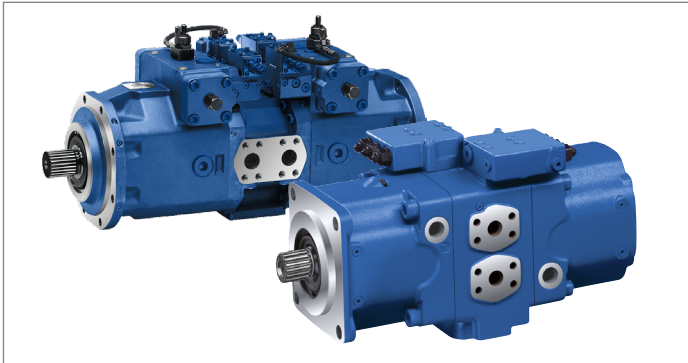


Axialkolben-Verstelldoppelpumpe A20VO, A20VNO, A20VLO Baureihe 10



- Kompakte Back-to-back-Pumpe für Maschinen mit Mehrkreissystem
- Nenngröße 60 und 72:
Nenndruck 250 bar, Höchstdruck 315 bar
- Nenngröße 85:
Nenndruck 210 bar, Höchstdruck 250 bar
- Nenngröße 95 bis 520:
Nenndruck 350 bar, Höchstdruck 400 bar
- Offener Kreislauf

Merkmale

- Verstelldoppelpumpe mit zwei Axialkolben-Triebwerken in Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf.
- Der Volumenstrom ist proportional zur Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen.
- Durch die Verstellung der Schrägscheibe kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.
- Einsatz in mobilen und industriellen Anwendungsbereichen.
- Die Pumpe besteht aus bewährten Komponenten der
Verstellpumpen Datenblatt
A11VO 92500
A10VO/5x 92703
A10VNO 92735
A4VSO 92050
- Für unterschiedliche Steuer- und Regelfunktionen steht in den jeweiligen Datenblättern ein umfangreiches Verstellgeräteprogramm zur Verfügung.
- Die Pumpe arbeitet sowohl selbstsaugend als auch mit Tankaufladung oder mit Ladepumpe (NG 190 und 260).
- Die Leistungseinstellung ist von außen, auch bei laufender Maschine möglich (nur mit Leistungsregler).
- Der Durchtrieb ist zum Anbau von Zahnrad- und Axialkolbenpumpen geeignet.

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	4
Filterung der Druckflüssigkeit	5
Betriebsdruckbereich Nenngröße 60 bis 520	6
Technische Daten - Ergänzende technische Daten siehe Datenblätter 92703, 92735, 92500 und 92050	10
Beispiele für Regel- und Verstelleinrichtungen	12
Abmessungen der Nenngröße 60 bis 520 ohne Regel- und Verstelleinrichtung	14
Abmessungen Durchtrieb Nenngröße 60 bis 520	24
Übersicht Anbaumöglichkeiten	30
Kombinationspumpen A20V(N)O + A10VO	30
Einbauhinweise	31
Untertankeinbau (Standard)	32
Projektierungshinweise	37
Sicherheitshinweise	38
Weiterführende Dokumentation	39

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A20V		O			/	10		-			

Axialkolbeneinheit

01	Schrägscheinbenbauart, verstellbar (Back to Back Ausführung)	A20V
----	--	------

Zusatzfunktion

		60	72	85	95	190	260	520	
02	Ohne Ladepumpe für Standarddruckbereich (ohne Zeichen)	●	●	-	●	-	-	●	
	Ohne Ladepumpe für Niederdruckbereich	-	-	●	-	-	-	-	N
	Mit Ladepumpe	-	-	-	-	●	●	-	L

Betriebsart

03	Doppelpumpe, offener Kreislauf	●	●	●	●	●	●	●	O
----	--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Nenngroße (NG)

04	Geometrisches Verdrängungsvolumen je Triebwerk, siehe technische Daten auf Seite 10	60	72	85	95	190	260	520
----	---	----	----	----	----	-----	-----	-----

Regel- und Verstelleinrichtung		ergänzende Datenblätter	60	72	85	95	190	260	520	
05	Verstellungen zur Nenngroße 60, 72 und 85	92703 und 92735	●	●	●	-	-	-	-	DRG
			●	●	●	-	-	-	-	DFR
	Verstellungen zur Nenngroße 95,190, 260	92500	-	-	-	●	●	●	-	
	Verstellungen zur Nenngroße 520	92050, 92064	-	-	-	-	-	-	●	LR3N
			-	-	-	-	-	-	●	LR2DN
			-	-	-	-	-	-	●	LR3DN
			-	-	-	-	-	-	●	LR3GN
			-	-	-	-	-	-	●	LR2NT
		92076	-	-	-	-	-	-	○	HS5

Baureihe

		60	72	85	95	190	260	520	
06	Baureihe 1, Index 0	●	●	●	●	●	●	●	10

Drehrichtungen

		60	72	85	95	190	260	520	
07	Bei Blick auf Triebwelle								
	rechts	●	●	●	●	●	●	●	R
	links	●	●	●	●	●	●	●	L

Dichtungswerkstoff

		60	72	85	95	190	260	520	
08	NBR (Nitrilkautschuk), Wellendichtring FKM (Fluorkautschuk)	-	-	-	●	●	●	-	N
	FKM (Fluorkautschuk)	●	●	●	●	●	●	●	V

Triebwelle

		60	72	85	95	190	260	520	
09	Zahnwelle DIN 5480	-	-	-	●	●	●	●	Z
	Zahnwelle ISO 3019-1	●	●	●	-	-	-	-	S
	Zahnwelle ANSI B92.1a	-	-	-	●	-	-	-	
		-	-	-	-	●	●	-	T

Anbaufansch

		60	72	85	95	190	260	520	
10	ISO 3019-1	4-Loch	●	●	●	●	●	-	D
	In Anlehnung an SAE J617 (SAE 3)	Passend an das Schwungradgehäuse des Verbrennungsmotors	-	-	-	●	●	-	G
	In Anlehnung an ISO 3019-2	8-Loch	-	-	-	-	-	●	H

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A20V		O			/	10		-			

Arbeitsanschluss		60	72	85	95	190	260	520
11	SAE Flansche, zweimal Anschluss B und einmal Anschluss S seitlich gegenüber, Befestigungsgewinde metrisch	●	●	●	●	●	●	-
	SAE Flansche, je zweimal Anschluss B seitlich gegenüber und einmal Anschluss S 90° versetzt, Befestigungsgewinde metrisch	-	-	-	-	-	-	●

Durchtrieb		60	72	85	95	190	260	520
12	Flansch ISO 3019-1 (SAE) Nabe für Zahnwelle ¹⁾							
	Durchmesser Anbau Durchmesser							
	Ohne Durchtrieb	-	-	-	●	●	●	-
	Für Durchtrieb vorbereitet, ohne Nabe, ohne Zwischenflansch, mit druckfestem Deckel verschlossen	-	-	-	-	-	-	●
	82-2 (A)  5/8 in 9T 16/32DP	●	●	●	●	●	●	-
	 3/4 in 11T 16/32DP	●	●	●	-	-	-	-
	101-2 (B)  7/8 in 13T 16/32DP	-	-	-	●	●	●	-
	 1 in 15T 16/32DP	-	-	-	●	●	●	-
	 7/8 in 13T 16/32DP	●	●	●	-	-	-	-
	127-2 (C)  1 1/4 in 14T 12/24DP	-	-	-	●	●	●	●

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

Hinweis

- Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 37.
- Zusätzlich zum Typschlüssel sind bei der Bestellung die relevanten technischen Daten anzugeben.

Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A20VO, A20VNO, A20VLO ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert. Anwendungshinweise und Anwendungsanforderungen zur Auswahl der Hydraulikflüssigkeit, Verhalten im Betrieb sowie Entsorgung und Umweltschutz entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- ▶ 92703 (Nenngroße 60, 72):
Axialkolben-Verstellpumpe A10VO Baureihe 52/53
- ▶ 92735 (Nenngroße 85):
Axialkolben-Verstellpumpe A10VNO Baureihe 53
- ▶ 92500 (Nenngroße 95, 190, 260):
Axialkolben-Verstellpumpe A11V(L)O Baureihe 1x
- ▶ 92050 (Nenngroße 520)
Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO Baureihe 30

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:

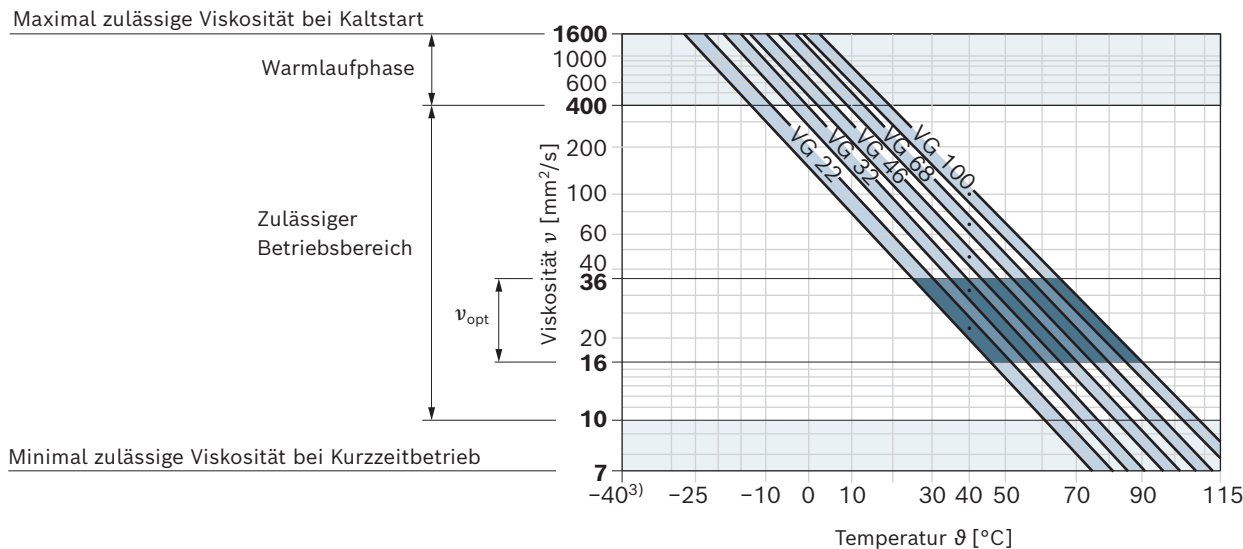
- ▶ 90245: Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)

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

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur ²⁾	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ³⁾	$\vartheta_{St} \geq -40 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 50 \text{ bar}$), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$
		FKM	$\vartheta_{St} \geq -25 \text{ }^\circ\text{C}$	Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K
Warmlaufphase	$v = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$			$t \leq 15 \text{ min}$, $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ und $n \leq 0.5 \times n_{nom}$
Zulässiger Betriebsbereich	$v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}^{1)}$	NBR ³⁾	$\vartheta_{St} \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$	gemessen am Anschluss T bzw. L_x
		FKM	$\vartheta_{St} \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	
	$v_{opt} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$			optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} = 10 \dots 7 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ³⁾	$\vartheta_{St} \leq +85 \text{ }^\circ\text{C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, $p \leq 0.3 \times p_{nom}$, gemessen am Anschluss T bzw. L_x
		FKM	$\vartheta_{St} \leq +110 \text{ }^\circ\text{C}$	

▼ Auswahl diagramm



1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +4 °C bis +85 °C (siehe Auswahl diagramm)

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

3) Sonderausführung, 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 $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (z.B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) am Leckageanschluss ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

Beispiele für Temperaturen von Druckflüssigkeiten bei einer Viskosität von $10 \text{ mm}^2/\text{s}$:

- ▶ 73 °C bei HLP 32
- ▶ 85 °C bei HLP 46

Hinweise

- ▶ Informationen zu Gehäuse-, Lagerspülung, Leckagedrücke und Ladepumpe entnehmen Sie bitte den Datenblätter 92050 (NG 520) und 92500 (NG95, 190 und 260).

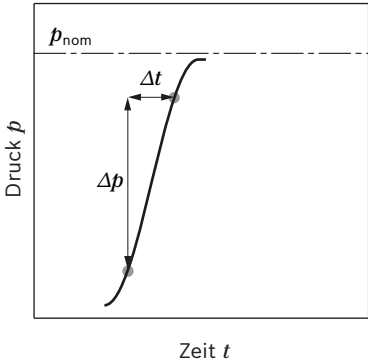
Betriebsdruckbereich Nenngröße 60, 72

Druck am Anschluss für Arbeitsleitung B		Definition
Nenndruck p_{nom}	250 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	315 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	2.5 ms	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{B abs}$ (Hochdruckseite)	10 bar	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungs- geschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Mindestdruck $p_{S min}$	0.8 bar 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 (siehe Diagramm „Maximal zulässige Drehzahl“ im Datenblatt 92703)
Maximaler Druck $p_{S max}$	5 bar absolut	
Gehäusedruck am Anschluss L, L ₁ , L ₂		
Maximaler Druck $p_{L max}$	2 bar	Maximal 0.5 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Der Gehäusedruck muss immer höher sein als der Umgebungsdruck. Eine Leckflüssigkeitsleitung zum Tank ist erforderlich.
Steuerdruckanschluss X mit externem Hochdruck		
Höchstdruck p_{max}	315 bar	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.

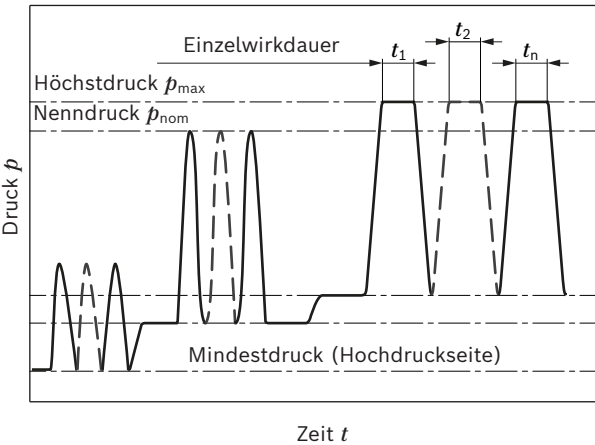
Hinweis

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

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



▼ Druckdefinition



Gesamtwirkdauer = $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

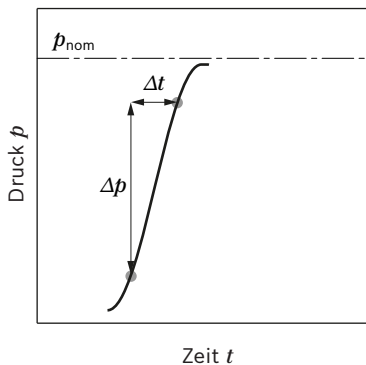
Betriebsdruckbereich Nenngröße 85

Druck am Anschluss für Arbeitsleitung B		Definition
Nenndruck p_{nom}	210 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	250 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	2.5 ms	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{B abs}$ (Hochdruckseite)	10 bar	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungs- geschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Mindestdruck $p_{S min}$	0.8 bar 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 (siehe Diagramm „Maximal zulässige Drehzahl“ im Datenblatt 92735)
Maximaler Druck $p_{S max}$	5 bar absolut	
Gehäusedruck am Anschluss L, L ₁ , L ₂		
Maximaler Druck $p_{L max}$	2 bar	Maximal 0.5 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Der Gehäusedruck muss immer höher sein als der Umgebungsdruck. Eine Leckflüssigkeitsleitung zum Tank ist erforderlich.
Steuerdruckanschluss X mit externem Hochdruck		
Höchstdruck p_{max}	250 bar	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.

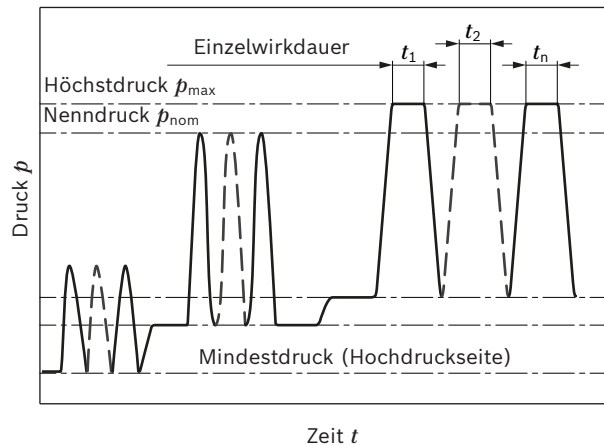
Hinweis

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

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



▼ Druckdefinition

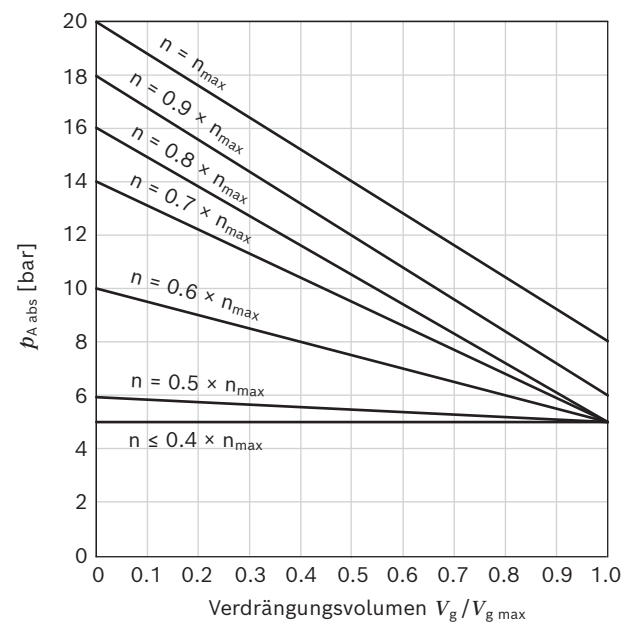


$$\text{Gesamtwirkdauer} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Betriebsdruckbereich Nenngröße 95, 190 und 260

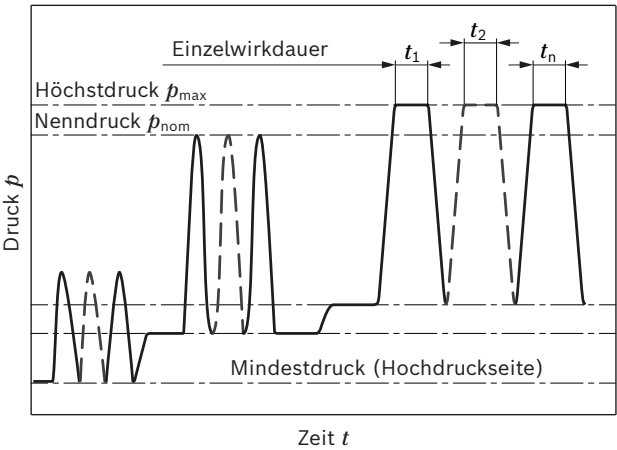
Druck am Anschluss für Arbeitsleitung A		Definition
Nenndruck p_{nom}	350 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	400 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten .
Einzelwirkdauer	< 1 s	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{A abs}$ (Hochdruckseite)	siehe Diagramm "Mindestdruck (Hochdruckseite)"	Mindestdruck auf der Hochdruckseite A der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Nenngröße 95		
Mindestdruck $p_{S min}$	≥ 0.8 bar 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 (siehe Diagramm "Maximal zulässige Drehzahl" im Datenblatt 92500).
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤ 30 bar absolut ¹⁾	
Nenngröße 190 und 260		
Mindestdruck $p_{S min}$	≥ 0.6 bar absolut	Mindestdruck am Sauganschluss S (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤ 2 bar absolut	
Gehäusedruck am Anschluss T₁, T₂		
Gehäusedruck maximal $p_{T max}$	2 bar	Gemessen am Anschluss T₁, T₂ Maximal 1.2 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{T max}$. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.

▼ Mindestdruck (Hochdruckseite)



1) > 5 bar, bitte Rücksprache

▼ Druckdefinition



Gesamtwirkdauer = $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

Hinweis

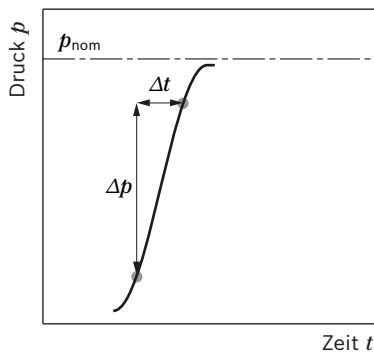
► Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten, bitte Rücksprache.

► Der Gehäusedruck muss größer sein, als der Außen-
druck (Umgebungsdruck) am Wellendichtring.

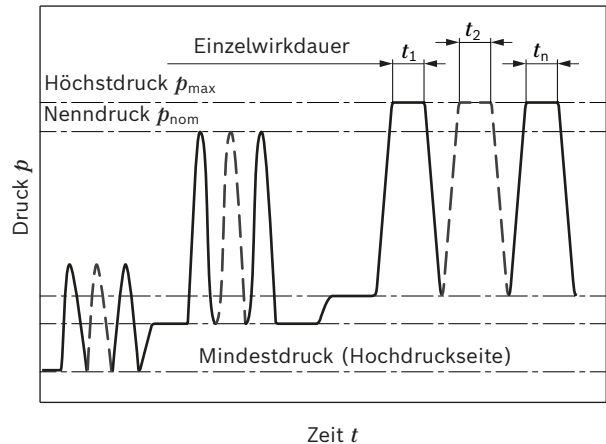
Betriebsdruckbereich Nenngröße 520

Druck am Anschluss für Arbeitsleitung B		Definition
Nenndruck p_{nom}	350 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	400 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer (maximale Zykluszahl ca. 1 Million) nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	1 s	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{B abs}$ (Hochdruckseite)	15 bar ¹⁾	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von der Drehzahl und dem Schwenkwinkel.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Ausführung ohne Ladepumpe		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 (siehe Diagramm "Maximal zulässige Drehzahl").
Mindestdruck $p_{S min}$	≥ 0.8 bar absolut	
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤ 30 bar	
Gehäusedruck am Anschluss T, K ₁ , K ₂ , R(L)		
Maximaler Druck statisch $p_{L max}$	4 bar absolut	Maximal 1.2 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{L max}$. Siehe auch Diagramm „Gehäusedruck“. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.
Druckspitzen $p_{L peak}$	6 bar absolut	$t < 0.1$ s

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$



▼ Druckdefinition

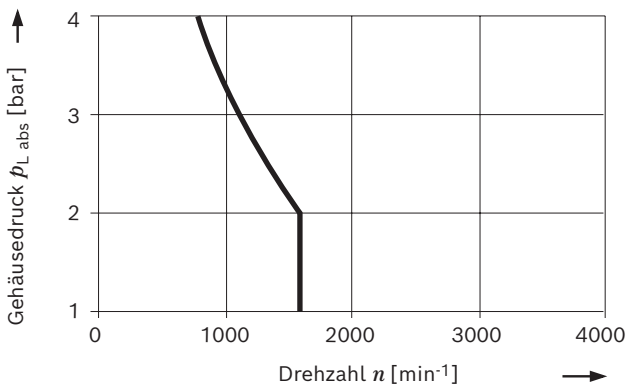


$$\text{Gesamtwirkdauer} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Hinweis

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

▼ Gehäusedruck NG 520



1) Niedrigere Werte auf Anfrage

Technische Daten - Ergänzende technische Daten siehe Datenblätter 92703, 92735, 92500 und 92050

Nenngröße		NG		60	72	85	95	190	260	520
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung (je Triebwerk)		$V_{g \max}$	cm ³	60	72	85	93.8	192.7	260	520
		$V_{g \min}$	cm ³	0	0	0	0	0	0	0
Drehzahl maximal ⁽¹⁾	bei $V_{g \max}^{(2)}$	n_{nom}	min ⁻¹	2700	2600	2700	2350	2500 ⁽³⁾	2300 ⁽³⁾	1450
	bei $V_g \leq V_{g \max}$	n_{max}	min ⁻¹	3140 ⁽⁴⁾	3140 ⁽⁴⁾	–	2780 ⁽⁴⁾	2500	2300	1720 ⁽⁴⁾
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	q_v	l/min	2 x 162	2 x 187	2 x 230	2 x 220	2 x 482	2 x 598	2 x 754
Leistung bei n_{nom} , $V_{g \max}$	und $\Delta p = 210$ bar	P	kW	–	–	160	–	–	–	–
	und $\Delta p = 250$ bar	P	kW	135	154	–	–	–	–	–
	und $\Delta p = 350$ bar	P	kW	–	–	–	257	562	698	880
Drehmoment bei $V_{g \max}$	und $\Delta p = 210$ bar ⁽²⁾	M_{max}	Nm	–	–	568	–	–	–	–
	und $\Delta p = 250$ bar ⁽²⁾	M_{max}	Nm	477	572	–	–	–	–	–
	und $\Delta p = 350$ bar ⁽²⁾	M_{max}	Nm	–	–	–	1045	2147	2897	5793
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	Z	c	kNm/rad	–	–	–	199.6	346.2	686.5	1136
	S	c	kNm/rad	65.5	65.5	65.5	173.7	–	–	–
	T	c	kNm/rad	–	–	–	–	301.9	567.1	–
Massenträgheitsmoment		J_{TW}	kgm ²	0.0113	0.0113	0.0113	0.0346	0.1127	0.1773	0.696
Winkelbeschleunigung maximal ⁽⁵⁾		α	rad/s ²	3300	3300	2500	13000	6800	4800	2800
Füllmenge ca.		V	l	1.6	1.6	1.6	4.2	7.6	9.2	28
Masse (ohne Durchtrieb) ca. ⁽⁶⁾		m	kg	44	44	44	107	213	275	640

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

Legende

V_g	=	Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm ³]
Δp	=	Differenzdruck [bar]
n	=	Drehzahl [min ⁻¹]
η_v	=	Volumetrischer Wirkungsgrad
η_{hm}	=	Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
η_t	=	Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{hm}}$)

Hinweise

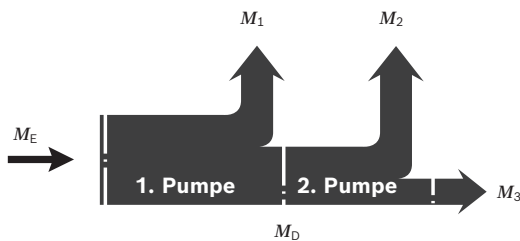
- Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen; Werte gerundet
- Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolbeneinheit führen. Bosch Rexroth empfiehlt die Überprüfung der Belastung durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.
- Der Antrieb über Riemen erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

- Die Werte gelten:
 - für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{\text{opt}} = 36$ bis $16 \text{ mm}^2/\text{s}$
 - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen
- Die Werte gelten bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 1$ bar am Sauganschluss **S**.
- Die Werte gelten bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 0.8$ bar am Sauganschluss **S**.
- Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Eingangsdruckes p_{abs} am Sauganschluss **S** und $V_g < V_{g \max}$, siehe Diagramm in den jeweiligen produktspezifischen Datenblätter. Die Maximalwerte in den Datenblättern dürfen nicht überschritten werden.
- Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderlichen und der maximal zulässigen Drehzahl. Sie gilt für externe Anregungen (z. B. Dieselmotor 2- bis 8-fache Drehfrequenz, Gelenkwelle 2-fache Drehfrequenz). Der Grenzwert gilt nur für eine Einzelpumpe. Die Belastbarkeit der Anschlussteile muss berücksichtigt werden.
- Je nach Ausstattung kann die Gewichtsangabe abweichen.

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße	NG		60	72	85	95	190	260	520
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 210 \text{ bar}^{1)}$	$M_{\max}$	Nm	–	–	284	–	–	–	–
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 250 \text{ bar}^{1)}$	$M_{\max}$	Nm	477	572	–	–	–	–	–
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350 \text{ bar}^{1)}$	$M_{\max}$	Nm	–	–	–	1045	2147	2897	5793
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal ²⁾									
Zahnwelle	S	$M_{E \max}$	Nm	630	630	630	1640	–	–
	ISO 3019-1	$\emptyset$	inch	1 1/4	1 1/4	1 1/4	–	–	–
	ANSI B92.1a	$\emptyset$	inch	–	–	–	1 3/4	–	–
	Z	$M_{E \max}$	Nm	–	–	–	2190	3140	5780
	DIN 5480	$\emptyset$		–	–	–	W45	W50	W60
	T	$M_{E \max}$	Nm	–	–	–	2670	4070	–
	ANSI B92.1a	$\emptyset$	inch	–	–	–	2	2 1/4	–
Durchtriebsdrehmoment maximal	$M_{D \max}$	Nm	Auf Anfrage	Auf Anfrage	Auf Anfrage	*)	*)	*)	Auf Anfrage

▼ Verteilung der Momente



*) Berechnung für Nenngröße 95 bis 260

$M_3: < 300 \text{ Nm}$

$M_2 + M_3: < M_{\max 2} + 300 \text{ Nm}$

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

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
2) Für querkraftfreie Antriebswellen

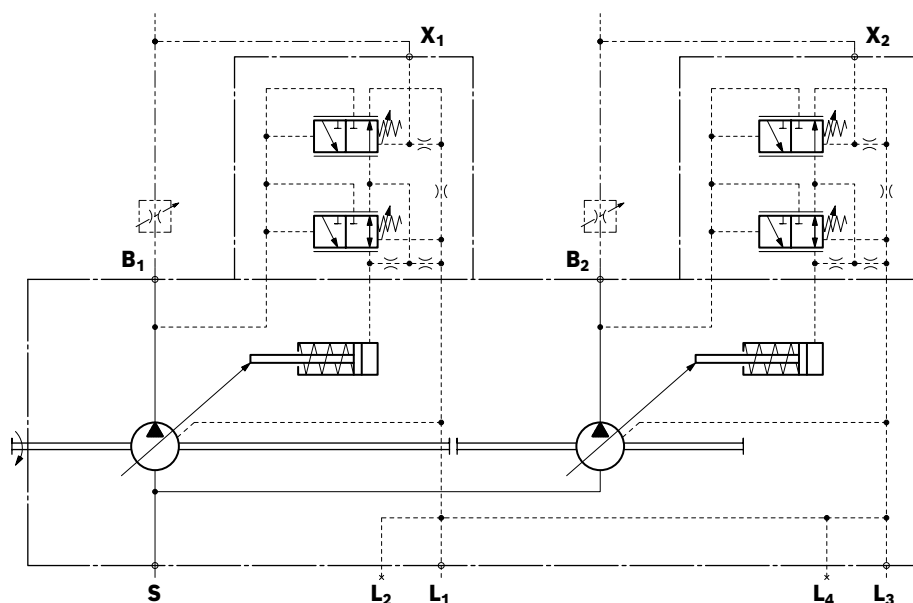
Beispiele für Regel- und Verstelleinrichtungen

Schaltplanbeispiel A20V(N)O Nenngröße 60, 72 und 85

DFR

Reglerbeschreibung siehe Datenblatt 92703 und 92735

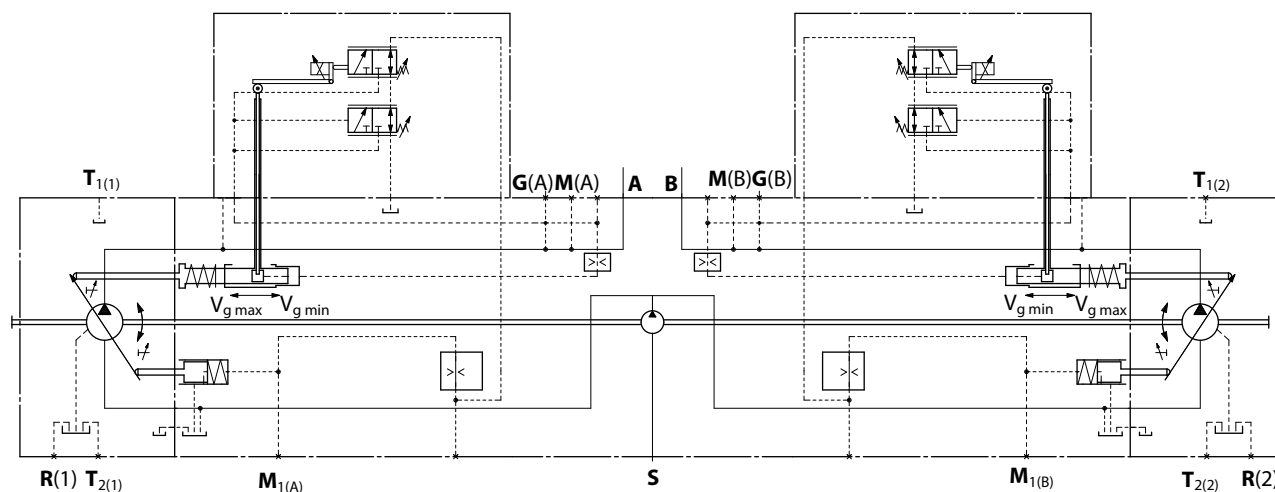
▼ Schaltplan DFR Nenngröße 60



Schaltplanbeispiel A20VO Nenngröße 95 bis 260 LE2D

Reglerbeschreibung siehe Datenblatt 92500

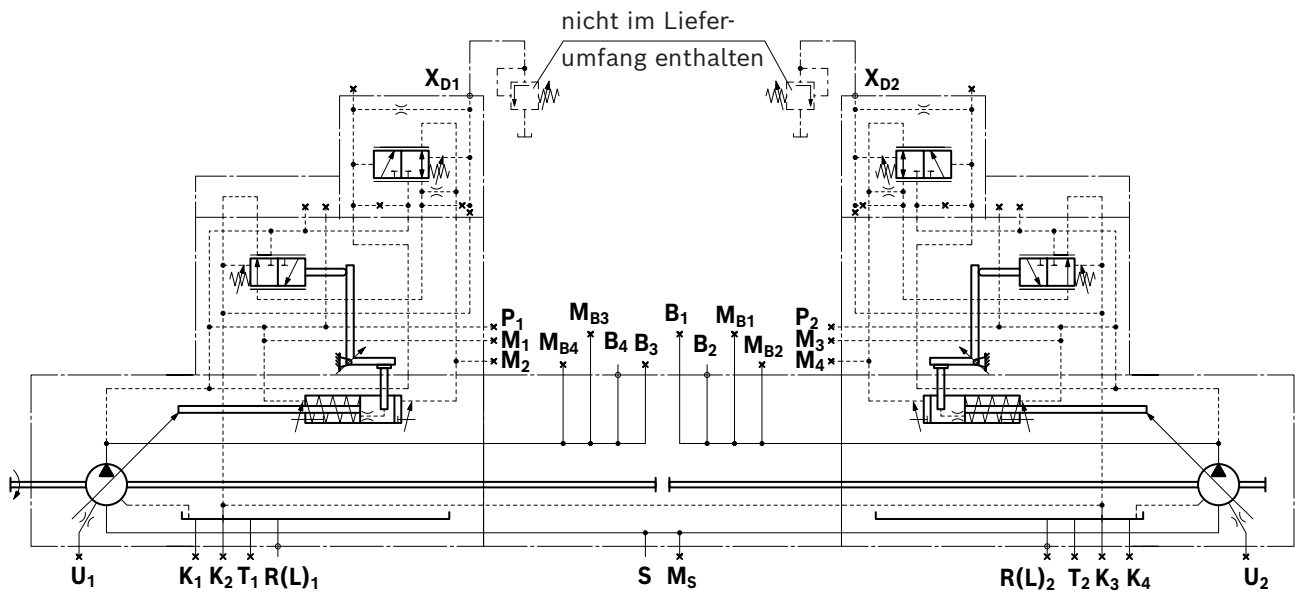
▼ Schaltplan A20V(L)O Nenngröße 190 LE2D



Schaltplanbeispiel A20VO Nenngröße 520 LR2G

Reglerbeschreibung siehe Datenblatt 92064

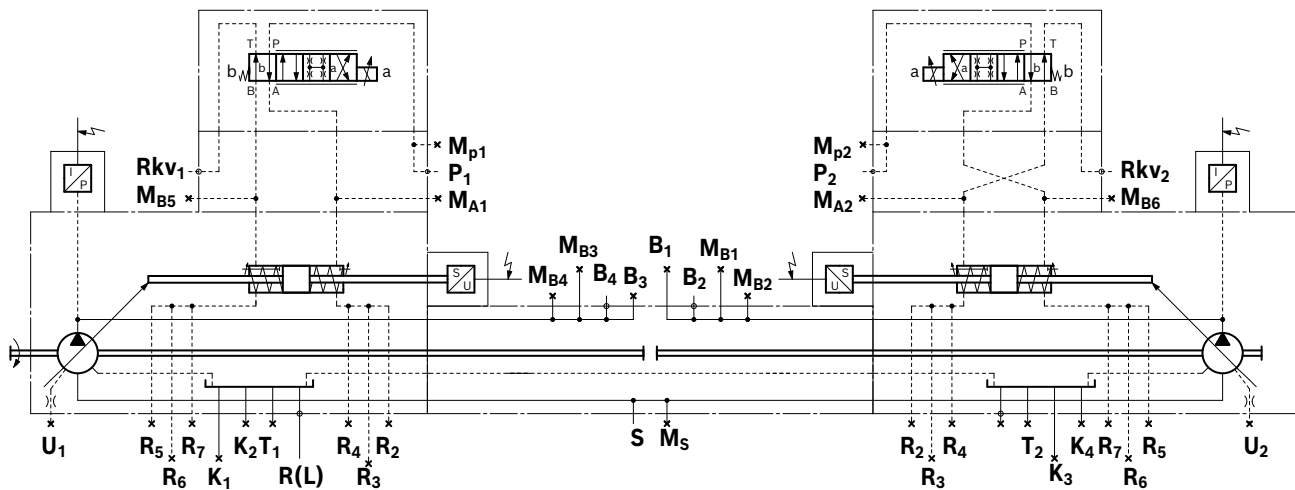
▼ Schaltplan LR2G Nenngröße 520



Schaltplanbeispiel A20VO Nenngröße 520 HS5P

Reglerbeschreibung siehe Datenblatt 92076

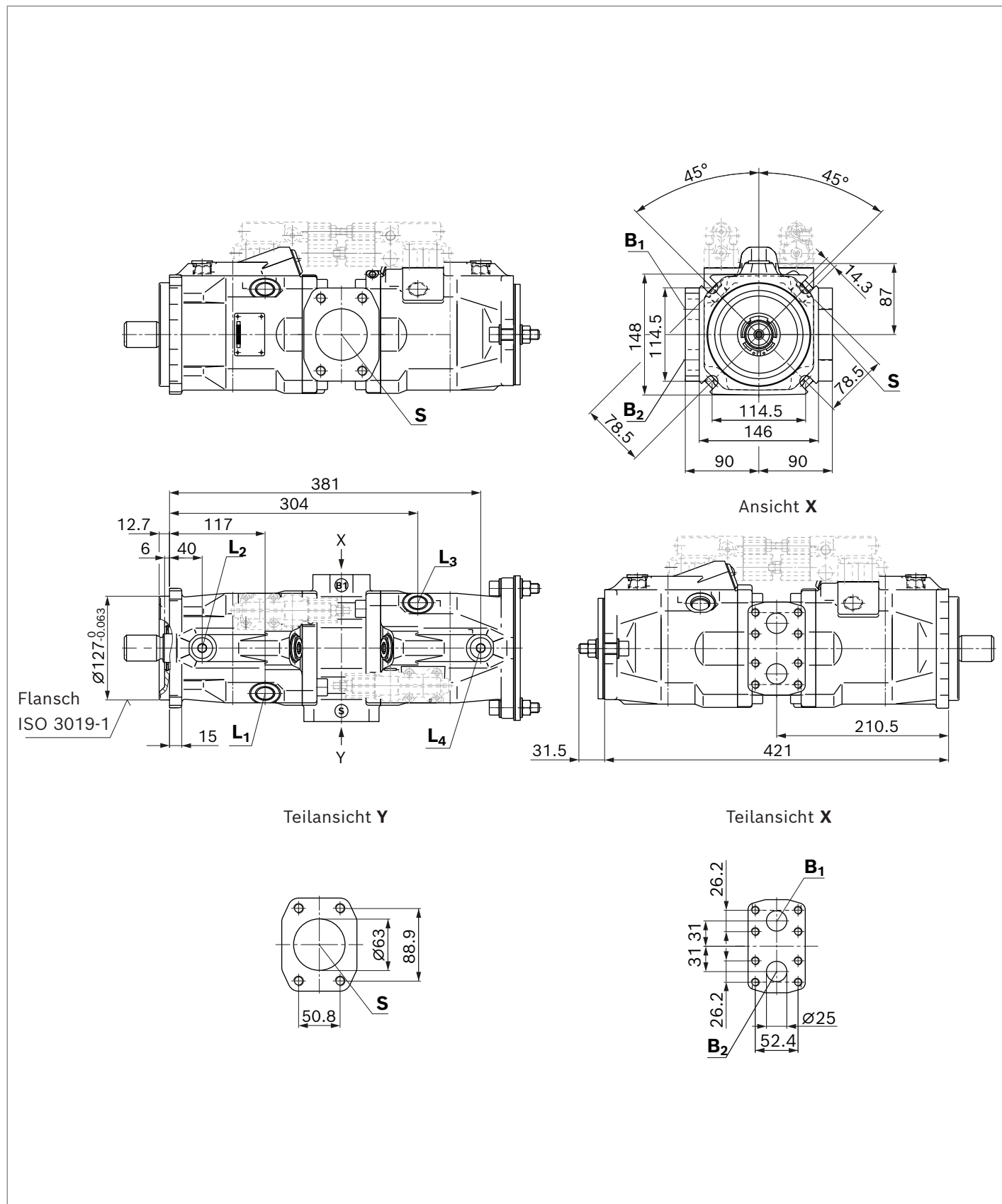
▼ Schaltplan HS5P Nenngröße 520



Hinweis ggf. zur Drehrichtung

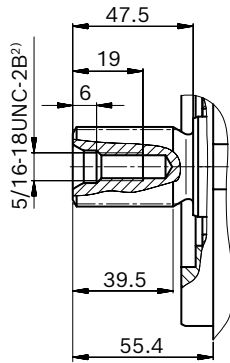
Abmessungen der Nenngröße 60, 72 und 85 ohne Regel- und Verstellereinrichtung

Weitere Abmessungen der Regel- und Verstellgeräte und deren Auswahl siehe Datenblatt 92703 und 92735



▼ Zahnwelle ISO 3019-1

S – 1 1/4 in 14T 12/24DP¹⁾



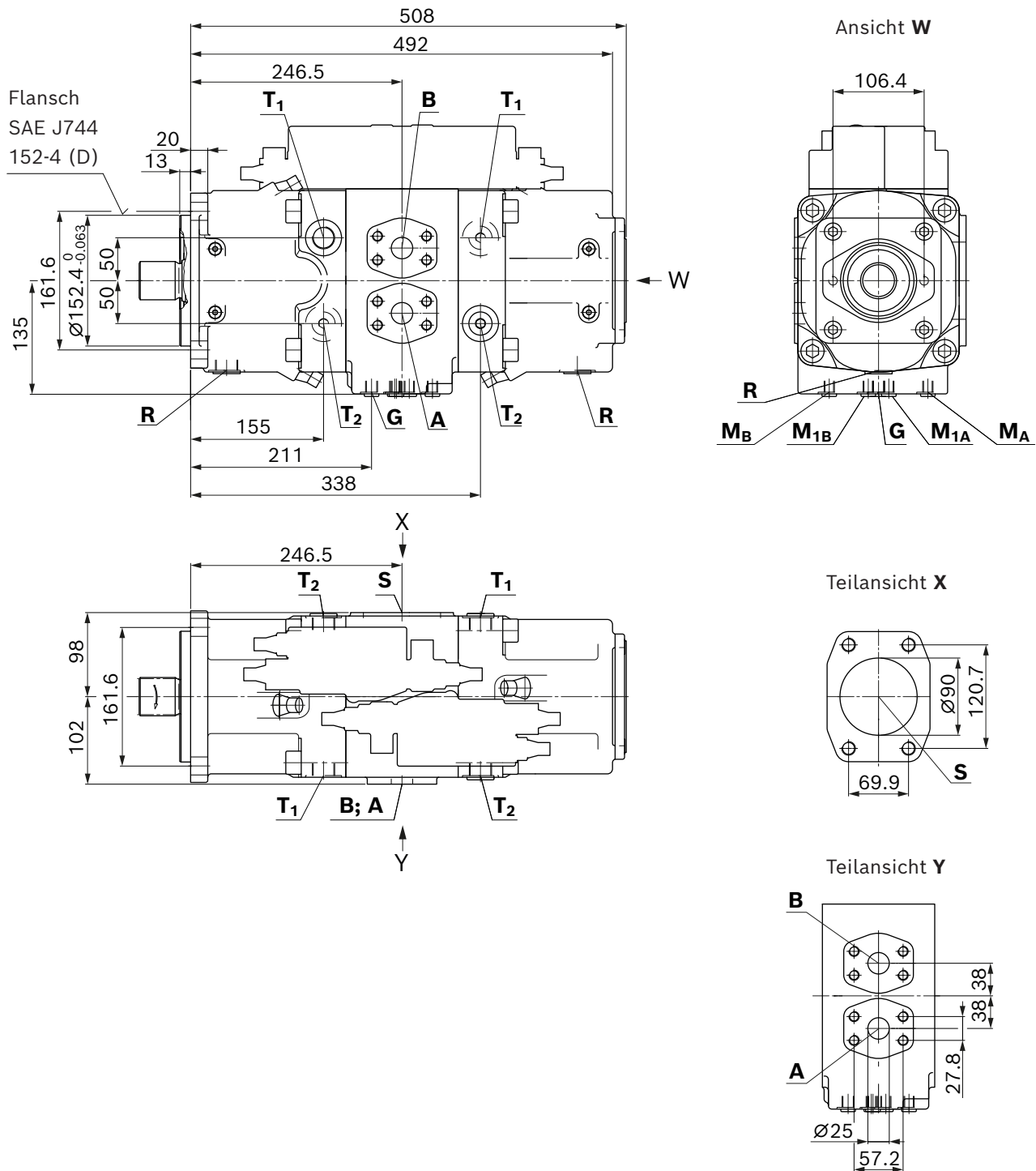
Anschlüsse		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ³⁾	Zustand ⁶⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO 6162-1 DIN 13	2 1/2 in M12 × 1.75; 20 tief	5	O
NG85 B₁, B₂	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO 6162-1 DIN 13	1 in M10 × 1.5; 17 tief	250	O
NG60, 72 B₁, B₂	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO 6162-1 DIN 13	1 in M10 × 1.5; 17 tief	315	O
L₁, L₂, L₃, L₄	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	7/8-14UNF-2B; 13 tief	2	X ⁵⁾

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

5) Abhängig von Einbaulage muss **L₁, L₂, L₃** oder **L₄** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise in den jeweiligen produktspezifischen Datenblätter)
6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

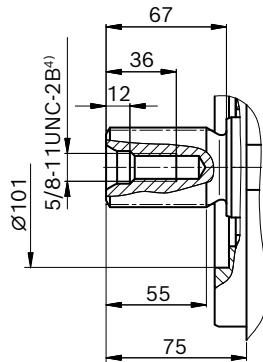
Abmessungen der Nenngröße 95 ohne Regel- und Verstellvorrichtung

Weitere Abmessungen der Regel- und Verstellgeräte und deren Auswahl siehe Datenblatt 92500



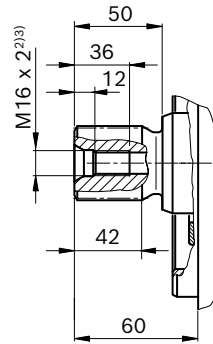
▼ Zahnwelle SAE J744

S – 1 3/4 in 13T 8/16DP¹⁾



▼ Zahnwelle DIN 5480

Z – W45 × 2 × 21 × 9g



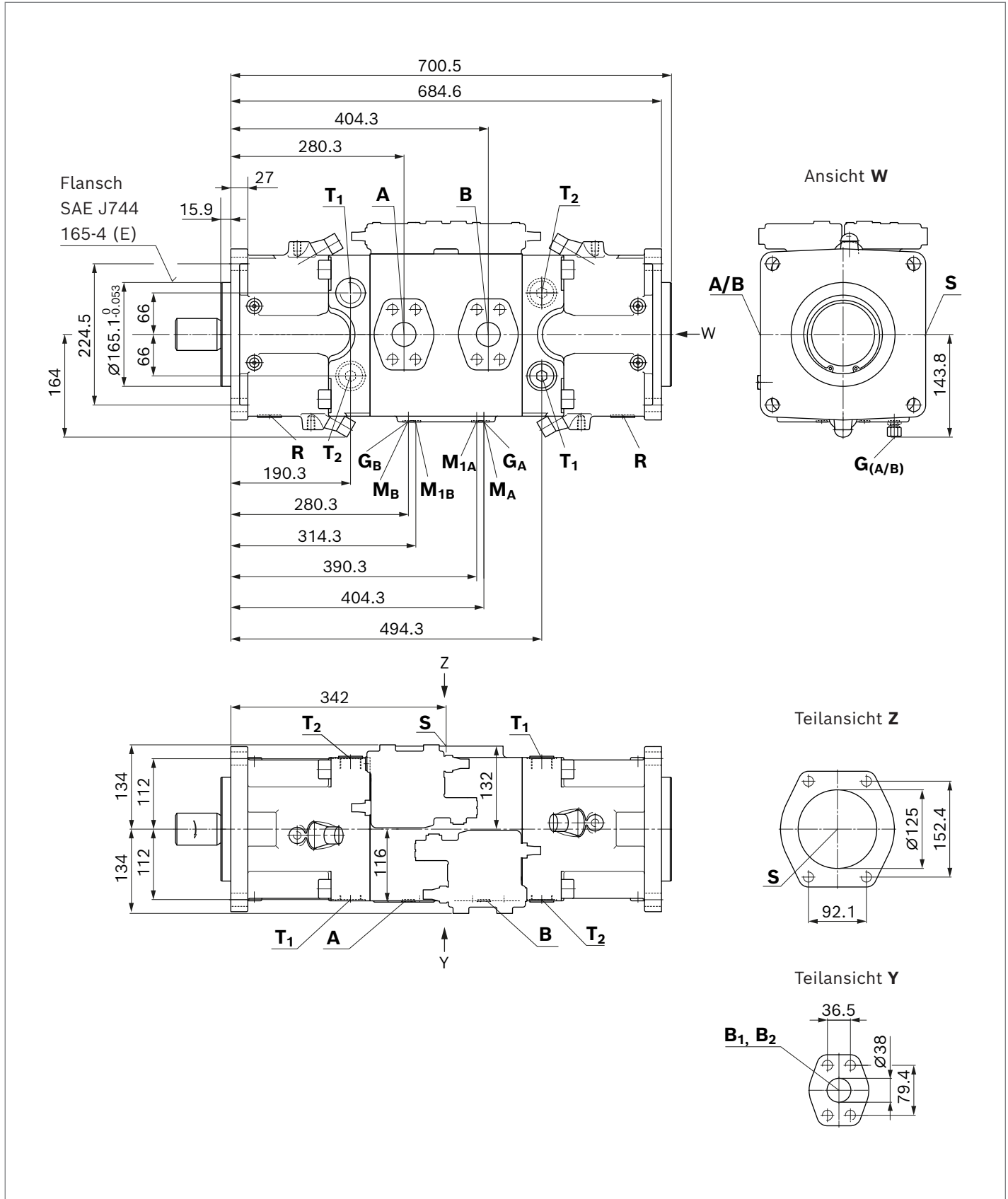
Anschlüsse		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁶⁾	Zustand ⁹⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	3 1/2 in M16 × 2; 24 tief	30	O
A, B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 in M12 × 1.75; 17 tief	400	O
T₁, T₂	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M26 × 1.5; 16 tief	10	X ⁸⁾
M_{1(A)}, M_{1(B)}	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852 ⁷⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M_A, M_B	Messanschluss Betriebsdruck A/B	DIN 3852 ⁷⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M27 × 2; 16 tief	10	O ⁸⁾
G	Stelldruckanschluss (Regler) ¹⁰⁾	DIN 3852 ⁷⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Zentrierbohrung nach DIN 332
3) Gewinde nach DIN 13
4) Gewinde nach ASME B1.1
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.
6) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
8) Abhängig von Einbaulage muss **T₁, T₂** oder **R** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise in den jeweiligen produktspezifischen Datenblätter)
9) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
10) Bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..., U2, U6), HD und EP (ansonsten Anschluss **G** verschlossen).

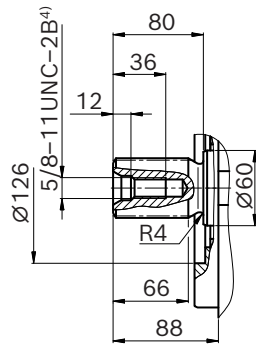
Abmessungen der Nenngröße 190 mit Ladepumpe, ohne Regel- und Verstelleinrichtung

Weitere Abmessungen der Regel- und Verstellgeräte und deren Auswahl siehe Datenblatt 92500



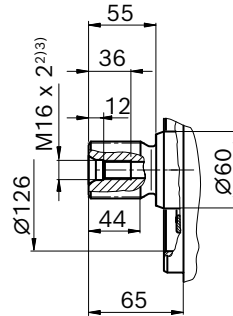
▼ **Zahnwelle SAE J744**

T – 2 in 15T 8/16DP¹⁾



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

Z – W50 × 2 × 24 × 9g



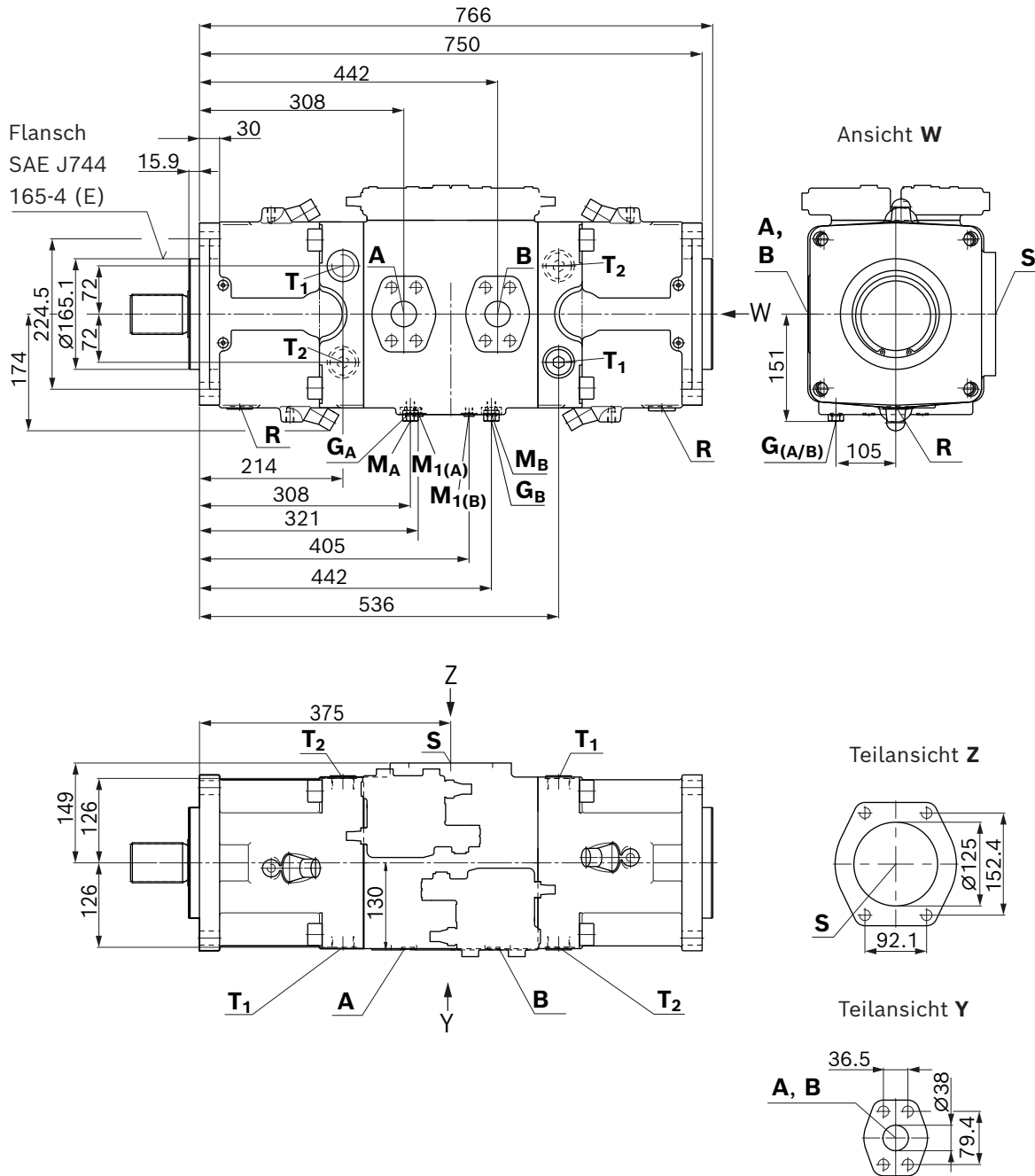
Anschlüsse		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁶⁾	Zustand ⁹⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	5 in M16 × 2; 23 tief	30	O
A, B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 21 tief	400	O
T₁, T₂	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M33 × 2; 18 tief	10	X ⁸⁾
M_{1(A)}, M_{1(B)}	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852 ⁷⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M_A, M_B	Messanschluss Arbeitsleitung A/B	DIN 3852 ⁷⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M33 × 2; 16 tief	10	O ⁸⁾
G_A, G_B	Stelldruckanschluss (Regler) ¹⁰⁾	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Zentrierbohrung nach DIN 332
3) Gewinde nach DIN 13
4) Gewinde nach ASME B1.1
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.
6) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
8) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **T₂** oder **R** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise in den jeweiligen produktspezifischen Datenblätter)
9) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
10) Bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..., U2, U6), HD und EP (ansonsten Anschluss **G** verschlossen).

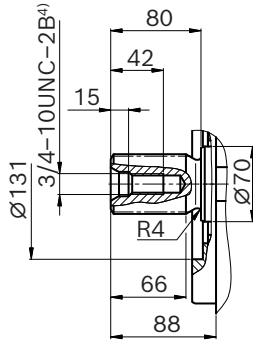
Abmessungen der Nenngröße 260 mit Ladepumpe, ohne Regel- und Verstelleinrichtung

Weitere Abmessungen der Regel- und Verstellgeräte und deren Auswahl siehe Datenblatt 92500



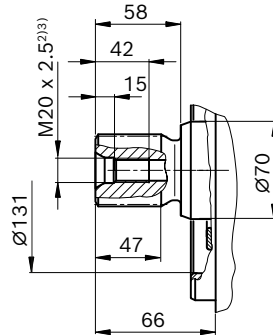
▼ Zahnwelle SAE J744

T – 2 in 15T 8/16DP¹⁾



▼ Zahnwelle DIN 5480

Z – W60 × 2 × 28 × 9g



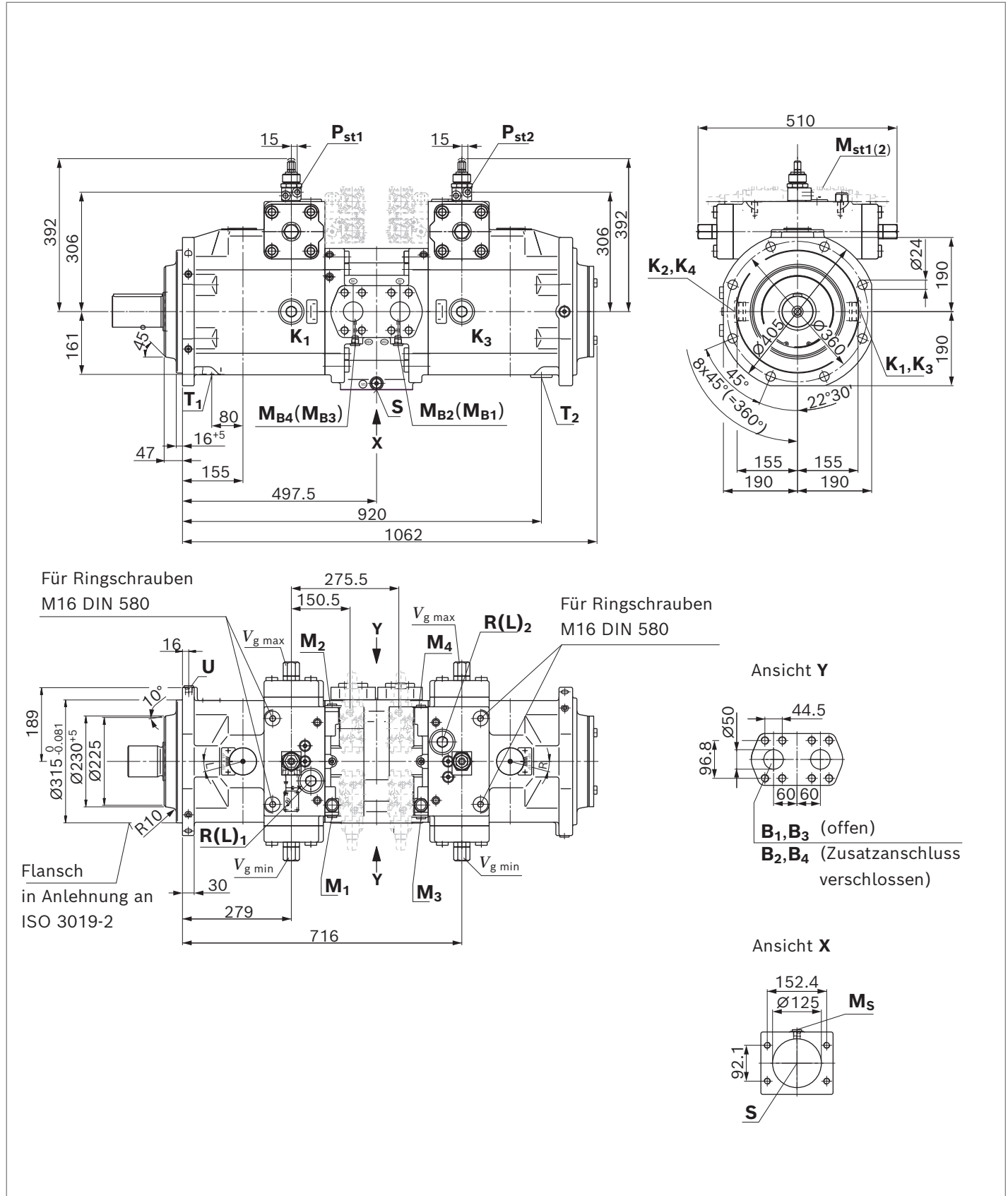
Anschlüsse		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁶⁾	Zustand ⁹⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	5 in M16 × 2; 23 tief	30	O
A, B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁵⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 21 tief	400	O
T₁, T₂	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M33 × 2; 18 tief	10	X ⁸⁾
M_{1(A)}, M_{1(B)}	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852 ⁷⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M_A, M_B	Messanschluss Betriebsdruck A/B	DIN 3852 ⁷⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M33 × 2; 16 tief	10	O ⁸⁾
G_A, G_B	Stelldruckanschluss (Regler) ¹⁰⁾	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Zentrierbohrung nach DIN 332
3) Gewinde nach DIN 13
4) Gewinde nach ASME B1.1
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.
6) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

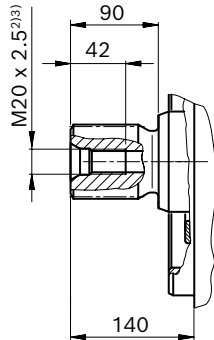
7) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
8) Abhängig von Einbaulage muss **T₁, T₂** oder **R** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise in den jeweiligen produktspezifischen Datenblätter)
9) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
10) Bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..., U2, U6), HD und EP (ansonsten Anschluss **G** verschlossen).

Abmessungen der Nenngröße 520 ohne Regel- und Verstellvorrichtung

Weitere Abmessungen der Regel- und Verstellgeräte und deren Auswahl siehe Datenblatt 92064 und 92076



▼ Zahnwelle DIN 5480

Z – W80 × 3 × 25 × 9g¹⁾

Anschlüsse		Norm	Größe	$p_{\max}$ [bar] ⁵⁾	Zustand ⁸⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	5 in M16 × 2; 24 tief	30	O
B₁ bis B₃	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 in M20 × 2.5; 24 tief	400	O
B₂ bis B₄	Zusatzanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 in M20 × 2.5; 24 tief	400	X
K₁ bis K₄	Spülanschluss	DIN 3852 ⁶⁾	M48 × 2; 22 tief	5	X ⁷⁾
R(L)₁, R(L)₂, T₁	Einfüllung und Entlüftungsanschluss	DIN 3852 ⁶⁾	M48 × 2; 22 tief	5	X ⁷⁾
T₂	Ablass	DIN 3852 ⁶⁾	M48 × 2; 22 tief	5	X ⁷⁾
M₁ bis M₄	Messanschluss Stellkammerdruck	DIN 3852 ⁶⁾	M18 × 1.5; 12 tief	350	X
M_{B1} bis M_{B4}	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852 ⁶⁾	M18 × 1.5; 12 tief	400	X
M_{st1}, M_{st2}	Messanschluss Steuerdruck	DIN 3852 ⁶⁾	M16 × 2; 12 tief	30	X
P_{st1}, P_{st2}	Steuerdruckanschluss	DIN 3852 ⁶⁾	M14 × 1.5; 12 tief	50	X
U	Spülanschluss Lagerspülung	DIN 3852 ⁶⁾	M14 × 1.5; 12 tief	5	X

1) Zahnwelle nach DIN 5480

2) Zentrierbohrung nach DIN 332

3) Gewinde nach DIN 13

4) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.

5) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

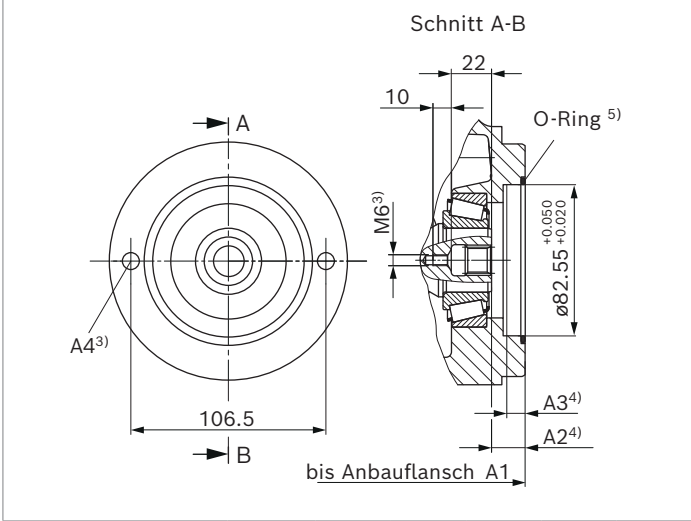
7) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **T₂** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise in den jeweiligen produktspezifischen Datenblätter)8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen Durchtrieb Nenngröße 60, 72, 85 und 520

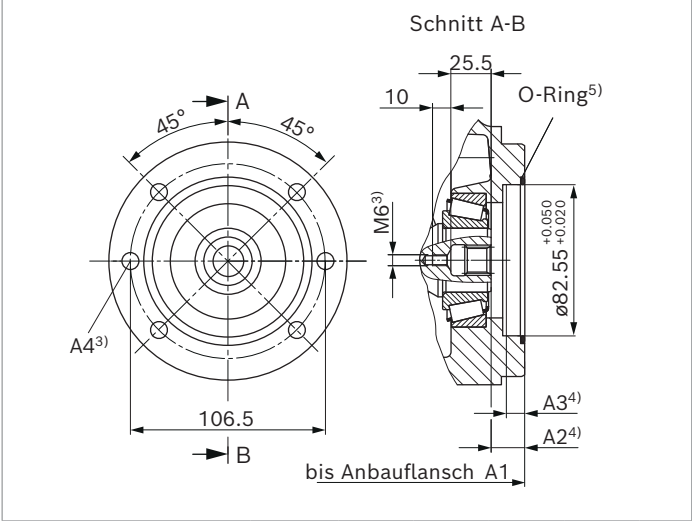
Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		60, 72, 85	95	190	260	520	
82-2 (A)		5/8 in	9T 16/32DP	•	siehe Seite 25			o	K01
		3/4 in	11T 16/32DP	•	-	-	-	-	K52

• = Lieferbar o = Auf Anfrage

▼ 82-2



K01	NG	A1	A2	A3	A4 ³⁾⁶⁾
(SAE J744 16-4 (A))					
	60, 72 ,	421	18.3	10	M10×1.5;
	85				16 tief



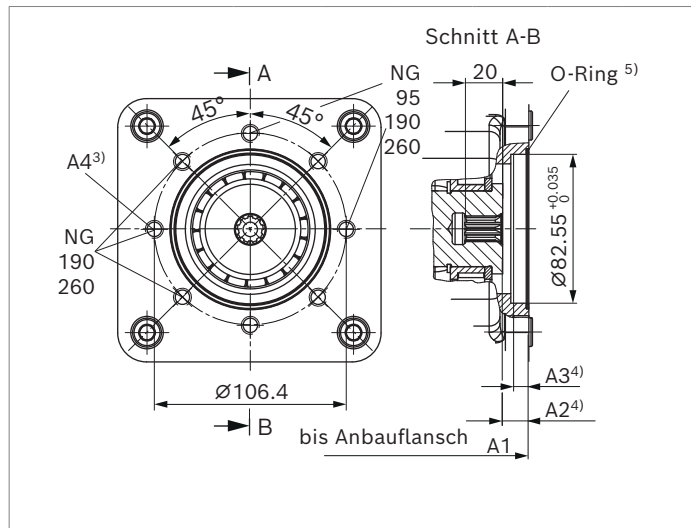
K52	NG	A1	A2	A3	A4 ³⁾⁶⁾
(SAE J744 19-4 (A-B))					
	60, 72 ,	433.7	17.7	10	M10×1.5;
	85				16 tief

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13.
4) Mindestmaße
5) O-Ring Dichtung ist im Lieferumfang enthalten.
6) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1

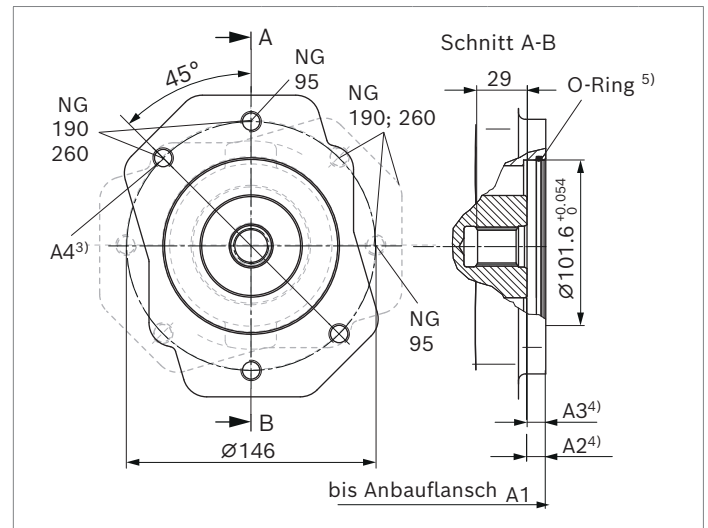
Abmessungen Durchtrieb Nenngroße 95, 190 und 260

Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngroßen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		60, 72, 85	95	190	260	520	
82-2 (A)	•• oder • ⁶⁾	5/8 in 9T 16/32DP		-	•	-	-	-	K01
	••• oder ••, •• ⁶⁾			-	-	•	•	-	
101-2 (B)	•• oder •• ⁶⁾	7/8 in 13T 16/32DP		-	•	-	-	-	K02
	••• oder ••, •• ⁶⁾			-	-	•	•	-	

• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ 82-2

K01	NG	A1	A2	A3	A4 ³⁾⁷⁾
(SAE J744 16-4 (A))					
	95	510	14.5	8	M10×1.5; 12.5 tief
	190	709.6	11	11	M10×1.5; 15 tief
	260	787.2	13.5	10	M10×1.5; 15 tief

▼ 101-2

K02	NG	A1	A2	A3	A4 ³⁾⁷⁾
(SAE J744 22-4 (B))					
	95	515	10.8	12	M12×1.75; 15 tief
	190	725.6	11	13	M12×1.75; 15 tief
	260	791.2	11	11	M12×1.75; 15 tief

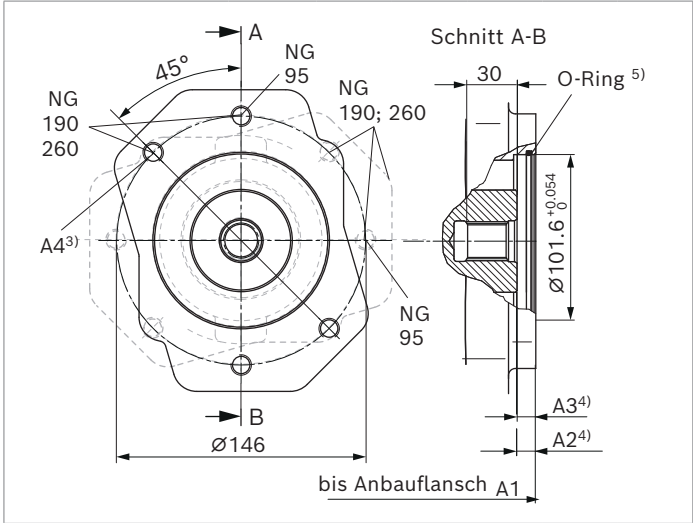
- 1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5
- 2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
- 3) Gewinde nach DIN 13.
- 4) Mindestmaße
- 5) O-Ring Dichtung ist im Lieferumfang enthalten.
- 6) Eine um 90° verdrehte Montage ist möglich. Montagerichtung bitte im Klartext angeben.
- 7) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1

Abmessungen Durchtrieb Nenngröße 95, 190 und 260

Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		60, 72, 85	95	190	260	520	
101-2 (B)	oder ⁶⁾	1 in	15T 16/32DP	-	•	-	-	-	K04
	oder ⁶⁾			-	-	•	•	-	

• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ 101-2



K04	NG	A1	A2	A3	A4 ³⁾⁷⁾
(SAE J744 22-4 (B))					
	95	515	21.5	12	M12×1.75; 15 tief
	190	725.6	11	13	M12×1.75; 15 tief
	260	791.2	11	11	M12×1.75; 15 tief

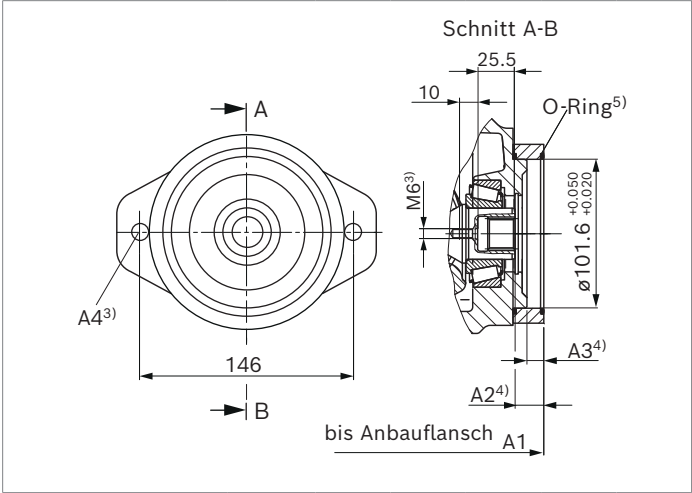
1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13.
4) Mindestmaße
5) O-Ring Dichtung ist im Lieferumfang enthalten.
6) Eine um 90° verdrehte Montage ist möglich. Montagerichtung bitte im Klartext angeben.
7) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1

Abmessungen Durchtrieb Nenngröße 60 und 520

Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser		60, 72, 85	95	190	260	520	
101-2 (B)	••	7/8 in	13T 16/32DP	•	-	-	-	-	K68
	••, ••, ••, ••	7/8 in	13T 16/32DP	-	-	-	-	○	

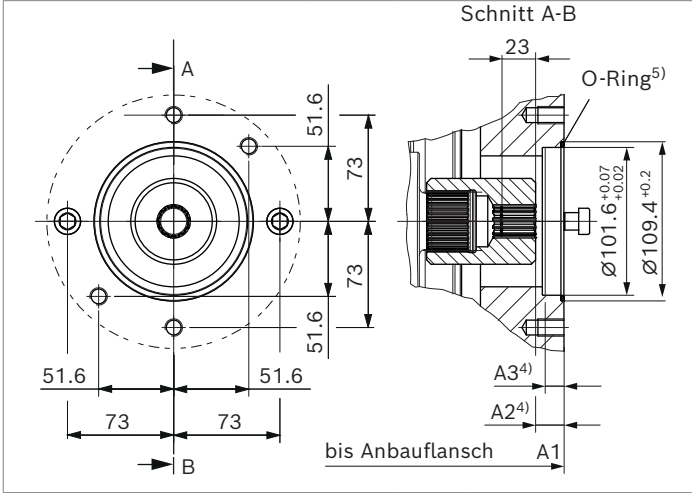
• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ 101-2



K68	NG	A1	A2 ⁴⁾	A3 ⁴⁾	A4 ³⁾⁶⁾
(SAE J744 22-4 (B))	60, 72 , 85	442	19	11.5	M12×1.75; durchgehend

▼ 101-2



K68	NG	A1	A2 ⁴⁾	A3 ⁴⁾	A4 ³⁾⁶⁾
(SAE J744 22-4 (B))	520	1105.5	19.6	13	M12×1.75; 18 tief

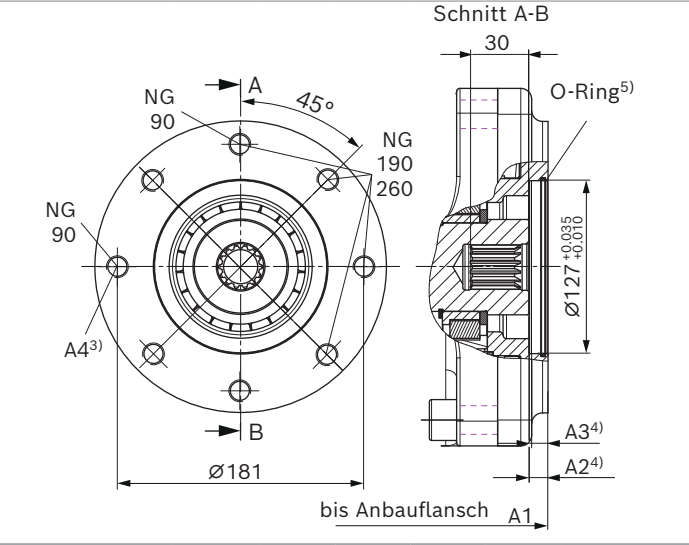
1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13.
4) Mindestmaße
5) O-Ring Dichtung ist im Lieferumfang enthalten.
6) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1

Abmessungen Durchtrieb Nenngröße 95, 190 und 260

Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser	60, 72, 85	95	190	260	520	
127-2 (C)	• oder •• ⁶⁾	1 1/4 in 14T 12/24DP	-	•	•	-	-	K07
	•• oder ••• ⁶⁾		-	-	-	•	-	

• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ 127-2



K07	NG	A1	A2 ⁴⁾	A3 ⁴⁾	A4 ³⁾⁷⁾
(SAE J744 16-4 (A))					
	95	515	21.5	13.5	M16×2; durchgängig
	190	721.6	28.3	13	M16×2; 20 tief
	260	787	13.6	13	M16×2; 20 tief

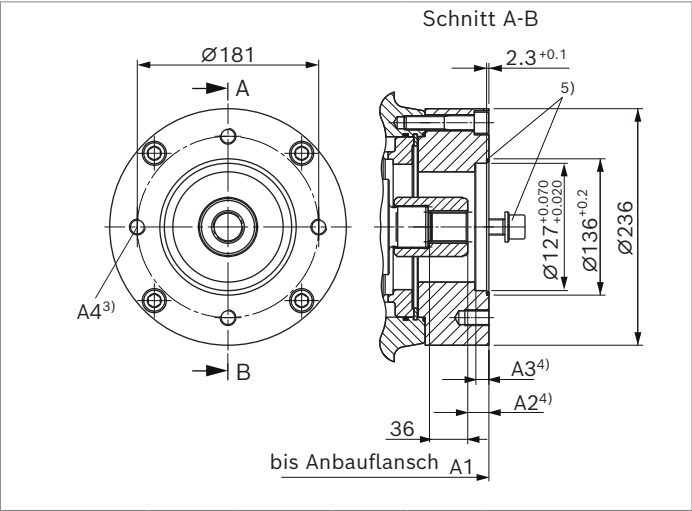
1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13.
4) Mindestmaße
5) O-Ring Dichtung ist im Lieferumfang enthalten.
6) Eine um 90° verdrehte Montage ist möglich. Montagerichtung bitte im Klartext angeben.
7) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1

Abmessungen Durchtrieb Nenngröße 520

Flansch ISO 3019-1 (SAE)		Nabe für Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau ²⁾	Durchmesser	60, 72, 85	95	190	260	520	
127-2 (C)		1 1/4 in 14T 12/24DP	-	-	-	-	●	K07

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ 127-2



K07	NG	A1	A2	A3	A4 ³⁾⁶⁾
(SAE J744 16-4 (A))					
	520	1105.5	21.1	13	M16×2; 24 tief

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5

2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

3) Gewinde nach DIN 13.

4) Mindestmaße

5) Befestigungsschrauben und O-Ring Dichtung sind im Lieferumfang enthalten.

6) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1

Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb			Anbaumöglichkeiten – 2. Pumpe			
Flansch ISO 3019-1	Nabe für Zahnwelle	Code	A10V(S)O/5x NG (Welle)	A10VO/31 NG (Welle)	A11VO/10 NG (Welle)	Außenzahn- radpumpe
82-2 (A)	5/8 in	K01	10 (U), 18 (U)	18 (U)	–	AZPF
	3/4 in	K52	10 (S), 18 (S, R)	18 (S, R)	–	AZPF
101-2 (B)	7/8 in	K02	28 (S), 45 (U)	28 (S), 45 (U)	–	AZPN/AZPG
		K68	28 (S, R) 45 (U, W)	28 (S, R) 45 (U, W)	–	AZPN/AZPG
	1 in	K04	45 (S), 60 (U)	45 (S)	40 (S)	–
127-2 (C)	1 1/4 in	K07	60 (S) ¹⁾ , 85 (U)	71 (S), 100 (U)	60 (S)	–

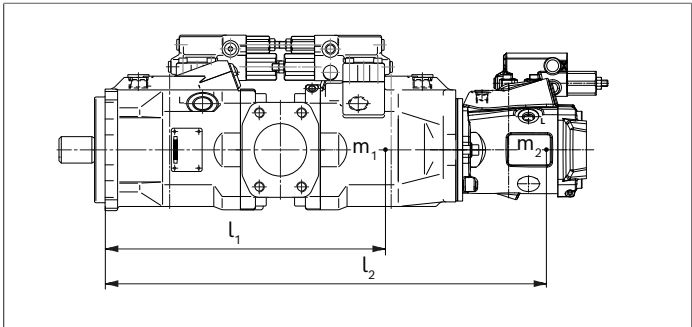
Kombinationspumpen A20V(N)O + A10VO

Durch den Einsatz von Kombinationspumpen stehen dem Anwender auch ohne Verteilergetriebe voneinander unabhängige Kreisläufe zur Verfügung.
Bei Bestellung von Kombinationspumpen sind die Typbezeichnungen der 1. und der 2. Pumpe durch ein „+“ zu verbinden.

Bestellbeispiel:
A20VO60DFR1/10R-VSD24K01+
A10VO18DRF/53R-VSC12N00

Soll keine weitere Pumpe werkseitig angebaut werden, so ist die einfache Typenbezeichnung ausreichend.
Die Tandempumpe aus zwei gleichen Nenngrößen ist unter Berücksichtigung einer dynamischen Massenbeschleunigung von maximal 10 g (= 98.1 m/s²) ohne zusätzliche Abstützungen zulässig.
Bei Kombinationspumpen aus mehr als zwei Pumpen ist eine Berechnung des Anbauflansches auf das zulässige Massenmoment erforderlich, bitte Rücksprache.

Die Durchtriebe sind mit einem **nicht druckfesten** Verschlussdeckel verschlossen. Daher müssen Einzelpumpen vor der Inbetriebnahme mit einem druckfestem Deckel versehen werden. Durchtriebe können auch mit druckfestem Deckel bestellt werden, bitte im Klartext angeben.



$m_1, m_2, \dots$	Masse der Pumpe	[kg]
$l_1, l_2, \dots$	Schwerpunktabstand	[mm]
$T_m = (m_1 \times l_1 + m_2 \times l_2 + \dots) \times \frac{1}{102} \text{ [Nm]}$		

Berechnung für Mehrfachpumpen	
l_1	= Schwerpunktabstand vordere Pumpe (Werte aus Tabelle „Zulässige Massenmomente“)
l_2	= Maß „A1“ aus Durchtriebszeichnungen (Seite bis + l_1 der 2. Pumpe)
l_3	= Maß „A1“ aus Durchtriebszeichnungen (Seite bis) der 1. Pumpe + „A1“ der 2. Pumpe + l_1 der 3. Pumpe

Zulässige Massenmomente

Nenngröße			60, 72, 85	95	190	260	520
statisch	T_m	Nm	137				
dynamisch bei 10 g (98,1 m/s²)	T_m	Nm	1370		auf Anfrage		
Gewicht ohne Durchtrieb N00 ca.	m	kg	44	107	213	275	720
Gewicht mit Durchtrieb K..	m	kg	49.8	110	222	284	725
Schwerpunktabstand ohne Durchtrieb N00	l_1	mm	–	240	335	370	495
Schwerpunktabstand mit Durchtrieb K..	l_1	mm	213	246	350	383	500

1) A10VO 60 mit 4-Lochflansch nur an A11V(L)O 190 und 260 anbaubar.

Einbauhinweise

Allgemeines

Die Axialkolbeneinheit muss bei Inbetriebnahme und während des Betriebes mit Druckflüssigkeit gefüllt und entlüftet sein. Dies ist auch bei längerem Stillstand zu beachten, da sich die Axialkolbeneinheit über die Hydraulikleitungen entleeren kann.

Besonders bei der Einbaulage „Triebwelle nach oben“ ist auf eine komplette Befüllung und Entlüftung zu achten, da z. B. die Gefahr des Trockenlaufens besteht.

Die Leckage im Gehäuseraum muss über den höchstgelegenen Leckageanschluss (**T₁**, **T₂**, **R(L)₁**, **R(L)₂** bzw. **L₁**, **L₂**, **L₃**, **L₄**) zum Tank abgeführt werden.

Bei Kombinationspumpen muss an jeder Einzelpumpe die Leckage abgeführt werden.

Wird für mehrere Einheiten eine gemeinsame Leckageleitung verwendet, ist darauf zu achten, dass der jeweilige Gehäusedruck nicht überschritten wird. Die gemeinsame Leckageleitung muss so dimensioniert werden, dass der maximal zulässige Gehäusedruck aller angeschlossenen Einheiten in keinem Betriebszustand, insbesondere beim Kaltstart, überschritten wird. Ist das nicht möglich, so müssen separate Leckageleitungen verlegt werden.

Um eine Übertragung von Körperschall zu vermeiden, entkoppeln Sie alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente von allen schwingungsfähigen Bauteilen (z. B. Tank, Rahmenteile).

Die Saug- und Leckageleitungen müssen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden. Die zulässige Saughöhe h_s ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust, darf jedoch nicht höher als $h_{s \max} = 800 \text{ mm}$ sein.

Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0.8 bar absolut (ohne Ladepumpe) bzw. 0.6 bar absolut (mit Ladepumpe) darf auch im Betrieb und bei Kaltstart nicht unterschritten werden.

Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Wir empfehlen die Verwendung einer Beruhigungswand (Schwallblech) zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Durch eine Beruhigungswand verbessert sich das Luftabscheidevermögen, weil die Druckflüssigkeit dadurch mehr Zeit zum Entgasen hat. Des Weiteren wird dadurch eine direkte Ansaugung der erwärmten Rücklaufflüssigkeit in die Saugleitung verhindert. Dem Sauganschluss muss luftfreie, beruhigte und gekühlte Druckflüssigkeit zugeführt werden.

Hinweis

- In bestimmten Einbaulagen ist mit Beeinflussungen der Verstellung oder Regelung zu rechnen. Bedingt durch die Schwerkraft, das Eigengewicht und den Gehäusedruck können geringe Kennlinienverschiebungen und Stellzeit-Veränderungen auftreten.
- Der Anschluss **F** ist Bestandteil der externen Verrohrung und muss kundenseitig zur vereinfachten Befüllung und Entlüftung bereitgestellt werden.

Einbaulage

Siehe folgende Beispiele **1** bis **19**.

Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.

Empfohlene Einbaulage: **1**, **2** bzw. **5** bis **8**.

Legende

F	Befüllen / Entlüften
R(L)₁ , R(L)₂	Befüllen / Entlüften
S	Sauganschluss
T₁ , T₂ , L₁ , L₂ , L₃ , L₄	Leckageanschluss
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
$h_{t \min}$	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
$h_{\min}$	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
$h_{s \min}$	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm)
$h_{ES \min}$	Minimal erforderliche Höhe zum Schutz vor Entleerung der Axialkolbeneinheit (25 mm)

Untertankeinbau (Standard)

Untertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus außerhalb des Tanks eingebaut ist.

Nenngröße 60, 72, 85

▼ Einbaulage 1

Entlüften	Befüllen
L ₂ (F)	S + L ₂ (F)

▼ Einbaulage 2

Entlüften	Befüllen
L ₃ (F)	S + L ₃ (F)

1) Da ein vollständiges Entlüften und Befüllen in dieser Lage nicht möglich ist, sollte die Pumpe vor dem Einbau in horizontaler Lage entlüftet und befüllt werden.

▼ Einbaulage 3¹⁾

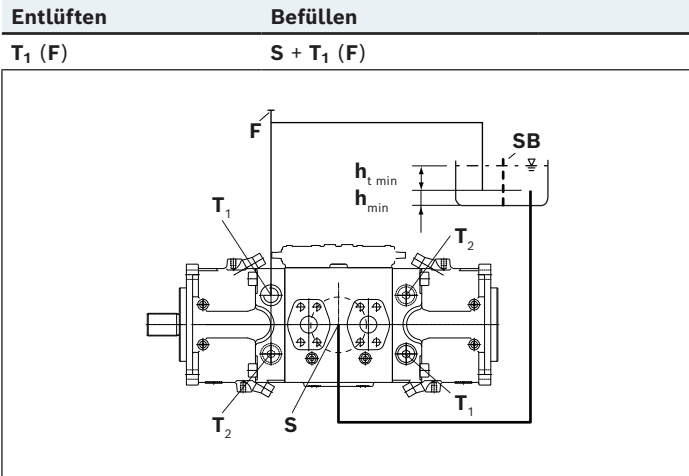
Entlüften	Befüllen
L ₃ (F)	S + L ₃ (F)

▼ Einbaulage 4¹⁾

Entlüften	Befüllen
L ₂ (F)	S + L ₂ (F)

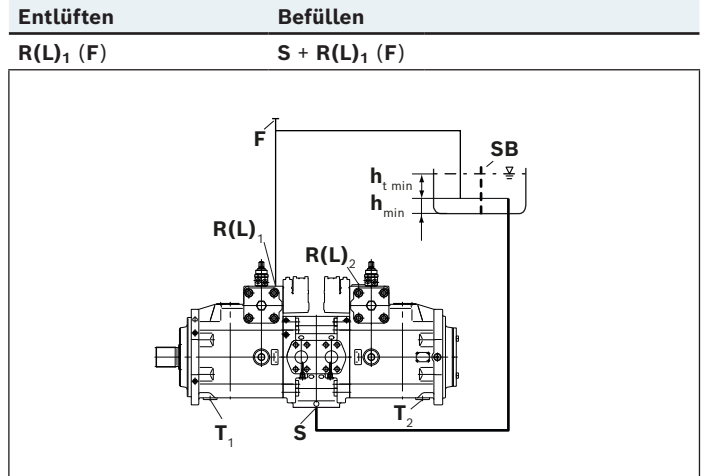
Nenngröße 95 bis 260

▼ Einbaulage 5

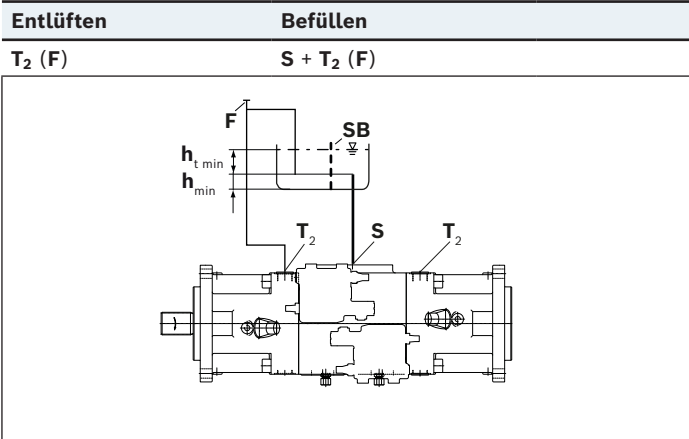


Nenngröße 520

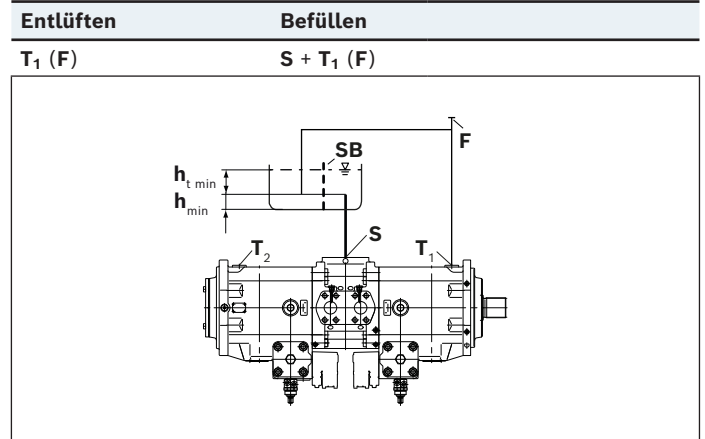
▼ Einbaulage 7



▼ Einbaulage 6



▼ Einbaulage 8

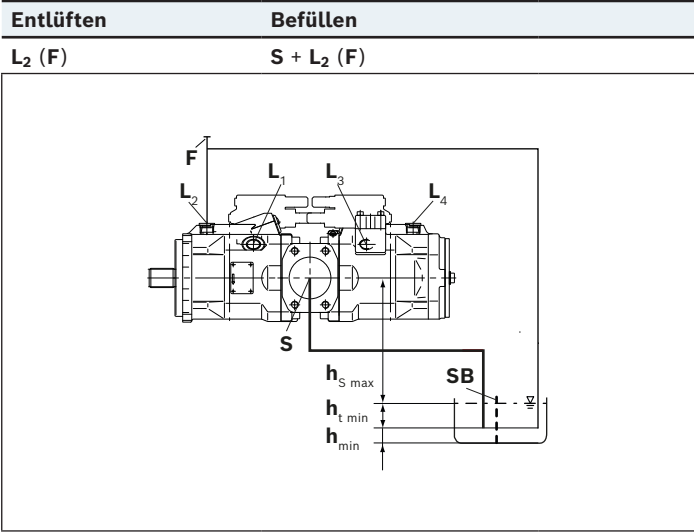


Übertankeinbau

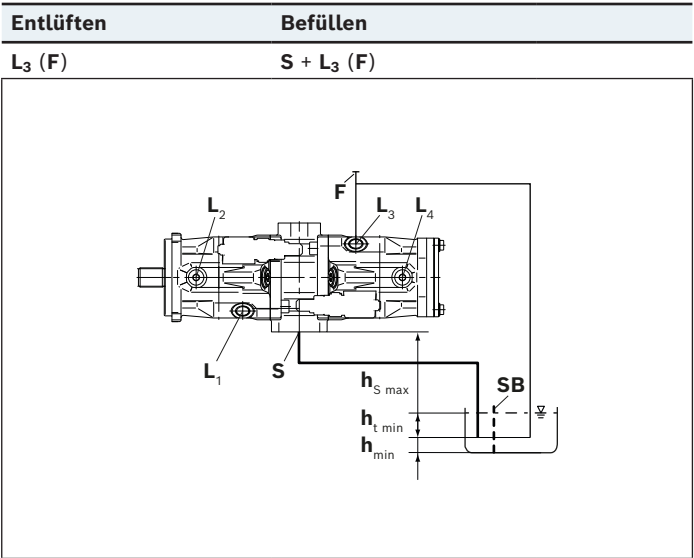
Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist. Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe $h_{S\ max} = 800\text{ mm}$.
Der Übertankeinbau ist bei der Nenngröße 520 nicht zulässig.

Nenngröße 60, 72, 85

▼ Einbaulage 9

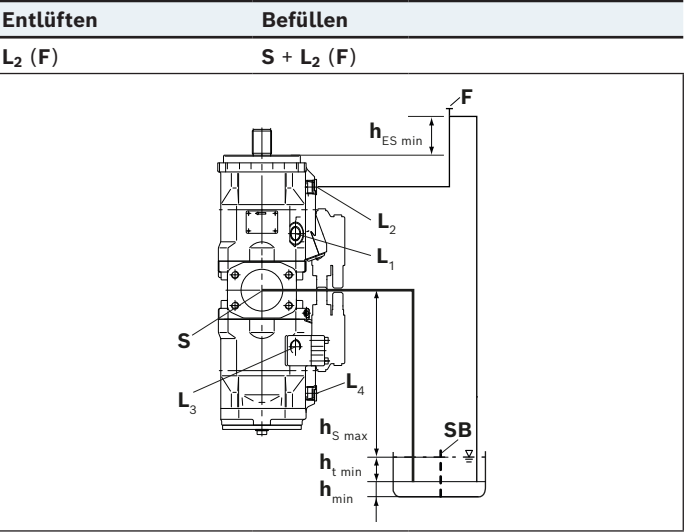


▼ Einbaulage 10

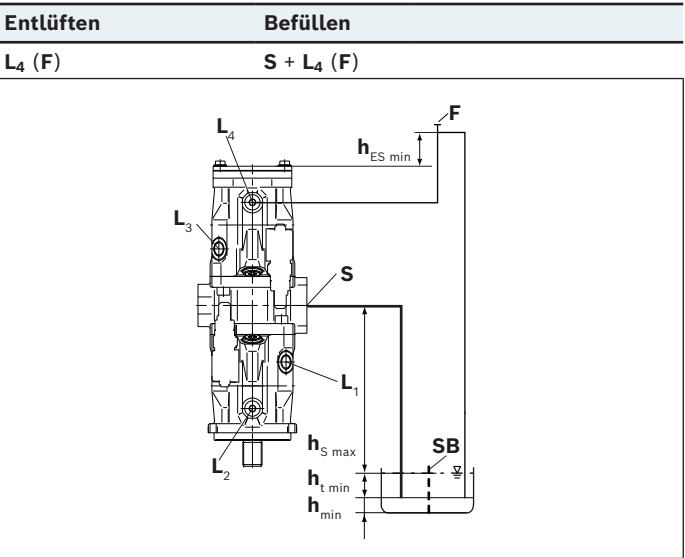


1) Da ein vollständiges Entlüften und Befüllen in dieser Lage nicht möglich ist, sollte die Pumpe vor dem Einbau in horizontaler Lage entlüftet und befüllt werden.

▼ Einbaulage 11

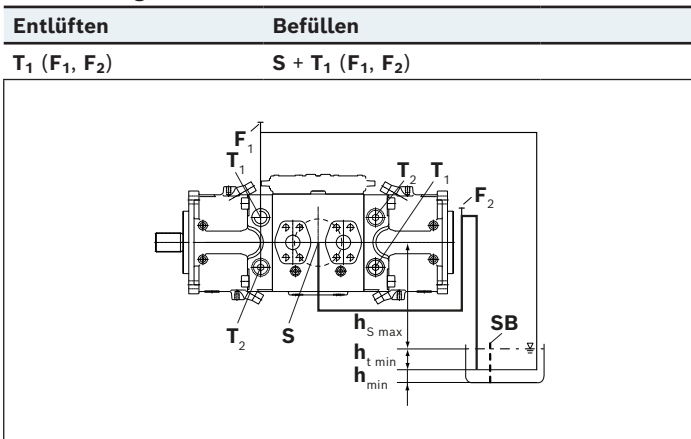


▼ Einbaulage 12

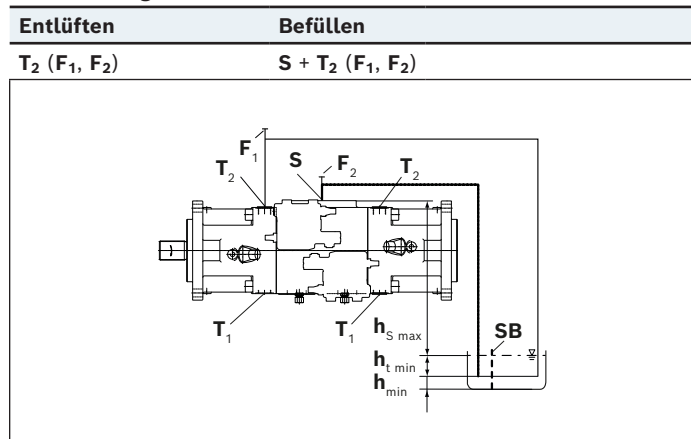


Nenngröße 95 bis 260

▼ Einbaulage 13



▼ Einbaulage14



Tankeinbau

Tankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus im Tank eingebaut ist. Die Axialkolbeneinheit ist vollständig unter Druckflüssigkeit.

Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel gleich oder unterhalb der Pumpenoberkante, siehe Kapitel „Übertankeinbau“.

Axialkolbeneinheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. elektrische Verstellungen, Sensoren), dürfen nicht in einem Tank unterhalb des Flüssigkeitsniveaus eingebaut werden.

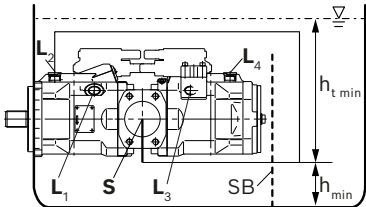
Hinweis

Wir empfehlen den Sauganschluss **S** mit einem Saugrohr zu versehen und den Leckageanschluss **L₂, L₃, T₁** bzw. **R(L)₁** zu verrohren. In diesem Fall muss der andere Leckageanschluss verschlossen werden. Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist zu befüllen (siehe Einbaulage 15 bis 18), bevor die Verrohrung angebracht und der Tank mit Druckflüssigkeit befüllt wird.

Nenngröße 60, 72, 85

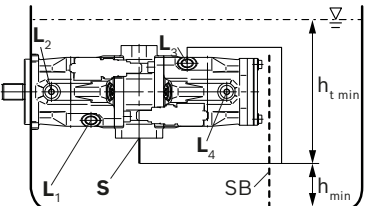
▼ Einbaulage 15

Entlüften	Befüllen
L ₂ , L ₄	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über L₂, L₄ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.



▼ Einbaulage 16

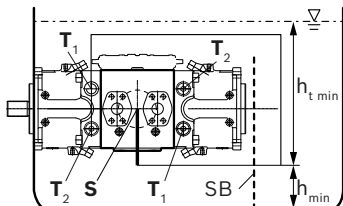
Entlüften	Befüllen
L ₂ , L ₃	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über L₂, L₃ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.



Nenngröße 95 bis 260

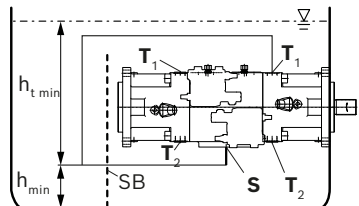
▼ Einbaulage 17

Entlüften	Befüllen
T ₁ , T ₂	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über T₁, T₂ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.



▼ Einbaulage 18

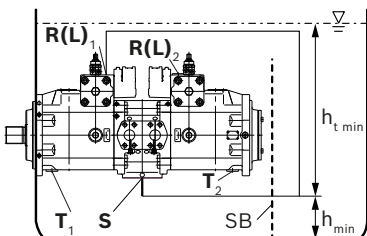
Entlüften	Befüllen
T ₁	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über T₁ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.



Nenngröße 520

▼ Einbaulage 19

Entlüften	Befüllen
R(L) ₁ R(L) ₂	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über R(L)₁, R(L)₂ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.



Projektierungshinweise

- ▶ Die Axialkolben-Verstelldoppelpumpe A20VO, A20VNO, A20VLO ist für den Einsatz im offenen Kreislauf vorgesehen.
- ▶ Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- ▶ Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkolbeneinheit die zugehörige Betriebsanleitung gründlich und vollständig. Fordern Sie diese gegebenenfalls bei Bosch Rexroth an.
- ▶ Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- ▶ Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- ▶ Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- ▶ Verschiebungen der Kennlinie können sich auch durch die Ditherfrequenz bzw. Ansteuerelektronik ergeben.
- ▶ Konservierung: Standardmäßig werden unsere Axialkolbeneinheiten mit einem Konservierungsschutz für maximal 12 Monate ausgeliefert. Wird ein längerer Konservierungsschutz benötigt (maximal 24 Monate) ist dies bei der Bestellung im Klartext anzugeben. Die Konservierungszeiten gelten unter optimalen Lagerbedingungen, welche dem Datenblatt 90312 oder der Betriebsanleitung zu entnehmen sind.
- ▶ Das Produkt ist nicht in allen Ausführungsvarianten für den Einsatz in einer Sicherheitsfunktion gemäß ISO 13849 freigegeben. Wenn Sie Zuverlässigkeitskennwerte (z. B. $MTTF_d$) zur funktionalen Sicherheit benötigen, wenden Sie sich an den zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth.
- ▶ Beim Einsatz von Elektromagneten können sich in Abhängigkeit von der verwendeten Steuerung elektromagnetische Einflüsse ergeben. Die Bestromung von Elektromagneten mit Gleichstrom (DC) erzeugt weder elektromagnetische Störungen (EMI), noch wird der Elektromagnet durch EMI beeinflusst. Eine eventuelle elektromagnetische Beeinflussung (EMI) besteht, wenn der Magnet mit moduliertem Gleichstrom (z. B. PWM-Signal) bestromt wird. Vom Maschinenhersteller sollten entsprechende Prüfungen und Maßnahmen vorgenommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z. B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.
- ▶ Die Druckregelung (hydraulisch oder elektronisch) ist keine ausreichende Absicherung gegen Drucküberlastung. Deshalb ist im Hydrauliksystem ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen. Beachten Sie hierbei die technischen Grenzen des Druckbegrenzungsventils.
- ▶ Bei Reglern, die einen externen Steuerdruck benötigen, ist ausreichend Steuerflüssigkeit an den zugehörigen Anschlüssen bereitzustellen, um die benötigten Steuerdrücke für die jeweilige Reglerfunktion zu gewährleisten. Diese Regler sind konstruktiv bedingt leakagebehaftet. Über die Gesamtbetriebszeit ist mit einem Anstieg des Steuerflüssigkeitsbedarfs zu rechnen. Daher ist die Steuerflüssigkeitsversorgung hinreichend groß auszulegen. Bei zu wenig Steuerflüssigkeit kann die jeweilige Reglerfunktion beeinträchtigt werden und ggf. zu unerwünschtem Anlagenverhalten führen.
- ▶ Bitte beachten Sie, dass ein Hydrauliksystem ein Schwingssystem ist. Das kann z. B. dazu führen, dass bei Betrieb mit konstanter Drehzahl über einen längeren Zeitraum die Eigenfrequenz innerhalb des Hydrauliksystems angeregt wird. Die Anregerfrequenz der Pumpe liegt bei der 9-fachen Drehzahlfrequenz. Dies kann beispielsweise durch geeignete Auslegung der Hydraulikleitungen verhindert werden.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- ▶ Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für die zulässigen Drücke p_{max} der jeweiligen Anschlüsse ausgelegt, siehe Anschlusstabellen. Der Maschinen- bzw. Anlagenhersteller muss dafür sorgen, dass die Verbindungselemente und Leitungen den vorgesehenen Einsatzbedingungen (Druck, Volumenstrom, Druckflüssigkeit, Temperatur) mit den notwendigen Sicherheitsfaktoren entsprechen.
- ▶ Die Arbeits- und Funktionsanschlüsse sind nur für den Anbau von hydraulischen Leitungen vorgesehen.

Sicherheitshinweise

- ▶ Während und kurz nach dem Betrieb besteht an der Axialkolbeneinheit und besonders an den Magneten Verbrennungsgefahr. Geeignete Sicherheitsmaßnahmen vorsehen (z. B. Schutzkleidung tragen).
- ▶ Bewegliche Teile in Steuer- und Regeleinrichtungen (z. B. Ventilkolben) können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzungen (z. B. unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Bauteilen) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch folgt der Druckflüssigkeitsstrom bzw. der Momentenaufbau der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners. Selbst der Einsatz von verschiedenen Filterelementen (externe oder interne Zulauffilterung) führt nicht zum Fehlerausschluss, sondern lediglich zur Risikominimierung. Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss prüfen, ob für die jeweilige Anwendung Abhilfemaßnahmen an der Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (z. B. sicherer Stopp) und ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicherstellen.

Weiterführende Dokumentation

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Datenblatt	Axialkolben-Verstellpumpe A10VO Nenngröße 60, 72, Baureihe 5x	92703
	Axialkolben-Verstellpumpe A10VNO Nenngröße 85, Baureihe 5x	92735
	Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO Nenngröße 520, Baureihe 1X und 30	92050
	Regel- und Verstellsysteme DR, DP, FR und DFR für Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO, Nenngröße 520	92060
	Leistungsregler LR2, LR3 und LR2N, LR3N für A4VSO Nenngröße 520	92064
	Regel- und Verstellsysteme HM, HS5 und EO für Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO Nenngröße 520	92076
	Axialkolben-Verstellpumpe A11V(L)O Nenngröße 95, 190 und 260, Baureihe 1X	92500
Betriebsanleitung	Axialkolben-Verstell Doppelpumpe A20V(L)O	93100-01-B

Bosch Rexroth AG

An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N.
Germany
Tel. +49 7451 92-0
sales.industry.horb@boschrexroth.de
sales.mobile.horb@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

Bosch Rexroth AG

Glockeraustraße 2
89275 Elchingen
Germany
Tel. +49 7308 82-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2006. Alle Rechte 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.