten, High Speed-Version | 9 |
| DG – Zweipunktverstellung, direktgesteuert | 12 |
| DR – Druckregler | 13 |
| DRG – Druckregler, ferngesteuert | 14 |
| DFR / DFR1 / DRSC – Druck-Förderstromregler | 15 |
| DFLR – Druck-Förderstrom-Leistungsregler | 17 |
| ED – Elektrohydraulische-Druckregelung | 18 |
| ER – Elektrohydraulische-Druckregelung | 20 |
| EC4 – Elektrohydraulisches Regelventil | 21 |
| Abmessungen Nenngröße 18 bis 100 | 23 |
| Abmessungen Durchtrieb | 47 |
| Übersicht Anbaumöglichkeiten | 50 |
| Kombinationspumpen A10VO + A10VO | 51 |
| Stecker für Magnete | 52 |
| Ansteuerelektronik | 52 |
| Einbauhinweise | 53 |
| Projektierungshinweise | 56 |
| Sicherheitshinweise | 57 |

Typenschlüssel

| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------|-----------|-----------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|--------------|
| | A10V(S) | O | | | / | 31 | - | V | | | | | | | |
| Ausführung | | | | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
| 01 | Standardausführung (ohne Zeichen) | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | High-Speed-Version (Äussere Abmessungen entsprechen Standardausführung) | | | | | | | | - | - | ● | ● | - | ● | H |
| Axialkolbeneinheit | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 280 bar (4100 psi), Höchstdruck 350 bar (5100 psi) | | | | | | | | ● | - | - | - | - | - | A10VS |
| | | | | | | | | | - | ● | ● | ● | ● | ● | A10V |
| Betriebsart | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | Pumpe, offener Kreislauf | | | | | | | | | | | | | O | |
| Nenngröße (NG) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe Wertetabelle Seite 8 und 9 | | | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
| Regel- und Verstellrichtung | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | Zweipunktverstellung, direktgesteuert | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DG |
| | Druckregler | | hydraulisch | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DR | |
| | mit Förderstromregler | | hydraulisch | | X-T offen | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DFR | |
| | | | X-T verschlossen; mit Spülfunktion | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DFR1 | |
| | | | X-T verschlossen; ohne Spülfunktion | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DRSC | |
| | mit Druckabschneidung | | hydraulisch | | ferngesteuert | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | DRG | |
| | | | elektrisch | | negative Kennung | | $U = 12\text{ V}$ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ED71 | |
| | | | | | | | $U = 24\text{ V}$ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ED72 | |
| | | | elektrisch | | positive Kennung | | $U = 12\text{ V}$ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ER71 | |
| | | | | | | | $U = 24\text{ V}$ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ER72 | |
| | Elektrohydraulisches Regelventil | | | | positive Kennung | | $U = 12\text{ V bis }24\text{ V}$ | - | ● | ○ | ○ | ○ | ● | EC4¹⁾ | |
| | Druck-Förderstrom-Leistungsregler | | | | | | | | - | ● | ● | ● | ● | ● | DFLR |
| Baureihe | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | Baureihe 3, Index 1 | | | | | | | | | | | | | 31 | |
| Drehrichtung | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | Bei Blick auf Triebwelle | | | | | | rechts | | | | | | R | | |
| | | | | | | | links | | | | | | L | | |
| Dichtungswerkstoff | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | FKM (Fluorkautschuk) | | | | | | | | | | | | | V | |
| Triebwelle | | | | | | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
| 09 | Zahnwelle ISO 3019-1 | | Standardwelle | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | S | |
| | | | wie Welle „S“ jedoch für höheres Drehmoment | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | - | R | |
| | | | reduzierter Durchmesser; bedingt für Durchtrieb geeignet (siehe Wertetabelle Seite 10) | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | U | |
| | | | wie „U“, höheres Drehmoment; bedingt für Durchtrieb geeignet (siehe Wertetabelle Seite 10) Anbaumöglichkeiten siehe Seite 50 | | | | | - | ● | ● | ● | ● | ● | W | |

1) Bei Anwendungen im Tieftemperaturbereich bitte Rücksprache

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------|----------|----|----|----------|-----------|----------|----------|----|----|----|----|
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | A10V(S) | O | | | / | 31 | - | V | | | | |

Anbauflansch

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|----------|
| 10 | ISO 3019-1 (SAE) | 2-Loch | ● | ● | ● | ● | ● | ● | C |
|-----------|-------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|----------|

Anschluss für Arbeitsleitung

| | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|----|----|----|-----|-----------|
| 11 | SAE-Flanschanschlüsse nach ISO 6162 Arbeitsanschlüsse metrisch | Befestigungsgewinde metrisch ; hinten | nicht für Durchtrieb | - | ● | ● | - | - | ● | 11 |
| | | | | - | - | - | ● | ● | - | 41 |
| | | Befestigungsgewinde metrisch ; seitlich oben unten | für Durchtrieb | ● | ● | ● | - | - | ● | 12 |
| | | | | - | - | - | ● | ● | - | 42 |
| | SAE-Flanschanschlüsse nach ISO 6162 Arbeitsanschlüsse UNC | Befestigungsgewinde UNC ; hinten | nicht für Durchtrieb | - | ● | ● | - | - | ● | 61 |
| | | | | - | - | - | ● | ● | - | 91 |
| | | Befestigungsgewinde UNC ; seitlich oben unten | für Durchtrieb | ● | ● | ● | - | - | ● | 62 |
| | | | | - | - | - | ● | ● | - | 92 |

Durchtrieb (Anbaumöglichkeiten siehe Seite 50)

| | | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
|----------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|----|----|----|----|----|------------|--------------------------|
| 12 | Für Flansch ISO 3019-1 Durchmesser | Anbau ³⁾ | Nabe für Zahnwelle ²⁾ Durchmesser | ● | ● | ● | ● | ● | ● | N00 |
| | | | ohne Durchtrieb | | | | | | | |
| | 82-2 (A) | \varnothing_{∞} | 5/8 in 9T 16/32DP 3/4 in 11T 16/32DP | ● | ● | ● | ● | ● | ● | K01 K52 |
| | 101-2 (B) | \varnothing_{∞} | 7/8 in 13T 16/32DP | - | ● | ● | ● | ● | ● | K68 |
| 1 in 15T 16/32DP | | | - | - | ● | ● | ● | ● | K04 | |
| | 127-2 (C) | \varnothing_{∞} | 1 1/4 in 14T 12/24DP | - | - | - | ● | ● | ● | K07 |
| 1 1/2 in 17T 12/24DP | | | - | - | - | - | - | ● | K24 | |

Stecker für Magnete⁴⁾

| | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------|
| 13 | Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellungen, ohne Zeichen) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | DEUTSCH-Stecker – angegossen, 2-polig, ohne Löschdiode | ● | ● | ● | ● | ● | ● | P |

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

Hinweise

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 56 und die Projektierungshinweise zu den einzelnen Regel- und Verstelleinrichtungen.
- ▶ Zusätzlich zum Typenschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

2) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a (Zahnwellenzuordnung nach ISO 3019-1)
3) Anordnung der Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben.
4) Stecker für andere elektrischen Bauteile können abweichen.

Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A10V(S)O ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert.

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

- ▶ 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- ▶ 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- ▶ 90222: HFD Hydraulikflüssigkeiten (zulässige technische Daten siehe Datenblatt 90225)

Auswahl der Druckflüssigkeit

Bosch Rexroth bewertet Hydraulikflüssigkeiten über das Fluid Rating gemäß Datenblatt 90235.

Im Fluid Rating positiv bewertete Hydraulikflüssigkeiten finden Sie im folgenden Datenblatt:

- ▶ 90245: Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)

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

Hinweis

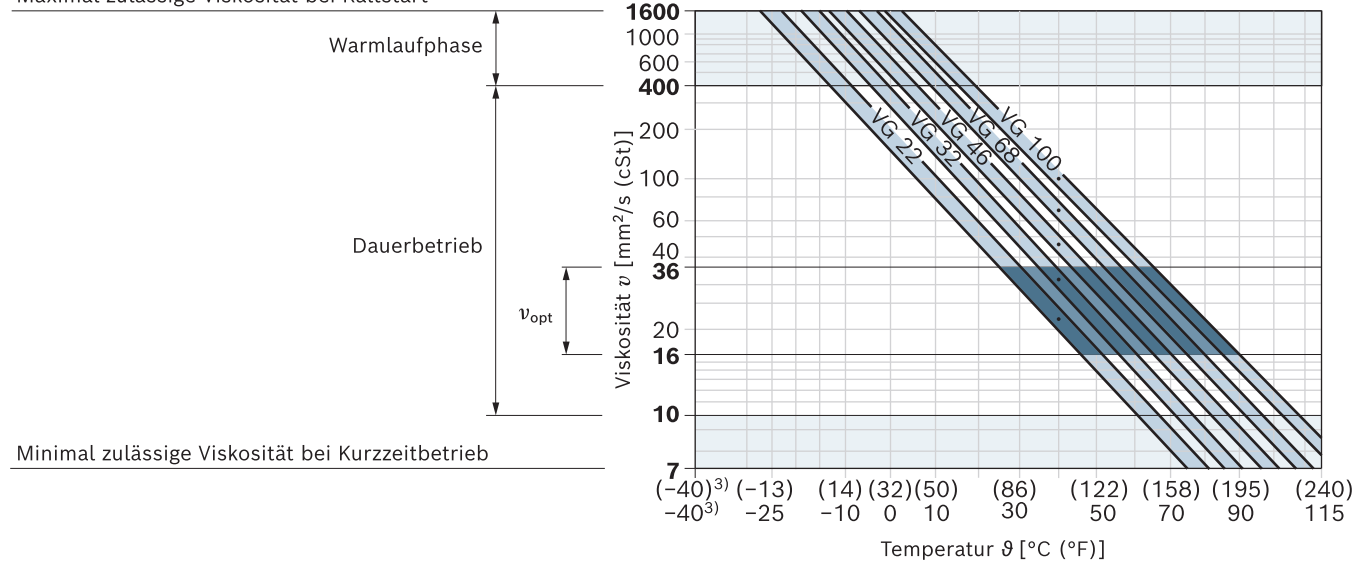
Die Axialkolbeneinheit ist für den Betrieb mit wasserfreien HF-Druckflüssigkeiten / wasserhaltigen HF-Druckflüssigkeiten / HFx-Druckflüssigkeiten nicht geeignet.

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

| | Viskosität | Wellendichtring | Temperatur ²⁾ | Bemerkung |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kaltstart | $v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) | FKM | $\vartheta_{St} \geq -25 \text{ °C}$ (-13 °F) | $t \leq 1 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 30 \text{ bar}$ (435 psi), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ (rpm)). Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K (45 °F) |
| Warmlaufphase | $v = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) | | | $t \leq 15 \text{ min}$, $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ und $n \leq 0.5 \times n_{nom}$ |
| Dauerbetrieb | $v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) ¹⁾ $v_{opt} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) | FKM | $\vartheta \leq +110 \text{ °C}$ (230 °F) | gemessen am Anschluss L, L₁ optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich |
| Kurzzeitbetrieb | $v_{min} = 7 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) | FKM | $\vartheta \leq +110 \text{ °C}$ (230 °F) | $t \leq 1 \text{ min}$, $p \leq 0.3 \times p_{nom}$, gemessen am Anschluss L, L₁ |

▼ Auswahldiagramm

Maximal zulässige Viskosität bei Kaltstart



1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +4 °C bis +85 °C (39 °F bis 185 °F) (siehe Auswahldiagramm)

2) Ist die Temperatur bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

3) Bei Anwendung im Tieftemperaturbereich bitte Rücksprache.

Filterung der Druckflüssigkeit

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

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

Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt)

(z.B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) am Leckageanschluss ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

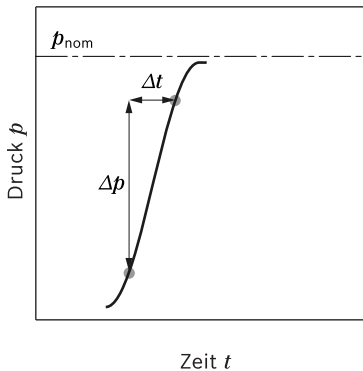
Beispielsweise entspricht die Viskosität $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) bei:

- HLP 32 einer Temperatur von 73 °C (163 °F)
- HLP 46 einer Temperatur von 85 °C (185 °F)

Betriebsdruckbereich

| Druck am Anschluss für Arbeitsleitung B | | Definition |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nenndruck p_{nom} | 280 bar (4100 psi) | Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck. |
| Höchstdruck p_{max} | 350 bar (5100 psi) | Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten. |
| Einzelwirkdauer | 2 ms | |
| Gesamtwirkdauer | 300 h | |
| Mindestdruck $p_{B abs}$ (Hochdruckseite) | 10 bar (145 psi) ¹⁾ | Mindestdruck auf der Hochdruckseite (B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. |
| Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$ | 16000 bar/s (232060 psi/s) | Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich. |
| Druck am Sauganschluss S (Eingang) | | |
| Mindestdruck $p_{S min}$ Standard | 0.8 bar (12 psi) absolut | Mindestdruck am Sauganschluss S (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl und Verdrängungsvolumen der Axialkolbeneinheit. |
| Maximaler Druck $p_{S max}$ | 10 bar (145 psi) absolut ²⁾ | |
| Leckagedruck am Anschluss L, L ₁ | | |
| Maximaler Druck $p_{L max}$ | 2 bar (30 psi) absolut ²⁾ | Maximal 0.5 bar (7.5 psi) höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Der Leckflüssigkeitsdruck muss immer höher sein als der Umgebungsdruck. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich. |
| Steuerdruckanschluss X mit externem Hochdruck | | |
| Höchstdruck p_{max} | 350 bar (5100 psi) | Bei der Auslegung aller mit externem Hochdruck beaufschlagten Steuerleitungen dürfen die Werte für die Druckänderungsgeschwindigkeit, maximaler Einzelwirkdauer und Gesamtwirkdauer die auch für den Anschluss B gelten, nicht überschritten werden. |

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



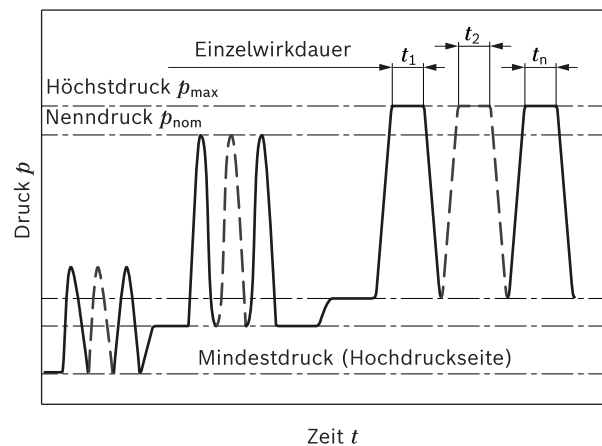
Hinweis

- ▶ Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten bitte Rücksprache.
- ▶ Die Standzeit des Wellendichtrings wird neben der Druckflüssigkeit und der Temperatur von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit und dem Gehäusedruck beeinflusst.
- ▶ Der Gehäusedruck muss größer sein, als der Außen- druck (Umgebungsdruck) am Wellendichtring.

¹⁾ Niedrigerer Druck zeitabhängig, bitte Rücksprache

²⁾ Andere Werte auf Anfrage

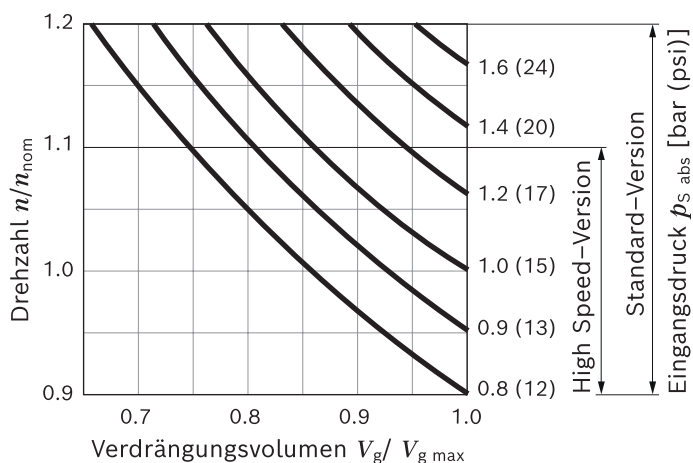
▼ Druckdefinition



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

Minimal zulässiger Eingangsdruck am Sauganschluss S bei Drehzahlerhöhung

Um eine Beschädigung der Pumpe (Kavitation) zu verhindern muss am Sauganschluss **S** ein Mindesteingangsdruck gewährleistet sein. Die Höhe des mindest Eingangsdruckes ist von der Drehzahl und dem Verdrängungsvolumen der Verstellpumpe abhängig.



Bei Dauerbetrieb in Überdrehzahl über n_{nom} ist eine Lebensdauerreduzierung aufgrund von Kavitationserosion zu erwarten.

Technische Daten, Standardeinheit

| Size | NG | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung | $V_{g \max}$ | cm ³ | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
| | | inch ³ | 1.10 | 1.71 | 2.75 | 4.33 | 5.37 | 6.10 | |
| Drehzahl maximal ¹⁾ | bei $V_{g \max}$ | n_{nom} | min ⁻¹ (rpm) 3300 | 3000 | 2600 | 2200 | 2100 | 2000 | |
| | | bei $V_g < V_{g \max}$ ²⁾ | $n_{\text{max zul.}}$ | min ⁻¹ (rpm) 3900 | 3600 | 3100 | 2600 | 2500 | 2400 |
| Volumenstrom | bei n_{nom} und $V_{g \max}$ | $q_{v \max}$ | l/min | 59 | 84 | 117 | 156 | 185 | 200 |
| | | | gpm | 15.6 | 22 | 30.9 | 41.2 | 8.9 | 52.8 |
| Leistung bei $\Delta p = 280$ bar (4100 psi) | bei n_{nom} , $V_{g \max}$ | P_{max} | kW | 28 | 39 | 55 | 73 | 86 | 93 |
| | | | HP | 38 | 52 | 74 | 98 | 115 | 125 |
| Drehmoment bei $V_{g \max}$ und | $\Delta p = 280$ bar (4100 psi) | M_{max} | Nm | 80 | 125 | 200 | 316 | 392 | 445 |
| | | | lb-ft | 59 | 92 | 148 | 233 | 289 | 328 |
| | $\Delta p = 100$ bar (1450 psi) | M | Nm | 30 | 45 | 72 | 113 | 140 | 159 |
| | | | lb-ft | 22 | 33 | 53 | 83 | 103 | 117 |
| Verdrehsteifigkeit Triebwelle | S | c | Nm/rad | 11087 | 22317 | 37500 | 71884 | 71884 | 121142 |
| | | | lb-ft/rad | 8177 | 16460 | 27659 | 53019 | 53019 | 89350 |
| | R | c | Nm/rad | 14850 | 26360 | 41025 | 76545 | 76545 | – |
| | | | lb-ft/rad | 10953 | 19442 | 30258 | 56457 | 56457 | – |
| | U | c | Nm/rad | 8090 | 16695 | 30077 | 52779 | 52779 | 91093 |
| | | | lb-ft/rad | 5967 | 12314 | 22184 | 38928 | 38928 | 67187 |
| | W | c | Nm/rad | – | 19898 | 34463 | 57460 | 57460 | 101847 |
| | | | lb-ft/rad | – | 14676 | 25419 | 42380 | 42380 | 75118 |
| Massenträgheitsmoment Triebwerk | J_{TW} | kgm ² | 0.00093 | 0.0017 | 0.0033 | 0.0083 | 0.0083 | 0.0167 | |
| | | lbs-ft ² | 0.022 | 0.040 | 0.078 | 0.197 | 0.197 | 0.396 | |
| Winkelbeschleunigung maximal ³⁾ | α | rad/s ² | 6800 | 5500 | 4000 | 2900 | 2600 | 2400 | |
| Füllmenge | V | l | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 1.6 | 1.6 | 2.2 | |
| | | gal | 0.106 | 0.185 | 0.264 | 0.420 | 0.420 | 0.580 | |
| Gewicht ohne Durchtrieb (ca.) | m | kg | 12.9 | 18 | 23.5 | 35.2 | 35.2 | 49.5 | |
| | | lbs | 28 | 40 | 52 | 78 | 78 | 109 | |
| Gewicht mit Durchtrieb (ca.) | m | kg | 14 | 19.3 | 25.1 | 38 | 38 | 55.4 | |
| | | lbs | 31 | 43 | 55 | 84 | 84 | 122 | |

Formel zur Ermittlung der Kenngrößen siehe Seite 9

Hinweise

- ▶ 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 Belastung durch Versuch oder Berechnung/ Simulation und Vergleich mit zulässigen Werten.

1) Die Werte gelten:
– bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 1$ bar (15 psi) am Sauganschluss **S**
– für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s (cSt)
– bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen

2) Bei Drehzahlerhöhung bis $n_{\text{max zul.}}$ bitte Diagramm Seite 7 beachten.

3) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderliche 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.

Technische Daten, High Speed-Version

| Nenngröße | | NG | 45 | 71 | 100 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|--------|--------|
| Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung | $V_{g \max}$ | cm ³ | 45 | 71 | 100 |
| | | | inch ³ | 2.75 | 4.33 |
| Drehzahl maximal ¹⁾ | bei $V_{g \max}$ | n_{nom} | min ⁻¹ (rpm) 3000 | 2550 | 2300 |
| | bei $V_g < V_{g \max}$ ²⁾ | $n_{\text{max zul}}$ | min ⁻¹ (rpm) 3300 | 2800 | 2500 |
| Volumenstrom | bei n_{nom} und $V_{g \max}$ | $q_{v \max}$ | l/min 135 | 178 | 230 |
| | | | gmp 35.7 | 47 | 60.8 |
| Leistung | bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 280$ bar (4100 psi) | P_{max} | kW 63 | 83 | 107 |
| | | | HP 84 | 111 | 143 |
| Drehmoment bei $V_{g \max}$ und | $\Delta p = 280$ bar (4100 psi) | M_{max} | Nm 200 | 316 | 445 |
| | | | lb-ft 148 | 233 | 328 |
| | | M | Nm 72 | 113 | 159 |
| | | | lb-ft 53 | 83 | 117 |
| Verdrehsteifigkeit Triebwelle | S | c | Nm/rad 37500 | 71884 | 121142 |
| | | | lb-ft/rad 27659 | 53019 | 89350 |
| | | c | Nm/rad 41025 | 76545 | – |
| | | | lb-ft/rad 30258 | 56457 | – |
| | R | c | Nm/rad 30077 | 52779 | 91093 |
| | | | lb-ft/rad 22184 | 38928 | 67187 |
| | U | c | Nm/rad 34463 | 57460 | 101847 |
| | | | lb-ft/rad 25419 | 42380 | 75118 |
| Massenträgheitsmoment Triebwerk | J_{TW} | kgm ² | 0.0033 | 0.0083 | 0.0167 |
| | | | lb-ft ² 0.078 | 0.107 | 0.396 |
| Winkelbeschleunigung maximal ³⁾ | α | rad/s ² | 4000 | 2900 | 2400 |
| Füllmenge | V | l | 1.0 | 1.6 | 2.2 |
| | | | gal 0.264 | 0.420 | 0.580 |
| Gewicht ohne Durchtrieb (ca.) | m | kg | 23.5 | 35.2 | 49.5 |
| | | | lbs 52 | 78 | 109 |
| Gewicht mit Durchtrieb (ca.) | m | kg | 25.1 | 38 | 55.4 |
| | | | lbs 55 | 84 | 122 |

Ermittlung der Kenngrößen

$$\text{Volumenstrom } q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000 \text{ (231)}} \quad \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \text{ (gpm)} \right]$$

$$\text{Drehmoment } M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \text{ (24)} \times \pi \times \eta_{\text{mh}}} \quad \left[\text{Nm} \text{ (lb-ft)} \right]$$

$$\text{Leistung } P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000 \text{ (33000)}} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \text{ (1714)} \times \eta_t} \quad \left[\text{kW} \text{ (HP)} \right]$$

Legende

V_g Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm³ (inch³)]

Δp Differenzdruck [bar (psi)]

n Drehzahl [min⁻¹]

η_v Volumetrischer Wirkungsgrad

η_{hm} Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad

η_t Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$)

1) Die Werte gelten:

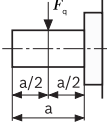
- bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 1$ bar (15 psi) am Sauganschluss **S**
- für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s (cSt)
- bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen

2) Bei Drehzahlerhöhung bis $n_{\text{max zul}}$ bitte Diagramm Seite 7 beachten.

3) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderliche 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 Anschlussteile muss berücksichtigt werden.

Hinweis auf Seite 8 beachten

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwelle

| Nenngröße | NG | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 | |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Radialkraft maximal bei a/2 |  | $F_{q \max}$ | N | 350 | 1200 | 1500 | 1900 | 1900 | 2300 |
| | | | lbf | 79 | 270 | 337 | 427 | 427 | 517 |
| Axialkraft maximal |  | $\pm F_{ax \max}$ | N | 700 | 1000 | 1500 | 2400 | 2400 | 4000 |
| | | | lbf | 157 | 225 | 337 | 540 | 540 | 899 |

Hinweis

- ▶ Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und gelten nicht für den Dauerbetrieb. Alle Belastungen der Antriebswelle reduzieren die Lagerlebensdauer!
- ▶ Bei Antrieben mit Radialkraftbelastung (Ritzel, Keilriemen) bitte Rücksprache

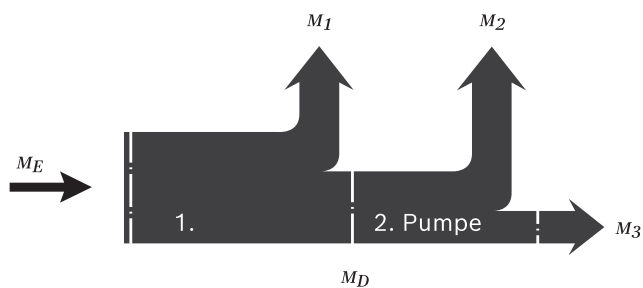
Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

| Nenngröße | | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 280 \text{ bar (4100 psi)}^1$ | M_{max} | Nm | 80 | 125 | 200 | 316 | 392 | 445 |
| | | lb-ft | 59 | 92 | 148 | 232 | 289 | 328 |
| Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal ²⁾ | | | | | | | | |
| S | $M_{E \max}$ | Nm | 124 | 198 | 319 | 626 | 626 | 1104 |
| | | lb-ft | 91 | 145 | 235 | 462 | 462 | 814 |
| | \emptyset | inch | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 1/2 |
| R | $M_{E \max}$ | Nm | 160 | 250 | 400 | 644 | 644 | – |
| | | lb-ft | 118 | 184 | 295 | 475 | 475 | – |
| | \emptyset | inch | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/4 | 1 1/4 | – |
| U | $M_{E \max}$ | Nm | 59 | 105 | 188 | 300 | 300 | 595 |
| | | lb-ft | 43 | 77 | 139 | 221 | 221 | 438 |
| | \emptyset | inch | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 | 1 1/4 |
| W | $M_{E \max}$ | Nm | – | 140 | 220 | 394 | 394 | 636 |
| | | lb-ft | – | 103 | 162 | 291 | 291 | 469 |
| | \emptyset | inch | – | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 | 1 1/4 |
| Durchtriebsdrehmoment maximal | | | | | | | | |
| S | $M_{D \max}$ | Nm | 108 | 160 | 319 | 492 | 492 | 778 |
| | | lb-ft | 80 | 118 | 235 | 363 | 363 | 573 |
| R | $M_{D \max}$ | Nm | 120 | 176 | 365 | 548 | 548 | – |
| | | lb-ft | 89 | 130 | 269 | 404 | 404 | – |
| U | $M_{D \max}$ | Nm | 59 | 105 | 188 | 300 | 300 | 595 |
| | | lb-ft | 43 | 77 | 139 | 221 | 221 | 438 |
| W | $M_{D \max}$ | Nm | – | 140 | 220 | 394 | 394 | 636 |
| | | lb-ft | – | 103 | 162 | 291 | 291 | 469 |

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt

2) Für querkraftfreie Antriebswellen

▼ Verteilung der Momente



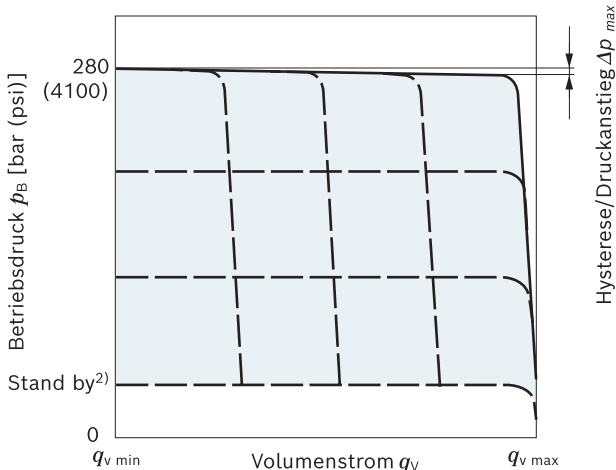
| | |
|----------------------|-------------------------|
| Drehmoment 1. Pumpe | M_1 |
| Drehmoment 2. Pumpe | M_2 |
| Drehmoment 3. Pumpe | M_3 |
| Eingangsdrehmoment | $M_E = M_1 + M_2 + M_3$ |
| | $M_E < M_{E\max}$ |
| Duchtriebsdrehmoment | $M_D = M_2 + M_3$ |
| | $M_D < M_{D\max}$ |

DFR / DFR1 / DRSC – Druck-Förderstromregler

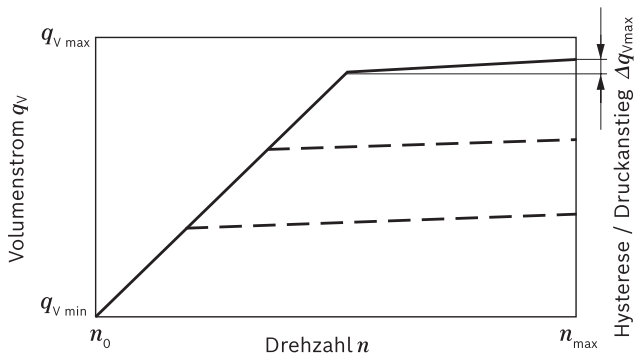
Zusätzlich zur Funktion des Druckreglers (siehe Seite 13) wird über eine einstellbare Blende (z. B. Wegeventil) ein Differenzdruck vor und nach der Blende abgenommen, der den Förderstrom der Pumpe regelt. Die Pumpe fördert die vom Verbraucher tatsächlich benötigte Druckflüssigkeitsmenge. Bei allen Reglerkombinationen hat die V_g -Reduzierung Priorität.

- ▶ Grundstellung im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$.
- ▶ Einstellbereich¹⁾ bis 280 bar (4100 psi)
 Standard ist 280 bar (4100 psi)
- ▶ Daten Druckregler DR siehe Seite 13

▼ **Kennlinie**



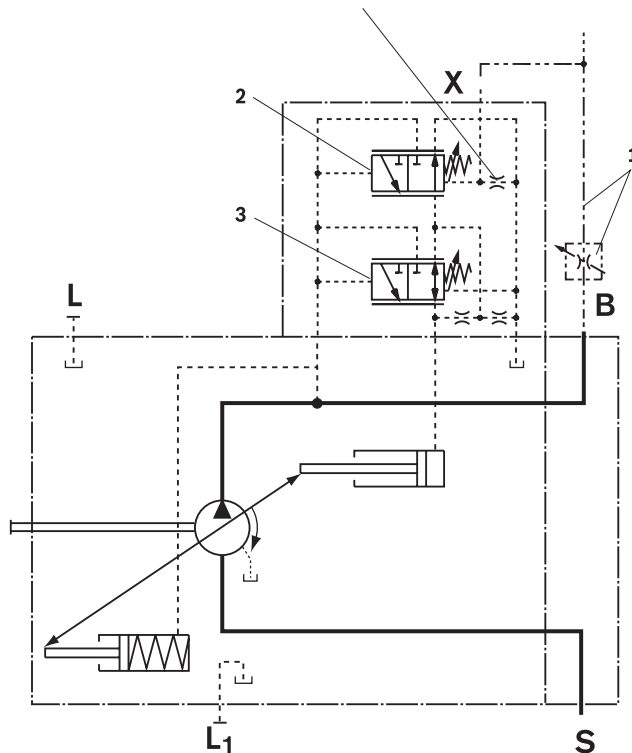
▼ **Kennlinie bei variabler Drehzahl**



Kennlinien gültig bei $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$
 und $\vartheta_{\text{fluid}} = 50 \text{ °C}$ (120 °F).

▼ **Schaltplan DFR**

Bei DFR1 / DRSC verschlossen



- 1 Die Messblende (Steuerblock) und die Leitung sind nicht im Lieferumfang enthalten.
- 2 Förderstromregler (FR).
- 3 Druckregler (DR)

Hinweis

- ▶ Die Ausführung DFR1 und DRSC haben keine Entlastung von **X** zum Tank. Daher hat die LS-Entlastung im System zu erfolgen. Des Weiteren muss aufgrund der Spülfunktion des Förderstromreglers im DFR1 Steuerventil eine ausreichende Entlastung der **X**-Leitung sichergestellt werden. Kann diese Entlastung der **X**-Leitung nicht gewährleistet werden muss das Steuerventil DRSC verwendet werden.

Weitere Informationen siehe Seite 16

1) Um Schäden an der Pumpe und dem System zu vermeiden, darf dieser zulässige Einstellbereich nicht überschritten werden. Die Einstellmöglichkeit am Ventil liegt höher.
 2) Nullhubdruck aus Druckeinstellung Δp am Regler (2)

Differenzdruck Δp :

- ▶ Standardeinstellung: 14 bar (200 psi)
Falls eine andere Einstellung gewünscht wird, bitte im Klartext angeben.
- ▶ Einstellbereich: 14 bar bis 22 bar (200 bis 320 psi)

Bei Entlastung von Anschluss **X** zum Tank stellt sich ein Nullhubdruck („stand by“) ein, dieser liegt ca. 1 bis 2 bar (15 bis 30 psi) über dem definierten Differenzdruck Δp , wobei weitere Systemeinflüsse nicht berücksichtigt sind.

Reglerdaten

Daten Druckregler DR siehe Seite 13.

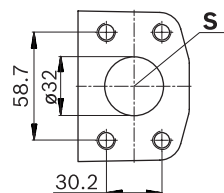
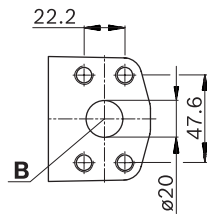
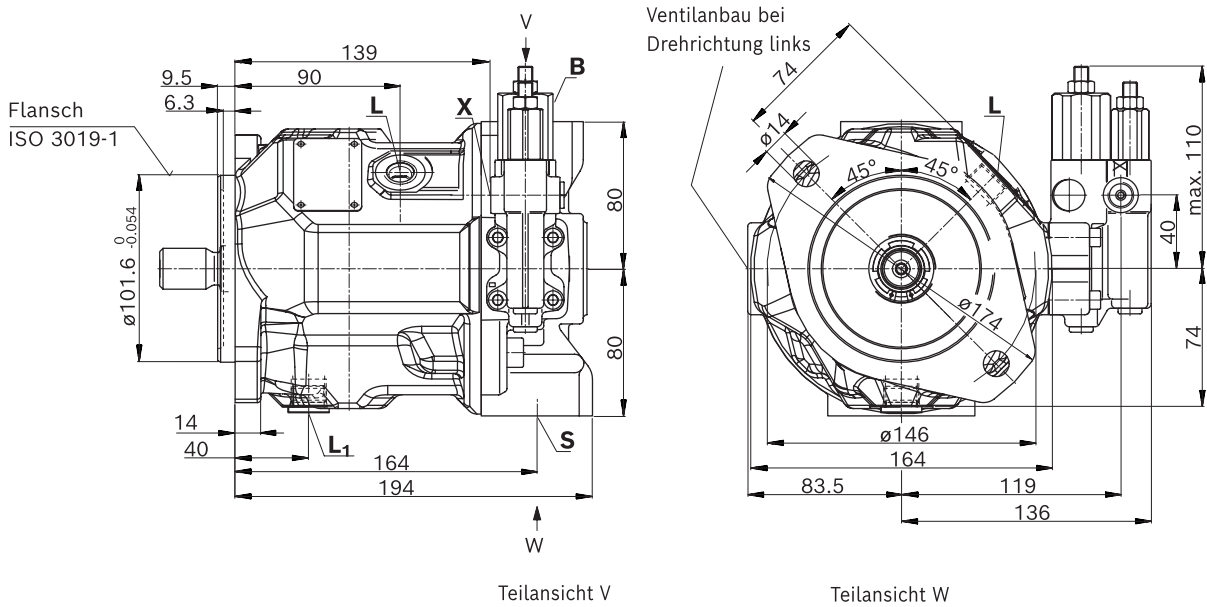
Maximale Volumenstromabweichung gemessen bei Antriebsdrehzahl $n = 1500 \text{ min}^{-1}$.

| NG | | 18 | 28 | 45 | 71 | 88 | 100 |
|--------------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Druckanstieg | Δp | | | | | | |
| | [bar (psi)] | 4 (60) | 4 (60) | 6 (87) | 8 (115) | 9 (130) | 10 (145) |
| Volumenstrom- abweichung | Δq_{Vmax} | | | | | | |
| | [l/min (gpm)] | 0.9 (0.20) | 1.0 (0.30) | 1.8 (0.50) | 2.8 (0.70) | 3.4 (0.90) | 4.0 (1.10) |
| Hysterese und Wiederhol- genauigkeit | Δp | | | | maximal | | |
| | [bar (psi)] | | | | 4 (60) | | |
| Steuerflüssigkeitsver- brauch | [l/min | | | maximal ca. 3 bis 4.5 (0.8 bis 1.2) bei DFR | | | |
| | (gpm)] | | | maximal ca. 3 (0.8) bei DFR1/DRSC | | | |

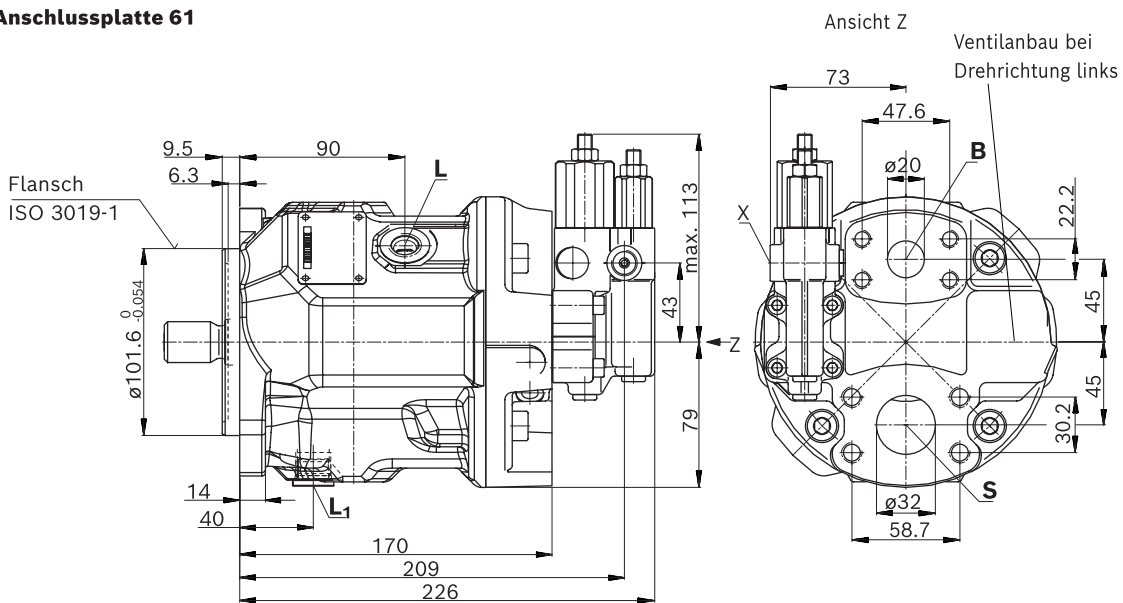
Abmessungen Nenngröße 28

DFR / DFR1 / DRSC – Druck-Förderstromregler hydraulisch, Drehrichtung rechts, Ausführung: Anschlüsse SAE

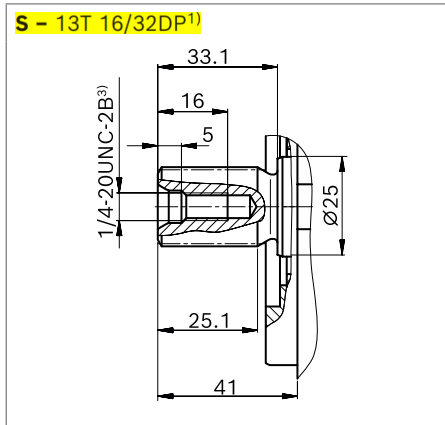
▼ **Anschlussplatte 62**



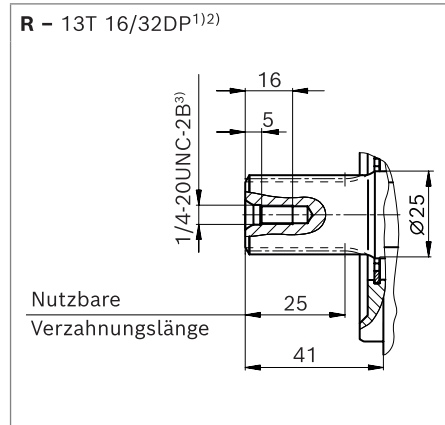
▼ **Anschlussplatte 61**



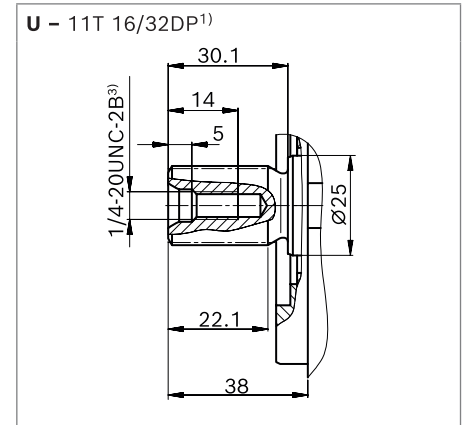
▼ **Zahnwelle 7/8 in (22-4, ISO 3019-1)**



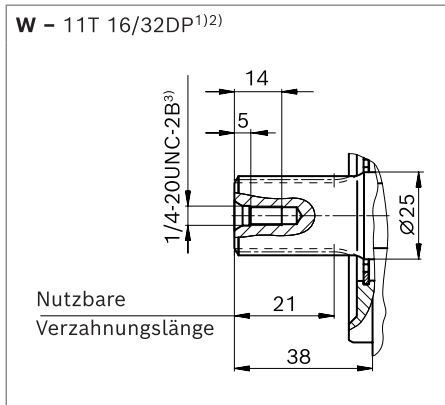
▼ **Zahnwelle 7/8 in (ähnlich ISO 3019-1)**



▼ **Zahnwelle 3/4 in (19-4, ISO 3019-1)**



▼ **Zahnwelle 3/4 in (ähnlich ISO 3019-1)**



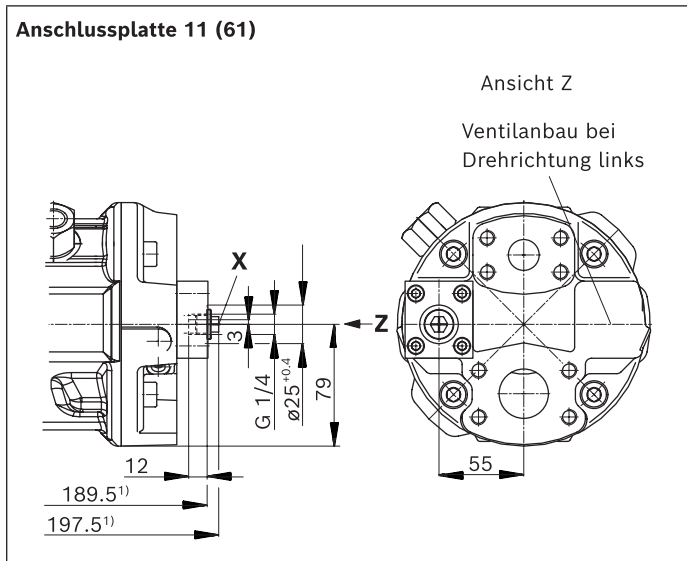
| Anschlüsse - Ausführung metrisch Anschlussplatte 11/12 | Norm | Größe | p_{max} [bar (psi)] ⁴⁾ | Zustand ⁷⁾ |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| B Arbeitsanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde | ISO 6162-1 DIN 13 | 3/4 in M10 × 1.5; 17 (0.67) tief | 350 (5100) | O |
| S Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde | ISO 6162-1 DIN 13 | 1 1/4 in M10 × 1.5; 17 (0.67) tief | 10 (145) | O |
| L Leckageanschluss | DIN 3852 ⁵⁾ | M18 × 1.5; 12 (0.47) tief | 2 (30) | O ⁶⁾ |
| L₁ Leckageanschluss | ISO 11926 ⁵⁾ | 3/4-16 UNF-2B; 15 (0.59) tief | 2 (30) | X ⁶⁾ |
| X Steuerdruck | DIN 3852 | M14 × 1.5; 12 (0.47) tief | 350 (5100) | O |
| X Steuerdruck bei Verstellung DG | DIN 3852-2 | G1/4 in; 12 (0.47) tief | 350 (5100) | O |

| Anschlüsse - Ausführung SAE Anschlussplatte 61/62 | Norm | Größe | p_{max} [bar (psi)] ⁴⁾ | Zustand ⁷⁾ |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| B Arbeitsanschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde | ISO 6162-1 ASME B1.1 | 3/4 in 3/8-16 UNC-2B; 20 (0.79) tief | 350 (5100) | O |
| S Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde | ISO 6162-1 ASME B1.1 | 1 1/4 in 7/16-14 UNC-2B; 24 (0.94) tief | 10 (145) | O |
| L Leckageanschluss | ISO 11926 ⁵⁾ | 3/4-16 UNF-2B; 15 (0.59) tief | 2 (30) | O ⁶⁾ |
| L₁ Leckageanschluss | ISO 11926 ⁵⁾ | 3/4-16 UNF-2B; 15 (0.59) tief | 2 (30) | X ⁶⁾ |
| X Steuerdruck | ISO 11926 | 7/16-20 UNF-2B; 11.5 (0.45) tief | 350 (5100) | O |
| X Steuerdruck bei Verstellung DG | DIN 3852-2 | G1/4 in; 12 (0.47) tief | 350 (5100) | O |

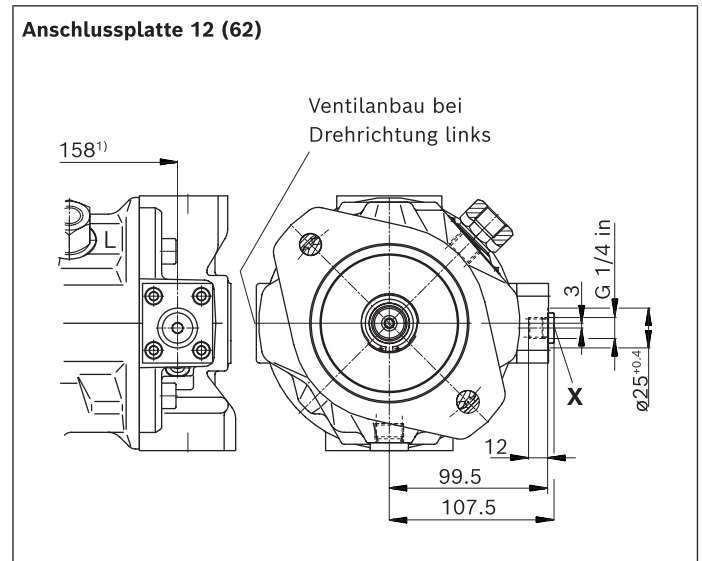
1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
 2) Verzahnung nach ANSI B92.1a, Verzahnungsauslauf von Norm ISO 3019-1 abweichend.
 3) Gewinde nach ASME B1.1
 4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 6) Abhängig von Einbaulage muss L oder L₁ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise ab Seite 53).
 7) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

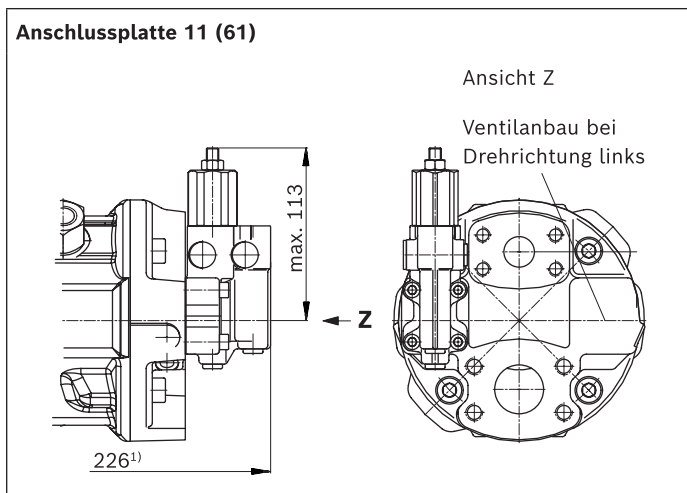
▼ **DG - Zweipunktverstellung, direktgesteuert**



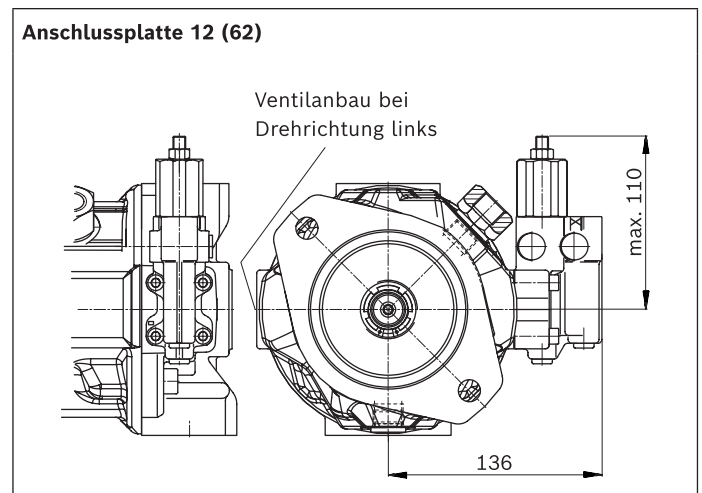
▼ **DG - Zweipunktverstellung, direktgesteuert**



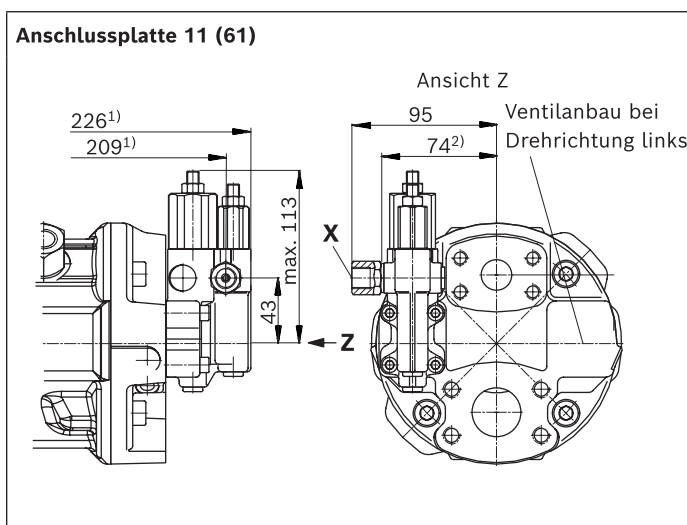
▼ **DR - Druckregler**



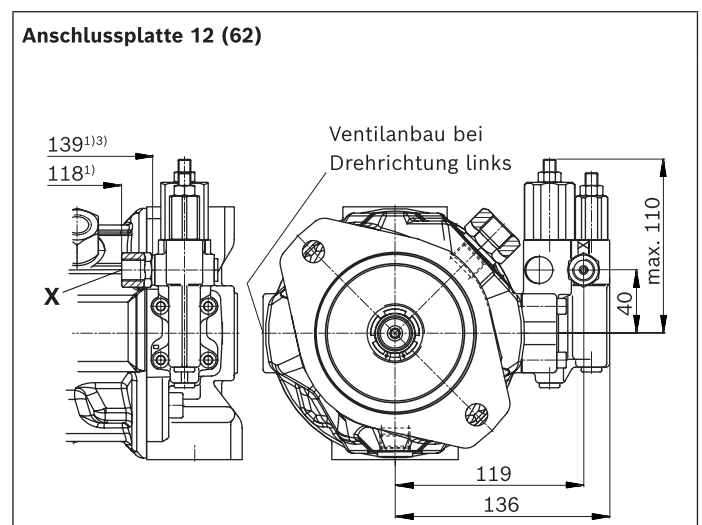
▼ **DR - Druckregler**



▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert**



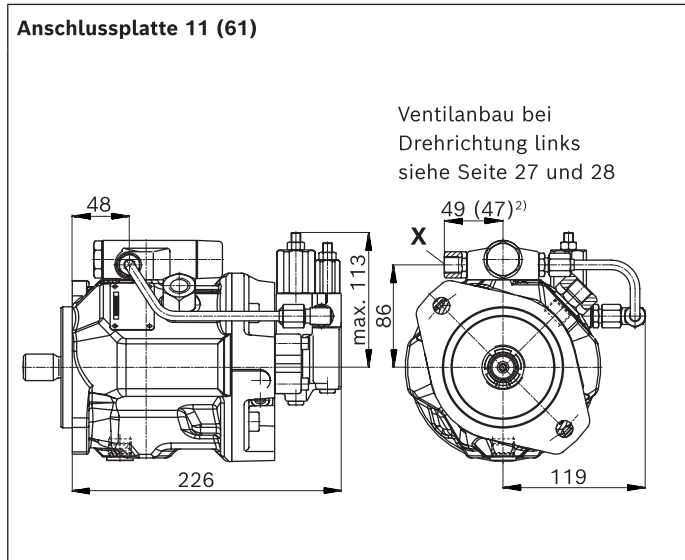
▼ **DRG - Druckregler, ferngesteuert**



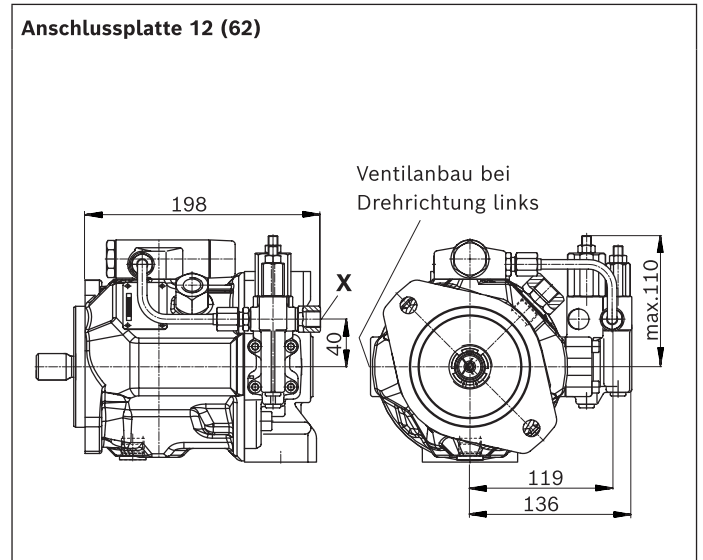
1) Bis Flanschfläche
2) Bei Ausführung Anschlussplatte 61

3) Bei Ausführung Anschlussplatte 62

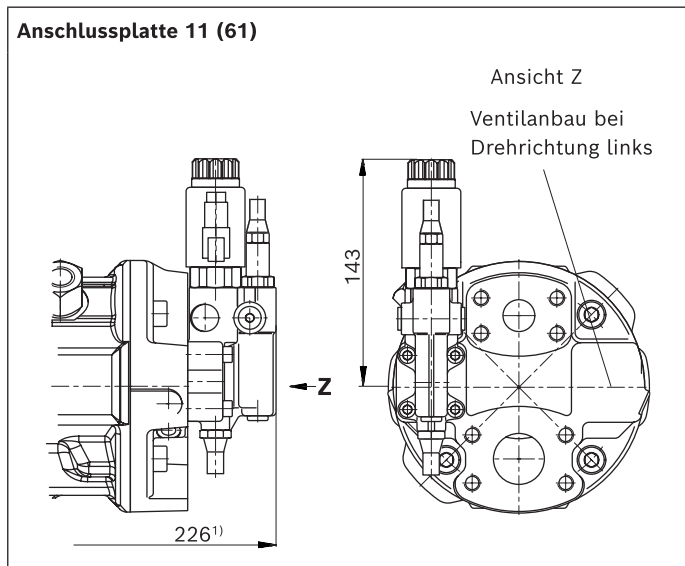
▼ **DFLR - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler**



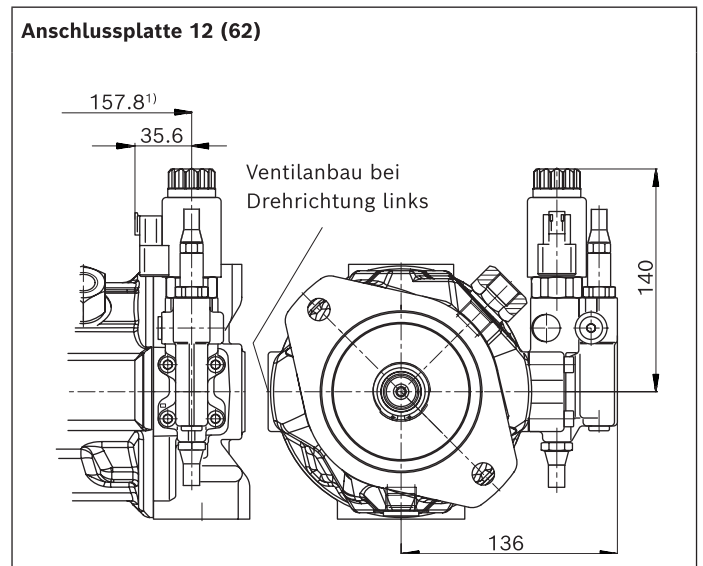
▼ **DFLR - Druck-, Förderstrom-, Leistungsregler**



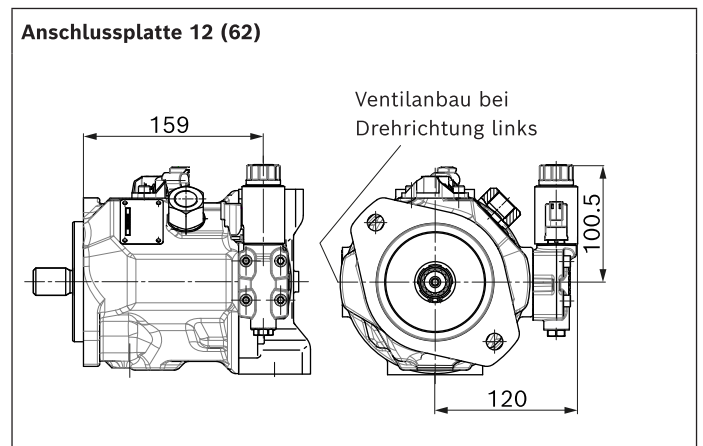
▼ **ED7. / ER7. - Elektro-hydraulische Druckregelung**



▼ **ED7. / ER7. - Elektro-hydraulische Druckregelung**



▼ **EC4 - Elektrohydraulisches Regelventil**



1) Bis Flansfläche

2) Bei Ausführung Anschlussplatte 61